

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4896003号
(P4896003)

(45) 発行日 平成24年3月14日(2012.3.14)

(24) 登録日 平成24年1月6日(2012.1.6)

(51) Int. Cl.		F I			
G 0 2 B	5/02	(2006.01)	G 0 2 B	5/02	B
G 0 2 F	1/13357	(2006.01)	G 0 2 F	1/13357	
F 2 1 V	8/00	(2006.01)	F 2 1 V	8/00	3 2 0
F 2 1 V	3/00	(2006.01)	F 2 1 V	3/00	5 3 0
F 2 1 Y	105/00	(2006.01)	F 2 1 Y	105:00	

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-505919 (P2007-505919)
 (86) (22) 出願日 平成18年2月27日(2006.2.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2006/303603
 (87) 国際公開番号 W02006/093087
 (87) 国際公開日 平成18年9月8日(2006.9.8)
 審査請求日 平成20年10月3日(2008.10.3)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-52718 (P2005-52718)
 (32) 優先日 平成17年2月28日(2005.2.28)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001085
株式会社クラレ
岡山県倉敷市酒津1621番地
 (73) 特許権者 000003034
東亜合成株式会社
東京都港区西新橋1丁目14番1号
 (74) 代理人 100087941
弁理士 杉本 修司
 (72) 発明者 長澤 敦
茨城県つくば市御幸が丘41番地 株式会
社クラレ内
 (72) 発明者 佐内 康之
愛知県名古屋市港区船見町1番地の1 東
亜合成株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光拡散フィルムおよびこれを用いた面光源素子並びに液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フィルム本体と、フィルム本体の入射側の主面に形成されて、該主面から突出し、該主面に対して傾斜した傾斜面を持ち、頂部が同一平面内にある複数の凸部とを備え、該凸部の頂部から入った光を該凸部の傾斜面で反射させて、該凸部の形成された該主面と反対側の出射側の主面から出射させる光拡散フィルムであって、少なくとも該凸部が光硬化性化合物および粒状物質の混合物からなる粒状物質混合組成物を少なくとも一部に含み、かつ、該粒状物質は、メチルメタクリレートを主成分とするメタクリレート系重合体と、メチルメタクリレートおよびスチレンを主成分とするメタクリル - スチレン系共重合体と、から選択された少なくとも一種の粒状物質である光拡散フィルム。

【請求項2】

前記粒状物質混合組成物が前記凸部および前記フィルム本体の一部に含まれている請求項1に記載の光拡散フィルム。

【請求項3】

前記粒状物質混合組成物における、光硬化性化合物の硬化物と粒状物質との屈折率差が0.03以上0.18以下である請求項1に記載の光拡散フィルム。

【請求項4】

前記粒状物質の平均粒子径が1~10 μmの範囲内である請求項1に記載の光拡散フィルム。

【請求項5】

10

20

側面に1つ以上の光源が設けられた導光板と、請求項1に記載の光拡散フィルムとを備え、該導光板と該光拡散フィルムの凸部の頂部とが接着されてなる面光源素子。

【請求項6】

請求項1に記載の光拡散フィルムを用いる液晶表示装置。

【請求項7】

請求項5に記載の面光源素子を用いる液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、ビデオカメラ、カーナビゲーションシステム、パーソナルコンピュータ、コンピュータ用モニタ、テレビ受像機、広告用看板などに利用される光拡散フィルムおよびそれを用いた面光源素子並びに液晶表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

携帯電話、PDA、ビデオカメラなどの小型表示装置やカーナビゲーションシステム、パーソナルコンピュータ、コンピュータ用モニタ、テレビ受像機、広告用看板などの中大型表示装置として広く使用されるようになった液晶表示装置は、面状に光を発する面光源素子(バックライト)と映像情報を与える液晶表示パネルとで構成され、該液晶表示パネルが与えた映像情報により光の透過率がコントロールされることによって文字および映像が表示される。

20

【0003】

一般的な面光源素子10の構成を図3に示す。冷陰極管や発光ダイオード(LED)などの光源11から発せられた光は、ポリメチルメタクリレートやシクロオレフィンポリマーなどの透明材料からなる導光板12に入射し、該導光板12内を伝搬する。導光板12にはドット印刷や微細パターンなどからなる裏面処理13が施されており、該裏面処理13に入射した伝搬光が拡散することにより導光板12から出射される。出射された光は無指向性であるため、光拡散フィルム14とプリズムシート15を複数枚使用することにより、正面方向に集光し輝度を上昇させる。図3の場合は、光拡散フィルム1枚と各々のレンズを直交させたプリズムシート2枚を使用した例である。また、導光板12の裏面側には金属を蒸着したフィルムや発泡ポリエチレンテレフタレートなどからなる反射シート16が配置され、導光板12の裏面側に出射された光を再度導光板12に戻す機能を果たす。

30

【0004】

上述した面光源素子における光拡散フィルムは、無指向性の光を正面方向に集光することの他に、面光源素子のぎらつき、つまり、面の一部がまぶしく光ることの抑制や該面光源素子の面内均一性向上といった役割を果たす。それ故、光拡散フィルムを使用しない構成で面光源素子を実現することは非常に難しいと考えられる。

【0005】

これに対して、液晶表示装置はここ数年の普及が進むにつれて、薄型化や軽量化などが望まれており、特に、携帯電話、PDA、ビデオカメラなどのモバイル用途におけるニーズは年々強まっている。そこで、面光源素子の薄型化、軽量化を実現するための方法として、出射光の角度分布を制御するためのプリズムシートの機能を導光板に取り込むといった提案がなされており、一定の効果を発揮しているが(例えば、特許文献1および2)、別途、光を散乱させる光拡散フィルムを用いる必要がある。

40

【0006】

また、面光源素子の最外層に粒状物質を含む樹脂を積層したり、微細な凹凸を形成したりして、拡散機能を付与する提案もある(例えば、特許文献3)。この方法によれば、面光源素子にプリズムシート、光拡散フィルムの機能を取り込むことができるため、部材を削減することは可能であるが、面光源素子の表面形状による光の屈折・散乱を利用してお

50

り、本質的に薄型化を実現することは難しい。

【0007】

一方、光拡散フィルムの機能を導光板に取り込む方法として、導光板に粒状物質を混入させる試みもなされている（例えば、特許文献4および5）。しかし、これらの方法では出射光の面内均一性を保つことや、所望の出射光角度を得るために、プリズムシートを必ず併用しなければならないといった課題がある。

【特許文献1】米国特許第5,396,350号明細書

【特許文献2】特開平11-144515号公報

【特許文献3】特開2001-338507号公報

【特許文献4】特開平2-221925号公報

【特許文献5】特開平4-145485号公報

【発明の開示】

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、薄型化や軽量化を実現することが可能な光拡散フィルムおよびそれを用いた面光源素子並びに該光拡散フィルムおよび/または該面光源素子を用いた液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

上記の目的を達成するために、本発明にかかる光拡散フィルムは、フィルム本体と、フィルム本体の入射側の主面に形成されて、該主面から突出し、該主面に対して傾斜した傾斜面を持ち、頂部が同一平面内にある複数の凸部とを備え、該凸部の頂部から入った光を該凸部の傾斜面で反射させて、該凸部の形成された該主面と反対側の出射側の主面から出射させる光拡散フィルムであって、少なくとも該凸部が光硬化性化合物および粒状物質の混合物からなる粒状物質混合組成物を少なくとも一部に含み、かつ、該粒状物質は、メチルメタクリレートを主成分とするメタクリレート系重合体と、メチルメタクリレートおよびスチレンを主成分とするメタクリル-スチレン系共重合体と、から選択された少なくとも一種の粒状物質であることを特徴とする。

【0010】

この構成によれば、光拡散フィルムの凸部が粒状物質混合組成物を少なくとも一部に含むことによって、該凸部内で光を散乱させるとともに、該凸部の特定形状によって、該散乱光を正面方向に集光させることにより、当該光拡散フィルムのみで、正面方向の集光と同時に発光のぎらつきを抑制して面内均一性を向上することができる。これにより、従来のように複数のプリズムシートや光拡散フィルムなどを必要とせずに、該光拡散フィルムのみで同等の機能を有しつつ薄型化や軽量化を実現することが可能な光拡散フィルムが得られる。

【0011】

好ましくは、前記粒状物質混合組成物における、光硬化性化合物の硬化物と粒状物質との屈折率差が0.03以上0.18以下である。また、好ましくは、前記粒状物質の平均粒子径が1~10 μ mの範囲内である。

【0012】

本発明に係る面光源素子は、側面に1つ以上の光源が設けられた導光板と、前記した光拡散フィルムとが、該光拡散フィルムの凸部の頂部で接着されてなることを特徴とする。この面光源素子によれば、正面方向の集光と同時に発光のぎらつきを抑制して面内均一性を向上するので、従来のように複数のプリズムシートや光拡散フィルムなどを必要とせずに、該光拡散フィルムのみで同等の機能を有しつつ面光源素子の薄型化や軽量化を実現することが可能となる。

【0013】

本発明にかかる液晶表示装置は、前記した光拡散フィルムおよび/または面光源素子を用いることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0014】

10

20

30

40

50

この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施例の説明から、より明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施例および図面は単なる図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一部分を示す。

【図1】本発明にかかる面光源素子を示す概略構成図である。

【図2】(a)は本発明にかかる光拡散フィルムの一例を示す概略構成図であり、(b)はその他例を示す概略構成図である。

【図3】従来の面光源素子の一例を示す概略構成図である。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0015】

以下、本発明の実施形態を図面にしたがって説明する。図1は本発明にかかる面光源素子の一例の概略図を示す。この面光源素子20は、側面に1つ以上の光源21が設けられている導光板22と、光拡散フィルム25とを備えている。

【0016】

光拡散フィルム25は、入射側の主面24aおよび出射側の主面24bを有するフィルム本体24と、複数の凸部23とを備え、該凸部23は、フィルム本体24の入射側の主面24aに形成されて、該主面24aから突出し、該主面24aに対して傾斜した傾斜面23bを持ち、頂部23aが同一平面内にある。光拡散フィルム25のうち少なくとも凸部23が光硬化性化合物および粒状物質の混合物からなる粒状物質混合組成物により形成されている。凸部23の形状は少なくとも一部に曲面を有するものであれば特に限定されないが、例えばだ円形や円形の断面形状のものが好ましい。また、複数の凸部23は1次元配列または2次元配列で配置される。

20

【0017】

この面光源素子20は、前記導光板22の出射面22aと、光拡散フィルム25の凸部23の頂部23aとが接着されてなる。光源21から発せられた光は導光板22中を全反射しながらロスなく伝播し、該凸部23の頂部23aと導光板22の出射面22aの接点でのみ伝搬光が取り出される。そして、凸部23の頂部23aから入った光は、凸部23の粒状物質混合組成物により凸部23内で散乱しながら、凸部23の傾斜面23bで反射し、該凸部23の形成された主面24aと反対側の出射側の主面24bから出射する。

30

【0018】

本発明では、光拡散フィルム25の凸部23を粒状物質混合組成物で形成することによって、該凸部23内で光を散乱させるとともに、該凸部23の特定形状によって、該散乱光を正面方向に集光させることにより、当該光拡散フィルム25のみで、正面方向の集光と同時に発光のぎらつきを抑制して面内均一性を向上することができる。出射光の視野角分布は、該凸部23の傾斜面23bの形状で制御することが可能であるため、従来のようにプリズムシートを使用する必要はない。こうして、複数のプリズムシートや光拡散フィルムなどを用いることなく、同等の機能を有しつつ薄型化や軽量化を実現することが可能な光拡散フィルムが得られる。

【0019】

40

なお、光拡散フィルム25は、図2(a)のように凸部23のみを該粒状物質混合組成物により形成してもよいし、図2(b)の他例のように凸部23だけでなくフィルム本体24の一部の平坦層までを形成するようにしてもよい。

【0020】

本発明の面光源素子によれば、従来のプリズムシートおよび光拡散フィルムの機能を取り込むことができ、発光面上に液晶ディスプレイ(LCD)などを設けた液晶表示装置の薄型化や軽量化も達成することができる。

【0021】

本発明の光拡散フィルム25の本体(支持体)24には、例えば、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリオレフィン、ポリシクロオレフィン、ポリメチルメタクリレート、ポ

50

リエーテルスルホン、セルロースアセテート、ポリアリレートなどからなる可視光領域で透明なフィルムが用いられる。

【0022】

光拡散フィルム25の凸部23を形成する粒状物質混合組成物は、光硬化性化合物および粒状物質の混合物からなる。該光硬化性化合物は、重合性の単量体および所望に応じて光重合開始剤等の他の成分を含む。該重合性の単量体は光重合可能な化合物であり、かつ分子内に少なくとも1個のエチレン系二重結合を有する光重合可能なエチレン系不飽和化合物を一般的に使用することができるが、必要に応じて、さらに、光カチオン重合可能なエポキシ系またはオキセタン系の化合物等を加えてもよい。本発明を実施するに際して用い得る光重合可能なエチレン系不飽和化合物としては(メタ)アクリル酸、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、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、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、グリシジル(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、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート等の単官能性(メタ)アクリレート系モノマー；N-ビニルピロリドン、N-ビニルイミダゾール、N-ビニルカプロラクタム、スチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、酢酸アリル、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、安息香酸ビニルなどのビニル系モノマー；および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、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート等の2官能性(メタ)アクリレートモノマー；トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(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、ペンタエリスリトールペンタ(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、トリ(メタ)アクリロイルシアヌレート、トリ(メタ)アクリロイルイソシアヌレート、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート、1,3,5-トリ(メタ)アクリロイルヘキサヒドロ-s-ヒドラジン等の多官能性(メタ)アクリレートモノマー；およびウレタン(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリレートオリゴマーなどが挙げられる。これらは1種類以上が用いられ、複数種の成分からなる組成物として使用してもよい。なお、上記化合物の名称中、「(メタ)アクリル酸」は「アクリル酸」と「メタクリル酸」の総称であり、「(メタ)アクリレート」は「アクリレート」と「メタクリレート」の総称であり、「(メタ)アクリロイル」は「アクリロイル」と「メタクリロイル」の総称である。また、必要に応じて光重合開始剤を加えてもよい。光重合開始剤の具体例としては、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトン、アセトフェノン、ベンゾフェノン、キサントフルオレノン、ベンズアルデヒド、アントラキノン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-ケトン、2,4-ジエチルチオキサントン、カンファーキノン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1-オン等が挙げられる。

【0023】

また、本発明の粒状物質としては、メチルメタクリレートを主成分とするメタクリレート系重合体、メチルメタクリレートおよびスチレンを主成分とするメタクリル-スチレン系共重合体からなるものが用いられる。この時、該粒状物質の平均粒子径は1~10 μ mの範囲内であることが好ましい。1 μ mよりも小さな粒子径である場合、粒子径が可視光の波長に近すぎることにより、拡散光の波長依存性が強くなりすぎるため色付きの問題が発生する。一方、10 μ mよりも大きい粒子径である場合、光硬化性化合物に混合可能な粒状物質の量が制限されるため、十分な拡散性能を実現できない。

【0024】

また、上記光硬化性化合物の硬化物と粒状物質との屈折率差は、0.03以上0.18以下であることが好ましい。屈折率差が0.03よりも小さい場合には拡散性能も小さく

10

20

30

40

50

なるために、所望の拡散性能を得るためには粒状物質混合組成物の膜厚を厚くしなければならず、本発明の目的である薄型化とは相反する。また、屈折率差が0.18よりも大きい場合には拡散性能の波長依存性が強くなるため、発光に赤や黄色などの色付きが生じやすくなるといった問題が出てくる。

【0025】

粒状物質混合組成物への粒状物質の添加量については特に限定されない。高い拡散特性を必要とする場合には添加量を増やすことが好ましく、逆にそれほど高い拡散特性を必要としない場合には添加量は少なくても構わない。また、本発明の範囲内であれば、異なる性質の粒状物質を混合して使用することも可能である。つまり、有機物質からなる粒状物質と無機物質からなる粒状物質を混合することや、屈折率や平均粒子径の異なる粒状物質を混合することも可能である。

10

【0026】

以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらにより何ら限定されるものではない。

【0027】

実施例1

光硬化性化合物（UVX4370、アクリレート系組成物、東亜合成株式会社製）90重量部、およびポリメチルメタクリレート（以下、PMMA）製の粒状物質（TM-X-5、東亜合成株式会社製）10重量部を混合することで粒状物質混合組成物を調製した。光硬化性化合物の硬化物の屈折率はそれぞれ、1.563および1.497であり、また粒状物質は直径5.4 μ mの真球状であった。

20

【0028】

次に80mm \times 60mmの大きさと厚さ0.13mmのPMMAフィルム（テクノロイS001、住友化学工業株式会社製）に、高さ20 μ m、幅25 μ m程度の略半球状の複数の凸部形状を形成し光拡散フィルムを作製した。なお、該光拡散フィルムは該凸部形状のネガ型が形成されたニッケルスタンプを用い、該ニッケルスタンプに上述の粒状物質混合組成物を充填した後、該PMMAフィルムをラミネートし、該PMMAフィルム側からUV照射することで得ることができる。このときの光拡散フィルムにおける粒状物質混合組成物の厚みは100 μ mとした。次に、導光板として90mm \times 70mmの大きさと厚さ0.8mmのPMMAキャスト板（パラグラス、株式会社クラレ製）を用い、UV接着剤（UVX4332、東亜合成株式会社製）を介して該光拡散フィルムの該凸部形状の頂部と接着した。次に、該導光板の端面のコーナー部に白色LED（NACW008、日亜化学工業株式会社製）5灯を配置することで面光源素子を得た。

30

【0029】

上記のようにして得られた面光源素子の各LEDに直流電流30mAを印加し面光源素子を発光させた。色彩輝度計（BM-7A、トプコン株式会社製）を用いて、該面光源素子の中央部における正面輝度を測定したところ1150cd/m²であった。また、面光源素子を上下および左右にあおる際の、あおり角に対する輝度の変化を測定し面光源素子の出射光の視野角を評価したところ46、44度であった。なお、出射光の視野角はピーク輝度に対する半値幅で定義している。

40

【0030】

実施例2

光硬化性化合物（VN-2、アクリレート系組成物、東亜合成株式会社製）90重量部、およびPMMA製の粒状物質A（TM-X-1、東亜合成株式会社製）2.5重量部、粒状物質B（TM-X-5、東亜合成株式会社製）7.5重量部を混合することで粒状物質混合組成物を調製した。光硬化性化合物の硬化物の屈折率は1.581、粒状物質A、Bの屈折率はともに1.497であり、粒状物質Aおよび粒状物質Bの直径はそれぞれ、2.4 μ mおよび5.4 μ mの真球状であった。

【0031】

次に80mm \times 60mmの大きさと厚さ0.13mmのPMMAフィルム（テクノロイ

50

S 0 0 1、住友化学工業株式会社製)に、高さ20 μm 、幅25 μm 程度の略半球状の複数の凸部形状を形成し光拡散フィルムを作製した。なお、該光拡散フィルムは該凸部形状のネガ型が形成されたニッケルスタンプを用い、該ニッケルスタンプに上述の粒状物質混合組成物を充填した後、該P M M Aフィルムをラミネートし、該P M M Aフィルム側からUV照射することで得ることができる。このときの光拡散フィルムにおける粒状物質混合組成物の厚みは100 μm とした。次に、導光板として90 mm \times 70 mmの大きさで厚さ0.8 mmのP M M Aキャスト板(パラグラス、株式会社クラレ製)を用い、UV接着剤(U V X 4 3 3 2、東亜合成株式会社製)を介して該光拡散フィルムの該凸部形状の頂部と接着した。次に、該導光板の端面のコーナー部に白色L E D (N A C W 0 0 8、日亜化学工業株式会社製)5灯を配置することで面光源素子を得た。

10

【0032】

上記のようにして得られた面光源素子の各L E Dに直流電流30 mAを印加し面光源素子を発光させた。色彩輝度計(B M - 7 A、トプコン株式会社製)を用いて、該面光源素子の中央部における正面輝度を測定したところ800 cd/m^2 であった。また、面光源素子を上下および左右にあおる際の、あおり角に対する輝度の変化を測定し面光源素子の出射光の視野角を評価したところ55、56度であった。

【0033】

比較例1

光拡散フィルムを作製する際に粒状物質混合組成物の代わりに光硬化性化合物(U V X 4 3 7 0)を用いる以外は実施例1と同様に面光源素子を作製した。

20

【0034】

得られた面光源素子において、各L E Dに直流電流30 mAを印加し面光源素子を発光させた。色彩輝度計を用いて面光源素子の中央部における正面輝度を測定したところ2300 cd/m^2 であった。また、面光源素子を上下および左右にあおる際の、あおり角に対する輝度の変化を測定し面光源素子の出射光の視野角を評価したところ29、30度であった。

【0035】

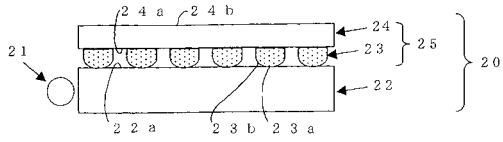
上記実施例1および2で得られた面光源素子の発光を確認したところ、ぎらつきがなく面内均一であることを確認した。さらに、これらの面光源素子上に液晶表示パネルを載せて映像情報を表示したところ、面内の色むらがなく良好な文字および映像を視認することができた。また、観察者が上下左右に移動してもこれらの面光源素子の発光にはほとんど違和感がなかった。

30

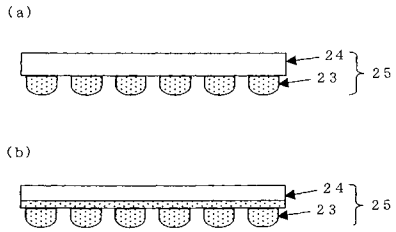
【0036】

一方、比較例1で得られた面光源素子の発光を観察したところ、視野角が非常に狭いだけでなく、面光源素子のぎらつきを確認することができた。また、観察者が面光源素子の正面からわずかに移動しただけで、輝度が大きく低下することがわかった。

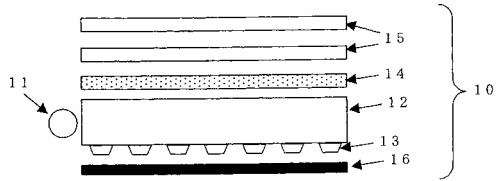
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

審査官 堀井 康司

(56)参考文献 特開2001-133605(JP,A)
特開2001-338507(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/02
F21V 3/00
F21V 8/00
G02F 1/13357
F21Y 105/00