

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-206373

(P2007-206373A)

(43) 公開日 平成19年8月16日(2007.8.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/1334 (2006.01)</b>	GO2F 1/1334	2H088
<b>GO2F 1/13 (2006.01)</b>	GO2F 1/13 505	2H089

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-25103 (P2006-25103)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成18年2月1日(2006.2.1)	(74) 代理人	100072350 弁理士 飯阪 泰雄
		(72) 発明者	奥山 健太郎 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 晴美 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	岩崎 洋 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

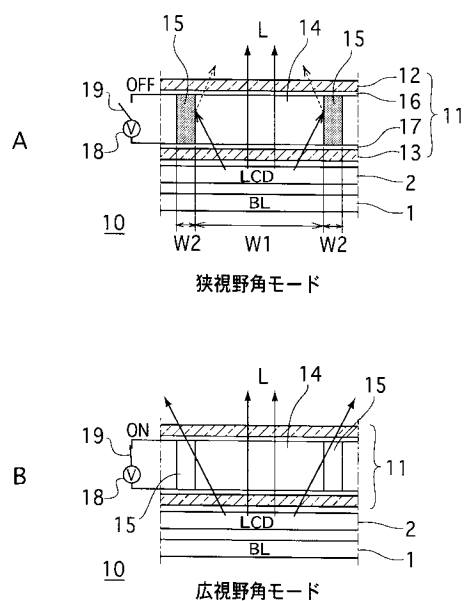
(54) 【発明の名称】 光学素子および表示装置

(57) 【要約】

【課題】輝度の低下を抑えて光線方向を制御できる軽量、薄型、低コストの光学素子および表示装置を提供する。

【解決手段】本発明に係る光学素子(光線制御素子)11は、一对の透明基材12, 13間にパターン形成された透光性材料からなる第1の領域14と、第1の領域の間に配置され透光状態と散乱又は吸収状態とが選択的に切り換えられる液晶材料を含んだ第2の領域15とを有する。光学素子11は、例えば液晶ディスプレイの視野角を調整する光線制御素子として用いられ、第2の領域15の透光状態と散乱又は吸収状態とにより視野角の広狭の電気的な切換えを可能とする。そこで、上記第2の領域15の形成幅W2よりも第1の領域14の形成幅W1を大きくすることにより、特に狭視野角モード時における正面方向の輝度を高めて、画像の高精細化を実現している。

【選択図】 図1



- 【特許請求の範囲】
- 【請求項 1】  
一対の透明基材と、  
前記一対の透明基材間にパターン形成された透光性材料からなる第 1 の領域と、  
前記第 1 の領域の間に配置され、透光状態と散乱又は吸収状態とが選択的に切り換えられる液晶材料を含んだ第 2 の領域とを有し、  
前記第 1 の領域の形成幅が、前記第 2 の領域の形成幅よりも大きく形成されていることを特徴とする光学素子。
- 【請求項 2】  
前記第 2 の領域は、ストライプ状または格子状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。 10
- 【請求項 3】  
前記第 1 の領域の側壁がテーパ状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。
- 【請求項 4】  
前記第 1 の領域は、透明な高分子材料からなることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。
- 【請求項 5】  
前記高分子材料は、感光性樹脂であることを特徴とする請求項 4 に記載の光学素子。 20
- 【請求項 6】  
前記第 1 の領域は透明フィルムからなり、この透明フィルム上に形成した溝内に前記第 2 の領域が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。
- 【請求項 7】  
前記第 2 の領域は、高分子材料と液晶材料の複合材料からなることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。
- 【請求項 8】  
前記一対の透明基材の各々の内面側には、少なくとも前記第 2 の領域を挟む部分に透明電極が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。 30
- 【請求項 9】  
前記第 1 の領域と前記第 2 の領域の境界面には透明電極が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。
- 【請求項 10】  
前記第 2 の領域は、前記透光状態と前記散乱又は吸収状態とが電圧の印加により切り換えられるとともに、電圧が遮断されても前記透光状態または前記散乱もしくは吸収状態が保持されることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。
- 【請求項 11】  
前記一対の透明基材は、ガラス、高分子フィルム、無機フィラー入り高分子フィルムのいずれかからなることを特徴とする請求項 1 に記載の光学素子。 40
- 【請求項 12】  
画像表示素子と、この画像表示素子から出射する光線方向を制御する光学素子とを備えた表示装置であって、  
前記光学素子は、  
一対の透明基材と、  
前記一対の透明基材間にパターン形成された透光性材料からなる第 1 の領域と、  
前記第 1 の領域の間に配置され、透光状態と散乱又は吸収状態とが選択的に切り換えら 50

れる液晶材料を含んだ第 2 の領域とを有し、

前記第 1 の領域の形成幅が、前記第 2 の領域の形成幅よりも大きく形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 3】

前記第 2 の領域の形成ピッチは、前記画像表示パネルの画素ピッチよりも大きく形成されている

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 4】

前記一对の透明基材間に電場を形成したり、形成した電場を消失させる切換手段を備えた

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 5】

前記画像表示素子は液晶表示素子であり、この液晶表示素子の背面側には面発光光源が配置されている

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 6】

前記光学素子は、前記画像表示素子の前面側に配置されている

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 7】

液晶表示素子と、面発光光源と、前記液晶表示素子と前記面発光光源との間に配置され前記面発光光源から前記液晶表示素子へ入射する光線の方向を制御する光学素子とを備えた表示装置であって、

前記光学素子は、  
一对の透明基材と、

前記一对の透明基材間にパターン形成された透光性材料からなる第 1 の領域と、

前記第 1 の領域の間に配置され、透光性配向状態と光散乱性配向状態とが選択的に切り換えられる液晶材料を含んだ第 2 の領域とを有し、

前記第 1 の領域の形成幅が、前記第 2 の領域の形成幅よりも大きく形成されていることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば液晶表示素子等の画像表示素子から出射する光線方向を制御することが可能な光学素子および表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ(LCD: Liquid Crystal Display)は携帯電話、個人情報端末(PDA: Personal Digital Assistants)、ノート型パーソナルコンピュータなどの小中型ディスプレイを始めとして、現在では 32 インチ以上の大型フラットパネルディスプレイにも用いられている。

【0003】

液晶ディスプレイは、一对の透明基板の間に液晶材料を封止した液晶表示素子を備えている。液晶の駆動方式としては、従来、液晶の配向方向が上下基板間で 90°捻れた TN (Twisted Nematic)方式が主流であったが、斜めから見た場合の視認性が悪く視野角が狭いという課題があった。

【0004】

この課題を解決する方法として、近年、IPS (In Plane Switching-mode)、PVA (Pa

10

20

30

40

50

ttened Vertical Alignment)、MVA (Multi-domain Vertical Alignment)などの方式が開発され、斜めから見た場合の視認性、色ずれ、コントラストが大幅に向上した。また、最近では、携帯電話やPDAなどで静止画や動画を楽しむ用途も増加し、個人だけでなく、大勢で一つのモニターを見る機会も増加している。このような背景から、上記の視野角拡大技術が携帯電話をはじめとするモバイル用ディスプレイにも適用され始めている。

【0005】

一方、視野角が広すぎると電車の中などで画面の表示情報を周囲の人から認識されてしまうという課題も生じている。そこで、液晶表示画面に貼り付けることで視野角を制限するフィルムが知られている。このフィルムは、黒いストライプ状パターンを有するルーバフィルムからなり、出射光線方向を制御し斜めからの画面の覗き込みを防止する。ところが、当該フィルムは光線の出射方向を固定してしまうため、状況に応じた視野角の広狭の切り換えを行うことができない。

10

【0006】

一方、視野角を任意に切り換えることができる技術が例えば下記特許文献1～4に記載されている。特許文献1には、バックライトの輝度と出射光の散乱度合を制御して視野角の調整を可能とした液晶表示装置が開示されている。特許文献2には、高分子分散型液晶セルとゲスト-ホスト型液晶セルとの間に表示用TN液晶セルを配置することで、反射型と透過型の切換えと視野角の切換えを可能とする技術が開示されている。また、特許文献3には、表示用液晶セルの前面に光学補償層を配置し、この光学補償層の位相差量を電氣的に制御することで、視野角の切換えを行うようにした液晶ディスプレイが開示されている。

20

【0007】

一方、特許文献4には、図18に示すように、一对の透明基材103, 104の間に、第1, 第2の領域101, 102をそれぞれ作製し、第2の領域102の透過度が第1の領域101の透過度よりも小さくなるように当該第2の領域102の透過度を切換え可能に構成した視野角制御素子100の構成が開示されている。この視野角制御素子100は液晶表示パネルの前面側(観察者側)に配置され、光源105から照射されて液晶表示パネルを透過した光Lを角度1で出射させる狭視野角モード(図18A)と、光Lを角度2で出射させる広視野角モード(図18B)の2つの状態を選択的にとるように構成されている。

30

【0008】

ここで、第2の領域102は、二色性色素を含有したゲスト-ホスト型液晶あるいは高分子分散型液晶からなる。そして、一对の透明基材103, 104間に電場が存在しない状態では、第2の領域102の透過度は第1の領域101の透過度よりも小さく、第2の領域102に入射した光Lを吸収又は散乱して出射角を制限する狭視野角モードをとる。一方、一对の透明基材103, 104間に所定の電場を形成すると、第2の領域102の液晶材料が垂直方向に配向されて高い透過度を示すようになり、これにより第1の領域101に入射した光Lのみならず、第2の領域102に入射した光Lをも透過させる広視野角モードをとる。

40

【0009】

第1, 第2の領域101, 102は、表示パネルの各画素に対向するエリアに形成されている。具体的には、図19Aに示すようにRGB(赤、緑、青)の各画素領域に対応して第1の領域101がひとつずつ配置されたり、図19Bに示すように画素ごとに第1の領域101が複数配置されるようにして、第1, 第2の領域101, 102の形成ピッチが規定されている。そして、第1の領域101の形成幅は、第2の領域102の形成幅と同等または第2の領域102の形成幅よりも小さく形成されている。

【0010】

【特許文献1】特開平9-105907号公報

【特許文献2】特開平10-197844号公報

【特許文献3】特開2005-309020号公報

50

【特許文献4】特開2005-221756号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、特許文献1に記載の構成では、広視野角モードの場合（出射光の散乱度が大きい場合）にバックライトの輝度を高くするため、低消費電力化という点では不利である。また、特許文献2の構成では、液晶セルが3枚必要であるので低コスト化が難しく厚さも大きくなる。更に、特許文献3の構成では、基板に配向処理が必要であるので安価に製造することが難しく、ガラス基板を使用するため軽量化、薄型化および耐衝撃性向上を狙ったフィルム基板の使用が難しいという問題がある。

10

【0012】

一方、特許文献4の構成においては、透過度の高い第1の領域101の形成幅が、透過度が低い第2の領域102の形成幅以下で形成されているために、狭視野角モード時の光量が制限されて輝度の低下を招くという問題がある。

【0013】

また、1画素の対向したエリアに透過度の異なる第1、第2の領域101、102を形成しているので、透過度の低い領域で散乱された光が表示画素や隣接セルに漏れることで表示が滲み、鮮明さが低下したり、色ずれが生じることがある。更に、1画素単位で形成した第1、第2の領域101、102のパターンを表示パターン上に設置する際のアライメントがプロセス上非常に煩雑であるとともに、アライメント精度で画質が左右されることにもなる。

20

【0014】

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、輝度の低下を抑えて光線方向を制御できる軽量、薄型、低コストの光学素子および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】

【0015】

以上の課題を解決するに当たり、本発明の光学素子は、一对の透明基材と、一对の透明基材間にパターン形成された透光性材料からなる第1の領域と、第1の領域の間に配置され、透光状態と散乱又は吸収状態とが選択的に切り換えられる液晶材料を含んだ第2の領域とを有し、第1の領域の形成幅が、第2の領域の形成幅よりも大きく形成されている。

30

【0016】

本発明の光学素子は、例えば液晶ディスプレイの視野角を調整する光線制御素子として用いられ、第2の領域の透光状態と散乱又は吸収状態とにより視野角の広狭の電氣的な切換えを可能とする。具体的には、第2の領域が透光状態のときは視野角を広げ、第2の領域が散乱又は吸収状態のときは視野角を狭める機能を果たす。

【0017】

そこで本発明では、上記第2の領域の形成幅に比べて第1の領域の形成幅を大きくすることにより、特に狭視野角モード時における正面方向の輝度を高めて、画像の高精細化を実現している。好ましくは、第2の領域の形成ピッチを画像表示素子の画素ピッチよりも大きくすることで、画像表示素子に対するアライメント精度に関係なく高画質の画像を形成することができる。

40

【0018】

また、本発明に係る光学素子は、一对の透明基材間に上記第1、第2の領域をパターン形成するだけで容易かつ低コストに作製できるとともに、透明基材をプラスチックフィルムなどで構成することにより、薄型・軽量化、耐衝撃性の向上を図ることが可能となる。

【0019】

第2の領域に充填される複合材料は、高分子材料に液晶材料を分散させた高分子分散型液晶や当該高分子分散型液晶に2色性黒色素を添加した材料が好適である。前者では第2の領域の光散乱状態を実現でき、後者では第2の領域の光吸収状態を実現できる。

【0020】

50

なお、これに限らず、液晶材料のみで第2の領域を充填するようにしてもよい。また、この場合、無電場で光散乱性配向状態と光透過性配向状態とが保持される双安定構造をもたせることで、消費電力の低減を図ることができる。

【0021】

透光性材料は、透明な感光性材料をパターン形成することで所望の形状に加工できる。第2の領域のパターン形状は、透光性材料のパターン形状で決定される。好適には、第2の領域のパターン形状はストライプ状または格子状とされるが、勿論これに限られない。また、透光性材料は、フォトリソグラフィ技術以外の方法でパターン形成でき、例えばプレス法や機械的加工が用いられる。また、透光性材料を透明な高分子フィルムで形成し当該フィルム上に溝加工等を施すことで、上記第2の領域を形成するようにしてもよい。

10

【0022】

本発明に係る光学素子は、画像表示素子の前面側に設置することができる。画像表示素子としては、液晶ディスプレイ、有機EL（エレクトロルミネッセンス）ディスプレイ、プラズマディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ、電気泳動ディスプレイ等の各種パネルを用いることができる。

【0023】

また、画像表示素子として液晶表示素子（液晶表示パネル）を用いる場合、本発明に係る光学素子は、液晶表示素子と面発光光源（バックライトユニット）との間に配置することも可能である。この場合、光学素子として、第2の領域が透光状態と光散乱性状態とを選択的に切り換えられるように構成することで、第2の領域での光散乱機能で視野角の拡張効果をもたせることも可能である。

20

【発明の効果】

【0024】

以上述べたように、本発明によれば、表示素子の光線方向を制御し視野角を切り換える光学素子を安価かつ軽量・薄型化できるとともに、輝度の低下による画質の劣化を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の各実施形態について図面を参照して説明する。

【0026】

（第1の実施形態）

図1は本発明の第1の実施形態による表示装置10の概略構成を示す側断面図であり、Aは狭視野角状態、Bは広視野角状態をそれぞれ示している。本実施形態の表示装置10は、主として、バックライトユニット1、液晶表示素子（液晶表示パネル）2、光線制御素子11とを備えている。

30

【0027】

バックライトユニット1は、液晶表示素子2の背面側（図中下方側）に配置された面発光光源として構成されている。バックライトユニット1は、直下型のバックライトユニットでもよいし、導光板を備えたエッジライト型のバックライトユニットでもよい。光源には、蛍光管等の線状光源のほか、発光ダイオード（LED）等の点状光源が用いられる。なお、バックライトユニット1は、上記光源のほか、拡散板あるいは拡散シート等の光拡散性シートや、プリズムシートあるいはレンズシート等の集光性を備えた輝度向上フィルム等を適宜組み合わせることで構成することができる。

40

【0028】

液晶表示素子2は、本発明に係る画像表示素子として構成されている。液晶表示素子2は、一对の透明基板の間に液晶材料を封入して構成される。液晶表示素子2の駆動方式は特に限定されないが、本実施形態では視野角特性に優れたIPS方式、MVA方式等が採用されている。また、液晶表示素子2の正面側（図中上方）及び背面側には、図示せずとも偏光板が配置されている。

【0029】

50

光線制御素子 11 は、本発明に係る光学素子として構成されている。光線制御素子 11 は、後述するように、バックライトユニット 1 から出射し液晶表示素子 2 を通過した光線 L の方向を制御する機能を有しており、図 1 A に示すように光線方向を一定角度範囲に制限する狭視野角モードと、図 1 B に示すように光線方向を上記一定角度以上の角度範囲に広げる広視野角モードとを切換可能に構成されている。

#### 【0030】

図 2 は光線制御素子 11 の概略構成を示す斜視図である。光線制御素子 11 は、上下一対の透明基材 12, 13 と、これら一対の透明基材 12, 13 間にパターン形成された透光性材料 14 からなる第 1 の領域と、この第 1 の領域の間に配置され液晶材料を含んだ複合材料 15 からなる第 2 の領域とを有している。一対の透明基材 12, 13 の各々の内面側には透明電極膜 16, 17 がそれぞれ形成されている。透明電極膜 16, 17 には電圧源 18 とスイッチ 19 が接続されている。スイッチ 19 は、本発明の「切換手段」に対応する。

10

#### 【0031】

複合材料 15 は、透明電極膜 16, 17 間に印加される電圧の ON/OFF によって透光状態と散乱又は吸収状態とが選択的に切り換えられる。本実施形態では、後述するように、複合材料 15 が高分子分散型液晶 (PDL C: Polymer Dispersed Liquid Crystal) で構成され、電圧が OFF の状態では入射光を散乱させる光散乱性配向状態となり、電圧が ON の状態では入射光を透過させる光透過性配向状態となる。

#### 【0032】

従って、電圧が OFF の場合では、透光性材料 14 の周囲を複合材料 15 からなる散乱壁が取り囲む状態となる。このため、図 1 A に示すように液晶表示素子 2 から出射した光 L のうち透光性材料 14 を透過する光のみが正面側に出射され、複合材料 15 に入射した光は散乱されて透過しない。これにより、液晶表示素子 2 から出射する光 L の出射角は、正面方向の所定角度範囲に制限される (狭視野角モード)。また、複合材料 15 のもつ光散乱性により、複合材料 15 に入射した光が透光性材料 14 に向かって散乱されるので、正面方向の輝度の向上が図られる。

20

#### 【0033】

一方、電圧が ON の場合では複合材料 15 は透明な状態となり、図 1 B に示すように液晶表示素子 2 から出射した光はほとんど光線方向を変えずに光線制御素子 11 を透過する (広視野角モード)。広視野角の液晶表示素子 2 であれば、ほぼその液晶表示素子 2 と同等の視野角特性が得られる。

30

#### 【0034】

次に、本発明に係る光線制御素子 11 の詳細について説明する。

#### 【0035】

透明基材 12, 13 は、ガラスやプラスチックフィルム、無機フィラー入り高分子フィルム等の透明フィルムあるいはシートからなり、特に、軽量で薄厚化でき、生産性、取扱い性、耐衝撃性に優れたプラスチックフィルム (高分子フィルム) が好適である。

#### 【0036】

第 1 の領域を形成する透光性材料 14 は、液晶表示素子 2 からの出射光に対して透明な材料であれば特に限定されず、例えば PMMA (ポリメチルメタクリレート)、PC (ポリカーボネート)、UV (紫外線) 硬化型樹脂などの透明な樹脂材料が用いられる。特に、フォトリソグラフィ技術を用いて透光性材料 14 をパターン形成できる UV 感光性樹脂で当該透光性材料 14 を構成することが好ましい。

40

#### 【0037】

なお、液晶分子を含む高分子材料を用いて上記透光性材料 14 を構成することも可能である。この場合、高分子材料としては紫外線や熱等によって硬化し液晶分子を拘束できる樹脂や液晶ポリマーが用いられる。すなわち、電圧印加で液晶のダイレクタ方向が変化しない限りにおいて、液晶分子を含む高分子材料を用いて上記透光性材料 14 を構成することも可能である。

50

## 【0038】

透光性材料14は、図2に示すように、四角柱状にパターン形成されている。パターン形状はこの四角形状に限らず、三角柱状、六角柱状等の多角柱形状、あるいは円柱形状やその他の幾何学的形状であってもよい。また、図2の例では、四角柱状の透光性材料14を行および列方向にそれぞれ等ピッチで整列配置させているが、勿論これに限られない。

## 【0039】

一方、第2の領域を形成する複合材料15は、高分子分散型液晶で形成されている。複合材料15は、透光性材料14の間を埋めるように縦横のストライプ状すなわち格子状に第2の領域を構成している。この第2の領域の形状は、透光性材料14の形状で定まり、例えば透光性材料14が六角柱状であれば、第2の領域は八ニカム形状になる。

10

## 【0040】

本発明に係る光線制御素子11は、透光性材料14(第1の領域)の形成幅W1が、複合材料15(第2の領域)の形成幅W2よりも大きく形成されている。透光性材料14の面積が大きいほど透光性材料14を透過する光量が多くなり、これにより光線の直進性が高められて正面輝度が向上するとともに、表示の滲みを少なくすることができる。

## 【0041】

また、光線制御素子11は、複合材料15の形成ピッチが、液晶表示素子2の画素ピッチよりも大きく形成されている。複合材料15の形成ピッチが画素ピッチと同程度だと、液晶表示素子2と光線制御素子11との間のアライメントずれが原因でモアレ縞が生じたり、表示ムラが発生する。すなわち、複合材料15のパターンピッチを画素ピッチよりも大きくすることで、液晶表示素子2に対する光線制御素子11の組込み性が容易になるとともに、モアレや表示ムラの発生を抑えて画質の向上を図ることができるようになる。

20

## 【0042】

幾何学的な関係から、複合材料15のパターンのピッチをp、幅をw、高さをhとすると、視野角は、 $\theta = 2 \tan^{-1} \{ (p - w) / h \}$ となる。同じ狭視野角を得るには、複合材料15のパターンピッチpが広がるほど高さhを高くしなければならない。例えば、狭視野角を60°にする場合、複合材料15のパターン幅が10 $\mu$ m~30 $\mu$ mのとき、高さ300 $\mu$ m及びピッチ200 $\mu$ m、高さ150 $\mu$ m及びピッチ100 $\mu$ m、又は高さ75 $\mu$ m及びピッチ50 $\mu$ m程度のパターンの組み合わせが好ましいが、これに限定されるものではない。複合材料15のパターン幅は、開口率と光学特性の両面から選定できるが、5 $\mu$ m以上100 $\mu$ m以下程度が好ましい。より好ましくは、10 $\mu$ m以上50 $\mu$ m以下、更により好ましくは、15 $\mu$ m以上30 $\mu$ m以下である。

30

## 【0043】

目的とする狭視野角と複合材料15のパターン幅の狭小化を両立させる場合、複合材料15のパターン形状のアスペクト比は高くなる。このため、複合材料15の液晶を駆動するための透明電極膜16, 17が透明基材12, 13の内面に形成される構成では、複合材料15の高さが大きくなるに従って印加電圧も大きくなる。そこで、図4に示すように複合材料15を挟む透光性材料14の両側壁に透明電極膜16, 17を形成することにより、印加電圧を大きくすることなく複合材料15中の液晶を駆動することが可能となり、消費電力の低減を図れるようになる。

40

## 【0044】

なお、複合材料15のパターンピッチは一定である場合に限らず、規則的あるいは不規則的にパターンピッチを変化させて複合材料15をパターン形成することも可能である。複合材料15のパターンのピッチ、幅、高さは、切り換えられる視野角の大きさに応じて適宜選定することができる。

## 【0045】

複合材料15を構成する高分子分散型液晶は、図3に模式的に示すように、高分子フィルム4中の分散した空隙内に液晶の液滴5を充填させた材料からなる。このとき、高分子フィルム4の屈折率を液滴5の常光屈折率と一致させておくのが好ましい。そして、無電場状態では液滴5の配向が図3に示すとおりランダムであり、高分子フィルム4の屈折率

50

と液滴 5 の屈折率とは一致しないことから、複合材料 15 に入射した光は散乱される。これにより当該複合材料 15 は入射光を散乱させる状態となる。一方、複合材料 15 に所定の電場を印加すると、液滴 5 の分子長軸は電場方向に揃い、複合材料 15 は均一な屈折率をもつ媒質となる。このため、複合材料 15 は入射光を散乱させることなく透過させる透光状態をとることになる。

#### 【0046】

複合材料 15 は、上記の構成以外にも、例えば液晶材料のみ、又は、液晶材料が充填された多孔質材料、液晶材料中に微粒子を分散させた分散液等で構成することができる。微粒子としては、アクリルなどのポリマー微粒子、ガラス微粒子などが使用できる。この場合、微粒子の屈折率と液晶の常光屈折率とが等しいことが望ましい。

10

#### 【0047】

複合材料 15 を構成する液晶分子としては、公知のネマチック液晶、コレステリック液晶、スメクティック液晶などを用いることができる。この液晶材料は、その常光屈折率が透光性材料 14 の屈折率と一致しなくてもよいが、透過率向上のため一致していることが好ましい。

#### 【0048】

透明電極膜 16, 17 としては、ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、ZnO などの透明な導電性酸化物のほか、導電性高分子材料が使用できる。透明電極膜 16, 17 はベタ膜でもよいし、複合材料 15 が充填される第 2 の領域に対応した格子状のパターン膜であってもよい。これら透明電極膜 16, 17 間に所定電圧を印加する電圧源 18 には、直流電源、交流電源あるいはパルス電源を用いることができる。

20

#### 【0049】

スイッチ 19 は、電氣的に開閉されるもの及び機械的に開閉されるものの何れであってもよい。スイッチ 19 は表示装置 1 の筐体部に設置することができ、操作者によって切り換えられる。表示装置 1 が例えば携帯電話やノート型パーソナルコンピュータ等のモニタとして用いられる場合、スイッチ 19 はモニタ周辺やキー操作部の近傍又はその一部として構成することができる。

#### 【0050】

次に、以上のように構成される本実施形態の光線制御素子 11 の製造方法について説明する。図 5 は光線制御素子 11 の製造方法を説明する工程断面図である。

30

#### 【0051】

まず、表面に透明電極膜 17 が形成された一方側の透明基材 13 を準備する (図 5 A)。次に、透明電極膜 17 の上に、透光性材料 14 を構成する透明高分子材料からなる層を形成する (図 5 B)。この透明高分子材料としては、UV 感光性樹脂材料が用いられる。この種の感光性材料としては、一般的なポジ型レジスト、ネガ型レジストを用いることができ、溶液状のレジスト剤のほか、シート状のドライフィルムレジストも使用可能である。特に、高アスペクト加工が可能な化学増幅型レジスト (例えば化薬マイクロケム社製「SU-8」) が好ましい。

#### 【0052】

次いで、透明高分子材料層に対して露光及び現象処理を施し、後工程において複合材料 15 が充填される第 2 の領域 15 A を形成する (図 5 C)。このとき、透光性材料 14 (第 1 の領域) の形成幅 W1 を複合材料 15 (第 2 の領域) の形成幅 W2 よりも大きく形成する。また、複合材料 15 の形成ピッチは、液晶表示素子 2 の画素ピッチよりも大きく形成しておく。

40

#### 【0053】

続いて、表面に透明電極膜 16 が形成された他方側の透明基材 12 を準備し、これを一方側の透明基材 13 に貼り合わせる (図 5 D)。これにより、透光性材料 14 が一对の透明電極膜 16, 17 で挟まれたセル基板が構成される。このとき、透光性材料 14 は一对の透明基材 12, 13 間の間隙を規制するスペーサとして機能する。最後に、一对の透明基材 12, 13 間の第 2 の領域 15 A に複合材料 15 を充填することで、上述した構成の

50

光線制御素子 11 が作製される ( 図 5 E ) 。

【 0 0 5 4 】

以上のように構成される本実施形態の表示装置 10 においては、広視野角モードと狭視野角モードとが電氣的に切り換えられる光線制御素子 11 を備えているので、例えば光線制御素子 11 を広視野角モードに切り換えることで、一つのモニターで画像を同時に大勢で観賞することが可能となるとともに、光線制御素子 11 を狭視野角モードに切り換えることで、電車の中などにおいて画面の表示情報を周囲の人から覗き見られることを防ぐことができる。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態の光線制御素子 11 においては、透光性材料 14 の形成幅が複合材料 15 の形成幅よりも大きく形成されているので、特に狭視野角モード時における正面方向の輝度を高めて、高精細な画像を提供することができる。

【 0 0 5 6 】

また、複合材料 15 のパターンピッチを液晶表示素子 2 の画素ピッチよりも大きく形成しているので、液晶表示素子 2 に対する光線制御素子 11 の組込み性が容易となるとともに、モアレや表示ムラの発生を抑えて画質の向上を図ることができる。

【 0 0 5 7 】

更に、フォトリソグラフィ技術を用いて光線制御素子 11 を容易に作製することができるので、軽量かつ薄型で耐衝撃性に優れた光線制御素子 11 を低コストで生産性が高く製造することができる。

( 第 2 の実施形態 )

【 0 0 5 8 】

図 6 及び図 7 は本発明の第 2 の実施形態による表示装置 20 及び光線制御素子 21 の概略構成を示す側断面図及び斜視図である。なお、図において上述の第 1 の実施形態と対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 9 】

本実施形態の光線制御素子 21 は、一对の透明基材 12 , 13 間において第 1 の領域として形成される透光性材料 14 の形状が上述の第 1 の実施形態と異なっている。すなわち本例では、透光性材料 14 が、上面側の面積よりも底面側の面積が大きな四角錐台形状に形成されており、複合材料 15 と接する側壁面がテーパ面となっている。

【 0 0 6 0 】

本実施形態においても同様に、透光性材料 14 ( 第 1 の領域 ) の形成幅  $W_1$  は複合材料 15 ( 第 2 の領域 ) の形成幅  $W_2$  よりも大きく形成される。また、複合材料 15 の形成ピッチは、液晶表示素子 2 の画素ピッチよりも大きく形成されている。

【 0 0 6 1 】

以上のような構成の光線制御素子 21 においては、上述の第 1 の実施形態と同様な作用及び効果を得ることができる。特に本実施形態によれば、透光性材料 14 の上面が底面に比べて面積的に小さく形成されているので、透過光 L の出射角度を上述の第 1 の実施形態に比べて小さくできる。従って、透光性材料 14 の形成幅を小さくすることなく光線方向を制限し視野角を狭めることが可能となる。

【 0 0 6 2 】

図 8 は、上記構成の光線制御素子 21 における透光性材料 14 の形成方法の一例を説明する工程断面図である。

【 0 0 6 3 】

まず、表面に透明電極膜 17 が形成された下側の透明基材 13 の上に、透光性材料 14 を構成する透明高分子材料の層を形成する ( 図 8 A ) 。次に、後工程において複合材料 15 が充填される第 2 の領域 15 A を形成するために、当該第 2 の領域 15 A を転写形成する型面を備えたプレス型 22 を用いて透明高分子材料層 14 をプレス成型する ( 図 8 B ) 。これにより、四角錐台形状の複数の透光性材料 14 が形成されると同時に、これら透光性材料 14 の間に格子状パターンの第 2 の領域 15 A が形成される ( 図 8 C ) 。以下、図

10

20

30

40

50

5と同様にして上側の透明基材を貼り合わせた後、複合材料を充填することで、光線制御素子21が作製される。

【0064】

本実施形態においては、透光性材料14の側面がテーパ状に形成されるようにプレス型22の型面が構成されるので、比較的離型性に優れている。プレス型22の離型性をより高めるために、型面を離型剤でコーティングしたり、超音波を印加しながら離型するのが好適である。金型プレス法としては、熱プレス、UVプレス、インプリントなどの方法を用いることができる。金型の作製には機械加工のほかに、フォトリソグラフィで加工したレジストパターンに電鍍を施した金型も使用できる。

【0065】

なお、上記とは逆に、上面側が底面側よりも面積的に大となるように透光性材料を形成することも可能である。この場合、上記構成の透光性材料14を上側の透明基材12の上に、上述と同様な方法で作製した後、当該透明基材12の上下を反転して下側の透明基材13と積層する。透光性材料14の上面側を底面側よりも面積的に大とすることで、透過光の出射角度を上述の第1の実施形態に比べて大きくできる。

【0066】

(第3の実施形態)

図9は本発明の第3の実施形態による表示装置30及び光線制御素子31の概略構成を示す側断面図である。なお、図において上述の第1の実施形態と対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略するものとする。

【0067】

本実施形態では、光線制御素子31において液晶表示素子2の出射光線方向を切り換える複合材料35の構成が上述の第1の実施形態と異なり、複合材料35が高分子分散型液晶に2色性の黒色色素を添加した材料で構成されている。

【0068】

本実施形態においても同様に、透光性材料14(第1の領域)の形成幅W1は複合材料35(第2の領域)の形成幅W2よりも大きく形成される。また、複合材料35の形成ピッチは、液晶表示素子2の画素ピッチよりも大きく形成されている。

【0069】

高分子分散型液晶に2色性の黒色色素を添加した場合、無電圧状態で黒色、電圧印加状態で透明となる。従って、複合材料35が充填される第2の領域は無電圧では黒色になり、図9Aに示すように当該領域に入射した光は吸収されて視野角は狭くなる。一方、電圧印加状態では、図9Bに示すように複合材料35は透明となり、液晶表示素子2の視野角特性と同等の視野角に広げられる。

【0070】

以上のように、本実施形態の光線制御素子31においては、複合材料35として高分子分散型液晶に2色性黒色色素を添加した材料を用いることで、吸収/透明の切換えによって光線方向を制御するようにしている。従って、上述の第1の実施形態のように高分子分散型液晶のみで構成された複合材料15による散乱/透明の切換えで光線方向を制御する構成に比べて、輝度は低下する傾向にあるが、コントラストの向上を図ることが可能となる。

【0071】

(第4の実施形態)

図10は本発明の第4の実施形態による光線制御素子41の構成と一製造方法を説明する工程断面図である。

【0072】

本実施形態では、光線制御素子41において透光性材料44が図10Aに示す透明なプラスチックフィルムで構成されている。そして、図10Bに示すように、プラスチックフィルム44の表面に溝45Aを形成して、当該溝45を複合材料45が充填される「第2の領域」として構成する。次に、図10Cに示すように、プラスチックフィルム44上の

10

20

30

40

50

溝 4 5 A に対して高分子分散型液晶からなる複合材料 4 5 を例えばスクリーン印刷法等によって充填する。最後に、透明電極膜 1 6 , 1 7 を有する一对の透明基材 1 2 , 1 3 で当該プラスチックフィルム 4 4 を挟み込み、図 1 0 D に示す光線制御素子 4 1 が作製される。

**【 0 0 7 3 】**

本実施形態によれば、フィルム基板を用いることで、ロール・ツー・ロール方式により透光性材料 4 4 を形成できるので、光線制御素子 4 1 を低コストかつ生産性高く製造することができる。また、液晶を含む複合材料 4 5 のパターン形成や透明基材 1 2 , 1 3 の貼り合わせ工程をもロール・ツー・ロール方式にて行うようにすれば、より低コストかつ生産性高く光線制御素子 4 1 を製造することが可能となる。

10

**【 0 0 7 4 】**

なお、プラスチックフィルム 4 4 に対する溝 4 5 A の形成方法としては、基板に直接熱プレスを施す方法や、刃先が極度に薄い切削具を用いた溝加工方法も適用可能である。また、プラスチックフィルムに代えてガラス基板を用いることができる。ガラス基板に対する溝の形成方法としては、フッ酸によるウェットエッチング、ドライエッチング、レーザーアブレーションなどが好適である。

**【 0 0 7 5 】**

なお、本実施形態においても同様に、透光性材料 4 4 ( 第 1 の領域 ) の形成幅 W 1 は複合材料 4 5 ( 第 2 の領域 ) の形成幅 W 2 よりも大きく形成される。また、複合材料 4 5 の形成ピッチは、液晶表示素子 2 の画素ピッチよりも大きく形成されている。

20

**【 0 0 7 6 】**

( 第 5 の実施形態 )

図 1 1 及び図 1 2 は、本発明の第 5 の実施形態による光線制御素子の製造方法を説明する工程図である。なお、図において上述の第 1 の実施形態と対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

**【 0 0 7 7 】**

本実施形態では、液晶を含む複合材料を出発材料として、透光性材料と複合材料のパターニングを行い光線制御素子を作製するようにしている。図 1 1 に示すように、透明基材 1 3 の上には紫外線硬化型の高分子に液晶分子が分散された UV 硬化型複合材料 5 7 からなる層を形成し、上下の透明基材 1 2 , 1 3 間に所定電圧を印加した状態で、マスク 5 2 を介して UV 照射する。UV 硬化型複合材料 5 7 において、マスク 5 2 の透光部 5 2 a に対向する領域は UV の照射により硬化して液晶の配向を電場方向に拘束する。一方、マスク 5 2 の格子状の遮光パターン 5 3 に対応する領域は液晶の配向が拘束されることなく、電場の ON / OFF で透明状態と散乱状態が切り換えられる。

30

**【 0 0 7 8 】**

以上のようにして、UV 硬化型複合材料 5 7 において、UV が照射された領域は、電場の有無に関係なく透明状態を維持する透光性材料部 5 4 として構成される。逆に、UV が照射されなかった領域は、外部電場の有無によって透明 / 散乱状態に切り換えられる複合材料部 5 5 として構成される。

**【 0 0 7 9 】**

本実施形態によれば、透光性材料に対する現象処理や複合材料の充填工程を行うことなく光線制御素子を作製することができるので、上述の第 1 の実施形態に比べて低コストかつ生産性高く光線制御素子を作製することができる。

40

**【 0 0 8 0 】**

図 1 2 は、本実施形態の変形例を説明する工程図である。本例においては、露光用のマスク 5 2 として、透光部 5 2 a と遮光部 5 3 との間に半透光部 5 3 a を備えたマスクが用いられている。このようなマスク 5 2 を用いることで、半透光部 5 3 a を透過する UV は透光部 5 2 を透過する UV に比べて照射量が低い。従って、半透光部 5 3 a に対応する UV 硬化型複合材料層 5 7 の領域は、透光性材料部 5 4 と複合材料部 5 5 の中間の特性を有する第 2 の複合材料部 5 6 として構成される。

50

## 【0081】

この第2の複合材料部56は、電圧印加状態では第1の複合材料部55と同様に透明状態に切り換えられるが、無電場状態では透光性と散乱性とを有する光学的領域として機能する。また、第2の複合材料部56は第1の複合材料部55よりも低い電圧で透明状態に切り換えられる。従って、本例においては、狭視野角モードと広視野角モードのほかに、これらの中間の視野角モードを設定することが可能となる。

## 【0082】

(第6の実施形態)

図13は、本発明の第6の実施形態による光線制御素子61の概略構成を示す側断面図である。なお、図において上述の第1の実施形態と対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。 10

## 【0083】

上述した第1の実施形態においては、高分子分散型液晶からなる複合材料の光散乱状態と光透過状態とを電氣的に切り換えることで視野角モードを制御するようにしていた。しかし、電場を印加して複合材料15を透明化することで広視野角モードを得るようにしているので、無電場状態で狭視野角モードを得る場合に比べて、原理的に、広視野角モードの場合は消費電力が大きい。

## 【0084】

そこで、電圧遮断後でも透明状態を保持できる性能を光線制御素子に付加することで、消費電力の増加を抑制することができる。具体的には、複合材料部分の静電容量を大きくしたり、印加するパルス間隔を長くする。さらに、基板表面に細かなグレーティングなどの周期的な構造を形成し、電場を取り去った後でも液晶の配向状態を保持する方法がある。 20

## 【0085】

図13に示す光線制御素子61は、一对の透明基材12, 13と、これら一对の透明基材12, 13間にパターン形成された透光性材料64と、透光性材料64の間に配置され透光状態と散乱状態とが選択的に切り換えられる液晶材料65とを備えている。そして本実施形態では、液晶材料65が液晶材料からなり、当該液晶材料65が、無電場状態で図13Aに示す光散乱性配向分布と図13Bに示す光透過性配向分布とを有する双安定化状態をとるように構成されている。 30

## 【0086】

図示の例のように、液晶材料65が占有する領域を透光性材料64が占有する領域内に分布配置させることで、光線制御素子61の表面における液晶材料65の全体積の分散が可能となる。これにより、液晶間の配向の相互作用を大幅に低減し、双安定化状態を容易に実現できるとともに各安定状態の保持性を高めることが可能となる。なお、双安定化状態を保持するために、透光性材料64と液晶材料65との間の境界面に必要な配向処理を施してもよい。

## 【0087】

図13Aでは、液晶材料65は光散乱性の配向分布をもち、透光性材料64との屈折率の相違により入射光に対して光散乱機能を発揮する。このとき、図示のように透光性材料64の形成幅を液晶材料65の形成幅よりも大きくすることで、透光性材料64に入射する光のみを透過させ、複合材料65に入射する光の透過を規制する。これにより、光線制御素子61は狭視野角モードをとる。一方、図13Bでは、液晶材料65は光透過性の配向分布をもち、入射光に対して光透過機能を発揮することで広視野角モードが得られる。狭視野角モードと広視野角モードとの間の切換えは、スイッチ19の継続的でない閉操作によって実現でき、モードの切換え後は、スイッチ19を開放しても当該モードを維持することができる。 40

## 【0088】

(第7の実施形態)

図14は本発明の第7の実施の形態による表示装置70の概略構成を示す側断面図であ 50

る。なお、図において上述の第 1 の実施の形態と対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略するものとする。

【0089】

本実施の形態の表示装置 70 は、バックライトユニット 1 と液晶表示素子 2 との間に光線制御素子 11 が配置されている。光線制御素子 11 は、バックライトユニット 1 から液晶表示素子 2 へ入射する光の入射角を制御する機能を有する。

【0090】

光線制御素子 11 は、無電場状態において複合材料 15 が光散乱性の配向状態をとり、バックライト 1 から出射される光 L のうち、複合材料 15 に入射する光を散乱させてその透過を規制する。これにより、液晶表示素子 2 には透光性材料 14 を透過する正面方向の光のみが入射するため、表示装置 70 は図 14 A に示す狭視野角モードをとることになる。

10

【0091】

一方、光線制御素子 11 の一对の透明電極膜 16, 17 間に所定電圧を印加すると、複合材料 15 は光透過性の配向状態をとりバックライト 1 から出射される光を散乱させることなく出射させる。これにより、液晶表示素子 2 には透光性材料 14 と複合材料 15 を透過する光が入射することで、表示装置 70 は図 14 B に示す広視野角モードをとることになる。

【0092】

以上のように、本実施形態においては、液晶表示素子 2 へ入射するバックライト光の入射角度を光線制御素子 11 によって制御することで、表示装置 70 の視野角特性を切り換えるようにしている。

20

【0093】

ところで、上記光線制御素子 11 において、複合材料 15 を構成する高分子分散型液晶は、液晶の液滴の大きさや複合材料 15 の厚みを選定することで、無電場配向状態における散乱の程度や散乱角度が制御される。すなわち、図 14 に示した光線制御素子 11 では複合材料 15 に入射するバックライト光を後方散乱させて光の出射を規制しているが、複合材料 15 の層厚を小さくすることなどにより散乱形態を前方散乱化し、その散乱光で表示装置の視野角特性が制御可能となる。

【0094】

例えば図 15 に示す表示装置 70 A は、複合材料 15 の層が上述の例よりも薄厚化された光線制御素子 71 を備えている。この例によれば、光線制御素子 71 の複合材料 15 は図 15 A に示す光散乱性配向状態において前方散乱の様相を呈することで、図 15 B に示す光透過性配向状態に比べて、バックライト光 L を液晶表示素子 2 に対して広角度に入射させることが可能となる。このため、図 15 A では広視野角モードとなり、図 15 B では狭視野角モードとなる。

30

【0095】

また、複合材料 15 のパターン形状によっても前方散乱における光の散乱角度を制御することができる。図 16 及び図 17 に示す表示装置 70 B 及び表示装置 70 C は、複合材料 15 の層の断面形状が台形状を有している。そして、図 16 の例では複合材料 15 のパターン形状がバックライト側よりも液晶表示素子側の方が面積的に小さい光線制御素子 72 を備え、図 17 の例では複合材料 15 のパターン形状がバックライト側よりも液晶表示素子側の方が面積的に大きい光線制御素子 73 を備えている。

40

【0096】

図 16 A 及び図 17 A に示すように、複合材料 15 が光散乱性配向状態をとるときのバックライト光 L の散乱角は、光線制御素子 72 の方が光線制御素子 73 よりも広い。従って、複合材料 15 の液晶表示素子側の面積の大きさによっても視野角の広狭を制御することが可能である。なお、複合材料 15 が光透過性配向分布をとるときの視野角は、図 16 B 及び図 17 B に示すように何れの光線制御素子 72, 73 においてほぼ同等である。

【0097】

50

なお、上記いずれの例においても、透光性材料 1 4 (第 1 の領域) の形成幅は複合材料 1 5 (第 2 の領域) の形成幅よりも大きく形成されるとともに、複合材料 1 5 の形成ピッチは液晶表示素子 2 の画素ピッチよりも大きく形成される。

【0098】

以上、本発明の各実施形態について説明したが、勿論、本発明はこれらに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0099】

例えば以上の各実施形態では、画像表示素子として液晶表示素子を用いた液晶ディスプレイを例に挙げて説明したが、これに限らず、有機 EL (エレクトロルミネッセンス) ディスプレイ、プラズマディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ、電気泳動ディスプレイ等の他のディスプレイにも適用可能である。

10

【0100】

また、以上の各実施形態では、本発明に係る光学素子を視野角調整用の光線制御素子として用いた例について説明したが、これに限らず、照明光源の出射角制御など光線方向の切替用途に広く適用可能である。例えば、直下型バックライトユニットにおいて、光源直上位置に液晶を含む複合材料層を対向配置させ、光源非直上位置に透光性材料層を対向配置させることで、輝度分布の調整を可能とした光源装置に対しても本発明の光学素子は適用可能である。

【0101】

更に、本発明に係る光学素子を構成する複合材料として高分子分散型液晶を用いたが、この複合材料の高分子材料に対する液晶材料の比(あるいは組成)を光線制御素子の平面内で異ならせることも可能である。平面内において液晶/高分子組成を変えることで、部分的に散乱や吸収特性の異なる領域を作り込むことができる。液晶/高分子組成は明瞭な境界線に沿って異ならせる必要はなく、傾斜的に徐々に組成が変調していてもよい。

20

【0102】

例えば高分子分散型液晶の場合、 $R = \text{液晶} / \text{高分子材料} (\text{wt} \%)$  とすると、 $R$  が 50% ~ 80% 程度では光散乱能と駆動電圧が低く、 $R$  が 80% 以上や 50% 以下では光散乱能が小さく、駆動電圧が大きくなる傾向にある。すなわち、光線制御素子の電極に電圧を印加しない場合、光線制御素子平面内において散乱領域があるので、斜め方向の光線を制限し視野角を狭くすることができる。一方、電圧を印加した場合は、全面が透明状態になるので液晶表示素子から出射される光線はほとんど変化しないので、視野角特性は広い状態を維持できる。

30

【0103】

また、上記複合材料は、高分子分散型液晶に限らず、多孔質材料に液晶を充填した材料を用いてもよい。この場合、複合材料の光学的特性は、多孔質材料の構成によって任意に調整することができる。

【0104】

例えば、パネル輝度を高くし効果的に視野角の制限を行う場合、狭視野角状態での散乱部分の散乱能を上げ、透明部分の散乱能を下げるという観点では、散乱部分の多孔質状の平均孔サイズが透明部分の平均孔サイズに比べて大きいことが望ましい。平均孔サイズとは、光学顕微鏡、電子顕微鏡にて多孔質組織を観察し、その観察像から求めることができる。液晶を溶剤などで洗い流した後の樹脂の多孔質材料にして観察を行うことも可能である。

40

【0105】

紫外線硬化樹脂と液晶を含んだ材料で平均孔サイズが異なる組織を作製する場合、UV 照射光の平行度が高いことが望ましい。また、厚み方向で均一組織を得るには、基板上の電極に電圧を印加しながら UV 照射することが望ましい。こうすることで、UV 照射中の UV 光の散乱を抑制することができるので、多孔質材料の厚み方向の孔サイズの均一性を向上することができる。平均孔サイズが小さい組織(散乱性能を上げる)という観点では、できるだけ高強度の UV 光を照射することが望ましい。30 mW / cm<sup>2</sup> 以上が望まし

50

い。さらに望ましくは  $100 \text{ mW/cm}^2$  以上、より好ましくは  $200 \text{ mW/cm}^2$  である。高強度の UV 光を照射するパイ、照射部分の温度上昇を抑制するのが好ましい。水冷ステージ、空冷ファンなどを用いて照射エリアの精密温度管理を行うことが望ましい。

【図面の簡単な説明】

【0106】

【図1】本発明の第1の実施形態による表示装置及び光線制御素子の概略構成を示す側断面図である。

【図2】図1の光線制御素子の概略構成を示す部分破断斜視図である。

【図3】高分子分散型液晶を説明する模式図である。

【図4】図1の光線制御素子の構成の変形例を示す側断面図である。

10

【図5】図1の光線制御素子の製造方法を説明する工程断面図である。

【図6】本発明の第2の実施形態による表示装置及び光線制御素子の概略構成を示す側断面図である。

【図7】図6の光線制御素子の概略構成を示す部分破断斜視図である。

【図8】図6の光線制御素子の製造方法を説明する一工程断面図である。

【図9】本発明の第3の実施形態による表示装置及び光線制御素子の概略構成を示す側断面図である。

【図10】本発明の第4の実施形態による光線制御素子の製造方法を説明する一工程断面図である。

【図11】本発明の第5の実施形態による光線清書素子の製造方法の一工程を説明する斜視図である。

20

【図12】図11に示す製造工程の変形例を説明する工程断面図である。

【図13】本発明の第6の実施形態による光線制御素子の概略構成を示す側断面図である。

【図14】本発明の第7の実施形態による表示装置の概略構成を示す側断面図である。

【図15】図14の表示装置の構成の変形例を示す側断面図である。

【図16】図14の表示装置の構成の他の変形例を示す側断面図である。

【図17】図14の表示装置の構成の更に他の変形例を示す側断面図である。

【図18】従来技術に係る光線制御素子の概略構成を示す要部断面図である。

【図19】図18の光線制御素子の要部の概略構成図である。

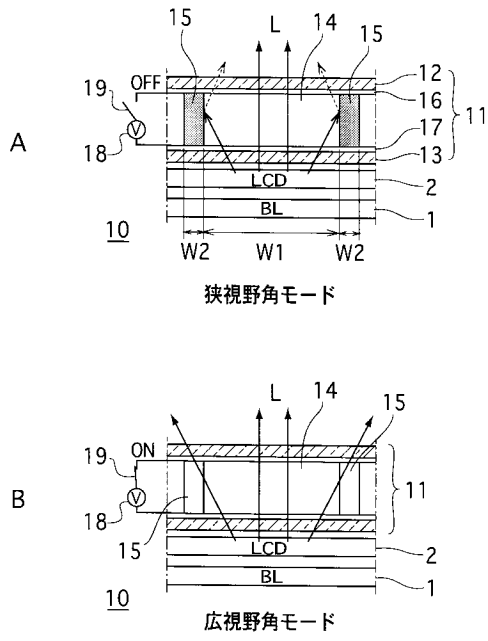
30

【符号の説明】

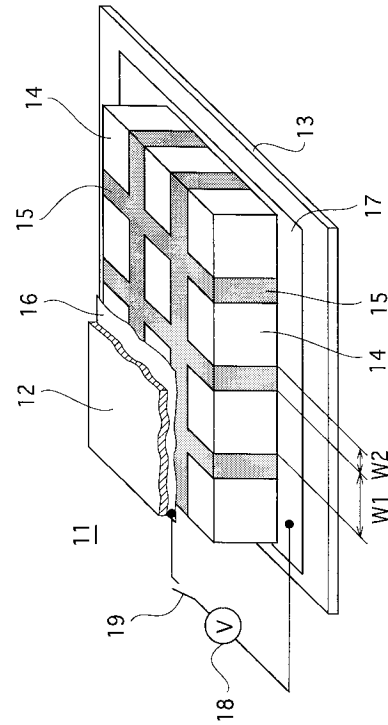
【0107】

1 ... バックライトユニット (面発光光源)、2 ... 液晶表示素子 (画像表示素子)、10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 70A, 70B, 70C ... 表示装置、11, 21, 31, 41, 61, 71, 72, 73 ... 光線制御素子 (光学素子)、12, 13 ... 透明基材、14, 44, 54 ... 透光性材料 (第1の領域)、15, 35, 45, 55 ... 複合材料 (第2の領域)、16, 17 ... 透明電極膜、18 ... 電圧源、19 ... スイッチ (切換手段)、22 ... プレス型、52 ... マスク、L ... バックライト光、W1 ... 透光性材料 (第1の領域) の形成幅、W2 ... 複合材料 (第2の領域) の形成幅

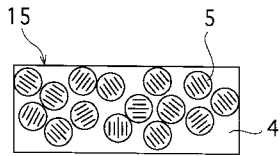
【図1】



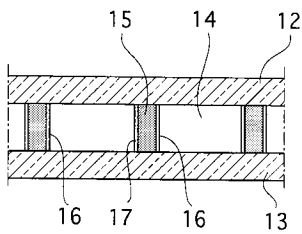
【図2】



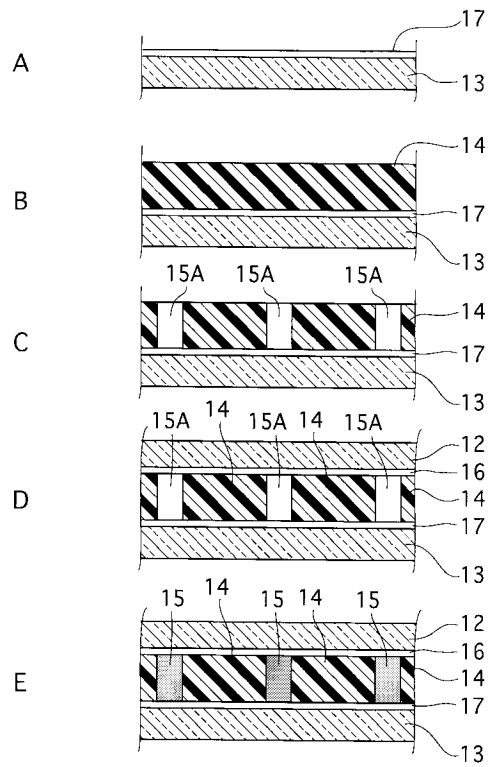
【図3】



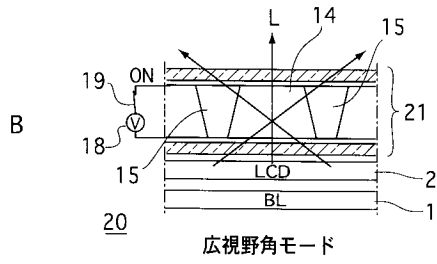
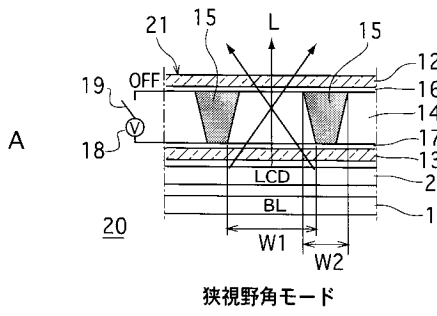
【図4】



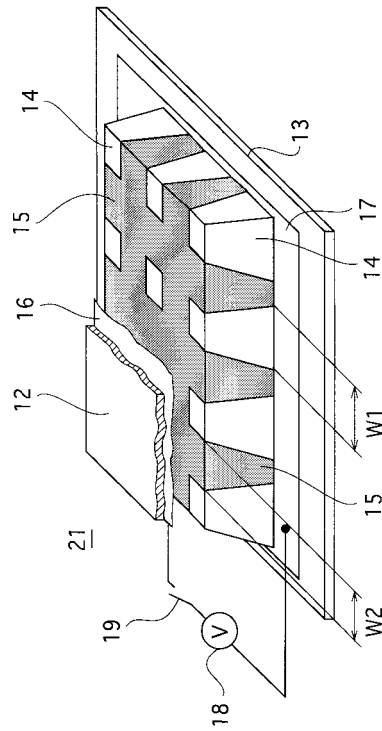
【図5】



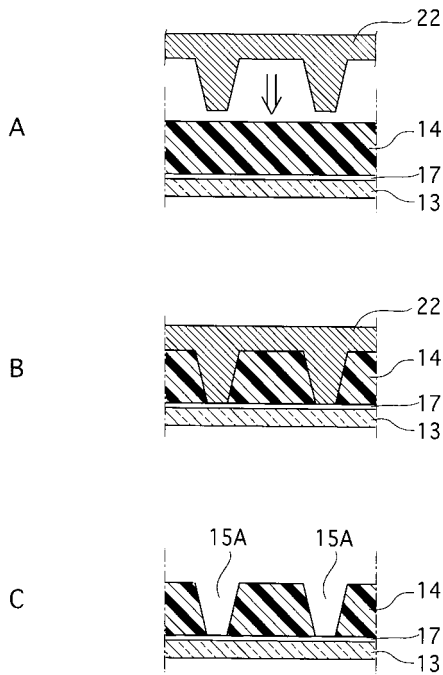
【 図 6 】



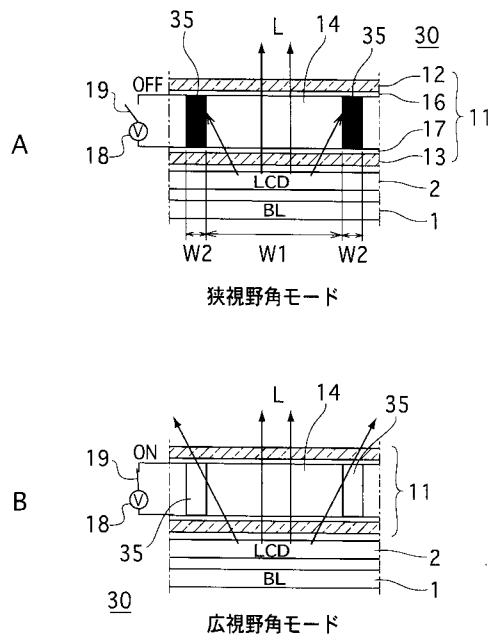
【 図 7 】



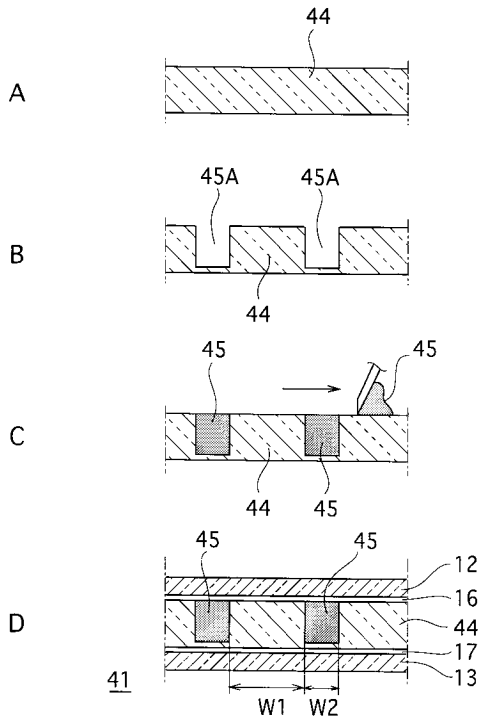
【 図 8 】



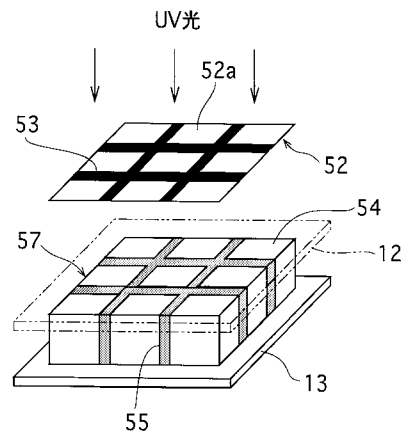
【 図 9 】



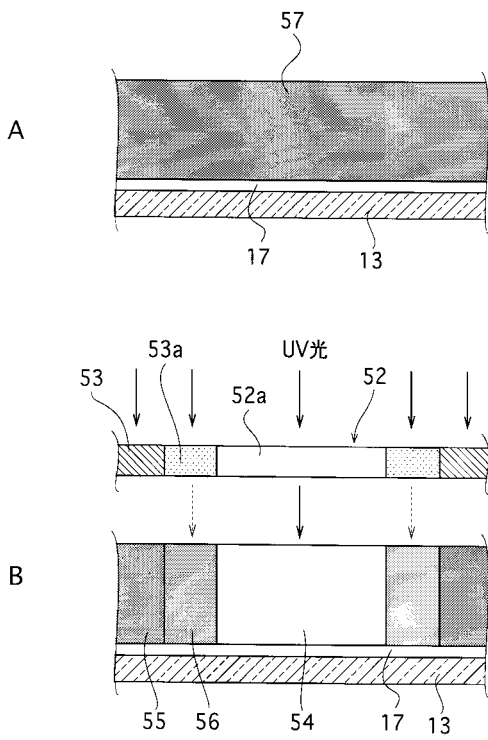
【図10】



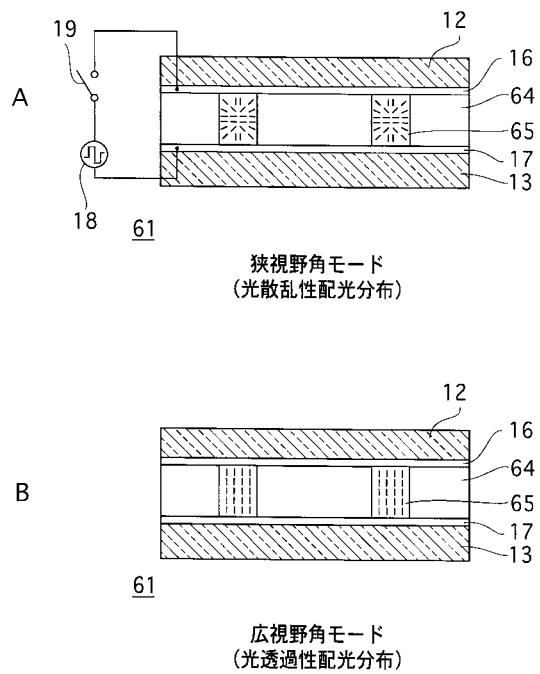
【図11】



【図12】



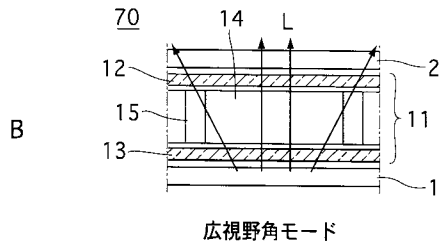
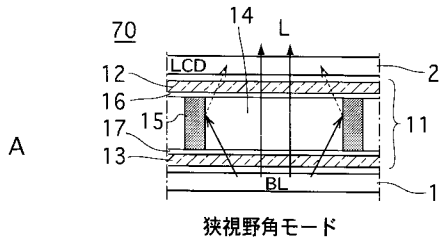
【図13】



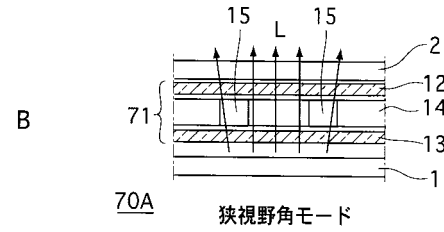
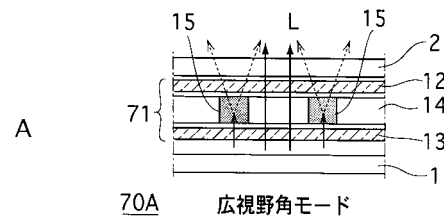
狭視野角モード  
(光散乱性配光分布)

広視野角モード  
(光透過性配光分布)

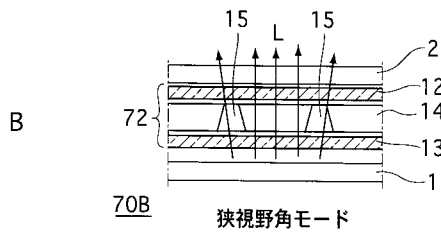
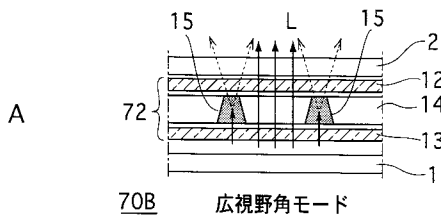
【 図 1 4 】



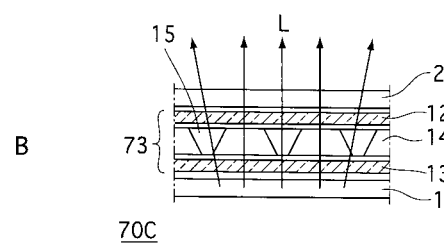
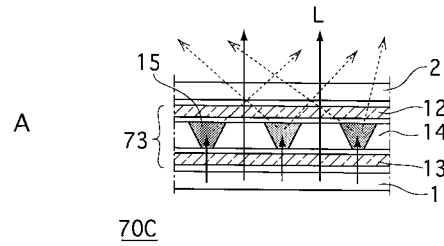
【 図 1 5 】



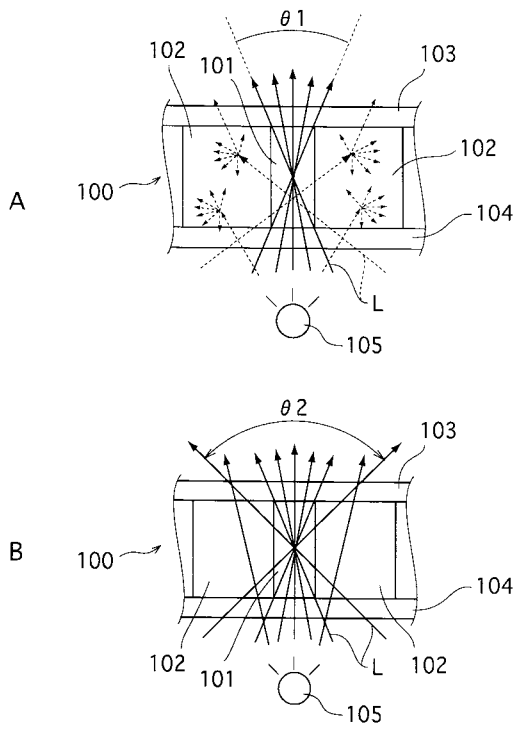
【 図 1 6 】



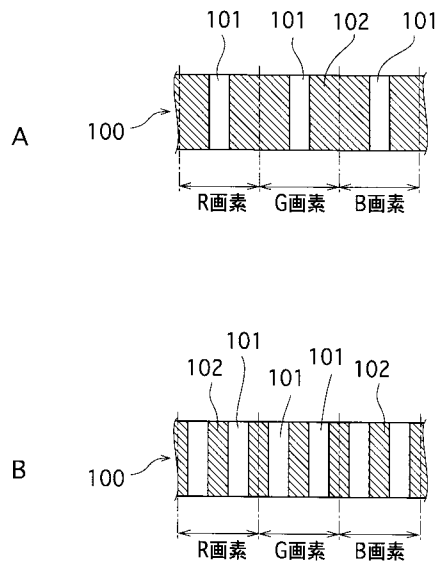
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 坪 里恵

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2H088 EA37 GA10 HA21 MA01

2H089 HA03 HA09 HA22 HA27 KA04 KA15 KA20 QA05 QA11 QA12

QA13 SA18 TA17

专利名称(译)	光学元件和显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007206373A</a>	公开(公告)日	2007-08-16
申请号	JP2006025103	申请日	2006-02-01
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	奥山健太郎 佐藤晴美 岩崎洋 坪里惠		
发明人	奥山 健太郎 佐藤 晴美 岩崎 洋 坪 里惠		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/133377 G02F1/1323 G02F1/1334		
FI分类号	G02F1/1334 G02F1/13.505		
F-TERM分类号	2H088/EA37 2H088/GA10 2H088/HA21 2H088/MA01 2H089/HA03 2H089/HA09 2H089/HA22 2H089/HA27 2H089/KA04 2H089/KA15 2H089/KA20 2H089/QA05 2H089/QA11 2H089/QA12 2H089/QA13 2H089/SA18 2H089/TA17 2H189/AA03 2H189/AA09 2H189/AA22 2H189/AA27 2H189/CA04 2H189/CA31 2H189/CA36 2H189/HA05 2H189/HA11 2H189/HA12 2H189/HA13 2H189/KA19 2H189/LA19		
其他公开文献	JP4899503B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在抑制亮度降低的同时控制光方向的低成本的光学元件，并且提供一种显示装置。解决方案：光学元件（光控制元件）11具有在一对透明基材12和13之间图案化并由透光材料构成的第一区域14和设置在第一区域之间并包括液晶材料的第二区域15，可以选择性地切换透光状态和光散射或吸收状态。光学元件11用作光控制元件调节液晶显示器的视场角，并且通过第二区域15的光透射状态和光散射或吸收状态能够电切换宽视角和窄视角。在窄视角角模式下，通过使第一区域14的宽度W1比第二区域15的宽度W2宽，来实现图像的高清晰度。Z

