

(43) 国際公開日
2007 年 10 月 4 日 (04.10.2007)

PCT

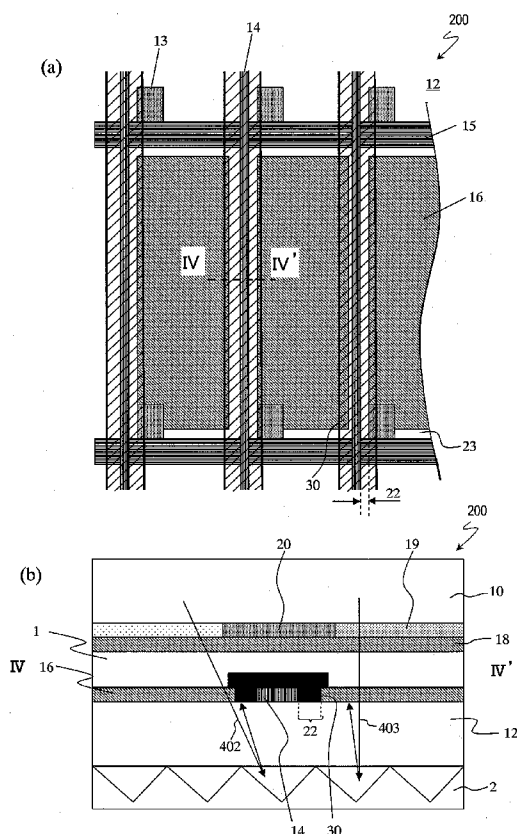
(10) 国際公開番号
WO 2007/111137 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1335 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)
G02F 1/1334 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/055109
- (22) 国際出願日: 2007 年 3 月 14 日 (14.03.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2006-091964 2006 年 3 月 29 日 (29.03.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 箕浦 潔 (MINOURA, Kiyoshi). 藤原 小百合 (FUJIWARA, Sayuri).
- (74) 代理人: 奥田 誠司 (OKUDA, Seiji); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目 8 番 1 6 号 大阪証券取引所ビル 10 階 奥田国際特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY

(54) 発明の名称: 表示装置



(57) Abstract: A display is provided with a pair of substrates (10, 12) disposed oppositely, a plurality of pixel electrodes (16) formed on one substrate (12) of the pair of substrates, a counter electrode (18) formed on the other substrate (10) of the pair of substrates, and a modulation layer (1) provided between the plurality of pixel electrodes (16) and the counter electrode (18) and switched between a state for transmitting light and a state for scattering light. The display is further provided with a plurality of switching elements (13) formed on the one substrate (12) and connected electrically with corresponding pixel electrodes (16), respectively, a plurality of interconnect lines (14) arranged on the one substrate (12) at an interval (22) from the plurality of pixel electrodes (16), and a diffraction prevention layer (30) arranged in the interval (22) between the interconnect lines (14) and the pixel electrode (16).

(57) 要約: 互いに対向して配置された一対の基板 10、12 と、一対の基板の一方 12 に形成された複数の画素電極 16 と、一対の基板の他方 10 に形成された対向電極 18 と、複数の画素電極 16 と対向電極 18 との間に設けられ、光を透過する透過状態と光を散乱する散乱状態との間で状態が切り替えられ得る変調層 1 とを備えた表示装置であって、一方の基板 12 に形成され、それぞれ、対応する画素電極 16 に電氣的に接続された複数のスイッチング素子 13 と、一方の基板 12 に複数の画素電極 16 と間隔 22 を空けて配置された複数の配線 14 と、配線 14 と画素電極 16 との間隔 22 に配置された回折防止層 30 とをさらに備える。



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置に関する。

背景技術

[0002] 現在実用化されている多くの液晶表示装置は、偏光を利用している。このような表示装置では、偏光を生成するために用いられる偏光板によって、光利用効率が低く抑えられるという問題がある。

[0003] 液晶表示装置の光利用効率を改善して表示性能を向上させるために、散乱型液晶を用いた散乱型表示モードを利用することが提案されている。散乱型表示モードでは、液晶層に印加する電圧により、液晶層を、光を透過する透過状態と、光を散乱する散乱状態との間でスイッチングさせることができ、これを利用して表示を行う。このような表示モードを利用した表示装置は、偏光板が不要なので、光利用効率を高めることができる。また、視角依存性が少ないなどの利点も有する。

[0004] 散乱型表示モードを利用した表示装置の一例として、例えば特許文献1には、液晶層の背面側(液晶層における観察者と反対側)に再帰性反射板を配置した再帰性反射型表示装置が開示されている。

[0005] 以下、図面を参照しながら、再帰性反射型表示装置の動作原理を説明する。図1(a)および(b)は、それぞれ、表示装置の黒表示状態および白表示状態を説明するための図である。

[0006] 図1(a)に示すように、液晶層1が透過状態に制御されている場合、表示装置外部の光源5からの入射光3は、液晶層1を通過した後、再帰性反射板2により光が入射した方向に反射される(反射光4b)。このため、光源5からの光は観察者6には届かない。この時、表示装置から観察者6に届く像は観察者自身の目であるので、「黒」表示状態が得られる。

[0007] 他方、図1(b)に示すように、液晶層1が散乱状態に制御されている場合、光源5からの入射光3は液晶層1において散乱される。液晶層1が前方散乱型液晶層の場合

、散乱された光は再帰性反射板2で反射し、さらに散乱状態の液晶層1を経て観察方向に出射する(反射光4w)。液晶層1による散乱によって再帰性反射板2の再帰性が崩されるため、入射した光3は入射方向には戻らない。従って、「白」表示状態が得られる。

[0008] このような動作原理を用いて表示を行うことにより、偏光素子を使用せずに白黒表示が可能となる。従って、偏光素子を用いることによる光利用効率低下の影響を受けず、高明度の反射型液晶表示装置が実現可能となる。

[0009] また、本出願人による特許文献2には、再帰性反射板2として、互いに直交する3面から構成されるコーナーキューブを2次元的に配列させたコーナーキューブアレイを用いることが提案されている。コーナーキューブアレイは高い再帰反射率を有するため、黒表示状態のときに観察者へ届く不要な光の量を低減できるので、表示のコントラスト比をさらに向上させることが可能になる。

[0010] 次に、図面を参照しながら、再帰性反射型液晶表示装置の具体的な構成を説明する。ここでは、背面基板の外側(背面基板における液晶層と反対側)に再帰性反射板が配置された構成を有する表示装置を例に説明する。このような表示装置の構成は、例えば特許文献3に開示されている。なお、本明細書では、対向する2枚の基板のうち、観察者側に位置する基板を「前面基板」、観察者と反対側に位置する基板を「背面基板」とする。

[0011] 図2(a)は、再帰性反射型液晶表示装置における背面基板上の配線や電極の状態を示す平面図であり、図2(b)は、再帰性反射型液晶表示装置の構成を説明するため図であり、図2(a)に示す平面図におけるII-II'線に沿った再帰性反射型液晶表示装置の模式的な断面図である。

[0012] 表示装置100は、前面基板10と、前面基板10に対向するように配置された背面基板12とを備えている。これらの基板10、12の間には、散乱状態および透過状態を取り得る散乱型液晶層1が設けられている。

[0013] 背面基板12における液晶層1の側の面には、スイッチング素子として機能する複数の薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)13、複数の画素電極16、TFTを介して画素電極16に接続されるソース配線14、および薄膜トランジスタ13を選択的に

駆動させるためのゲート配線15などが形成されている。画素電極16は、光を透過させる導電性材料、例えばITO（インジウム・錫酸化物）を用いて形成されている。図2（b）に示すように、画素電極16は、互いに離間して配置され、画像表示の一単位となる画素を規定している。一方、ソース配線14やゲート配線15などの配線は、一般的に、タンタルなどの光を遮光する金属材料を用いて形成されている。これらの配線14、15は、図示しないが、背面基板12に設けられた駆動回路におけるソースドライバおよびゲートドライバにそれぞれ接続されている。これらの配線14、15は、画素電極16との間の寄生容量が大きくなり過ぎないように、画素電極16から所定の間隔22、23を空けて配置されている。画素電極16と配線14、15との間隔22、23は、例えば $3\mu\text{m}$ 程度である。また、背面基板12における液晶層1と反対側の面には、再帰性反射板2が設けられている。

[0014] 前面基板10には、カラーフィルタ19やブラックマトリクス20、および透明導電膜からなる対向電極18が設けられている。カラーフィルタ19は、各画素に配置されており、ブラックマトリクス20は、必要に応じて、隣接する画素の間および表示領域の周辺に、配線14、15や薄膜トランジスタ13を遮光するように配置されている。

[0015] 表示装置100では、対向電極18と画素電極16との間に印加する電圧を制御することによって、液晶層1を散乱状態と透過状態との間でスイッチングさせることができる。

特許文献1:特開2002-107519号公報

特許文献2:特開2003-066211号公報

特許文献3:特開平11-15415号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0016] 本発明者らが検討したところ、図2(a)および(b)に例示するような散乱型表示モードの表示装置では、画素電極16および配線14、15の間隔22、23における屈折率と、画素電極16における屈折率とが異なるために、回折光が生じて表示特性を低下させるおそれがあることを見出した。この問題について、図面を参照しながら、以下に詳しく説明する。

- [0017] 図3は、背面基板側から液晶層に入射する光のふるまいを説明するための図であり、図2(a)に示す平面図におけるII-II'断面図である。ここでは、背面基板12の裏面に再帰性反射板2を設置しない状態において、背面基板12の表面に対して垂直に入射する光のふるまいを考える。
- [0018] 背面基板(例えばガラス基板)12を透過した光のうち、配線14に入射する光線201は、配線14に遮光されるが、画素電極16に入射する光線203は画素電極16を通過し、また、画素電極16と配線14との間隔22に入射する光線202は、画素電極16と配線14との間に設けられた媒体24を通過する。画素電極16の屈折率は2.0程度である。媒体24は、散乱型液晶(オン状態の屈折率:約1.5)であってもよいし、背面基板12の表面に形成された配向膜(例えばポリイミド、屈折率:約1.6)であってもよい。
- [0019] このように、隣接する画素電極16とその間に配置された媒体24とは屈折率が異なるため、画素電極16を通過する光線203と、媒体24を通過する光線202とは、光路長の異なるパスを通過することとなり、回折光210を生成する。生成された回折光210は、様々な方向の光として液晶層1に入射する。ここでいう「回折光」は、屈折率の異なる物体が規則的に配列された構造(回折格子)によって生じる光のみでなく、屈折率の異なる物体の配列が規則的でない場合に、それぞれの物体を2次光源として生成される散乱光も含む。さらに、このような構造体が複数からなる場合だけでなく、単スリットのように単数配置されている場合も含む。
- [0020] 図2(a)および(b)に例示する表示装置100では、上記のような回折光210が生じると、黒表示状態(すなわち液晶層1が透明状態)において、黒表示の品位が低下するおそれがある。再び図2(b)を参照して説明する。
- [0021] 表示装置100では、前面基板10におけるブラックマトリクス20によって隣接する画素電極16の間が遮光されているので、前面基板10から間隔22に入射する光が低減され、その結果、回折光210の生成が抑制される。また、回折光210が生成されても、その一部は、ブラックマトリクス20によって吸収されるため、回折光210が表示に与える影響は低減される。しかしながら、斜め方向から間隔22を通過する光線204と画素電極16を通過する光線205とによって生成された回折光210は、カラーフィル

タ19を経て観察者に届き、黒表示状態において光漏れとなるため、表示のコントラストが低下する。

[0022] このような回折光210に起因する問題を防止するためには、全ての回折光210が観察者側に出射しないように、ブラックマトリクス20の面積を大きくすることが考えられる。しかしながら、ブラックマトリクス20を大きくすると、開口率が低くなり、光利用効率が低下してしまう。

[0023] 本発明は、上記事情を鑑みてなされたものであり、その目的は、散乱型表示モードを用いた表示装置において、回折光の生成を低減して、表示のコントラストを向上させることにある。

課題を解決するための手段

[0024] 本発明の表示装置は、互いに対向して配置された一对の基板と、前記一对の基板の一方に形成された複数の画素電極と、前記一对の基板の他方に形成された対向電極と、前記複数の画素電極と前記対向電極との間に設けられ、光を透過する透過状態と光を散乱する散乱状態との間で状態が切り替えられ得る変調層とを備えた表示装置であって、前記一方の基板に形成され、それぞれ、対応する画素電極に電気的に接続された複数のスイッチング素子と、前記一方の基板に前記複数の画素電極と間隔を空けて配置された複数の配線と、前記配線と前記画素電極との前記間隔に配置された回折防止層とをさらに備えた表示装置。

[0025] ある好ましい実施形態において、前記回折防止層は、前記間隔に入射する光を吸収する。

[0026] ある好ましい実施形態において、前記回折防止層は、前記画素電極の材料における屈折率の $\pm 10\%$ 以内の屈折率を有する材料から構成される。

[0027] 前記回折防止層は、1.8以上2.2以下の屈折率を有する材料から構成されてもよい。

[0028] 前記表示装置は、前記一方の基板を挟んで前記変調層の反対側に配置された反射層をさらに備えていてもよい。

[0029] 前記反射層は再帰性反射特性を有していてもよい。

[0030] ある好ましい実施形態において、前記一方の基板の厚さは前記他方の基板の厚さ

よりも小さい。

発明の効果

- [0031] 本発明によれば、散乱型表示モードを用いた表示装置において、光利用効率を確保しつつ、回折光による黒表示特性の低下を抑制できるので、表示のコントラストを向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0032] [図1](a)および(b)は、再帰性反射型液晶表示装置の動作原理を説明する図である。

[図2](a)および(b)は、従来の再帰性反射型液晶表示装置の構成を説明するための図であり、(a)は、再帰性反射型液晶表示装置における背面基板上の配線や電極の状態を示す平面図であり、(b)は、(a)におけるII-II'線に沿った再帰性反射型液晶表示装置の模式的な断面図である。

[図3]背面基板側から液晶層に入射する光のふるまいを説明するための図であり、図2(a)に示す平面図におけるII-II'断面図である。

[図4](a)および(b)は、本発明による実施形態の再帰性反射型液晶表示装置の構成を説明するための図であり、(a)は再帰性反射型液晶表示装置における背面基板上の配線や電極の状態を示す平面図であり、(b)は、(a)におけるIV-IV'線に沿った再帰性反射型液晶表示装置の模式的な断面図である。

[図5]本発明による他の実施形態の再帰性反射型液晶表示装置の構成を示す断面模式図である。

[図6]本発明の実施形態における高屈折率層の他の構成を示す断面模式図である。

[図7](a)および(b)は、背面基板の厚さの異なる再帰性反射型表示装置を示す断面模式図である。

[図8]反射率測定で使用する測定系を説明するための概略図である。

[図9]透過強度測定で使用する測定系を説明するための概略図である。

[図10](a)および(b)は、黒表示状態における透過強度Tと受光角 θ との関係を表すグラフである。

符号の説明

- [0033]
- 1 液晶層
 - 2 再帰性反射板
 - 10 前面基板
 - 12 背面基板
 - 13 薄膜トランジスタ
 - 14 ソース配線
 - 15 ゲート配線
 - 16 画素電極
 - 18 対向電極
 - 19 カラーフィルタ
 - 20 ブラックマトリクス
 - 22 画素電極とソース電極との間隔
 - 23 画素電極とゲート電極との間隔
 - 30 光吸収層
 - 32 高屈折率層
- 100、200、300 表示装置

発明を実施するための最良の形態

- [0034] 本発明は、散乱型表示モードを用いた表示装置において、背面基板における画素電極と配線との間隔に回折防止層が配置されていることを特徴とする。本明細書では、「回折防止層」とは、背面基板側から画素電極を通過した光と、隣接する画素電極間、すなわち画素電極と配線（ソースおよび／またはゲート配線）との間隔を通過した光とによる回折光の生成を抑制する層をいう。

- [0035] このような回折防止層は、背面基板側から上記間隔に入射する光を吸収する光吸収層であってもよい。これにより、背面基板側から画素電極を通過した光のみが液晶層に入射するので、回折光の生成が抑制され、その結果、表示特性の低下を抑えることができる。あるいは、回折防止層として、画素電極の材料と同程度の屈折率を有する材料を用いて高屈折率層を形成してもよい。画素電極と配線との間隔に高屈折率層を形成すると、画素電極を通過する光および隣接する画素電極間を通過する光

のパスの光路長が略等しくなり、回折光の生成を低減できる。なお、本発明における回折防止層は、背面基板における画素電極と配線との間隔の少なくとも一部に形成されていればよい。

[0036] 以下、図面を参照しながら、本発明による表示装置の実施形態を説明する。

[0037] (実施形態1)

実施形態1の表示装置は、散乱型液晶を用いた再帰性反射型液晶表示装置である。

[0038] 図4(a)は、本実施形態の表示装置における背面基板上の配線や電極の状態を示す平面図であり、図4(b)は、本実施形態の表示装置を説明するため図であり、図4(a)に示す平面図におけるIV-IV'線に沿った再帰性反射型液晶表示装置の模式的な断面図である。

[0039] 図4(a)および(b)に示す表示装置200は、回折防止層として機能する光吸収層が形成されている点以外は、図2(a)および(b)を参照しながら前述した表示装置100と同様の構成を有する。簡単のため、表示装置100と同様の構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

[0040] 表示装置200における背面基板12には、複数の画素電極(サイズ:例えば $60\mu\text{m} \times 180\mu\text{m}$)16が、ソース配線14やゲート配線15と間隔(幅:例えば $3\mu\text{m}$)22、23を空けて配置されており、画素電極16とソース配線14との間隔22には光吸収層30が形成されている。本実施形態における光吸収層30は、隣接する画素電極16の端部およびソース配線14を覆うように配置されている。光吸収層30の材料として、光を吸収する絶縁材料、例えば黒色樹脂材料を用いることができる。なお、光吸収層30の材料は、感光性を有することが好ましい。これにより、光吸収層30を形成する際のパターニング工程を簡略化できる。

[0041] 表示装置200では、再帰性反射板2によって反射された反射光のうち背面基板12における間隔22に入射する光線402は、光吸収層30によって吸収され、液晶層1には入射しない。従って、反射光のうち画素電極16を通過した光線403のみが液晶層1に入射し、表示に用いられる。このように、本実施形態によると、図3に示すような回折光210は生成されないので、回折光に起因する表示特性の低下が抑制される。

- [0042] 本実施形態では、光吸収層30は次のような方法で形成されている。まず、画素電極16やソース配線14が形成された背面基板12の上に、スピコート法を用いて黒色樹脂材料を塗布して黒色樹脂膜を形成する。続いて、フォトリソグラフィーにより黒色樹脂膜のパターニングを行うことによって、光吸収層30が得られる。光吸収層30の材料として塗布型の材料を用いると、より確実に、幅が $3\mu\text{m}$ 程度の溝状の間隔22を光吸収層30で埋めることができるので有利である。なお、光吸収層30の形成方法は上記方法に限定されない。
- [0043] 光吸収層30の配置や形状は、図示するような配置や形状に限定されない。光吸収層30は、背面基板12を透過して画素電極16とソース配線14との間隔22に入射する光を吸収できればよいので、少なくとも上記間隔22に配置されていればよく、図4(b)に示すようにソース配線14の端部を覆っていなくてもよい。また、上記間隔22のみでなく、画素毎に配置された薄膜トランジスタ13も覆っていてもよい。光吸収層30の厚さは、特に限定されず、画素電極16やソース配線14の厚さよりも小さくてもよい。なお、光吸収層30による開口率の低下を防止するため、光吸収層30は、前面基板10におけるブラックマトリクス20で遮光されている領域内に形成されていることが好ましい。
- [0044] 本実施形態では、図4(a)に示すように、背面基板12における複数の間隔22の全てに対して光吸収層30が設けられているが、一部の間隔22のみが設けられていてもよいし、各間隔22の一部に設けられていてもよい。また、間隔22の代わりに、あるいは間隔22に加えて、画素電極16とゲート配線15との間隔23に光吸収層30を設けてもよい。なお、光吸収層30を形成する間隔22や間隔23の幅は特に限定されないが、好ましくは $1\mu\text{m}$ 以上 $8\mu\text{m}$ 以下である。
- [0045] 本実施形態における液晶層1は、液晶層1に入射した光を、その進行方向を維持して通過させる(入射光が屈折して通過する場合も含む)透過状態と、その進行方向を変える散乱作用を有する散乱状態との間でスイッチング可能な層であればよく、例えばネマティック-コレステリック相転移型液晶、ホログラフィック機能や回折機能を有する高分子分散型液晶、液晶ゲルなどの光散乱型液晶から構成される。
- [0046] 好ましくは、散乱型液晶として高分子分散型液晶を用いる。高分子分散型液晶は、

例えば低分子液晶組成物および未重合プレポリマーの混合物を相溶させて、電極などが形成された前面基板10および背面基板12の間に配置した後、プレポリマーを重合することによって得られる。プレポリマーの種類は特に限定されないが、好ましくは紫外線硬化性プレポリマーを用いる。紫外線硬化性プレポリマーを用いると、重合を行う際に上記混合物を加熱する必要がないので、他の部材への熱による悪影響を防止できる。

[0047] 本実施形態では、液晶性を示す紫外線硬化性プレポリマーと液晶組成物(メルク社製:TL213、 $\Delta n=0.238$)との混合物(プレポリマー液晶混合物)を、紫外線等の活性光線の照射により光硬化させることによって高分子分散型液晶を形成する。プレポリマー液晶混合物としては、例えば、紫外線硬化材料と液晶とを20:80の重量比で混合し、少量の重合開始剤(チバ・ガイギー社製:Irgacure 651)を添加することによって得られた、常温でネマティック液晶相を示すプレポリマー液晶混合物を用いることができる。このように、上記高分子分散型液晶は、紫外線照射を利用して形成され、加熱処理を施す必要がない。従って、液晶層1を形成することによって、前面基板10および背面基板12に形成された他の部材に与えるダメージを低減できる。

[0048] 本実施形態における再帰性反射板2は、再帰性反射特性を有する反射板であればよいが、好ましくはコーナーキューブアレイである。より好ましくは、コーナーキューブアレイのなかでも特に再帰性反射特性に優れたキュービックコーナーキューブアレイである。キュービックコーナーキューブアレイは、互いに直交する略正方形の3面からなるコーナーキューブが2次元的に配列された構造を有し、例えば本出願人による特開2003-66211号公報などに開示されている方法を用いて形成できる。特開2003-66211号公報の全ての内容を参考のために本明細書に援用する。キュービックコーナーキューブの配列ピッチは、例えば3 μm 以上30 μm 以下である。

[0049] (実施形態2)

実施形態2の表示装置は、散乱型液晶を用いた再帰性反射型液晶表示装置である。

[0050] 図5は、本実施形態の表示装置を説明するための断面模式図である。本実施形態の表示装置における背面基板は、図2(a)に示すような背面基板上に透明な高屈折

率層が形成された構造を有するが、ここでは、その平面図を省略する。

- [0051] 図5に示す表示装置300は、回折防止層として、光吸収層30の代わりに高屈折率層32が形成されている点、および、背面基板12が前面基板10よりも薄い点以外は、図4(a)および(b)を参照しながら前述した表示装置200と同様の構成を有する。簡単のため、表示装置200と同様の構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。
- [0052] 表示装置300における背面基板12には、複数の画素電極(サイズ:例えば $60\mu\text{m} \times 180\mu\text{m}$)16が、ソース配線14やゲート配線15と間隔(幅: $3\mu\text{m}$)22、23を空けて配置され、その上に透明な高屈折率層(厚さd:例えば $0.2\mu\text{m}$)32が形成されている。この高屈折率層32によって、画素電極16と配線14、15との間隔22、23が埋められるとともに、背面基板12における画素電極16、配線14、15およびTFTなどによる凹凸が平坦化されている。
- [0053] 高屈折率層32は、画素電極16の材料と同程度の屈折率を有する材料を用いて形成されている。本実施形態では、画素電極16の材料として、ITO(屈折率:2.0程度)を用い、高屈折率層32の材料として、二酸化チタン微粒子を含む樹脂材料(屈折率:2.0程度)を用いる。高屈折率層32の材料は上記材料に限定されないが、画素電極16を構成する材料の屈折率の $\pm 10\%$ 以内の屈折率を有する透明絶縁材料を用いることが好ましい。また、画素電極16の材料も、ITO(屈折率:1.7~2.0)以外に、インジウム亜鉛酸化物(IZO、屈折率:1.9~2.0)、アルミニウム亜鉛酸化物(AZO)、酸化亜鉛(ZnO)などの透明導電材料を用いることができる。ITOを用いる場合、高屈折率層32の材料は、1.8以上2.2以下の屈折率を有することが好ましい。
- [0054] 表示装置300では、再帰性反射板2によって反射された反射光は、背面基板12を透過して液晶層1に入射し、表示に用いられる。このとき、反射光のうち画素電極16とソース配線14との間隔22に入射する光線502は、高屈折率層32を通過する。また、画素電極16に入射する光線503は、画素電極16および高屈折率層32を通過する。なお、反射光のうちソース配線14に入射する光線501は、ソース配線14によって反射され、液晶層1には入射しない。このように、本実施形態によると、表示に用いられる光線502、503は、いずれも同程度の屈折率を有する層を通過するため、前述

したような回折光は生成されず、透過状態の液晶層1に回折光が入射すること起因する表示特性の低下を抑制できる。

- [0055] 本実施形態では、高屈折率層32は次のような方法で形成されている。まず、薄膜トランジスタ13や配線14、15および画素電極16が形成された背面基板12の表面に、二酸化チタン微粒子を含む透明樹脂材料の塗布液(ラサ工業社製高屈折率膜形成用塗布液TI-44)をスピンコーターで塗布することによって、背面基板12における凹凸を平坦化する。続いて、樹脂材料を400℃の温度で焼成し、屈折率が約2.0の高屈折率層32を得る。高屈折率層32の厚さdは、背面基板12に形成された画素電極16や配線14、15などの要素の高さによって適宜選択されるが、例えば0.1 μm 以上1 μm 以下である。なお、本明細書では、「高屈折率層32の厚さd」は、図示するように、高屈折率層32のうち画素電極16の上に位置する部分の厚さをいう。本実施形態では、画素電極16の厚さが0.15 μm 、配線14、15の厚さが0.3 μm であるため、高屈折率層32の厚さdを0.15 μm 以上0.3 μm 以下にすることが好ましい。
- [0056] 本実施形態で使用した上記樹脂材料は、焼成温度によって1.8～2.2の範囲で屈折率を調整することができるので、画素電極16の材料としてITO以外の透明導電材料(例えばIZO)を用いた場合であっても、好適に用いられ得る。
- [0057] 上記方法のように、塗布型の樹脂材料を用いて高屈折率層32を形成すると、背面基板12における凹凸を平坦化できるので好ましい。なお、ここでいう「平坦化」とは、背面基板12における凹凸を完全に平坦化できなくてもよい。背面基板12のうちソースおよびゲート配線14、15の交差する部分(クロス部)の高さは例えば0.5 μm 程度である。また、薄膜トランジスタ13は通常1.0 μm 程度の厚さを有する。従って、高屈折率層32の厚さによっては、上記クロス部や薄膜トランジスタ13による段差を完全に平坦化できないが、このように部分的に平坦化できない場合であっても、画素電極16およびその上に位置する高屈折率層32の合計厚さと、間隔22、23に位置する高屈折率層32の厚さとが略同じであれば、回折光の生成をより効果的に防止できるので好ましい。
- [0058] 高屈折率層32によって背面基板12における凹凸を平坦化すると、回折光による表示特性の低下を抑制できることに加えて、以下のような利点も有する。

- [0059] 例えば図2(a)および(b)に示す表示装置では、液晶層1の背面基板側表面は、背面基板12における凹凸に対応する凹凸を有しており、透過状態(黒表示状態)であっても、液晶層1の背面基板側表面における凹凸によって、液晶層1を通過する光の一部が散乱し、黒表示特性を低下させるおそれがある。これに対し、本実施形態では、背面基板12における凹凸が平坦化されているので、上記のような黒表示特性の低下を抑制できる。
- [0060] なお、高屈折率層32は、図6に例示するように、背面基板12における凹凸を平坦化していなくてもよい。この場合であっても、再帰性反射板2で反射された反射光が通過する層の屈折率差を低減できるとともに、背面基板12における凹凸の段差を低減できるので、回折光や背面基板12における凹凸が表示特性に与える影響を小さくできる。
- [0061] また、高屈折率層32が背面基板12における凹凸を平坦化しない場合、すなわち、画素電極16およびその上に位置する高屈折率層32の合計厚さと、間隔22、23に位置する高屈折率層32の厚さとが異なる場合に、画素電極16および高屈折率層32を構成する材料の屈折率をそれぞれ選択することにより、画素電極16に入射する光線503と間隔22、23に入射する光線502との光路長を略同じにしてもよい。高屈折率層32の厚さや屈折率を適宜選択することにより、結果的に、画素電極16に入射する光線503と間隔22、23に入射する光線502との光路差を±10%以内に抑えることができれば、高い回折防止効果が得られるので好ましい。
- [0062] このように、本実施形態における高屈折率層32は、背面基板12を透過して画素電極16とソース配線14およびゲート配線15とのそれぞれの間隔22、23に入射する光線502の光路長と、画素電極16に入射する光線503の光路長とを略同じ(例えば±10%以内)にできればよく、その構成は図示する構成に限定されない。例えば、画素電極16と略同じ厚さの高屈折率層32が、上記間隔22または間隔23に配置され、画素電極16や配線14、15などを覆っていないとしてもよい。さらに、高屈折率層32の形成方法も上記方法に限定されず、所望の屈折率を有する材料を堆積させ、必要に応じてパターニングを行うことによって形成してもよい。
- [0063] 本実施形態では、背面基板12は、前面基板(厚さ:例えば700 μm)10よりも薄く、

その厚さは例えば $100\ \mu\text{m}$ である。背面基板12が薄いと、以下に説明するような利点がある。

[0064] 図7(a)および(b)は、それぞれ、前面基板10と同程度の厚さを有する背面基板(厚さ: $700\ \mu\text{m}$)12を備えた表示装置、および、前面基板10よりも薄い背面基板(厚さ: $100\ \mu\text{m}$)12を備えた表示装置を例示する断面模式図である。簡単のため、図2、図4および図5と同様の構成要素には同じ参照符号を付している。また、これらの図では、高屈折率層32を省略している。

[0065] 本実施形態における再帰性反射板2は、極めて微細な形状を有するコーナーキューブアレイである。このような微細な形状を高い精度で作製することが困難であるため、再帰性反射板2は理想的な形状に対してずれを有する場合がある。この場合、背面基板12が厚いと、図7(a)に示すように、観察者側から表示装置に入射して再帰性反射板2で反射された反射光701が、入射方向に戻らずに、若干ずれた方向に進んで観察者側に出射してしまうことがある。このとき、入射する際に通過した画素と異なる画素から出射されると、白表示の明るさの低下を引き起こす。

[0066] これに対し、背面基板12を薄くすると、図7(b)に示すように、表示装置に入射して再帰性反射板2で反射された反射光702が、若干ずれた方向に進んでも、入射する際に通過した画素と同じ画素から出射する確率が高くなる。よって、白表示の明るさを比較例よりも向上させることができる。

[0067] 背面基板12の厚さは、例えば $50\ \mu\text{m}$ 以上 $300\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。 $50\ \mu\text{m}$ より薄くなると、表示装置の機械的強度を確保できないおそれがあり、 $300\ \mu\text{m}$ を超えると、再帰性反射板2の形状のずれに起因して十分な白表示特性が得られない場合があるからである。なお、背面基板12を前面基板10よりも薄くした構成を採用する場合には、前面基板10に駆動回路(フレキシブル基板)を実装すればよい。

[0068] 上記実施形態1、2における表示装置は、いずれも、背面基板12における液晶層1の反対側、すなわち表示パネルの外側に再帰性反射板2を備えているが、再帰性反射板2は、液晶層1と背面基板12との間、すなわち表示パネルの内側に配置されていてもよい。

[0069] また、上記実施形態1、2における表示装置は、いずれも再帰性反射型液晶表示装

置であるが、本発明の表示装置は、散乱型表示モードを用いた表示装置であればよく、再帰性反射板2の代わりに拡散反射板を備えた反射型表示装置であってもよいし、透過型表示装置であってもよい。

[0070] また、上記実施形態1、2では、散乱型液晶からなる液晶層1を用いているが、代わりに光散乱状態と光透過状態との間で切り換えられ得る他の変調層を用いて表示装置を構成してもよい。

[0071] (実施例)

次に、本発明による表示装置の実施例1～3を作製し、これらの表示特性を測定したので、その方法および結果を説明する。なお、比較のために、回折防止層を有さない比較例も作製し、同様の測定を行った。

[0072] 比較例の表示装置は、散乱型液晶を用いた再帰性反射型液晶表示装置であり、図2(a)および(b)を参照しながら説明した構造を有している。比較例では、前面基板10および背面基板12として、ガラス基板(厚さ:700 μm)を用いた。また、散乱型液晶として、高分子分散型液晶(オン状態の屈折率:約1.5)、再帰性反射板2として、ピッチが10 μm のキュービックコーナーキューブアレイを用いた。画素電極16はITO膜(厚さ:0.15 μm 、屈折率:約2.0)をパターンニングすることによって形成し、そのサイズは60 μm ×180 μm とした。ソース配線14およびゲート配線15は、それぞれ、タンタルおよびタングステンを用いて形成した。また、ソース配線14と画素電極16との間隔22およびゲート配線15と画素電極16との間隔23は、いずれも3 μm とした。なお、これらの間隔22、23には、高分子分散型液晶(屈折率:1.5程度)が存在する。

[0073] 実施例1の表示装置は、図4(a)および(b)を参照しながら実施形態1で説明した再帰性反射型液晶表示装置である。実施例1は、隣接する画素電極16の間に光吸収層30が形成されている点以外は、比較例1と同様の構成を有する。実施例1における光吸収層30は、画素電極16および配線14、15などが形成された背面基板12の表面に、スピンコート法を用いて黑色樹脂材料を1 μm の厚さで塗布した後、フォトリソグラフィを用いてパターンニングを行うことによって形成した。光吸収層30以外の構成要素は、比較例と同様の材料を用いて同様の方法で作製した。

- [0074] 実施例2の表示装置は、背面基板12が前面基板10よりも薄い点以外は、実施例1と同様の構成を有する。実施例2における背面基板12として、実施例1や比較例で用いたガラス基板(厚さ: $700\ \mu\text{m}$)の裏面に対してエッチングを行うことによって得られた、厚さが $100\ \mu\text{m}$ のガラス基板を用いた。このエッチング工程以外は、実施例1と同様の材料を用いて同様の方法で作製した。
- [0075] 実施例3の表示装置は、図5を参照しながら実施形態2で説明した再帰性反射型液晶表示装置である。実施例3は、背面基板12と液晶層1との間に高屈折率層32が形成されている点、および、背面基板12が前面基板10よりも薄い点で、比較例と異なっている。高屈折率層32は、画素電極16や配線14、15などが形成された背面基板12の表面に透明樹脂(ラサ工業社製高屈折率膜形成用塗布液TI-44)を塗布した後、 400°C で焼成することによって形成した。高屈折率層32の厚さは $0.2\ \mu\text{m}$ とした。この高屈折率層32により、画素電極16と配線14、15との間隔22、23を埋めるとともに、背面基板12における画素電極16、配線14、15およびTFTなどによる凹凸を平坦化した。また、背面基板12としては、実施例2と同様に、ガラス基板の裏面をエッチングすることによって得られた厚さが $100\ \mu\text{m}$ のガラス基板を用いた。上記の高屈折率層32の形成およびガラス基板のエッチング工程以外は、比較例と同様の材料を用いて同様の方法で作製した。
- [0076] このようにして得られた比較例および実施例1～3の表示装置に対して、図8に示す測定系(ミノルタ社製CM1000)を用いて、次のような方法で反射率の測定を行った。
- [0077] まず、白表示状態における反射率(白表示の明るさ)を測定した。サンプル素子80として、測定しようとする表示装置を設置し、その液晶層1を散乱状態とした。このサンプル素子80に対して、光源82および積分球86を用いて全ての方向から光を入射させ、サンプル素子80の基板に垂直な方向に反射する光の強度 I_w を受光器84で測定した。受光器84における集光角は 10° とした。一方、この測定系に、表示装置の代わりに、リファレンスとして完全拡散板を設置して、完全拡散反射板によって反射される光のうち、完全拡散板に対して垂直な方向に向かう光の強度 I_r を受光器84で測定した。上記光の強度 I_w の、リファレンスを用いた場合の光の強度 I_r に対する比 (I_w

／Ir) (%)を算出し、表示装置における白表示の明るさとした。

[0078] 続いて、黒表示状態における反射率(黒表示の明るさ)を測定する。サンプル素子80の液晶層1を透過状態に切り替えた後、上記と同様にして、サンプル素子80に対して全方向から光を入射させて、サンプル素子80の基板に垂直な方向に反射する光の強度Ibを受光器84で測定した。このようにして得られた強度Ibの、上記リファレンスを用いた場合の光の強度Irに対する比(Ib／Ir) (%)を算出し、黒表示の明るさとした。

[0079] さらに、上記のようにして得られた黒表示および白表示の明るさから、表示のコントラスト比(白表示の明るさ／黒表示の明るさ=Iw／Ib)を求めた。

[0080] 比較例および実施例1～3の表示装置における、白表示、黒表示の明るさおよびコントラスト比の測定結果を表1に示す。

[0081] [表1]

	構造	白表示の明るさ Iw／Ir	黒表示の明るさ Ib／Ir	コントラスト比 Iw／Ib
比較例	回折防止層無し 背面基板の厚さ:700 μ m	16.2%	2.6%	6.3
実施例 1	光吸収層有り 背面基板の厚さ:700 μ m	16.0%	2.0%	8.0
実施例 2	光吸収層有り 背面基板の厚さ:100 μ m	17.0%	2.0%	8.5
実施例 3	高屈折率層有り 背面基板の厚さ:100 μ m	17.5%	2.1%	8.2

[0082] 表1に示す結果から、本発明における回折防止層を備えた実施例1～3では、いずれも、比較例よりも黒表示の明るさ(反射率)が低く、黒表示特性が向上していることがわかる。比較例では、背面基板12における画素電極16と配線14との間隔22を通過する光と、画素電極16を通過する光とによって生成された回折光の一部が受光器84によって受光されるが、実施例1～3では、回折防止層(光吸収層30または高屈折率層32)によって上記回折光の生成が抑制されているので、受光器84によって受光される光の強度が低減されるからと考えられる。

[0083] また、実施例1では、比較例よりも僅かであるが明るさが低下している。これは、光吸収層30によって、光の利用効率が低くなるからである。しかしながら、黒表示特性が

比較例よりも大幅に向上するため、結果的に、表示のコントラスト比は比較例よりも高くなる。

[0084] 実施例2および実施例3では、比較例よりも白表示の明るさが向上している。これは、図7(a)および(b)を参照しながら説明したように、背面基板12を比較例よりも薄くすることにより、再帰性反射板2による反射光が、入射時に通過した画素と異なる画素から出射することを抑制できるためと考えられる。従って、実施例2および実施例3では、黒表示特性および白表示特性ともに大幅に向上でき、優れたコントラスト比が得られる。

[0085] これらの結果、回折防止層による回折防止効果のみに着目すると、光吸収層30の方が高屈折率層32よりも高い効果を有し、より高品位な黒表示を実現できることがわかる。一方、高屈折率層32は、白表示の明るさを確保しつつ、回折防止効果により黒表示特性を向上できる利点がある。なお、いずれの回折防止層を用いた表示装置であっても、再帰性反射板2と液晶層1との間に存在する背面基板12を薄くすることにより、従来の再帰性反射型表示装置よりも白表示の明るさを向上させることができる。

[0086] 続いて、比較例および実施例1の表示装置を用いて、黒表示状態における光の透過強度を測定したので説明する。なお、測定は、各表示装置から再帰性反射板2を外して行った。

[0087] まず、透過強度の測定方法を説明する。測定には、図9に示す測定系(大塚電子製:LCD5200)を使用した。サンプル素子90として、測定しようとする表示装置を設置し、平行光光源92からの光を、サンプル素子90における基板に垂直な方向から40度の角度で背面側から入射させた。サンプル素子90における液晶層1を透過状態(黒表示状態)とし、光源92からサンプル素子90に入射した光のうちサンプル素子90の観察者側に透過した光の強度 I_t を受光器94で測定した。測定は、受光器94を、光源92の出射方向(受光角 θ :40度)に対して ± 10 度の範囲(受光角 θ :30度 $\sim$ 50度)で移動させて行った。受光角 θ は、図示するように、サンプル素子90における基板に垂直な方向に対する受光方向の角度を指す。

[0088] 一方、サンプル素子90を設置せずに、上記の位置に固定された光源92からの光

の強度 I_a を、光源92の出射方向(受光角 θ :40度)に配置した受光器94で測定した。得られた強度(すなわち「空気」を透過した光の強度) I_a を100%として、上記方法で測定したサンプル素子90を透過する光の強度 I_t から透過強度 T を算出した($T=I_t/I_a(\%)$)。

[0089] 図10(a)および(b)は、比較例および実施例1の表示装置における受光角 θ と透過強度 T との関係を表すグラフである。図10(a)および(b)は同じ結果を表しているが、透過強度 T を示す縦軸のスケールが異なる。

[0090] まず、図10(a)に示すグラフから、受光角 θ が40度するとき、比較例および実施例1の透過強度は最大となり、比較例の透過強度は実施例1の透過強度よりも大きいことがわかる。これは、実施例1では、背面基板12に配置された光吸収層30により、開口率が低下するためと考えられる。

[0091] また、図10(b)に示すグラフによると、受光角 θ が30~36度および44~50度するとき、実施例1の透過強度は比較例の透過強度よりも低減されており、その低減幅は、上述した開口率の低下による低減幅よりも十分大きくなっている。比較例では、回折光の一部が受光器94で受光されるので、上記受光角 θ における透過強度が増加するが、実施例1では、そのような回折光が生成されないため、上記受光角 θ における透過強度の増加が抑えられているからと考えられる。

[0092] この結果により、光吸収層30による回折防止効果が確認された。なお、高屈折率層32による回折防止効果も同様の方法で確認できる。

産業上の利用可能性

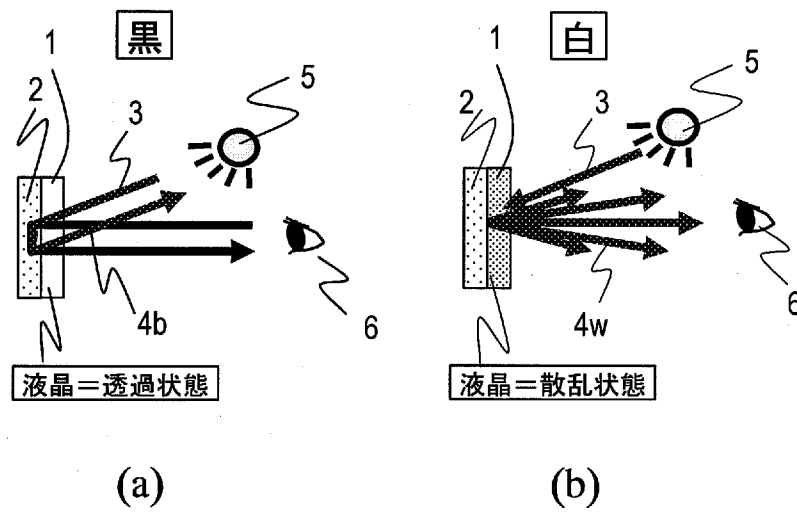
[0093] 本発明によれば、散乱型表示モードを用いた表示装置において、回折光の生成を抑制できるので、回折光に起因する表示特性の低下を抑えて、表示のコントラストを向上させることができる。

[0094] 本発明は、高分子分散型液晶を用いた透過型あるいは反射型液晶表示装置に好適に用いられる。このうち、再帰性反射板を備えた再帰性反射型液晶表示装置では、回折光が表示特性に与える影響が顕著であるため、このような表示装置に本発明を適用すると、表示特性をより効果的に改善できるので有利である。

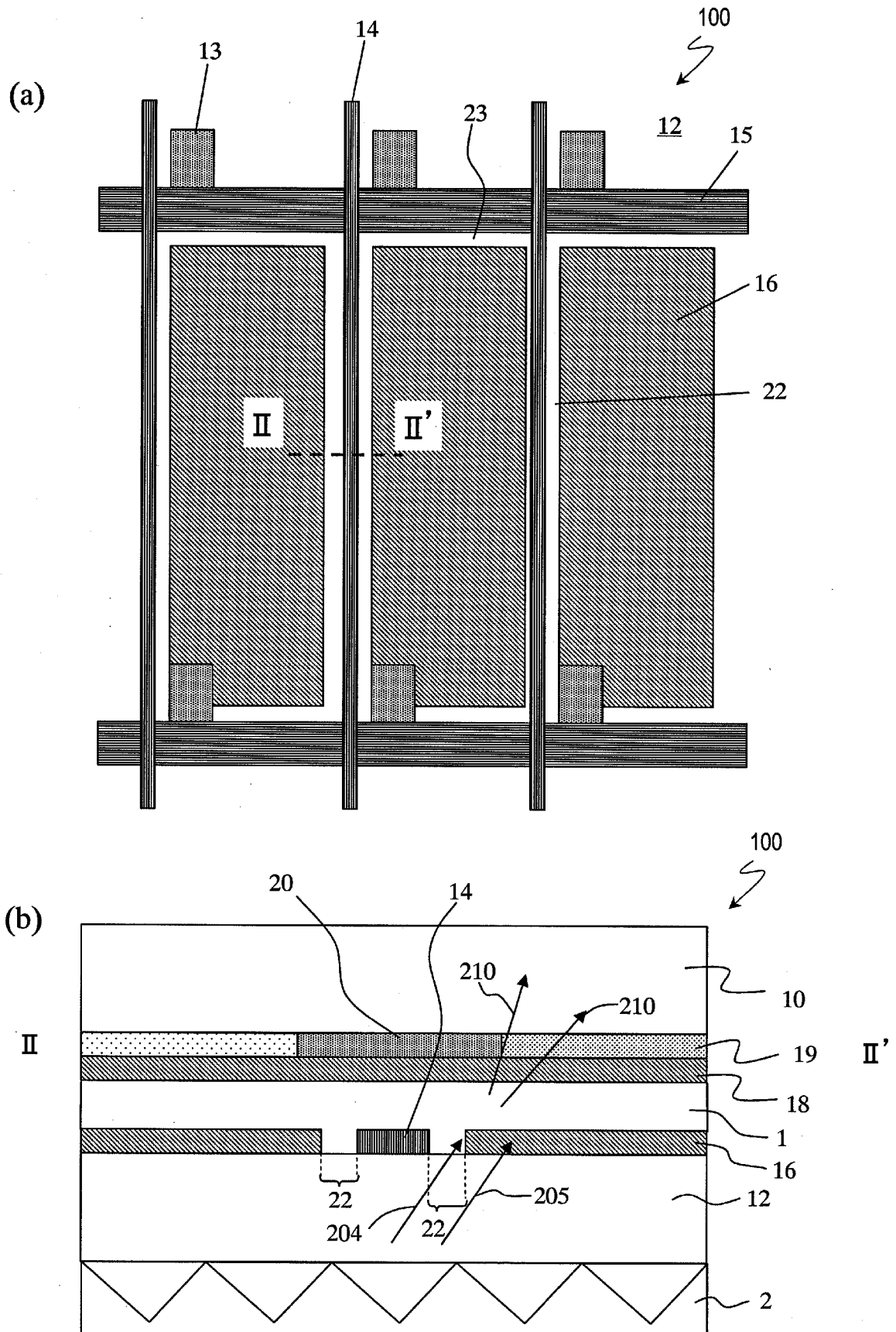
請求の範囲

- [1] 互いに対向して配置された一对の基板と、
前記一对の基板の一方に形成された複数の画素電極と、
前記一对の基板の他方に形成された対向電極と、
前記複数の画素電極と前記対向電極との間に設けられ、光を透過する透過状態と光を散乱する散乱状態との間で状態が切り替えられ得る変調層と、
を備えた表示装置であって、
前記一方の基板に形成され、それぞれ、対応する画素電極に電氣的に接続された複数のスイッチング素子と、
前記一方の基板に前記複数の画素電極と間隔を空けて配置された複数の配線と、
前記配線と前記画素電極との前記間隔に配置された回折防止層と
をさらに備えた表示装置。
- [2] 前記回折防止層は、前記間隔に入射する光を吸収する請求項1に記載の表示装置。
- [3] 前記回折防止層は、前記画素電極の材料における屈折率の $\pm 10\%$ 以内の屈折率を有する材料から構成される請求項1に記載の表示装置。
- [4] 前記回折防止層は、1.8以上2.2以下の屈折率を有する材料から構成される請求項1に記載の表示装置。
- [5] 前記表示装置は、前記一方の基板を挟んで前記変調層の反対側に配置された反射層をさらに備える請求項1から4のいずれかに記載の表示装置。
- [6] 前記反射層は再帰性反射特性を有する請求項5に記載の表示装置。
- [7] 前記一方の基板の厚さは前記他方の基板の厚さよりも小さい請求項5または6に記載の表示装置。

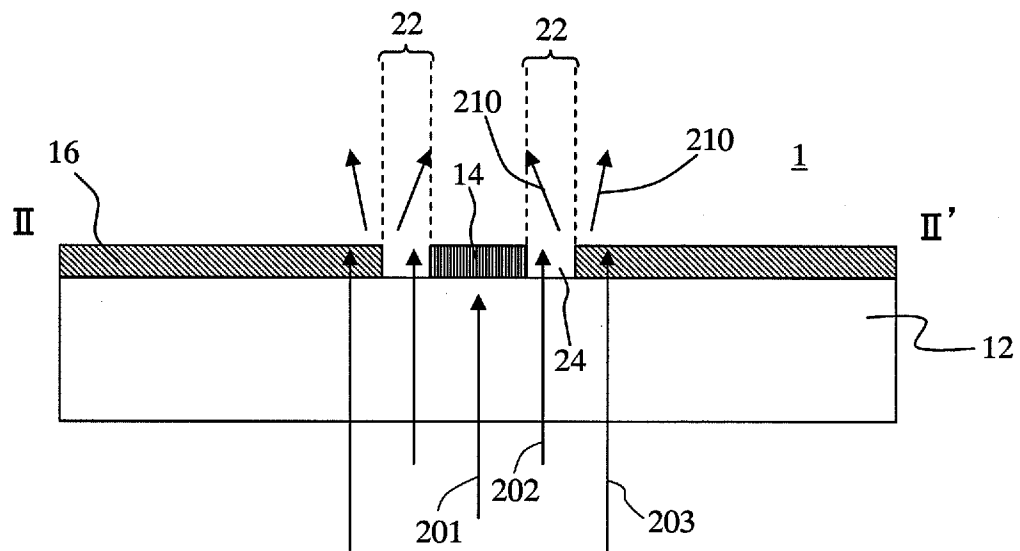
[図1]



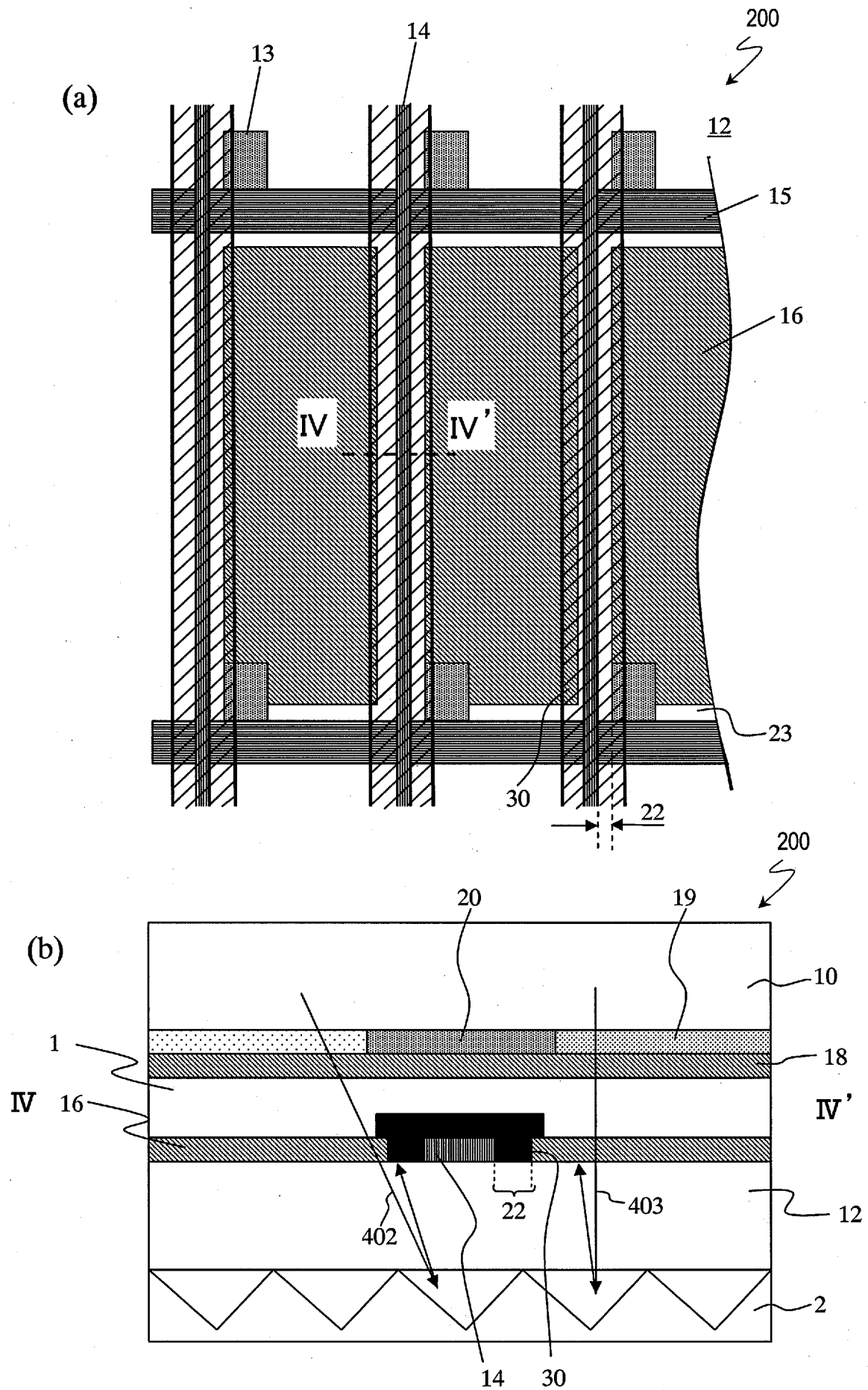
[図2]



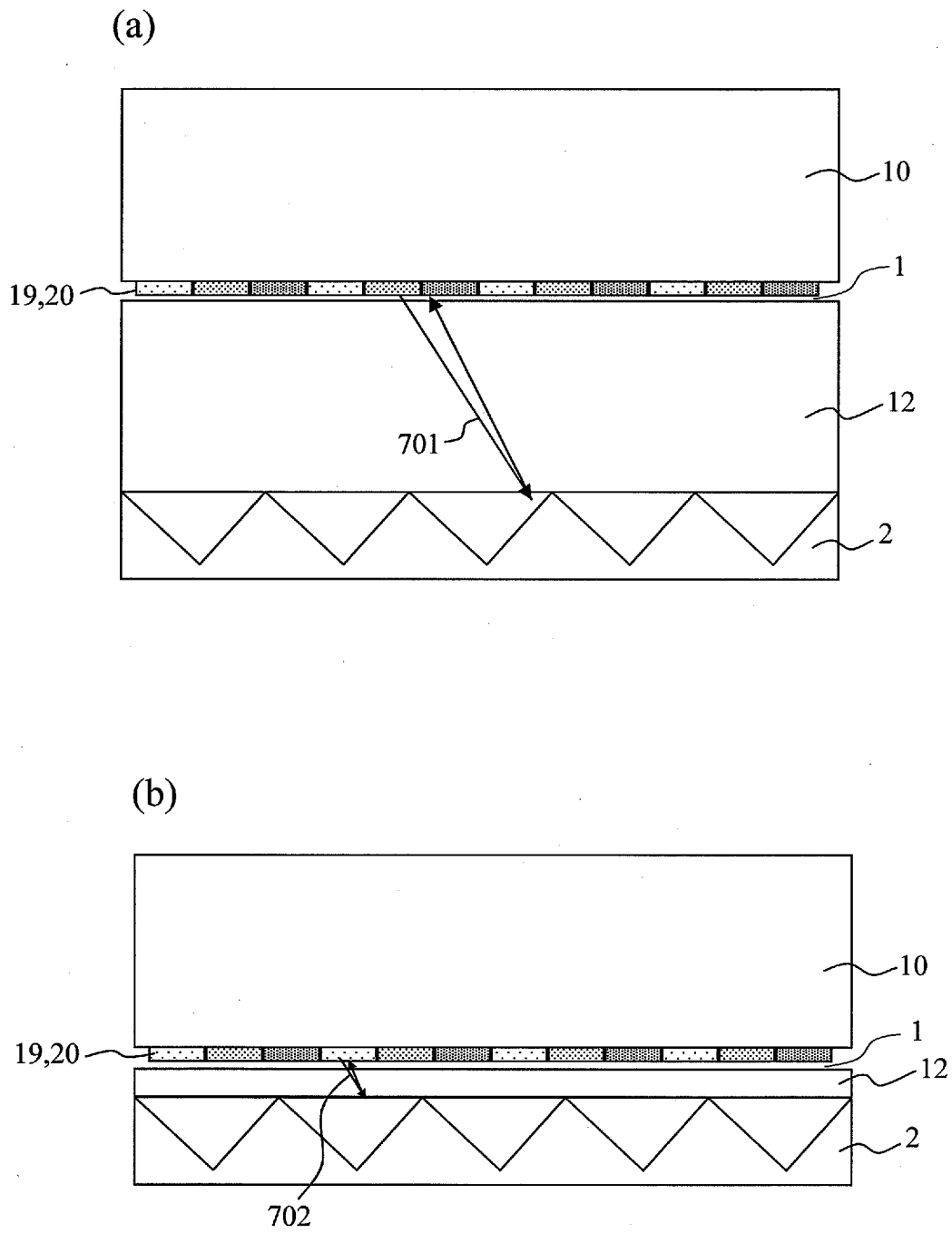
[図3]



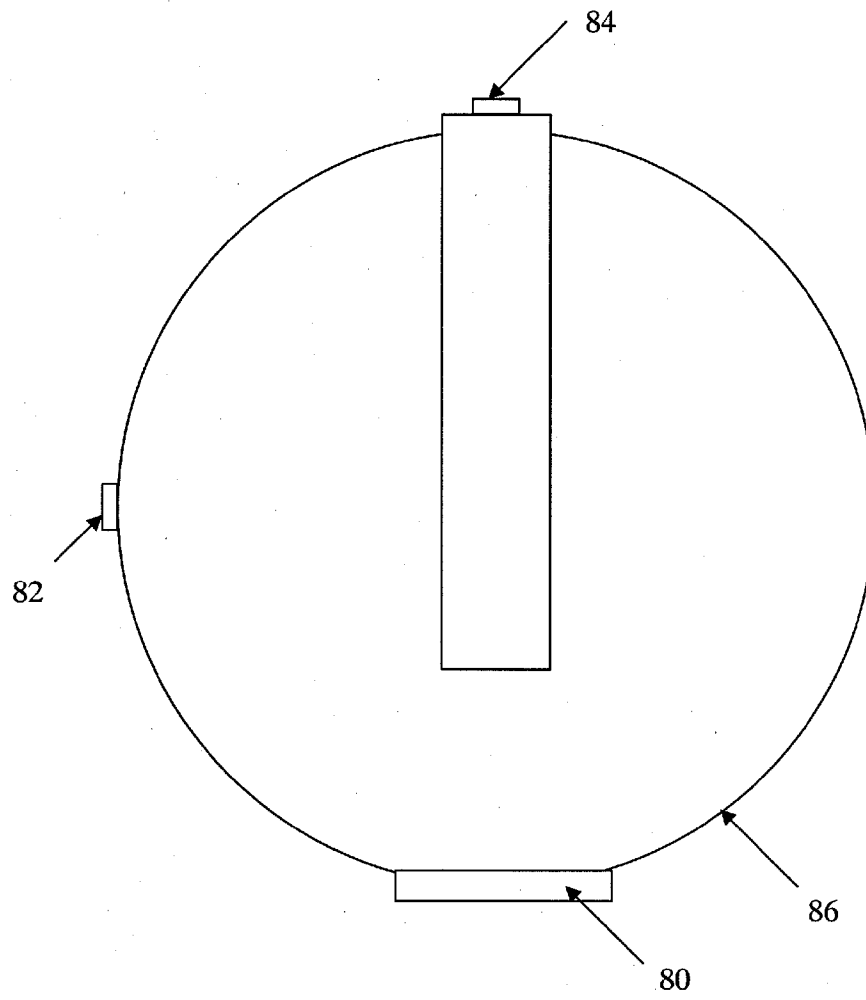
[図4]



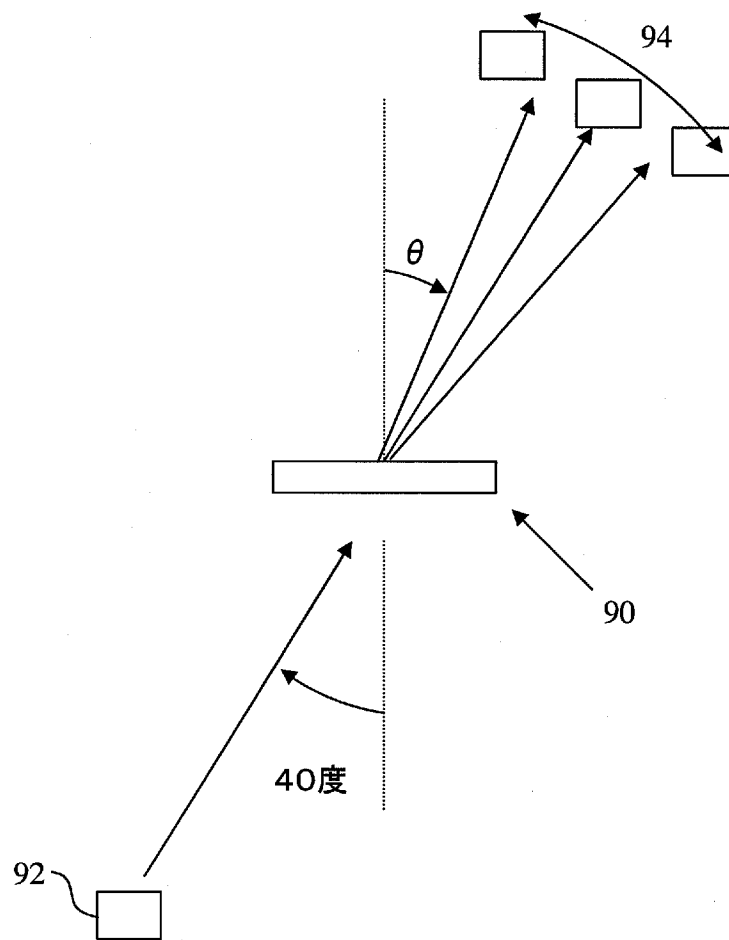
[図7]



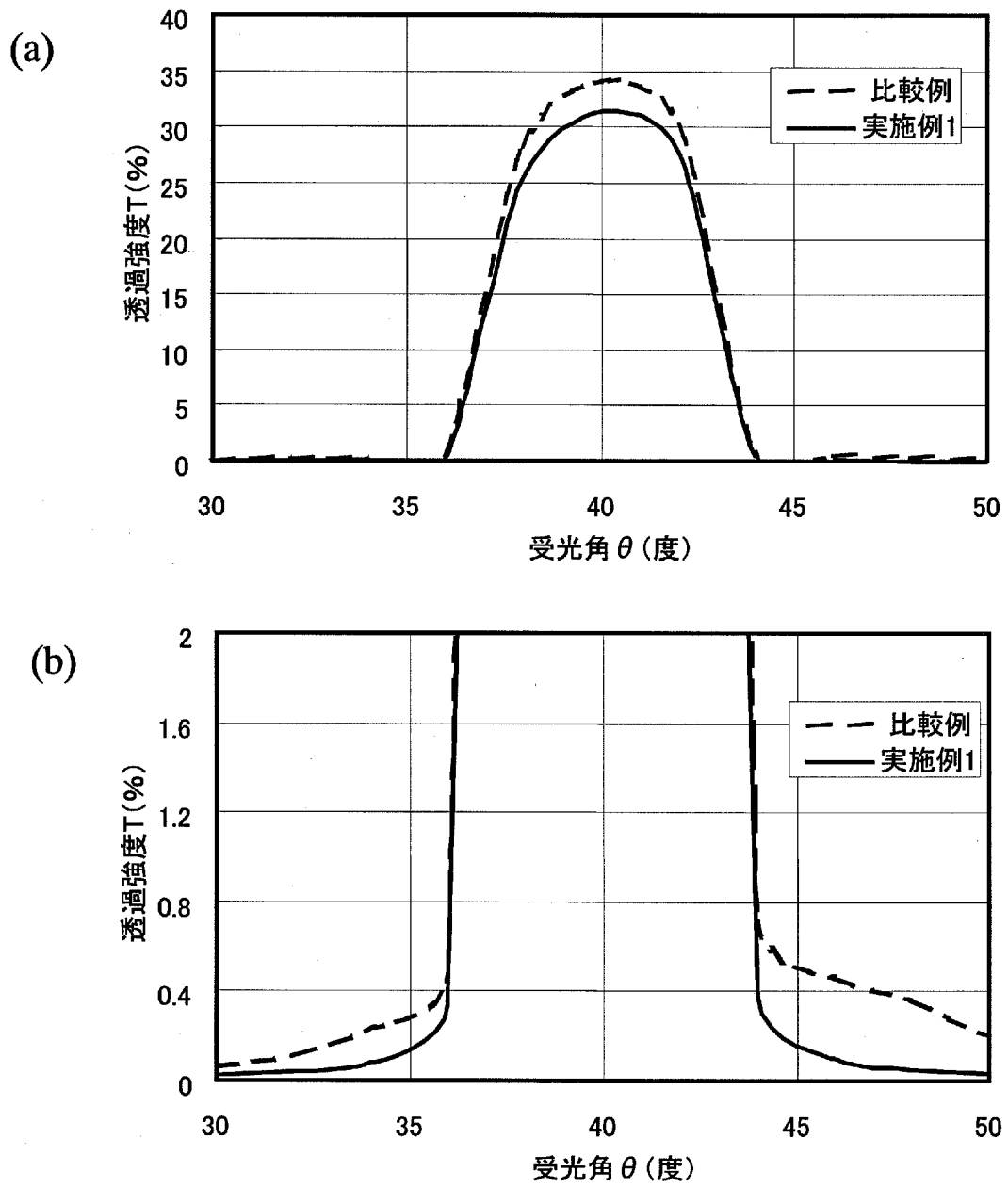
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/055109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1334(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1335, G02F1/1334, G09F9/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7-5454 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 January, 1995 (10.01.95), Figs. 1 to 2 & US 6005651 A	1-2
Y	JP 5-34664 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 February, 1993 (12.02.93), Fig. 1 (Family: none)	3-7
Y	JP 2006-39097 A (NEC Corp.), 09 February, 2006 (09.02.06), Par. Nos. [0011] to [0015], [0045]; Fig. 2 (Family: none)	3-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 April, 2007 (04.04.07)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2007 (17.04.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/055109

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2003/062913 A1 (Sony Corp.), 31 July, 2003 (31.07.03), Page 1, line 7 to page 2, line 23 & US 2004/0114111 A1	3-7
Y	JP 11-64831 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 March, 1999 (05.03.99), Par. Nos. [0022] to [0035]; Fig. 1 (Family: none)	5-7
Y	JP 57-132116 A (Hitachi, Ltd.), 16 August, 1982 (16.08.82), Fig. 5 (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
 Int.Cl. G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1334(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））
 Int.Cl. G02F1/1335, G02F1/1334, G09F9/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 7 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 7-5454 A（松下電器産業株式会社）1995.01.10, 図1 - 2 & US 6005651 A	1 - 2
Y	JP 5-34664 A（松下電器産業株式会社）1993.02.12, 図1 （ファミリーなし）	3 - 7
Y	JP 2006-39097 A（日本電気株式会社）2006.02.09, 【0011】 - 【0015】、【0045】、図2 （ファミリーなし）	3 - 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献
--	---

国際調査を完了した日 0 4 . 0 4 . 2 0 0 7	国際調査報告の発送日 1 7 . 0 4 . 2 0 0 7
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 奥田 雄介 電話番号 03-3581-1101 内線 3293

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	W0 2003/062913 A1 (ソニー株式会社) 2003.07.31, 第1頁第7行～第2 頁第23行 & US 2004/0114111 A1	3-7
Y	JP 11-64831 A (松下電器産業株式会社) 1999.03.05, 【0022】-【0 035】、図1 (ファミリーなし)	5-7
Y	JP 57-132116 A (株式会社日立製作所) 1982.08.16, 第5図 (ファミリーなし)	7