

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5633372号
(P5633372)

(45) 発行日 平成26年12月3日(2014.12.3)

(24) 登録日 平成26年10月24日(2014.10.24)

(51) Int. Cl. F I
GO2B 5/00 (2006.01) GO2B 5/00 B
GO2F 1/1335 (2006.01) GO2F 1/1335
GO3B 21/62 (2014.01) GO3B 21/62

請求項の数 13 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2010-529796 (P2010-529796)	(73) 特許権者	000002897
(86) (22) 出願日	平成21年9月17日 (2009.9.17)		大日本印刷株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/066299		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(87) 国際公開番号	W02010/032801	(74) 代理人	100129838
(87) 国際公開日	平成22年3月25日 (2010.3.25)		弁理士 山本 典輝
審査請求日	平成24年3月2日 (2012.3.2)	(74) 代理人	100099645
(31) 優先権主張番号	特願2008-237974 (P2008-237974)		弁理士 山本 晃司
(32) 優先日	平成20年9月17日 (2008.9.17)	(72) 発明者	柏木 剛
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	貞弘 哲弥
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学シート、及び映像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の層を有する光学シートであって、

前記複数の層のうち少なくとも1層が、光を透過可能にシート面に沿って並列されて形成されるプリズム部と、前記プリズム部間に光を吸収可能に並列される光吸収部と、を有する光学機能シート層であり、他の少なくとも1層が、シート状である基材に光拡散粒子が分散された光拡散材含有層であるとともに、

前記光拡散材含有層の前記基材の屈折率を $N d_K$ 、アッペ数を d_K とし、前記光拡散粒子の屈折率を $N d_R$ 、アッペ数を d_R としたとき、

前記 $N d_K$ と前記 $N d_R$ との屈折率差が 0.02 以上、 0.06 以下であり、

前記 d_K と d_R との差が 10 以上、 30 以下であるとともに、

$N d_K < N d_R$ 、かつ、

$d_K < d_R$

を満たすことを特徴とする光学シート。

【請求項2】

前記光拡散材含有層に含まれる前記光拡散粒子の平均粒径が $4 \mu m$ 以上、 $16 \mu m$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載の光学シート。

【請求項3】

前記光拡散材含有層の前記基材が有機材料からなる、請求項1又は2に記載の光学シート。

10

20

【請求項 4】

前記光拡散粒子が無機材料により形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学シート。

【請求項 5】

前記光学機能シート層の前記光吸収部には樹脂からなるバインダーが充填されるとともに、該バインダーには平均粒径が 1 μm 以上の光吸収粒子が分散されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光学シート。

【請求項 6】

前記光学機能シート層の前記プリズム部及び前記光吸収部が所定の断面を維持して長手方向に延在して形成され、前記光学機能シート層が 2 層積層されるとともに、該 2 層の光学機能シート層のうちの方の前記光学機能シート層の前記光吸収部の長手方向と、前記 2 層の光学機能シート層のうちの方の前記光学機能シート層の前記光吸収部の長手方向とが所定の角度を有するように積層されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光学シート。

10

【請求項 7】

前記所定の角度が 90 度であることを特徴とする請求項 6 に記載の光学シート。

【請求項 8】

前記光学機能シート層の前記光吸収部が所定の角度で交わる格子状に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光学シート。

【請求項 9】

前記所定の角度が 90 度であることを特徴とする請求項 8 に記載の光学シート。

20

【請求項 10】

前記複数の層が、前記光学機能シート層及び前記光拡散材含有層に加え、該光学機能シート層のベースとなる層である基材層、粘着剤層、アンチグレアフィルム層、及び TAC フィルム層の少なくとも 1 層を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の光学シート。

【請求項 11】

前記複数の層が、前記光学機能シート層及び前記光拡散材含有層に加え、アンチグレアフィルム層を備え、前記光拡散材含有層が前記光学機能シート層とアンチグレアフィルム層との間に具備されていることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の光学シート。

30

【請求項 12】

前記光拡散材含有層がアンチグレア機能を合わせて備えることを特徴とする請求項 1 ~ 第 10 のいずれか一項に記載の光学シート。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の光学シートを具備することを特徴とする映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像源から出射される映像光を制御して観察者側に出射する光学シート、及び映像表示装置に関し、詳しくは、映像光を観察する角度による色彩の変化を低減することができる光学シート、及び映像表示装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、リアプロジェクション、有機 EL、FED 等のような、映像を観察者に出射する映像表示装置には、映像源と、該映像源からの映像光の質を高めて観察者に出射するための各種機能を有する層を具備する光学シートとが備えられている。

【0003】

50

光学シートとしては、例えば特許文献1等が開示されている。特許文献1に記載の光学シートは、映像光を透過させる部位と、該映像光を透過させる部位間に配置された三角形の構造体を有している。そして、映像光を透過させる部位と三角形の構造体との界面で映像光を反射させて光を分散させる。これによれば映像光を広い角度に分散させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2003-504691号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の光学シートをはじめ、従来の光学シートを映像表示装置に用いて該映像表示装置を作動させたときに、映像を観察する角度によってその色彩が異なって見える場合があった。このように映像を観察する角度によって色彩が変化して見えることは、より高い質の映像光を提供する観点から改善する必要があった。

【0006】

そこで本発明は、上記問題点に鑑み、映像を観察する角度による色彩の変化を生じ難い光学シート、及び映像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】

以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

【0008】

発明者らは鋭意検討の結果、映像を観察する角度による色彩の変化は、光が屈折するときに生じる光の波長分散が原因の1つであるとの知見を得た。そこで発明者らは当該知見に基づいて以下の発明を完成させた。

【0009】

請求項1に記載の発明は、複数の層を有する光学シート(10)であって、複数の層のうち少なくとも1層が、光を透過可能にシート面に沿って並列されて形成されるプリズム部(13、13、...)と、プリズム部間に光を吸収可能に並列される光吸収部(14、14、...)と、を有する光学機能シート層(12)であり、他の少なくとも1層が、シート状である基材に光拡散粒子が分散された光拡散材含有層(18)であるとともに、光拡散材含有層の基材の屈折率を N_{d_K} 、アッペ数を d_K とし、光拡散粒子の屈折率を N_{d_R} 、アッペ数を d_R としたとき、 N_{d_K} と N_{d_R} との屈折率差が0.02以上、0.06以下であり、 d_K と d_R との差が10以上、30以下であるとともに、 $N_{d_K} < N_{d_R}$ かつ $d_K < d_R$ を満たすことを特徴とする光学シートを提供することにより前記課題を解決する。

30

【0010】

40

ここで屈折率 N_d 、及びアッペ数 d は、波長が 486.1nm (f線)における屈折率を N_f 、波長が 589.2nm (d線)における屈折率を N_d 、波長が 656.3nm (c線)における屈折率を N_c としたときに、 $d = (N_d - 1) / (N_f - N_c)$ で表される値である。従って、アッペ数が大きければ波長による分散は小さく抑えられ、アッペ数が小さいと波長による分散が大きくなる。

また、プリズム部が「シート面に沿って並列され」とは、当該プリズム部がシート面の一方方向に沿って並列されることに限定されず、シートの面に沿って所定の法則性を有して並べられるように配置されていれば良い概念である。従って、例えばシート面に沿って斜めに並べられてもよいし、千鳥状に並べられてもよい。

【0013】

50

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の光学シート (1 0) において、光拡散材含有層 (1 8) に含まれる光拡散粒子の平均粒径が $4 \mu\text{m}$ 以上、 $16 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

ここで「平均粒径」とは、重量分布法による粒度測定で、当該平均粒径に対して $\pm 0.5 \mu\text{m}$ である粒子を対象とし、粒度分布において標準偏差が 0.3 以上であることを意味する。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の光学シート (1 0) において、光拡散材含有層の前記基材が有機材料からなる。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学シート (1 0) の光拡散粒子が無機材料により形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光学シート (1 0) の光学機能シート層の光吸収部 (1 4、1 4、...) には樹脂からなるバインダー (1 5、1 5、...) が充填されるとともに、該バインダーには平均粒径が $1 \mu\text{m}$ 以上の光吸収粒子 (1 6、1 6、...) が分散されていることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

ここで「平均粒径が $1 \mu\text{m}$ 以上」であることにおける「平均粒径が $1 \mu\text{m}$ 」とは、重量分布法による粒度測定で、粒径が $0.5 \mu\text{m}$ 以上で、 $1.5 \mu\text{m}$ より小さい粒子を対象とし、粒度分布において標準偏差が 0.3 以上であることを意味する。以下同様である。

【 0 0 1 8 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光学シートの光学機能シート層のプリズム部及び光吸収部が所定の断面を維持して長手方向に延在して形成され、光学機能シート層が 2 層積層されるとともに、該 2 層の光学機能シート層のうちの一方の光学機能シート層の光吸収部の長手方向と、2 層の光学機能シート層のうちの他方の光学機能シート層の光吸収部の長手方向とが所定の角度を有するように積層されることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の光学シートの所定の角度が 90 度であることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光学シートの光学機能シート層の光吸収部が所定の角度で交わる格子状に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 8 に記載の光学シートの所定の角度が 90 度であることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の光学シート (1 0) の複数の層が、光学機能シート層 (1 2) 及び光拡散材含有層 (1 8) に加え、該光学機能シート層のベースとなる層である基材層 (1 1)、粘着剤層 (1 7)、アンチグレアフィルム層 (2 0)、及び T A C フィルム層 (1 9) の少なくとも 1 層を含むことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

ここで「アンチグレア」は「防眩」を意味する。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載の光学シート (1 0) の複数の層が、光学機能シート層 (1 2) 及び光拡散材含有層 (1 8) に加え、アンチグレアフィルム層 (2 0) を備え、光拡散材含有層が光学機能シート層とアンチグレアフィルム層との間に具備されていることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載の光学シートの光拡散材含有層がアンチグレア機能を合わせて備えることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載の光学シートを具備することを特徴とする映像表示装置を提供することにより前記課題を解決する。

【発明の効果】

【 0 0 2 7 】

本発明の光学シート、該光学シートを備える映像表示装置により映像を観察する角度によって色彩が変化することを抑制することが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

【図 1】第一実施形態に係る光学シートの断面を示し、その層構成を模式的に表した図である。

【図 2】図 1 に示した光学シートのうち光学機能シート層の一部を拡大して示した図である。

【図 3】図 1 に示した光学シートを備える映像表示装置のうち映像源ユニットの断面を示し、その層構成を模式的に表した図である。

【図 4】光拡散材含有層が具備されない光学シートについて説明する図である。

【図 5】従来の光拡散材含有層が設けられた光学シートについて説明するための図である

20

。【図 6】従来の光学シートの R、G、B と屈折率との関係を説明するための模式的に示したグラフである。

【図 7】図 3 に示した実施形態における光拡散材含有層を備える光学シートについて説明するための図である。

【図 8】図 3 に示した実施形態に備えられた光学シートの R、G、B と屈折率との関係を説明するための模式的に示したグラフである。

【図 9】図 3 に示した実施形態における光拡散材含有層を備える光学シートについて説明するための他の図である。

【図 1 0】図 1 に示した光学シートの第一の変形例に係る光学シートの断面を示し、その層構成を模式的に表した図である。

30

【図 1 1】第二の変形例に係る光学シートのうち光学機能シート層を説明するための図である。

【図 1 2】第三の変形例に係る光学シートのうち光学機能シート層を説明するための図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 9 】

1 映像源ユニット

2 バックライト（映像源）

3 偏光板

4 液晶パネル（映像源）

5 偏光板

6 粘着剤層

1 0 光学シート

1 1 P E T フィルム層（基材層）

1 2 光学機能シート層

1 3 プリズム部

1 4 光吸収部

1 5 バインダー部

1 6 光吸収粒子

40

50

- 17 粘着剤層
- 18 光拡散材含有層
- 19 TACフィルム層
- 20 AG層

【発明を実施するための形態】

【0030】

本発明の上記作用及び利得は、次に説明する発明を実施するための形態から明らかにされる。以下本発明を図面に示す実施形態に基づき説明する。ただし本発明は実施形態に限定されるものではない。

【0031】

図1は、第一実施形態に係る光学シート10の断面を示し、その層構成を模式的に表した図である。光学シート10は、PETフィルム層11、光学機能シート層12、粘着剤層17、光拡散材含有層18、TACフィルム層19、及びアンチグレアフィルム層（AG層）20を備えている。上記各層は図1で示した断面を維持して紙面奥/手前方向に延在する。以下に各層について説明する。以下に示す図では、見易さのため繰り返しとなる符号は一部省略することがある。

【0032】

PETフィルム層11は、該PETフィルム層11の一方の面上に光学機能シート層12を形成するためのベースとなる基材層としてのフィルム層で、ポリエチレンテレフタレート（PET）を主成分として形成されている。当該PETフィルム層11はPETを主成分として含有していれば良く、他の樹脂が含まれてもよい。ここで主成分とはPETフィルム層全体に対して50質量%以上を意味する。また、各種添加剤を添加してもよい。一般的な添加剤としては、フェノール系等の酸化防止剤、ラクトン系等の安定剤等を挙げることができる。

【0033】

ここでは基材層としてPETフィルム層を説明したが、必ずしもPETを材料とすることはなく、その他にもポリブチレンテレフタレート樹脂（PBT）、又はポリトリメチレンテレフタレート（PTT）樹脂等の「ポリエステル系樹脂」を用いることができる。本実施形態では、性能に加え、量産性、価格、入手可能性等の観点からポリエチレンテレフタレート（PET）を主成分とする樹脂が好ましい材料であるとして説明した。

【0034】

光学機能シート層12は、シートの厚さ方向断面において略台形であるプリズム部13、13、...と、該プリズム部13、13、...の間に配置された光吸収部14、14、...とを備えている。図2に2つの光吸収部14、14及びこれに隣接するプリズム部13、13、13に着目した拡大図を示した。図1、図2を参照しつつ光学機能シート層12について説明する。

【0035】

プリズム部13、13、...は、PETフィルム層11側が下底、他方の側が上底となるように配置された略台形断面を有する要素である。また、プリズム部13、13、...は、屈折率が N_p である光透過性樹脂で構成されている。これは通常、電離放射線、紫外線等により硬化する特徴を有する例えばエポキシアクリレート等により形成されている。 N_p の大きさは特に限定されることはないが、適用材料の入手性の観点から1.49~1.56であることが好ましい。当該プリズム部13、13、...内を映像光が透過することにより観察者に映像光が提供される。

【0036】

光吸収部14、14、...は、プリズム部13、13、...の間に配置される部位である。光吸収部14、14、...はプリズム部13、13、...の上底側を底辺とし、これに対向する頂点がプリズム部13、13、...の下底側となるような略三角形断面形状である。該光吸収部14、14、...は、屈折率が N_b である物質が充填されたバインダー部15、15、...と、該バインダー部15、15、...に混入された光吸収粒子16、16、...とを備え

10

20

30

40

50

ている。当該光吸収部 14、14、...に外光が入射して吸収されることにより、外光が映像光に及ぼす影響を減じることができ、コントラストを向上させることが可能となる。

【0037】

バインダー部 15、15、...に充填されるバインダー材は、屈折率 N_B である材料により構成される。 N_B の大きさは特に限定されることはないが、適用する材料の入手性の観点から 1.49 ~ 1.56 であることが好ましい。そして該バインダー材として用いられるものも特に限定されることはないが、例えば、電離放射線、紫外線等により硬化する特徴を有するウレタンアクリレート等を挙げることができる。

【0038】

ここで、プリズム部 13、13、...の屈折率 N_P とバインダー部 15、15、...の屈折率 N_B との差は、 $N_P - N_B$ が 0 より大きく、0.10 以下であることが好ましい。これによりプリズム部 13、13、...と光吸収部 14、14、...との界面で適切に全反射がおこなわれるとともに、迷光や外光を光吸収部 14、14、...に入射させて吸収させることができる。

10

【0039】

光吸収粒子 16、16、...は、入手性及び製造上の観点から平均粒径が $1 \mu\text{m}$ 以上の粒子が好ましく、これはカーボン等の粒子又は赤、青、黄等の染料にて所定の濃度に着色されている。これには例えば市販の着色樹脂粒子を使用することもできる。当該光吸収粒子 16、16、...の屈折率は特に限定されるものではない。

【0040】

20

ここで、光吸収部 14、14、...の光吸収性能は目的によって適宜調整可能であるが、該光吸収部を構成する材料のみで形成された $6 \mu\text{m}$ 厚さのシートの透過率測定において、透過率が 40% ~ 70% となるような光吸収性能を有するように構成されていることが好ましい。透過率を 40% ~ 70% とするための手段は特に限定されるものではないが、例えば光吸収粒子の含有量や光吸収性能を調整して適用することを挙げることができる。

【0041】

さらに、光吸収部 14、14、...の斜辺（シート厚さ方向に延在する2つの辺）のシート面法線に対する角度 θ は目的に応じて変更可能であり、特に限定されるものではないが、本実施形態の光学シート 10 では、適切に外光及び映像光の反射、吸収をする観点から、6度 ~ 15度であることが好ましい。

30

【0042】

光学機能シート層 12 は、図 1、図 2 に示したように、プリズム部 13、13、...が略台形断面を有し、これらに挟まれて形成される光吸収部 14、14、...は三角形断面を有している。しかし、適切に光を制御することができれば、これら形状は特に限定されることなく適宜適切な形状が採用される。これには例えば光吸収部が三角形断面ではなく、台形断面であってもよい。また、プリズム部と光吸収部との界面を形成する斜辺が折れ線状や曲線状であってもよい。

【0043】

粘着剤層 17 は、光学機能シート層 12 を光拡散材含有層 18 に接着するために粘着剤が配置された層である。粘着剤層 17 に用いられる粘着剤は光を透過させるとともに、光学機能シート層 12 を他に接着させることができればその材質は特に限定されるものではない。これには、例えば PSA（感圧接着剤、pressure sensitive adhesive）を挙げることができる。その粘着力は例えば数 $\text{N} / 25 \text{mm} \sim 20 \text{N} / 25 \text{mm}$ 程度である。

40

【0044】

光拡散材含有層 18 は、透光性のあるシート状である基材と、該基材の中に分散されている光拡散粒子とを有して形成されている層である。基材は光が透過可能な材料であるとともに、所定の屈折率 N_{d_k} 及びアッペ数 d_k を有して形成されている。ここで屈折率 N_d 、及びアッペ数 d は、波長が 486.1nm （f 線）における屈折率を N_f 、波長が 589.2nm （d 線）における屈折率を N_d 、波長が 656.3nm （c 線）におけ

50

る屈折率を N_c としたときに、 $d = (N_d - 1) / (N_f - N_c)$ で表される値である。次に説明する光拡散粒子も同様である。

【0045】

一方、光拡散粒子は、基材の中に分散された粒子状の部材であり、屈折率 N_{d_R} 及びアッペ数 d_R を有している。

【0046】

ここで、基材の屈折率 N_{d_K} 、アッペ数 d_K と、光拡散粒子の屈折率 N_{d_R} 、アッペ数 d_R とは、

$N_{d_K} < N_{d_R}$ 、かつ、

$d_K < d_R$

である関係を有する。これにより波長分散を抑えつつ光を拡散し、映像を観察する角度による色彩の変化を抑制することが可能となる。このように色彩の変化を抑制することができる理由については後で詳しく説明する。

【0047】

すなわち、第一に光拡散粒子の屈折率 N_{d_R} は、基材の屈折率 N_{d_K} よりも大きい。その差は、 $0.02 \sim 0.06$ であることが好ましい。屈折率差が 0.02 より小さいと光拡散効果が小さいので多くの光拡散粒子を添加しなければならず、経済的、及び製造過程の観点から好ましくない。一方、屈折率差が 0.06 より大きくなると光拡散効果は大きい、そのために所定の光拡散特性を得るための光拡散粒子数が少なくなり、ぎらつき（シンチレーション）の原因となる。より好ましい屈折率差は 0.03 程度である。

【0048】

第二に、光拡散粒子のアッペ数 d_R は、基材のアッペ数 d_K よりも大きい。これにより、上記の光拡散粒子と基材との屈折率差に起因して生じる波長の短い青色の光線に対する拡散が波長の長い赤色の光線に対する拡散より強いという波長依存性を抑えることができる。その結果、後述するように、映像を観察する角度により色彩が変化することを抑制することが可能となる。アッペ数の差は、可能な限り大きい方がよい。具体的には 10 以上であることが好ましく、基材及び光拡散粒子を上記屈折率の関係を有しつつ、さらにアッペ数について当該条件を満たすものを考慮したとき、一般的に入手することができ、汎用性を確保することができるとの観点から 30 程度であることがさらに好ましい。

【0049】

このような光拡散材含有層 18 を構成する基材、及び光拡散粒子の組み合わせは上記関係を満たすものであれば特に限定されるものではない。しかし、一般的にいわれるアクリル/スチレン等の樹脂（有機材料）では屈折率が大きくなるほどアッペ数は小さくなる傾向があり、これを光拡散粒子としたときには上記を満たさない場合がある。これに対して無機材料を用いることによりこれを満たすことができることが多い。このように、光拡散粒子を無機材料とすることにより、容易に上記関係を満たすことが可能となる。無機材料としては、例えば各種酸化物、窒化物を挙げることができ、例えばシリカ、アルミナ、ジルコニア、窒化ケイ素等がある。その他ダイヤモンドであってもよい。その中でも、様々な屈折率、アッペ数のものを入手することができ、その入手も容易である等の観点からガラスビーズを好ましく用いることができる。

一方、基材は、フィルム状への成形が容易、取り扱いや貼付性等の観点から有機材料、特に樹脂材料であることが好ましい。これには例えばアクリル樹脂、スチレン樹脂、及びアクリルスチレン樹脂を挙げることができる。

例えば基材として屈折率 1.49 、アッペ数 50 のアクリル樹脂、光拡散粒子として屈折率 1.52 、アッペ数 60 のガラスを入手することができ、これよれば、屈折率差を 0.03 、アッペ数の差を 10 とすることが可能である。

【0050】

光拡散粒子の基材に対する含有量は特に限定されるものではないが、基材 100 質量部に対して、光拡散粒子を $5 \sim 20$ 質量部の割合で添加する（これを「 $5 \sim 20$ パーツ」と記載することがある。）ことが好ましく、 $10 \sim 15$ 質量部（ $10 \sim 15$ パーツ）である

10

20

30

40

50

ことがさらに好ましい。ヘイズ値も特に限定されることはないが、10～30の範囲であることが好ましい。

【0051】

光拡散粒子は上記の特徴を有するものであれば特に限定されるものではないが、より拡散性を向上させる観点から球形であることが好ましく、その平均粒径は16 μm 以下であることが好ましい。これは、平均粒径が16 μm より大きいと「ぎらつき（シンチレーション）」の原因となることがあるからである。さらに好ましくは、4 μm ～16 μm である。これは4 μm より小さいと光の散乱の態様が変わる（例えばミー散乱等）可能性があるからである。

【0052】

TACフィルム層19は、トリアセチルセルロースにより形成されるフィルムであり、保護膜として用いられる。TACフィルム層19に用いられるTACフィルムは通常の液晶ディスプレイパネルユニットに用いられるTACフィルムを適用することが可能である。

【0053】

AG層20は、観察者が画面を見た時のぎらつきを防止することができるフィルム（防眩フィルム）である。当該防眩フィルムは通常に入手できるAGフィルムを適用することが可能である。本実施形態ではここをAG層としたが、AG層の代わりにAR層が配置されていてもよい。AR層は「アンチリフレクション層」を意味し、反射を防止することができる層である。

【0054】

本実施形態では、光拡散材含有層18とAG層20とを別層として設けたが、例えばAG層20の位置に光拡散材含有層を配置し、該光拡散材含有層の面をマット面（凹凸面）とすることにより防眩機能を有することもできる。これによれば光拡散材含有層とAG層の機能を1枚の層に持たせることが可能となる。

【0055】

次に、光学シート10を備える映像表示装置について説明する。図3は映像表示装置のうち、これに備えられる映像源ユニット1の断面を示し、その層構成を模式的に表した図である。図4では紙面右が観察者側である。本実施形態の映像表示装置は液晶表示装置であり、映像源ユニット1は液晶ディスプレイパネルユニットである。光学シート10は当該映像源ユニット1の一部を形成している。

【0056】

映像源ユニット1は、バックライト2、偏光板3、液晶パネル4、偏光板5、粘着剤層6、及び光学シート10を備えている。これら各層は図3に示した断面を維持して紙面奥/手前方向に延在する。ここで光学シート10は、粘着層6の観察者側に積層されている。以下に各層について説明する。また、映像表示装置には、映像源ユニット10を作動させるための電気回路、電源回路が備えられている。

【0057】

バックライト2は、液晶パネル4の光源である。ここには通常の液晶ディスプレイパネルユニットに用いられるバックライトを用いることができる。これには例えば、発光源を面内に略均等に配置して面状の光源とする形式や、縁（エッジ）に発光源を配置して反射面等を利用して最終的に面状に光を出射するエッジ入力型とする形式等を挙げることができる。

【0058】

偏光板3、5は、液晶パネル4を挟むように配置される一対の光学要素であり、吸収軸方向に平行な振動面を有する偏光光を吸収する一方、吸収軸方向に直交する振動面を有する偏光光を透過する機能を有する。当該偏光板3、5と液晶パネル4を透過したバックライト2の光が映像光となり観察者側に出射される。

【0059】

液晶パネル4は、映像源ユニット1における映像源を構成する要素の1つであり、ここ

10

20

30

40

50

に出射されるべき映像情報が表されている。ここには通常の液晶ディスプレイパネルユニットに用いられる液晶パネルを用いることができる。従って、映像源ユニット1では、バックライト2、偏光板3、5、及び液晶パネル4により映像源が形成される。

【0060】

粘着剤層6は、光学シート10を映像源に接着するために接着剤が配置された層である。粘着剤層6に用いられる粘着剤は、光学シート10で説明した粘着層17の粘着剤と同じものを用いることができ、光を透過させるとともに、適切な接着をすることができればその材質は特に限定されるものではない。これには、例えばPSA（感圧接着剤、pressure sensitive adhesive）を挙げることができる。その粘着力は例えば数N/25mm～20N/25mm程度である。

10

【0061】

以上のような映像源ユニット1により映像を観察する角度による色彩の変化を抑制することができる。以下に詳しく説明する。

【0062】

はじめに、光拡散材含有層を含まない光学シートについて考察する。光路例を図4に示した。これによれば、映像光L11、L12、L13からなる映像光L1は次のように観察者側に出射する。すなわちプリズム部に入射した映像光L11は、プリズム部と光吸収部との界面の点Aで全反射し、映像光L12となる。当該全反射の際には波長による屈折率の違いに起因する波長分散を生じているので、映像光L12は観察角度による色彩変化を含んでいる。さらに、映像光L12はプリズム部の出射面である界面Bに達してここを透過して映像光L13となる。当該透過の際には界面前後の屈折率差により屈折が生じるが、ここでも波長分散を生じる。従って、この場合には、映像光L12において含まれていた波長分散が映像光L13によりさらに冗長されるため、観察角度による色彩の変化が大きく現れる。特にシート法線に対して角度が大きい程に青みが増すという色彩の変化が顕著である。そして隣接して概ね同じ光路を有してプリズム部に入射した映像光は、当該映像光L1と概ね同じ光路を進むので、波長分散も概ね同じように生じることから、観察角度による色彩の変化も同じであり、これにより観察者は色彩の変化を強く感じるようになる。

20

【0063】

次に従来之光拡散材含有層を積層させた場合を考える。図5に光路例を示した。これによれば、映像光L2、L2'は次のように観察者側に出射する。すなわち概ね同じようにプリズム部に入射した映像光L21、L21'は、プリズム部と光吸収部との界面の点Cで全反射し、映像光L22、L22'となる。当該全反射の際には波長による屈折率の違いに起因する波長分散を生じているので、映像光L22、L22'は観察角度による色彩変化を含んでいる。さらに映像光L22、L22'はプリズム部の出射面を透過して光拡散材含有層に達する。そしてここに含まれる光拡散粒子の効果により映像光L22と映像光L22'とはその光路がそれぞれ異なる方向に変更されて拡散する。これにより例えこの後に観察者側に出光する映像光L23、L23'が波長分散を含むものであっても光拡散材含有層による映像光の拡散により、一方向にのみ所定の波長が集まり難くなり、観察者は観察角度による色彩の変化を感じ難くなる。

30

40

【0064】

しかしながら、従来之光拡散材含有層では、まだ観察角度による色彩の変化を感じることがあった。これは次のような理由に基づくと推察する。図6に説明のための模式的なグラフを示した。図6は横軸をB（青色の波長に相当）、G（緑色の波長に相当）、R（赤色の波長に相当）とし、縦軸を屈折率としたときのグラフを概念的に示したものである。すなわち、従来のように、アクリル/スチレン等の樹脂を光拡散粒子とした場合には、その屈折率を高くするとアッペ数が小さくなる傾向がある。すると図6に示したように光拡散粒子におけるRの屈折率とBの屈折率との差が大きくなるため、波長分散も大きくなる。また、このときにはBにおける光拡散粒子と基材との屈折率差（B1）が他の波長に比べて最も大きくなる。これにより、光拡散材含有層による拡散の際にも特に波長の短い

50

青領域の光が大きく拡散し、シート法線方向に対して大きな角度に進行してしまう傾向がある。従って、光拡散材含有層による色彩の変化の緩和の上記効果を有しつつも、その効果は不十分であった。

【 0 0 6 5 】

これに対して、映像源ユニット 1 を備える映像表示装置は例えば次のように作動する。図 7 に光路例を示した。映像光 L 3、L 3' は次のように観察者側に出射する。すなわち概ね同じようにプリズム部 1 3 に入射した映像光 L 3 1、L 3 1' は、プリズム部 1 3 と光吸収部 1 4 との界面の点 D で全反射し、映像光 L 3 2、L 3 2' となる。このとき当該界面は上記したようにシート面法線に対して角度 θ を有して形成されているので、映像光 L 3 2、L 3 2' は、映像光 L 3 1、L 3 1' に対して拡散する方向に映像光を出射することができる。これにより、広い視野角を得ることが可能となる。

10

【 0 0 6 6 】

また、当該全反射の際には波長による屈折率の違いに起因する波長分散を生じているので、映像光 L 3 2、L 3 2' は若干の角度による色彩変化を含んでいる。さらに映像光 L 3 2、L 3 2' はプリズム部 1 3 の出射面を透過して光拡散材含有層 1 8 に達する。そしてここに含まれる光拡散粒子の効果により映像光 L 3 2 と映像光 L 3 2' とはその光路がそれぞれ異なる方向に変更されて拡散する。これにより例えこの後に観察者側に出光する映像光 L 3 3、L 3 3' が波長分散を含むものであっても光拡散材含有層による映像光の拡散により一方向にのみ所定の波長が集まり難くなり、観察者は観察角度による色彩の変化を感じ難くなる。

20

【 0 0 6 7 】

これに加えて、光拡散材含有層 1 8 に備えられる基材と光拡散粒子とは上記説明した関係を有して形成されている。これにより従来において生じていた観察角度による色彩変化をさらに抑制することが可能となる。これは次のような理由に基づくことと推察する。図 8 に説明のための模式的なグラフを示した。図 8 は、図 6 と同様、横軸を B (青色の波長に相当)、G (緑色の波長に相当)、R (赤色の波長に相当) とし、縦軸を屈折率としたときのグラフを概念的に示したものである。すなわち、光拡散材含有層 1 8 のように、光拡散粒子が基材よりも高い屈折率を維持しつつ、アッペ数においても大きいものであれば、光拡散粒子において R の屈折率と B の屈折率との差を小さく抑えることができ、波長分散は小さくなる。また、このときには、B において光拡散粒子と基材との屈折率差 ($n_B - n_{B2}$) が他の波長に比べて最も小さくなる。

30

以上により、光拡散材含有層 1 8 における光の拡散の際にも、波長の短い青領域の光が大きく拡散することがなく、光拡散材含有層 1 8 による色彩変化の緩和の上記効果と相まって観察角度による色彩の変化を抑制することができる。

【 0 0 6 8 】

図 9 に他の光路例を示した。光吸収部 1 4、1 4' に反射や吸収をされることなくプリズム部 1 3 を透過する映像光 L 4、L 4' においても光拡散材含有層 1 8 の効果によりその出光方向が変わる。これにより映像光が拡散される。そしてここでも上記映像光 L 3、L 3' と同様に観察角度による色彩の変化を抑制することができる。

【 0 0 6 9 】

また、外光として映像表示装置に入射した外光 L 5 は光吸収部 1 4 に入射してここで吸収される。このように外光の一部が光吸収部 1 4、1 4'、... に吸収されてコントラストを向上させることができる。

40

【 0 0 7 0 】

図 10 は光学シート 1 0 の第一の変形例にかかる光学シート 1 0' の断面を示し、その層構成を模式的に表した図である。光学シート 1 0' は、上記した光学シート 1 0 の光学機能シート層 1 2 と粘着剤層 1 7 との間に、もう一つの光学機能シート層 1 2' が積層されている。光学機能シート層 1 2' は、光学機能シート層 1 2 と同様の構成を有しているが、該光学機能シート層 1 2' の光吸収部 (図 10 にはプリズム部 1 3' のみが現れ、光吸収部は現れない。) が光学機能シート層 1 2 の光吸収部 1 4、1 4'、... と直交するよう

50

な向きで配置されている。これにより映像光が拡散される方向が拡張され、さらに広い範囲に光を拡散させることが可能となる。

【0071】

図11は、第二の変形例に係る光学シート30のうち、光学機能シート層31の構成を模式的示した斜視図である。図11では、分かりやすさのため斜視図の上と右にそれぞれ断面図を示している。光学機能シート層31以外の構成は上記した光学シート10の構成と共通するので、ここでは説明を省略する。また図11の斜視図において紙面手前が観察者側、紙面奥が光源側である。

【0072】

図11に示した光学機能シート層31では、断面が三角形である光吸収部33a、33a、...、33b、33b、...が格子状に形成され、格子により囲まれた各領域がプリズム部32、32、...となっている。

10

【0073】

ここでは光吸収部33a、33a、...、33b、33b、...断面が三角形であるとしたが、ここが台形であってもよい。この時には台形の短い上底が光源側に、台形の長い下底が観察者側になるように配置される。

【0074】

第二の変形例では、このように一枚の光学機能シート層31の中で光吸収部が格子状に形成されている。そして当該格子状は略直角に交わっているのが特徴である。このように形成することにより、1枚の光学機能シート層31で水平、及び垂直方向に視野角を広げることができる。従って、光学シートの厚さを薄くしつつ、あらゆる方向に視野角を広げることが可能となる。

20

【0075】

図12は、第三の変形例に係る光学シート40のうち、光学機能シート層41の構成を模式的示した斜視図である。図12では、分かりやすさのため斜視図の右に断面図を示している。光学機能シート層41以外の構成は上記した光学シート10の構成と共通するので、ここでは説明を省略する。また図12の斜視図において紙面手前が観察者側、紙面奥が光源側である。

【0076】

図12に示した光学機能シート層41では、断面が三角形である光吸収部43a、43a、...、43b、43b、...が格子状に形成され、格子により囲まれた各領域がプリズム部42、42、...となっている。

30

【0077】

ここでは光吸収部43a、43a、...、43b、43b、...断面が三角形であるとしたが、ここが台形であってもよい。この時には台形の短い上底が光源側に、台形の長い下底が観察者側になるように配置される。

【0078】

第三の変形例でも、一枚の光学機能シート層の中で光吸収部が格子状に形成されている。そして当該格子状は所定の角度の角度を有して交わっているのが特徴である。このように形成することにより、当該に対応する所定の角度への視野角特性を向上させることができる。

40

【0079】

次に実施例を示し、さらに詳しく説明する。ただし、本発明は実施例の範囲に限定されるものではない。

【実施例】

【0080】

(実施例1)

実施例1として、屈折率の差及びアッペ数の差が観察角度による色彩の変化に与える影響を2つの光学シート(No.1、No.2)により調べた。No.1(本発明例)としてPETフィルム層(厚さ188 μ m)、光学機能シート層(厚さ100 μ m)、粘着剤

50

層、光拡散材含有層（厚さ25 μm ）、TACフィルム層、及びAG層を備える光学シートを準備した。ここで、光学機能シート層のプリズム部ピッチは50 μm 、斜辺の角度（ ）は10度である。また、光拡散材含有層の基材はアクリル樹脂であり、屈折率及びアッペ数は表1に示した通りである。光拡散粒子はガラスビーズであり、具体的な材質、屈折率、平均粒径、及びアッペ数は表1に示した。ガラスビーズの基材に対する含有濃度は15パーツとした。

【0081】

一方、No.2（比較例）として同様の層構成を有し、光拡散材含有層の条件を変更した光学シートを準備した。No.2の光学シートの光拡散材含有層の基材はNo.1と同じとした。光拡散粒子は、樹脂ビーズであり、具体的な材質、屈折率、平均粒径、及びアッペ数は表1に示した。樹脂ビーズの基材に対する含有濃度は15パーツとした。

10

【0082】

試験は上記実施例、及び比較例の光学シートを映像源に積層し、目視によりおこなった。目視は画面の中心から該画面の法線方向に所定の距離離隔した位置、及び該法線から60度の角度を有する位置から観察をおこなった。ここで所定の距離は画面の高さ方向長さの3倍とした。光拡散材含有層の主要な条件と目視結果を表1に示す。目視の結果、法線方向における観察と、60度位置における観察との比較において、その色彩に違いが小さく抑えられていた時を とし、色彩の違いが大きかったときには×とした。

【0083】

【表 1】

No	拡散材含有層										目視				
	基材					光拡散粒子									
	材質	屈折率			アッペ数 ν_{dk}	材質	屈折率			平均粒径 (μm)		アッペ数 ν_{dr}			
		Nfk	Ndk	Nck			Nfr	Ndr	Ncr						
アッペ数差 $\nu_{dk} - \nu_{ck}$			屈折率差 $N_{dr} - N_{ck}$				アッペ数差 $\nu_{dr} - \nu_{ck}$								
1	アクリル	1.498	1.491	1.488	50.1	ガラスビーズ ポッターズ・パロティニー EMB-10	1.521	1.516	1.512	5	60.7	0.025	10.6	○	本発明例
2	アクリル	1.498	1.491	1.488	50.1	積水化学 テクノポリマー MSX-12	1.529	1.520	1.517	5	45.2	0.029	-4.9	×	比較例

【0084】

表 1 からわかるように、光拡散粒子の屈折率及びアッペ数が基材の屈折率及びアッペ数よりも大きい本発明例（No. 1）の光学シートにより観察角度による色彩の変化を少なく抑えることができた。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

以下実施例 2、実施例 3 で、さらに詳しく調べた。

(実施例 2)

実施例 2 では、基材と光拡散粒子との屈折率差の影響を調べた。基材は上記実施例 1 と同じである。表 2 に実施例 2 (No . 3 ~ No . 5) における基材及び光拡散粒子の条件及び目視の結果を示した。ここで で表わしたのは、観察角度による色彩の変化を少なく抑えることができたものの、その程度が他に比べて若干低かったことを意味する。

【 0 0 8 6 】

【表 2】

No	拡散材含有層										目視				
	基材					光拡散粒子									
	材質	屈折率			アッペ数 νd_k	材質	屈折率		平均粒径 (μm)	アッペ数 νd_R		屈折率差 $Nd_R - Nd_k$	アッペ数差 $\nu d_R - \nu d_k$		
		Nf_k	Nd_k	Nc_k			Nf_R	Nd_R						Nc_R	
3	アクリル	1.498	1.491	1.488	50.1	ガラスビーズ ポッターズ・ハロティニー EMB-10	1.521	1.516	1.512	5	60.7	0.025	10.6	○	本発明例
4	アクリル	1.498	1.491	1.488	50.1	ガラスビーズ(試作品)	1.557	1.550	1.547	5	55.0	0.059	4.9	△	本発明例
5	アクリル	1.498	1.491	1.488	50.1	ガラスビーズ(試作品)	1.492	1.487	1.485	5	70.4	-0.004	20.3	×	比較例

【0087】

表 2 からわかるように、屈折率差が 0 以下のときには観察角度による色彩の変化が表れた (No. 5)。一方、光拡散粒子の屈折率を基材の屈折率より大きくし、かつアッペ数も基材の屈折率及びアッペ数よりも大きくすることで、観察角度による色彩の変化を少な

10

20

30

40

50

く抑えることができた。

【0088】

また、上記したように屈折率差を0.06より大きくした場合には、光拡散効果は大きいですが、そのために所定の光拡散特性を得るための光拡散粒子数が少なくなり、ぎらつき（シンチレーション）の原因となる。

【0089】

（実施例3）

実施例3では、光拡散粒子の粒径の影響を調べた。基材は上記実施例1と同じである。表3に実施例3（No.6～No.10）における基材及び光拡散粒子の条件及び目視の結果を示した。ここで で表わしたのは、観察角度による色彩の変化を少なく抑えることができたものの、その程度が他に比べて若干低かったことを意味する。

【0090】

【表 3】

No	拡散材含有層										目視					
	基材					光拡散粒子										
	材質	屈折率			アッペ数 νd_k	材質	屈折率			平均粒径 (μm)		アッペ数 νd_R				
		N_{f_k}	N_{d_k}	N_{c_k}			N_{f_R}	N_{d_R}	N_{c_R}							
1.498		1.491	1.488	1.521			1.516	1.512								
6	アクリル	1.498	1.491	1.488	50.1	ガラスビーズ ポッターズ・ハロティニー EMB-10	1.521	1.516	1.512	5	60.7	0.025	$\nu d_R - \nu d_k$	10.6	○	本発明例
7	アクリル	1.498	1.491	1.488	50.1	ガラスビーズ ポッターズ・ハロティニー EMB-20	1.521	1.516	1.512	10	60.7	0.025		10.6	○	本発明例
8	アクリル	1.498	1.491	1.488	50.1	ガラスビーズ(試作品)	1.521	1.516	1.512	16	60.7	0.025		10.6	○	本発明例
9	アクリル	1.498	1.491	1.488	50.1	ガラスビーズ(試作品)	1.521	1.516	1.512	2	60.7	0.025		10.6	△	本発明例
10	アクリル	1.498	1.491	1.488	50.1	ガラスビーズ(試作品)	1.521	1.516	1.512	18	60.7	0.025		10.6	△	本発明例

【0091】

表3からわかるように、光拡散粒子の屈折率及びアッペ数が基材の屈折率及びアッペ数よりも大きくことにより観察角度による色彩の変化を少なく抑えることができるが、その程度には光拡散粒子の粒径の影響があることもわかった。

10

20

30

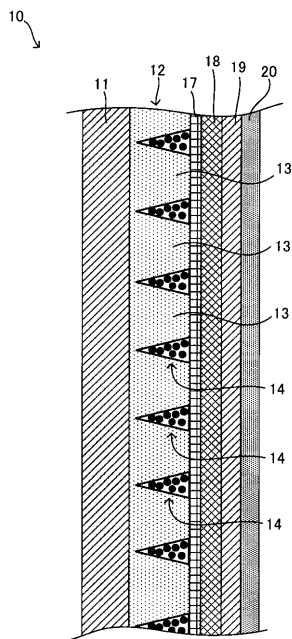
40

50

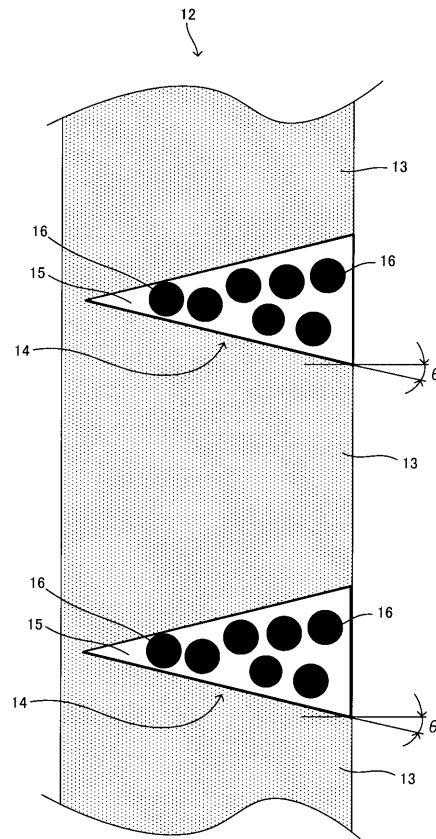
【 0 0 9 2 】

以上、現時点において最も実践的であり、かつ好ましいと思われる実施形態に関連して本発明を説明したが、本発明は、本願明細書中に開示された実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う光学シート、及び映像表示装置も本発明の技術的範囲に包含されるものとして理解されなければならない。

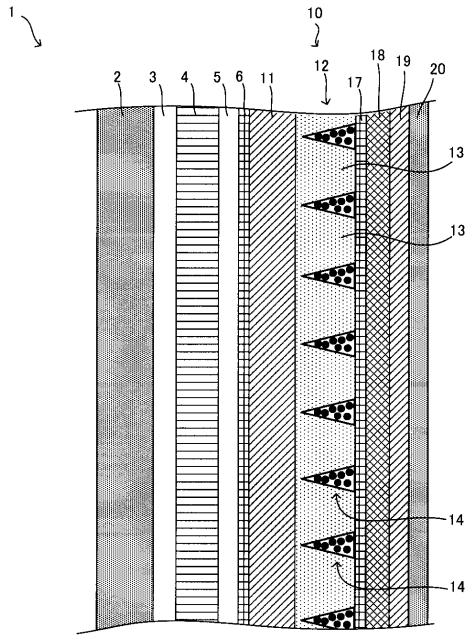
【 図 1 】



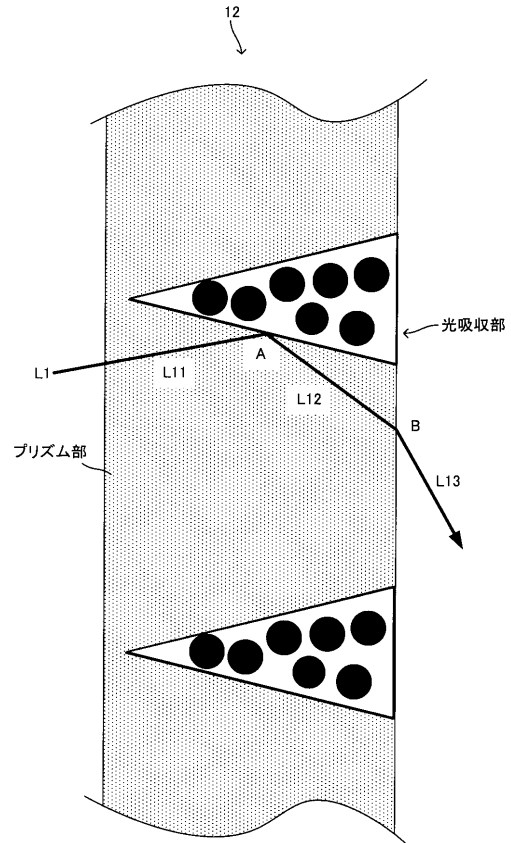
【 図 2 】



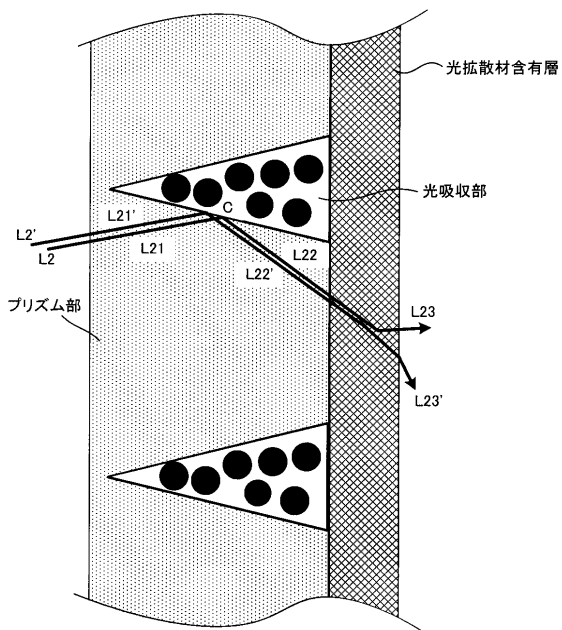
【図3】



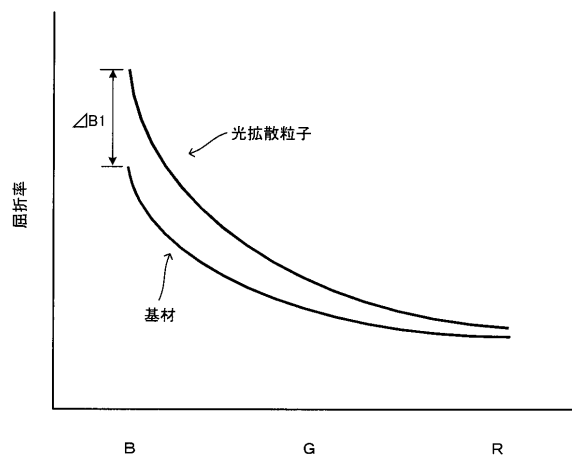
【図4】



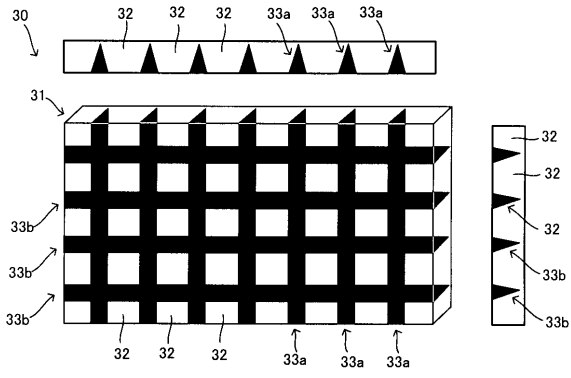
【図5】



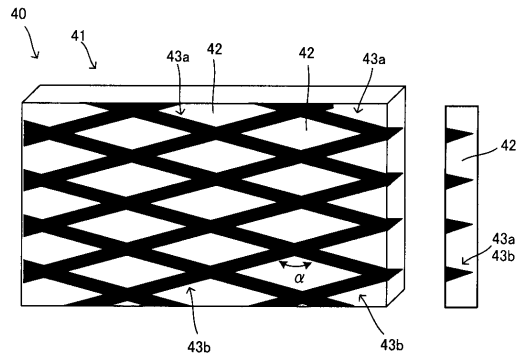
【図6】



【 1 1 】



【 1 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 雨宮 裕之
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 市川 信彦
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

審査官 瀬川 勝久

- (56)参考文献 特開2008-151854(JP,A)
特開2004-151592(JP,A)
特開2000-347008(JP,A)
特開2004-110002(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/00 - 5/04
G02F 1/1335
G03B 21/62
G09F 9/00
B32B 7/02