(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 12 月 20 日(20.12.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/173037 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/1335 (2006.01)　*G02B 26/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064666

(22) 国際出願日: 2012 年 6 月 7 日(07.06.2012)

(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 2011-131538 2011 年 6 月 13 日(13.06.2011) 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２２番２２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): 甲斐田　一弥 (KAIDA Kazuya). 門脇　真也 (KADOWAKI Shinya). ロバーツ　ジョン(ROBERTS John). モンゴメリー　デイヴィッド(MONTGOMERY David).

(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１６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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

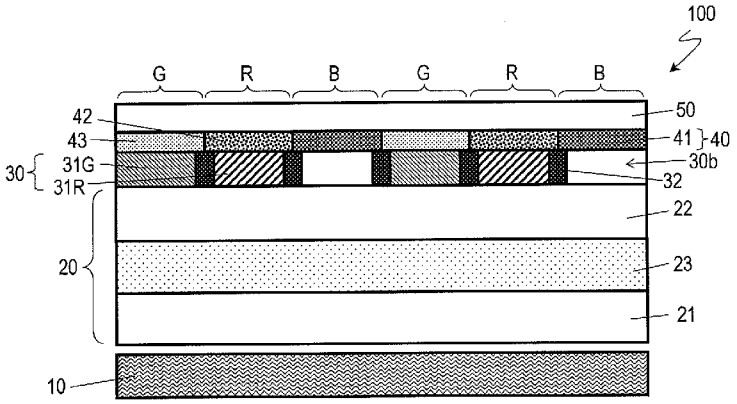
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) **Title**: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 表示装置

[図1]



(57) **Abstract**: A display device (100) is provided with an illumination device (10) for emitting blue light (bl), a light shutter array (20) capable of controlling in each pixel the transmittance of the blue light (bl) emitted from the illumination device (10), a red phosphor layer (31R) provided corresponding to red pixels (R) for emitting red light (rl) in accordance with excitation by the blue light (bl), a green phosphor layer (31G) provided corresponding to green pixels (G) for emitting green light (gl) in accordance with excitation by the blue light (bl), and a first light diffusing layer (41) provided corresponding to blue pixels (B) for diffusing the blue light (bl) transmitted through the light shutter array (20). The first light diffusing layer (41) diffuses the blue light (bl) by using Mie diffusion.

(57) 要約: 表示装置（１００）は、青色光（ｂｌ）を出射する照明装置（１０）と、照明装置（１０）から出射された青色光（ｂｌ）の透過率を各画素において制御し得る光シャッタアレイ（２０）と、赤画素（Ｒ）に対応して設けられ、青色光（ｂｌ）によって励起されて赤色光（ｒｌ）を発する赤色蛍光体層（３１Ｒ）と、緑画素（Ｇ）に対応して設けられ、青色光（ｂｌ）によって励起されて緑色光（ｇｌ）を発する緑色蛍光体層（３１Ｇ）と、青画素（Ｂ）に対応して設けられ、光シャッタアレイ（２０）を透過した青色光（ｂｌ）を拡散する第１光拡散層（４１）とを備える。第１光拡散層（４１）は、ミー散乱により青色光（ｂｌ）を拡散する。

WO 2012/173037 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置に関し、特に、光の利用効率を向上させるために青色光を出射する照明装置が用いられた表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、液晶表示装置は、薄型で低消費電力であるという特長を生かして、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話、電子手帳などの情報機器、あるいは液晶モニターを備えたカメラ一体型ＶＴＲなどに広く用いられている。

[0003] 各種の表示装置におけるカラー表示は、光の三原色である赤、緑および青を加法混色することにより行われる。一般的な液晶表示装置は、白色光を出射する照明装置（バックライト）を備えており、液晶パネルの赤画素、緑画素、青画素に対応する領域に、赤色光、緑色光、青色光を選択的に透過させるカラーフィルタがそれぞれ設けられている。

[0004] しかしながら、一般的な液晶表示装置に採用されている上記の構成では、照明装置から出射した白色光の多くがカラーフィルタで吸収されるので、光の利用効率が低いという問題がある。

[0005] そこで、特許文献１および２は、バックライトとして青色光を出射する照明装置が用いられた液晶表示装置を提案している。図１６に、特許文献２に開示されている液晶表示装置９００を示す。図１６は、液晶表示装置９００を模式的に示す断面図である。

[0006] 液晶表示装置９００は、図１６に示すように、バックライト９１０、背面側偏光板９０１、液晶パネル９２０、観察者側偏光板９０２、カラーフィルタ９０３および光散乱フィルム９０４を有する。これらは、背面側からこの順に設けられている。

[0007] バックライト９１０は、導光板９１４と、導光板９１４の端面に配置され

た青色発光ダイオード（青色ＬＥＤ）９１１とを有する。導光板９１４の背面側には、反射シート９１５が設けられており、青色ＬＥＤ９１１を囲うように、反射板９１６が設けられている。導光板９１４の前面側には、第１拡散シート９１７、プリズムシート９１８および第２拡散シート９１９が設けられている。

[0008] 液晶パネル９２０は、一対の基板９２１および９２２と、これらの基板９２１および９２２間に設けられた液晶層９２３とを有する。一対の基板９２１および９２２のそれぞれの液晶層９２３側には、電極９２４ａおよび９２４ｂが設けられている。また、電極９２４ａおよび９２４ｂのそれぞれ上には、液晶層９２３に接するように、配向膜９２５ａおよび９２５ｂが設けられている。

[0009] カラーフィルタ９０３は、赤画素Ｒに対応する領域に設けられた赤色発色層９０３Ｒ、緑画素Ｇに対応する領域に設けられた緑色発色層９０３Ｇ、青画素Ｂに対応する領域に設けられた青色透過層９０３Ｂおよび画素間に設けられたブラックマトリクス９０３ＢＭを有する。赤色発色層９０３Ｒは、青色光によって励起されて赤色光を発する蛍光体材料から形成されている。緑色発色層９０３Ｇは、青色光によって励起されて緑色光を発する蛍光体材料から形成されている。青色透過層９０３Ｂは、少なくとも青色光を透過させる材料から形成されている。このように、液晶表示装置９００のカラーフィルタ９０３は、従来の一般的なカラーフィルタと大きく異なる。

[0010] バックライト９１０から出射した青色光は、背面側偏光板９０１を介して液晶パネル９２０に入射する。液晶パネル９２０は、画素ごとに、青色光を変調して観察者側偏光板９０２を透過する青色光の量を制御する。観察者側偏光板９０２を透過した青色光は、カラーフィルタ９０３に入射する。

[0011] カラーフィルタ９０３の赤画素Ｒに対応する領域に入射した青色光は、赤色発色層９０３Ｒの蛍光体材料を励起し、これにより、赤色発色層９０３Ｒが赤色光を発する。カラーフィルタ９０３の緑画素Ｇに対応する領域に入射した青色光は、緑色発色層９０３Ｇの蛍光体材料を励起し、これにより、緑

色発色層９０３Ｇが緑色光を発する。カラーフィルタ９０３の青画素Ｂに対応する領域に入射した青色光は、青色透過層９０３Ｂを通過する。カラーフィルタ９０３から出射した赤色光、緑色光および青色光は、光散乱フィルム９０４で散乱される。

[0012] このように、液晶表示装置９００では、青色光を出射するバックライト９１０と、青色光によって励起されて赤色光を発する赤色発色層９０３Ｒと、青色光によって励起されて緑色光を発する緑色発色層９０３Ｇとが設けられていることにより、カラー表示を行うことができる。そのため、従来の一般的な液晶表示装置に採用されている、白色光を出射する照明装置とカラーフィルタとを組み合わせた構成に比べ、光の利用効率が高い。

[0013] なお、赤色発色層９０３Ｒおよび緑色発色層９０３Ｇは、それぞれ赤色光および緑色光を等方的に発する。これに対し、青色透過層９０３Ｂは、指向性の高い（つまり平行度の高い）青色光を単純に透過させる。従って、赤色発色層９０３Ｒおよび緑色発色層９０３Ｇから発せられた赤色光および緑色光と、青色透過層９０３Ｂを透過した青色光とは、その角度特性（強度分布）が大きく異なる。

[0014] 液晶表示装置９００では、カラーフィルタ９０３よりも観察者側に光散乱フィルム９０４が設けられているので、青色透過層９０３Ｂを透過した青色光が、光散乱フィルム９０４によって散乱される。そのため、赤色光および緑色光と青色光とでの角度特性の差を小さくし、赤画素Ｒ、緑画素Ｇおよび青画素Ｂの視野角特性の差を小さくすることができる。

先行技術文献

特許文献

[0015] 特許文献1：特開２０００－１３１６８３号公報

特許文献2：特開２００９－２４４３８３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0016] しかしながら、特許文献２の液晶表示装置９００では、赤画素Ｒ、緑画素Ｇおよび青画素Ｂに対し、単一の（つまり共通の）光散乱フィルム９０４が設けられており、もともと大きく異なっている赤色光、緑色光および青色光の角度特性を、すべての色の画素に共通の光散乱フィルム９０４によってほぼ同じにすることは難しい。そのため、赤画素Ｒ、緑画素Ｇおよび青画素Ｂの視野角特性を揃えることは実際には困難である。

[0017] 本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、光の利用効率が高く、且つ、各原色を表示する画素間での視野角特性の差が十分に小さい表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0018] 本発明の実施形態における表示装置は、赤画素、緑画素および青画素を含む複数の画素を有する表示装置であって、青色光を出射する照明装置と、前記照明装置から出射された青色光の透過率を前記複数の画素のそれぞれにおいて制御し得る光シャッタアレイと、前記赤画素に対応して設けられ、青色光によって励起されて赤色光を発する赤色蛍光体層と、前記緑画素に対応して設けられ、青色光によって励起されて緑色光を発する緑色蛍光体層と、前記青画素に対応して設けられ、前記光シャッタアレイを透過した青色光を拡散する第１光拡散層と、を備え、前記第１光拡散層は、ミー散乱により青色光を拡散する。

[0019] ある好適な実施形態において、前記第１光拡散層は、透明材料と、前記透明材料中に分散した粒子と、を有し、前記粒子の平均粒径は、５００ｎｍ以下である。

[0020] ある好適な実施形態において、前記粒子の平均粒径は、２００ｎｍ以下である。

[0021] ある好適な実施形態において、前記粒子は、金属元素を含む材料から形成されている。

[0022] ある好適な実施形態において、前記粒子は、金属酸化物から形成されている。

[0023] ある好適な実施形態において、前記透明材料の屈折率は、１．４８以上１．５２以下であり、前記第１光拡散層は、前記粒子を５質量％以上３０質量％以下含む。

[0024] ある好適な実施形態において、前記第１光拡散層のヘイズ値は、９３％以上であり、前記第１光拡散層の拡散透過率は、４０％以上である。

[0025] 本発明のある好適な実施形態における表示装置は、前記赤画素に対応して設けられ、前記赤色蛍光体層から発せられた赤色光を拡散する第２光拡散層と、前記緑画素に対応して設けられ、前記緑色蛍光体層から発せられた緑色光を拡散する第３光拡散層と、をさらに備える。

[0026] ある好適な実施形態において、前記第１光拡散層と、前記第２光拡散層および前記第３光拡散層とは、互いに異なる材料から形成されている。

[0027] ある好適な実施形態において、前記第１光拡散層と、前記第２光拡散層および前記第３光拡散層とは、互いに同じ材料から形成されており、前記第２光拡散層および前記第３光拡散層の厚さは、前記第１光拡散層の厚さよりも小さい。

[0028] ある好適な実施形態において、前記光シャッタアレイは、一対の基板と、前記一対の基板間に設けられた液晶層とを有する液晶パネルである。

[0029] ある好適な実施形態において、前記赤色蛍光体層および前記緑色蛍光体層は、前記液晶パネル内に配置されている。

[0030] ある好適な実施形態において、前記第１光拡散層を含む光拡散部は、前記複数の画素の間に対応する領域に設けられた遮光層を有する。

[0031] ある好適な実施形態において、前記照明装置から出射される青色光は、略平行光である。

発明の効果

[0032] 本発明の実施形態によると、光の利用効率が高く、且つ、各原色を表示する画素間での視野角特性の差が十分に小さい表示装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]本発明の好適な実施形態における表示装置１００を模式的に示す断面図

である。

[図2]表示装置１００が表示を行っている様子を示す図である。

[図3]表示装置１００が備える第１光拡散層４１の具体的な構成の例を示す図である。

[図4]（ａ）～（ｆ）は、第１光拡散層４１を含む光拡散部４０の形成工程を示す工程断面図である。

[図5]ミー散乱を利用する第１光拡散層４１（サンプル１）および幾何学的散乱を利用する光拡散層（サンプル２）について、透過光の角度特性（角度（°）と強度（a.u.）との関係）を示すグラフである。

[図6]サンプル２を透過した青色光ｂｌの角度特性と、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３をそれぞれ透過した赤色光ｒｌおよび緑色光ｇｌの角度特性とを示すグラフである。

[図7]サンプル１を透過した青色光ｂｌの角度特性と、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３をそれぞれ透過した赤色光ｒｌおよび緑色光ｇｌの角度特性とを示すグラフである。

[図8]粒子の平均粒径、屈折率、濃度（分散量）および光拡散層の厚さをパラメータとしてシミュレーションを行った結果を示すグラフである。

[図9]第１光拡散層４１の他の構成の例を示す断面図である。

[図10]光拡散部４０の他の構成の例を示す断面図である。

[図11]（ａ）および（ｂ）は、略平行光を出射し得る照明装置１０の具体的な構成の例を示す断面図である。

[図12]本発明の好適な実施形態における表示装置２００を模式的に示す断面図である。

[図13]（ａ）および（ｂ）は、表示装置２００が備えるＭＥＭＳシャッタアレイ６０の具体的な構成の例を示す図であり、ＭＥＭＳシャッタアレイ６０の１つの画素に対応する領域を模式的に示す平面図である。

[図14]本発明の好適な実施形態における表示装置３００を模式的に示す断面図である。

[図15]表示装置３００が備える光拡散部４０の好ましい構成の例を示す断面図である。

[図16]特許文献２に開示されている液晶表示装置９００を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0034] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0035] （実施形態１）

図１に、本実施形態における表示装置１００を示す。図１は、表示装置１００を模式的に示す断面図である。

[0036] 表示装置１００は、図１に示すように、赤を表示する赤画素Ｒ、緑を表示する緑画素Ｇおよび青を表示する青画素Ｂを含む複数の画素を有する。これら複数の画素は、表示領域内でマトリクス状に配列されている。また、表示装置１００は、照明装置１０と、液晶パネル２０と、赤色蛍光体層３１Ｒおよび緑色蛍光体層３１Ｇと、第１光拡散層４１とを備える。

[0037] 照明装置（バックライト）１０は、青色光を出射する。本実施形態では、照明装置１０から出射される青色光は、略平行光である。略平行光を出射する照明装置１０の具体的な構成については、後に詳述する。

[0038] 液晶パネル２０は、照明装置１０の観察者側に配置されている。液晶パネル２０は、照明装置１０から出射された青色光の透過率を、複数の画素のそれぞれにおいて制御することができる。つまり、液晶パネル２０は、光シャッタアレイとして機能する。

[0039] 液晶パネル２０は、具体的には、一対の基板２１および２２と、一対の基板２１および２２間に設けられた液晶層２３とを有する。液晶パネル２０としては、ＴＮ（Twisted Nematic）モード、ＶＡ（Vertical Alignment）モード、ＩＰＳ（In-Plane Switching）モード等の種々の表示モード用の液晶パネルを用いることができる。ただし、従来の一般的な液晶パネルとは異なり、液晶パネル２０は、カラーフィルタを有していない。一対の基板２１およ

び２２のうちの背面側の基板２１は、典型的には、複数の画素のそれぞれに設けられた薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）および画素電極（いずれも不図示）を有するアクティブマトリクス基板（ＴＦＴ基板）である。また、多くの表示モード用の液晶パネル２０では、一対の基板２１および２２のうちの観察者側の基板（対向基板）２２は、画素電極に対向する対向電極（不図示）を有する。さらに、多くの表示モード用の液晶パネル２０は、液晶層２３を介して対向する一対の偏光板（不図示）と組み合わせて用いられる。典型的には、一対の偏光板は、基板２１および２２の外側に設けられている。

[0040] 赤色蛍光体層３１Ｒおよび緑色蛍光体層３１Ｇは、液晶パネル２０の観察者側に配置されている。赤色蛍光体層３１Ｒは、赤画素Ｒに対応して設けられており、青色光によって励起されて赤色光を発する。緑色蛍光体層３１Ｇは、緑画素Ｇに対応して設けられ、青色光によって励起されて緑色光を発する。赤色蛍光体層３１Ｒおよび緑色蛍光体層３１Ｇの材料に特に制限はなく、青色光によって励起されて赤色光や緑色光を発する公知の種々の蛍光体材料を、有機系・無機系を問わず用いることができる。例えば、特許文献２に開示されている蛍光体材料を好適に用いることができる。以下では、表示装置１００の厚さ方向（表示面法線に沿った方向）において赤色蛍光体層３１Ｒおよび緑色蛍光体層３１Ｇが設けられている部分を包括的に発色部３０とも呼ぶ。発色部３０の、青画素Ｂに対応する領域３０ｂには、蛍光体層は設けられていない。この領域３０ｂには、透明な樹脂層が設けられていてもよい。各画素のサイズが１００μｍ～２００μｍ×３００μｍ～６００μｍである場合、発色部３０の厚さ（赤色蛍光体層３１Ｒおよび緑色蛍光体層３１Ｇの厚さ）は、例えば、１０μｍ～３０μｍである。

[0041] 図１に例示している構成では、発色部３０の、隣接する２つの画素間に対応する領域には、遮光層３２が設けられている。赤色蛍光体層３１Ｒおよび緑色蛍光体層３１Ｇからは、等方的に光が発せられるので、このような遮光層３２が設けられていることにより、他の画素に光が漏れることを防止することができる。遮光層３２の材料としては、例えば黒色樹脂を用いることが

できる。発色部３０は、一対の偏光板のうちの観察者側の偏光板の上に設けられていてもよいし、その下に（つまり観察者側の偏光板と対向基板２２との間に）設けられていてもよい。前者の配置を採用すると、後者の配置に比べ赤色蛍光体層３１Ｒおよび緑色蛍光体層３１Ｇがより観察者側に位置するため、視野角特性が良いという利点が得られる。

[0042] 第１光拡散層４１は、青画素Ｂに対応して設けられ、光シャッタアレイである液晶パネル２０を透過した青色光を拡散する。この第１光拡散層４１は、ミー散乱により青色光を拡散する。ミー散乱とは、粒子による光の散乱現象の一種である。

[0043] 本実施形態における表示装置１００は、さらに、第２光拡散層４２と、第３光拡散層４３とを備える。第２光拡散層４２は、赤画素Ｒに対応して設けられ、赤色蛍光体層３１Ｒから発せられた赤色光を拡散する。第３光拡散層４３は、緑画素Ｇに対応して設けられ、緑色蛍光体層３１Ｇから発せられた緑色光を拡散する。第２光拡散層４２および第３光拡散層４３と、第１光拡散層４１とは、互いに異なる材料から形成されている。以下では、表示装置１００の厚さ方向において第１光拡散層４１、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３が設けられている部分を包括的に光拡散部４０と呼ぶ。光拡散部４０の厚さは、例えば、５μｍ～３０μｍである。

[0044] 光拡散部４０上には、透明な保護板５０が設けられている。保護板５０は、例えば、薄いガラス板である。

[0045] 上述した構成を有する表示装置１００では、以下のようにして表示が行われる。図２に、表示装置１００が表示を行っている様子を示す。

[0046] 図２に示すように、照明装置１０から出射した青色光ｂｌは、液晶パネル２０に入射する。光シャッタアレイである液晶パネル２０は、画素ごとに、青色光ｂｌの透過率を制御する。液晶パネル２０を透過した青色光ｂｌは、発色部３０に入射する。

[0047] 発色部３０に入射した青色光ｂｌの一部は、赤色蛍光体層３１Ｒを励起する。これにより、赤色蛍光体層３１Ｒが赤色光ｒｌを発する。このとき、赤

色光ｒｌは等方的に発せられる。発色部３０に入射した青色光ｂｌの他の一部は、緑色蛍光体層３１Ｇを励起する。これにより、緑色蛍光体層３１Ｇが緑色光ｇｌを発する。このとき、緑色光ｇｌは等方的に発せられる。発色部３０に入射した青色光ｂｌのさらに他の一部は、青画素Ｂに対応する領域３０ｂ（蛍光体層が設けられていない）を通過する。このとき、青色光ｂｌは、略平行光のままである。

[0048] 発色部３０からの光は、光拡散部４０で拡散される。具体的には、発色部３０の青画素Ｂに対応する領域３０ｂを通過してきた青色光ｂｌは、第１光拡散層４１によって拡散される。赤色蛍光体層３１Ｒから発せられた赤色光ｒｌは、第２光拡散層４２によって拡散される。緑色蛍光体層３１Ｇから発せられた緑色光ｇｌは、第３光拡散層４３によって拡散される。

[0049] 上述したように、表示装置１００では、青色光ｂｌを出射する照明装置１０と、青色光ｂｌによって励起されて赤色光ｒｌを発する赤色蛍光体層３１Ｒと、青色光ｂｌによって励起されて緑色光ｇｌを発する緑色蛍光体層３１Ｇとが設けられていることにより、カラー表示を行うことができる。そのため、従来の一般的な液晶表示装置に採用されている、白色光を出射する照明装置とカラーフィルタとを組み合わせた構成に比べ、光の利用効率が高い。

[0050] また、表示装置１００では、青画素Ｂと、赤画素Ｒおよび緑画素Ｇとで、別個に光拡散層が設けられている。具体的には、青画素Ｂに対しては第１光拡散層４１が設けられ、赤画素Ｒに対しては第２光拡散層４２が設けられ、緑画素Ｇに対しては第３光拡散層４３が設けられている。そのため、青色光ｂｌの角度特性と、赤色光ｒｌおよび緑色光ｇｌの角度特性との差を、光拡散部４０によって十分に小さくすることができる。

[0051] さらに、表示装置１００では、第１光拡散層４１は、ミー散乱によって青色光ｂｌを拡散する。そのため、第１光拡散層４１では、液晶表示装置の光学素子として一般的に用いられている光拡散層、つまり、幾何学的散乱によって光を拡散する光拡散層に比べ、より等方的に光が拡散（散乱）される。それ故、照明装置１０から出射する青色光ｂｌが略平行光であっても、青色

光ｂｌの角度特性と、赤色光ｒｌおよび緑色光ｇｌの角度特性とを十分に近く（例えばほぼ同じに）することができる。そのため、本実施形態の表示装置１００では、赤画素Ｒ、緑画素Ｇおよび青画素Ｂ間での視野角特性の差を十分に小さくすることができる。

[0052] ここで、青画素Ｂに対応して設けられる（つまり青色光ｂｌを拡散するための）第１光拡散層４１の具体的な構成を説明する。

[0053] 図３に、第１光拡散層４１の具体的な構成の例を示す。図３に示す第１光拡散層４１は、透明材料から形成されたマトリクス４１ａと、マトリクス４１ａ中に分散した粒子４１ｂとを有する。

[0054] マトリクス４１ａの材料である透明材料は、典型的には樹脂材料である。樹脂材料の種類は特に限定されず、樹脂材料としては、例えば熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂を好適に用いることができる。具体的な樹脂材料としては、例えば、アクリル樹脂やポリカーボネート、ポリエステルを用いることができる。アクリル樹脂、ポリカーボネートおよびポリエステルの屈折率は、それぞれ１．４９、１．５９および１．６である。

[0055] 粒子４１ｂは、典型的には、金属元素を含む材料から形成されており、例えば金属酸化物から形成されている。金属元素としては、例えば、チタン（Ｔｉ）、ジルコニウム（Ｚｒ）、アルミニウム（Ａｌ）、スズ（Ｓｎ）およびアンチモン（Ｓｂ）が挙げられ、金属酸化物としては、例えば、TiO_2、ZrO_2、Al_2O_3、SnO_2およびSb_2O_3が挙げられる。TiO_2、ZrO_2、Al_2O_3、SnO_2およびSb_2O_3の屈折率は、それぞれ２．７１、２．１５、１．６３、２．０３および２．１である。

[0056] 第１光拡散層４１での光散乱においてミー散乱を十分に支配的にするためには、粒子４１ｂの平均粒径は、５００ｎｍ以下であることが好ましく、２００ｎｍ以下であることがより好ましい。ただし、散乱強度を十分に大きくする観点からは、粒子４１ｂの平均粒径は、２５０ｎｍ以上であることが好ましい。

[0057] ミー散乱により青色光ｂｌを拡散する好適な構成の例としては、例えば、

１．４８以上１．５２以下の屈折率を有するマトリクス（透明材料）４１ａに、粒子４１ｂを５質量％以上３０質量％以下分散させた構成を挙げることができる。

[0058] 略平行光である青色光ｂＩを十分に拡散させる観点からは、第１光拡散層４１のヘイズ値は、９３％以上であることが好ましく、第１光拡散層４１の拡散透過率は、４０％以上であることが好ましい。

[0059] 第２光拡散層４２および第３光拡散層４３も、典型的には、透明材料から形成されたマトリクスと、マトリクス中に分散した粒子とを有する。ただし、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３のそれぞれの光拡散特性は、第１光拡散層４１の光拡散特性と異なる。第２光拡散層４２および第３光拡散層４３のそれぞれは、ミー散乱により光を拡散させるものであってもよいし、幾何学的散乱により光を拡散させるものであってもよい。幾何学的散乱により光を拡散させる場合、粒子の平均粒径は、典型的には、１０μｍ以上である。

[0060] 続いて、図４（ａ）～（ｆ）を参照しながら、第１光拡散層４１を含む光拡散部４０の形成方法を説明する。図４（ａ）～（ｆ）は、光拡散部４０の形成工程を示す工程断面図である。

[0061] まず、図４（ａ）に示すように、保護板５０を用意する。保護板５０としてガラス板を用いる場合、その厚さは例えば０．３ｍｍ～１．０ｍｍ程度である。

[0062] 次に、図４（ｂ）に示すように、保護板５０上に、壁状構造体４５を形成する。壁状構造体４５は、画素間に位置するように設けられ、遮光層として機能する。壁状構造体（遮光層）４５の材料としては、液晶パネルのブラックマトリクスに用いられる材料や、遮光性を有する樹脂材料を用いることができる。

[0063] 続いて、図４（ｃ）に示すように、第１光拡散層４１を形成する。具体的には、保護板５０上の青画素Ｂに対応する領域に、マトリクス４１ａとなる透明材料と粒子４１ｂとを含む拡散層材料を塗布することにより、第１光拡

散層４１を形成する。粒子４１ｂの分散量（濃度）は、青色光ｂｌを好適に拡散できるように調整されている。

[0064] 次に、図４（ｄ）に示すように、第２光拡散層４２を形成する。具体的には、保護板５０上の赤画素Ｒに対応する領域に、マトリクスとなる透明材料と粒子とを含む拡散層材料を塗布することにより、第２光拡散層４２を形成する。粒子の分散量（濃度）は、赤色光ｒｌを好適に拡散できるように調整されている。

[0065] 続いて、図４（ｅ）に示すように、第３光拡散層４３を形成する。具体的には、保護板５０上の緑画素Ｇに対応する領域に、マトリクスとなる透明材料と粒子とを含む拡散層材料を塗布することにより、第３光拡散層４３を形成する。粒子の分散量（濃度）は、緑色光ｇｌを好適に拡散できるように調整されている。なお、第１光拡散層４１、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３を形成するための拡散層材料は、例えば、インクジェット法により塗布することができる。あるいは、高精度ディスペンサーを用いて塗布を行うこともできる。このようにして、第１光拡散層４１、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３を含む光拡散部４０を形成することができる。

[0066] その後、図４（ｆ）に示すように、光拡散部４０（および保護板５０）は、液晶パネル２０の観察者側に設けられた発色部３０に接合される。光拡散部４０の発色部３０への接合は、例えば、紫外線硬化性樹脂や熱硬化性樹脂を用いて行われる。

[0067] 続いて、ミー散乱を利用する第１光拡散層４１と、幾何学的散乱を利用する光拡散層とを実際に試作して（それぞれサンプル１、２と呼ぶ）それらに略平行光を入射させ、透過した光（拡散された光）の角度特性を測定した結果を説明する。

[0068] サンプル１の作製に際しては、マトリクス４１ａとなる透明材料として、屈折率が１．５１の樹脂材料を用い、粒子４１ｂとして、平均粒径が約２００ｎｍで屈折率が２．５２のTiO_2粒子を用いた。サンプル２の作製に際しては、マトリクスとなる透明材料として、屈折率が１．５１の樹脂材料を用

い、粒子として、平均粒径が約５μｍで屈折率が１．５９のＳｉO_2粒子を用いた。

[0069] 図５に、サンプル１および２を透過した光の角度特性（角度（°）と強度（a.u.）との関係）を示す。図５からわかるように、幾何学的散乱を利用するサンプル２の場合、透過光の強度は、０°付近において著しく高く、角度が大きくなるにつれて急激に低くなる。これに対し、ミー散乱を利用するサンプル１の場合、透過光の強度は、角度が大きくなるにつれて緩やかに低くなる。このように、ミー散乱を利用することで、より等方的な光拡散が可能になることがわかる。

[0070] 図６に、サンプル２を透過した青色光ｂｌの角度特性と、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３をそれぞれ透過した赤色光ｒｌおよび緑色光ｇｌの角度特性とを示す。また、図７に、サンプル１を透過した青色光ｂｌの角度特性と、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３をそれぞれ透過した赤色光ｒｌおよび緑色光ｇｌの角度特性とを示す。

[0071] 図６からわかるように、サンプル２を青色光ｂｌを拡散させるために用いると、青色光ｂｌの角度特性と、赤色光ｒｌおよび緑色光ｇｌの角度特性とが大きく異なってしまう。これに対し、図７からわかるように、サンプル１を青色光ｂｌを拡散させるために用いると、青色光ｂｌの角度特性と、赤色光ｒｌおよび緑色光ｇｌの角度特性とをほぼ同じにすることができる。

[0072] ここで、ミー散乱における散乱光強度に関係するパラメータを説明する。

[0073] 散乱光強度を決定するミー強度パラメータは、粒径パラメータα、粒子の屈折率ｍおよび散乱角θによって表される。

[0074] 粒径パラメータαは、一般に、下記式で表される。下記式において、Ｄｐは粒子の直径であり、λは光の波長である。

$$\alpha = (\pi \cdot Dp) / \lambda$$

[0075] 粒径パラメータαが１程度の場合がレイリー散乱であり、粒径パラメータαが３程度の場合がミー散乱であるとされる。また、粒径パラメータαが１０以上の場合は、幾何学的に表現される散乱（幾何学的散乱）であるとされ

る。

[0076] また、粒子の屈折率ｍは、下記式を満足する。下記式において、βは散乱強度を示すパラメータの１つである。また、m_{re}は屈折率の実数項であり、m_{im}は屈折率の虚数項である。

$$\beta = m \cdot \alpha$$

$$m = m_{re} - i \cdot m_{im}$$

[0077] 上述した粒径パラメータαおよび屈折率ｍに基づいて、散乱光強度を導き出すことになるが、粒径パラメータαおよび屈折率ｍの他に膜厚（光拡散層の厚さに相当する）や濃度（粒子の分散量）などのパラメータも必要とされるので、数学的に散乱光強度を求めることは難しい。そのため、実際に試料を作製し、光学測定の結果から散乱度合を確認することが一般的である。

[0078] 続いて、粒子の平均粒径、屈折率、濃度（分散量）、光拡散層の厚さをパラメータとしてシミュレーションを行った結果の一部（３つの条件１～３）を説明する。

[0079] 条件１では、粒子を屈折率が２．５２で平均粒径が２００ｎｍのTiO_2粒子とし、粒子濃度を１５質量％とし、光拡散層の厚さを１５μｍとした。条件２では、粒子を屈折率が２．５２で平均粒径が２００ｎｍのTiO_2粒子とし、粒子濃度を３０質量％とし、光拡散層の厚さを１５μｍとした。条件３では、粒子を屈折率が１．５９で平均粒径が２．５μｍのSiO_2粒子とし、粒子濃度を３０質量％とし、光拡散層の厚さを２０μｍとした。なお、条件１～３のいずれについても、マトリクス（透明材料）の屈折率を１．５１とした。

[0080] 図８に、条件１～３のシミュレーション結果（角度（°）と強度比率との関係）を示す。図８からわかるように、粒子の平均粒径が小さい条件１および２では、粒子の平均粒径が大きい条件３に比べ、角度が大きくなることに伴う強度の低下が緩やかであり、特に条件２ではそれが顕著である。このように、粒子の平均粒径を小さくする（具体的には既に説明したように５００ｎｍ以下が好ましく、２００ｎｍ以下がより好ましい）とともに、粒子濃度

や光拡散層の厚さを適切に調整することにより、ミー散乱が十分に支配的になることが確認された。

[0081] なお、上述の説明において、発色部３０の、青画素Ｂに対応する領域３０ｂに透明な樹脂層が設けられていてもよいことを述べた。しかしながら、この領域３０ｂに、第１光拡散層４１と同じ拡散層材料を付与し、この領域３０ｂも光拡散部４０の第１光拡散層４１と協同的に青色光ｂＩを拡散させるための光拡散層として機能させてもよい。例えば、図９に示すように、発色部３０の青画素Ｂに対応する領域３０ｂおよび光拡散部４０の青画素Ｂに対応する領域の両方にわたって、同じ拡散層材料から連続的に形成された第１光拡散層４１を設けてもよい。

[0082] また、上述の説明では、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３と、第１光拡散層４１とは、互いに異なる材料から形成されている構成を例示したが、図１０に示すように、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３と、第１光拡散層４１とが互いに同じ材料から形成されていてもよい。

[0083] 図１０に示す構成では、第１光拡散層４１と、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３とは、同じ拡散層材料から形成されている。ただし、第２光拡散層４２の厚さｄ２および第３光拡散層４３の厚さｄ３は、第１光拡散層４１の厚さｄ１よりも小さく、そのことによって、第１光拡散層４１の光拡散特性と、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３の光拡散特性とが異なっている。このような構成を採用すると、第１光拡散層４１と、第２光拡散層４２および第３光拡散層４３とを同じ拡散層材料を用いて同じ工程で形成することができるので、表示装置１００を製造する際の工程数を削減して製造コストの低減を図ることができる。

[0084] 次に、略平行光を出射し得る照明装置１０の具体的な構成を説明する。図１１（ａ）および（ｂ）に、照明装置１０の具体的な構成の例をそれぞれ示す。

[0085] 図１１（ａ）に示す例では、照明装置１０は、光源である複数の青色発光ダイオード（青色ＬＥＤ）１１と、複数の青色ＬＥＤ１１のそれぞれに対応

して設けられた反射面１２とを有する。

[0086] 各青色ＬＥＤ１１は、青色光ｂＩを発する。

[0087] 反射面１２は、青色ＬＥＤ１１の背面側に設けられており、青色ＬＥＤ１１から発せられた青色光ｂＩを反射する。反射面１２は、反射された青色光ｂＩが略平行光となるような曲面形状を有する（典型的には放物面状である）。そのため、図１１（ａ）に示す照明装置１０からは、青色光ｂＩが略平行光として出射される。

[0088] 図１１（ｂ）に示す例でも、照明装置１０は、光源である複数の青色ＬＥＤ１１と、複数の青色ＬＥＤ１１のそれぞれに対応して設けられた反射面１２とを有する。ただし、図１１（ｂ）に示す例では、反射面１２は、反射された青色光ｂＩが略平行光となるような曲面形状を有しているわけではない。

[0089] 図１１（ｂ）に示す照明装置１０は、青色ＬＥＤ１１の観察者側に設けられたレンズアレイ１３を有する。レンズアレイ１３は、それぞれが複数の青色ＬＥＤ１１のそれぞれに対応して設けられた複数のレンズ１３ａを含む。これらのレンズ１３ａにより、青色ＬＥＤ１１から発せられた青色光ｂＩが平行化される。そのため、図１１（ｂ）に示す照明装置１０からも、青色光ｂＩが略平行光として出射される。

[0090] なお、表示品位を高くする観点からは、照明装置１０から出射される青色光ｂＩの平行度ができるだけ高いことが好ましく、具体的には、半値角が±１０°以下であることが好ましく、±５°以下であることがより好ましい。

[0091] （実施形態２）

図１２に、本実施形態における表示装置２００を示す。図１２は、表示装置２００を模式的に示す断面図である。

[0092] 本実施形態における表示装置２００は、光シャッタアレイとしてＭＥＭＳ方式のシャッタアレイ（以下ではＭＥＭＳシャッタアレイと呼ぶ）６０を備える点において、実施形態１における表示装置１００と異なっている。ＭＥＭＳシャッタアレイ６０は、図１２には示していないが、画素ごとに、ＭＥ

ＭＳ（Micro Electro Mechanical Systems）技術により作製された機械式のシャッタを有しており、このシャッタの開閉により、画素ごとに光の透過率を制御することができる。

[0093] ＭＥＭＳシャッタアレイ６０の具体的な構成の例を図１３（ａ）および（ｂ）に示す。図１３（ａ）および（ｂ）は、ＭＥＭＳシャッタアレイ６０の１つの画素に対応する領域を模式的に示す平面図である。図１３（ａ）は、画素ごとに設けられたシャッタ６１が開状態にある場合を示し、図１３（ｂ）は、シャッタ６１が閉状態にある場合を示している。

[0094] ＭＥＭＳシャッタアレイ６０の各画素には、図１３（ａ）および（ｂ）に示すように、シャッタ６１と、シャッタ６１に連結された第１のアクチュエータ６２および第２のアクチュエータ６３とが設けられている。

[0095] シャッタ６１は、光を透過させる複数の（ここでは３つの）開口部６１ａを含む。図１３（ａ）および（ｂ）に示す例では、各開口部６１ａは、略矩形である。シャッタ６１の、開口部６１ａ以外の部分は、光を透過させないように少なくともその表面が光を吸収または反射する材料で形成されている。

[0096] 第１のアクチュエータ６２および第２のアクチュエータ６３は、互いに独立に制御される。第１のアクチュエータ６２は、シャッタ６１を開くように動作する。これに対し、第２のアクチュエータ６３は、シャッタ６１を閉じるように動作する。第１のアクチュエータ６２および第２のアクチュエータ６３は、シャッタ６１をある平面内（図１３（ａ）および（ｂ）の紙面に平行な面内）で移動させる。

[0097] シャッタ６１の下方には、反射面６４が設けられている。反射面６４は、例えば、プラスチック基板やガラス基板などの透明基板上に蒸着された金属膜によって構成されている。反射面６４には、複数の（ここでは３つの）開口部６４ａが形成されている。図１３（ａ）および（ｂ）に示す例では、各開口部６４ａは、略矩形である。シャッタ６１、第１のアクチュエータ６２および第２のアクチュエータ６３は、アンカー６５によって、反射面６４の

上方に吊るされている。

[0098] 第１のアクチュエータ６２および第２のアクチュエータ６３によって、シャッタ６１の状態を、図１３（ａ）に示す開状態と、図１３（ｂ）に示す閉状態との間で切り替え、シャッタ６１が開状態にある時間と、シャッタ６１が閉状態にある時間との比率を調節することにより、各画素における光の透過率を制御することができる。

[0099] 上述した構成を有するＭＥＭＳシャッタアレイ６０は、偏光板が不要であるので、本実施形態における表示装置２００では、光の利用効率のいっそうの向上を図ることが可能になる。また、ＭＥＭＳシャッタアレイ６０は、応答速度（開閉速度）に優れる上に応答速度が周囲の温度に依存しにくい。そのため、光シャッタアレイとしてＭＥＭＳシャッタアレイ６０を用いることにより、低温でも高速応答を実現することができる。

[0100] （実施形態３）

図１４に、本実施形態における表示装置３００を示す。図１４は、表示装置３００を模式的に示す断面図である。

[0101] 本実施形態における表示装置３００は、赤色蛍光体層３１Ｒおよび緑色蛍光体層３１Ｇが液晶パネル２０内に配置されている点において、実施形態１における表示装置１００と異なっている。

[0102] 表示装置３００では、図１４に示すように、赤色蛍光体層３１Ｒおよび緑色蛍光体層３１Ｇを含む発色部３０は、液晶パネル２０の液晶層２３と対向基板２２との間に位置している。対向基板２２は、実施形態１の表示装置１００における対向基板２２に比べ、薄く（例えば０．０５ｍｍ程度まで）形成されている。また、光拡散部４０の画素間に対応する領域には、遮光層４５が設けられている。

[0103] 本実施形態における表示装置３００では、赤色蛍光体層３１Ｒおよび緑色蛍光体層３１Ｇが液晶パネル２０内に配置されているので、薄型化、高精細化、軽量化などの利点が得られる。

[0104] なお、赤色蛍光体層３１Ｒおよび緑色蛍光体層３１Ｇを液晶パネル２０内

に配置する場合、発色部３０と光拡散部４０との間に対向基板２２が位置することになる。発色部３０と光拡散部４０との間隔が大きいと、画素サイズによっては、赤色蛍光体層３１Ｒや緑色蛍光体層３１Ｇから発せられる光が、対応する画素に隣接した画素の光拡散層に入射してしまい、表示品位の低下（混色の発生）の原因となる。そのため、本実施形態のように、対向基板２２を薄く形成することが好ましい。

[0105] また、上述したような表示品位の低下を抑制するために、光拡散部４０は、本実施形態のように、画素間に対応する領域に設けられた遮光層４５を有することが好ましい。その場合、さらに、図１５に示すように、光拡散部４０の遮光層４５の幅ｗ１が、発色部３０の遮光層３２の幅ｗ２よりも大きいことがさらに好ましい。

産業上の利用可能性

[0106] 本発明の実施形態によると、光の利用効率が高く、且つ、各原色を表示する画素間での視野角特性の差が十分に小さい表示装置が提供される。

符号の説明

[0107]
１０　照明装置
１１　青色ＬＥＤ
１２　反射面
１３　レンズアレイ
１３ａ　レンズ
２０　液晶パネル（光シャッタアレイ）
２１、２２　基板
２３　液晶層
３０　発色部
３０ｂ　発色部の、青画素に対応する領域
３１Ｒ　赤色蛍光体層
３１Ｇ　緑色蛍光体層
３２　遮光層

４０　光拡散部

４１　第１光拡散層

４１ａ　マトリクス

４１ｂ　粒子

４２　第２光拡散層

４３　第３光拡散層

４５　遮光層

５０　保護板

６０　ＭＥＭＳシャッタアレイ

１００、２００、３００　表示装置

Ｒ　赤画素

Ｇ　緑画素

Ｂ　青画素

ｒｌ　赤色光

ｇｌ　緑色光

ｂｌ　青色光

請求の範囲

[請求項1] 赤画素、緑画素および青画素を含む複数の画素を有する表示装置であって、

青色光を出射する照明装置と、

前記照明装置から出射された青色光の透過率を前記複数の画素のそれぞれにおいて制御し得る光シャッタアレイと、

前記赤画素に対応して設けられ、青色光によって励起されて赤色光を発する赤色蛍光体層と、

前記緑画素に対応して設けられ、青色光によって励起されて緑色光を発する緑色蛍光体層と、

前記青画素に対応して設けられ、前記光シャッタアレイを透過した青色光を拡散する第１光拡散層と、を備え、

前記第１光拡散層は、ミー散乱により青色光を拡散する表示装置。

[請求項2] 前記第１光拡散層は、透明材料と、前記透明材料中に分散した粒子と、を有し、

前記粒子の平均粒径は、５００ｎｍ以下である請求項１に記載の表示装置。

[請求項3] 前記粒子の平均粒径は、２００ｎｍ以下である請求項２に記載の表示装置。

[請求項4] 前記粒子は、金属元素を含む材料から形成されている請求項１から３のいずれかに記載の表示装置。

[請求項5] 前記粒子は、金属酸化物から形成されている請求項４に記載の表示装置。

[請求項6] 前記透明材料の屈折率は、１．４８以上１．５２以下であり、

前記第１光拡散層は、前記粒子を５質量％以上３０質量％以下含む請求項２から５のいずれかに記載の表示装置。

[請求項7] 前記第１光拡散層のヘイズ値は、９３％以上であり、

前記第１光拡散層の拡散透過率は、４０％以上である請求項１から

６のいずれかに記載の表示装置。

[請求項8] 前記赤画素に対応して設けられ、前記赤色蛍光体層から発せられた赤色光を拡散する第２光拡散層と、

前記緑画素に対応して設けられ、前記緑色蛍光体層から発せられた緑色光を拡散する第３光拡散層と、をさらに備える請求項１から７のいずれかに記載の表示装置。

[請求項9] 前記第１光拡散層と、前記第２光拡散層および前記第３光拡散層とは、互いに異なる材料から形成されている請求項８に記載の表示装置。

[請求項10] 前記第１光拡散層と、前記第２光拡散層および前記第３光拡散層とは、互いに同じ材料から形成されており、

前記第２光拡散層および前記第３光拡散層の厚さは、前記第１光拡散層の厚さよりも小さい請求項８に記載の表示装置。

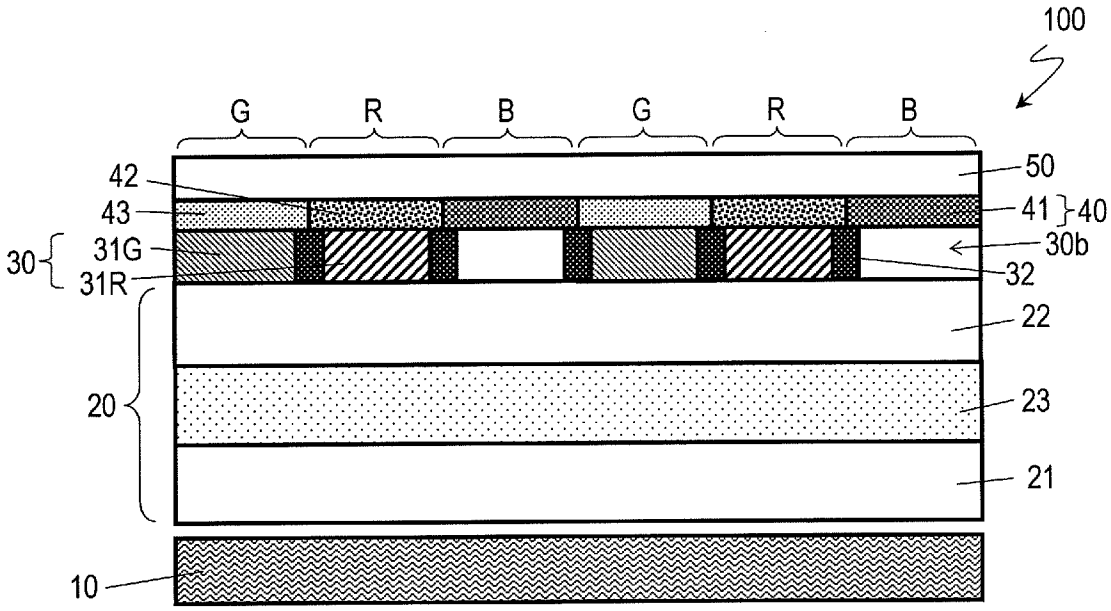
[請求項11] 前記光シャッタアレイは、一対の基板と、前記一対の基板間に設けられた液晶層とを有する液晶パネルである請求項１から１０のいずれかに記載の表示装置。

[請求項12] 前記赤色蛍光体層および前記緑色蛍光体層は、前記液晶パネル内に配置されている請求項１１に記載の表示装置。

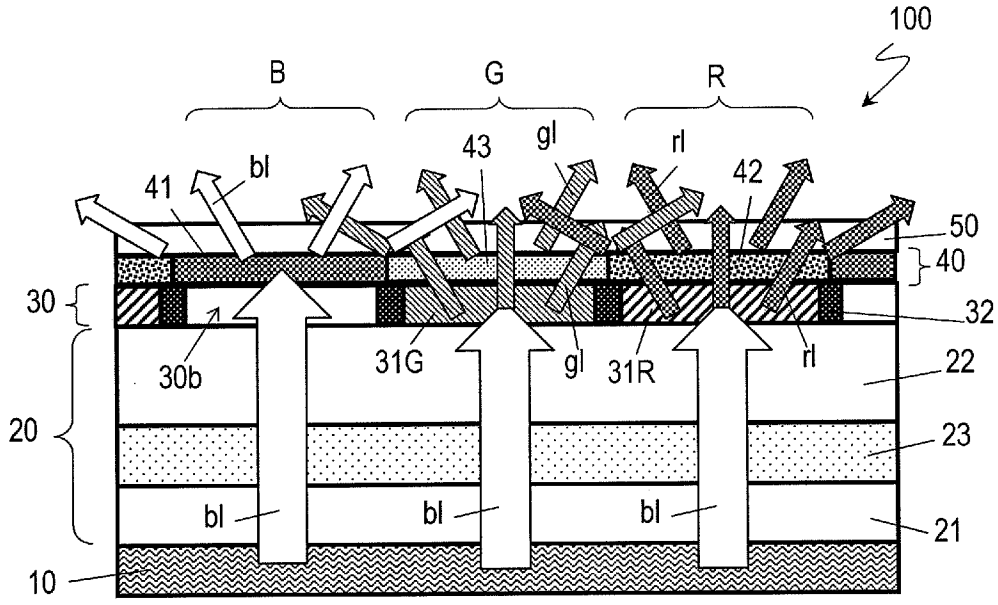
[請求項13] 前記第１光拡散層を含む光拡散部は、前記複数の画素の間に対応する領域に設けられた遮光層を有する請求項１２に記載の表示装置。

[請求項14] 前記照明装置から出射される青色光は、略平行光である請求項１から１３のいずれかに記載の表示装置。

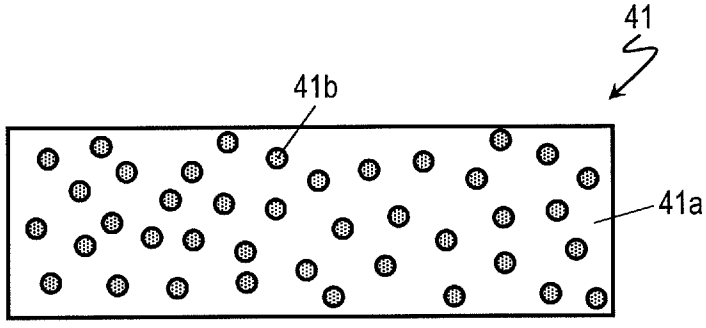
[図1]


100
G
R
B
G
R
B
42
43
41
40
50
30
31G
31R
30b
32
22
20
23
21
10

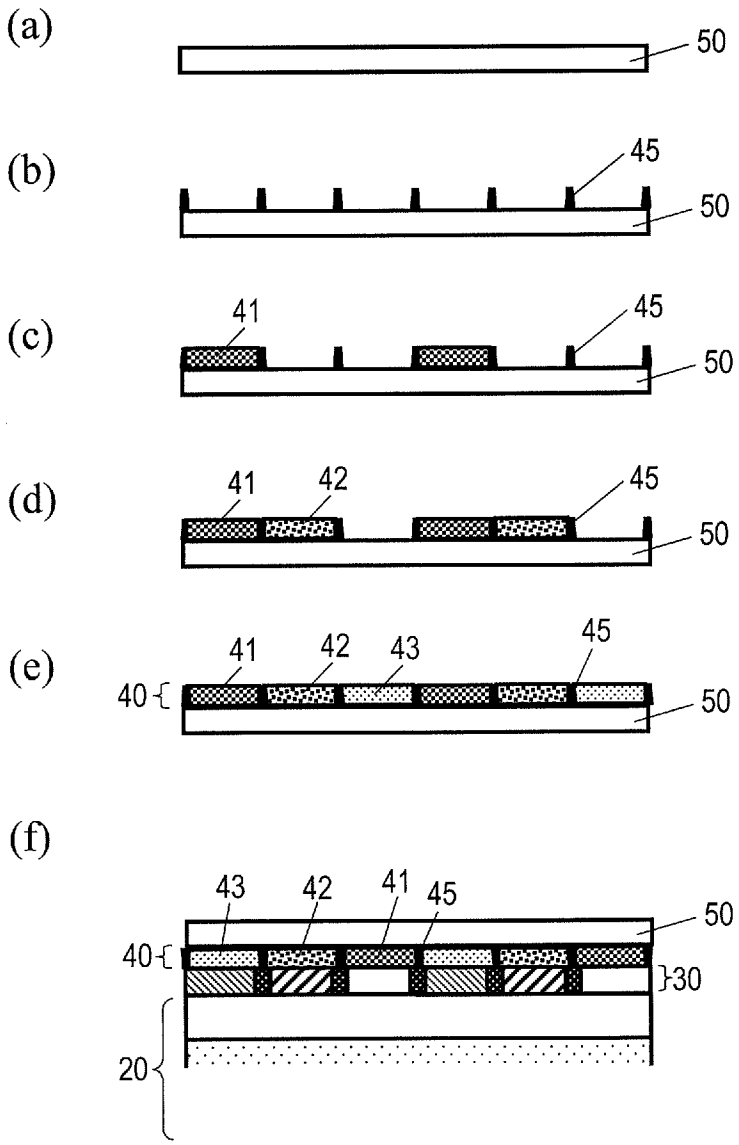
[図2]


100
B
G
R
43
gl
rl
41
bl
42
50
40
30
32
30b
31G
gl
31R
rl
22
20
23
bl
bl
bl
21
10

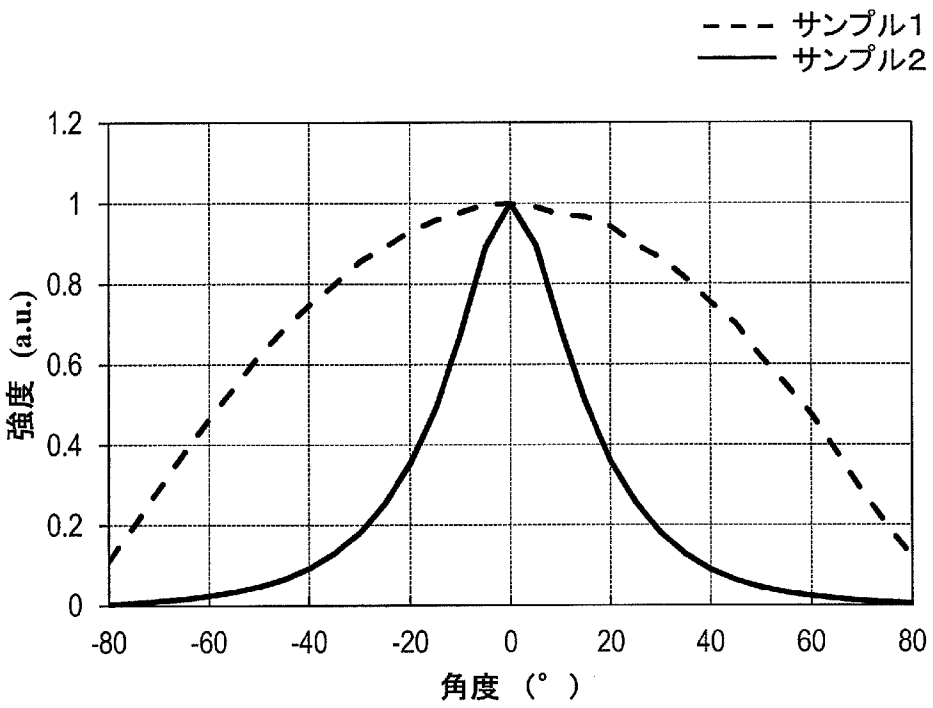
[図3]


41
41b
41a

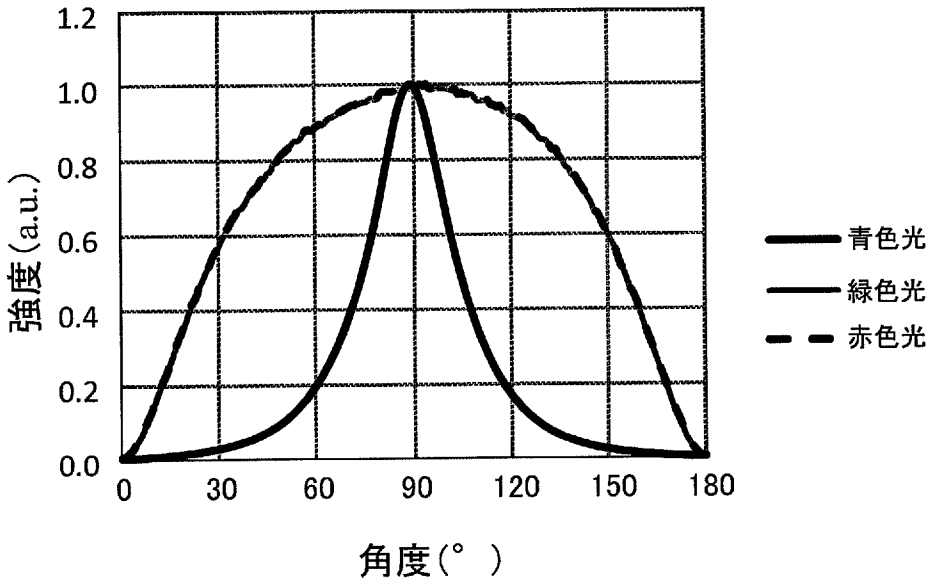
[図4]


(a)
50
(b)
45
50
(c)
41
45
50
(d)
41
42
45
50
(e)
41
42
43
45
40
50
(f)
43
42
41
45
50
40
30
20

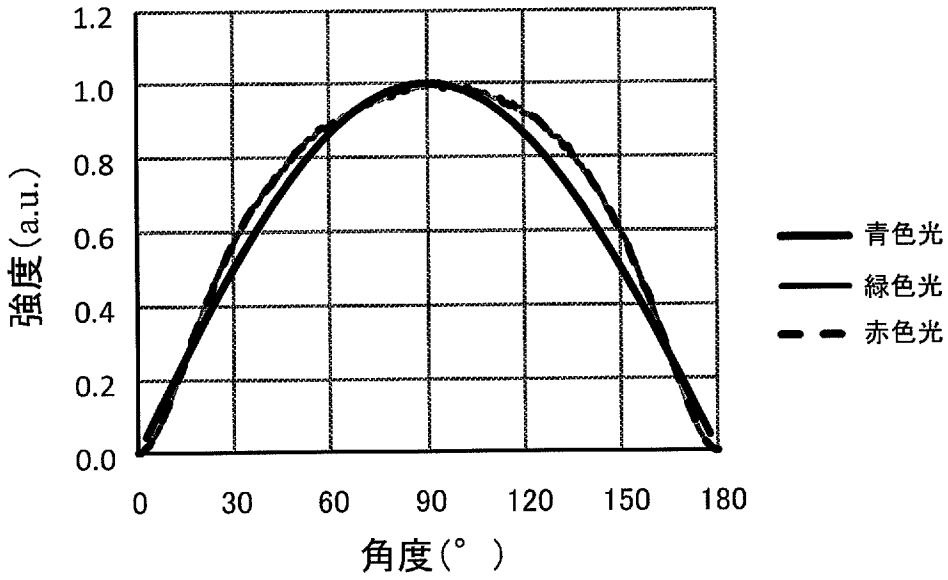
[図5]


サンプル1
サンプル2
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
強度（a.u.）
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
角度（°）

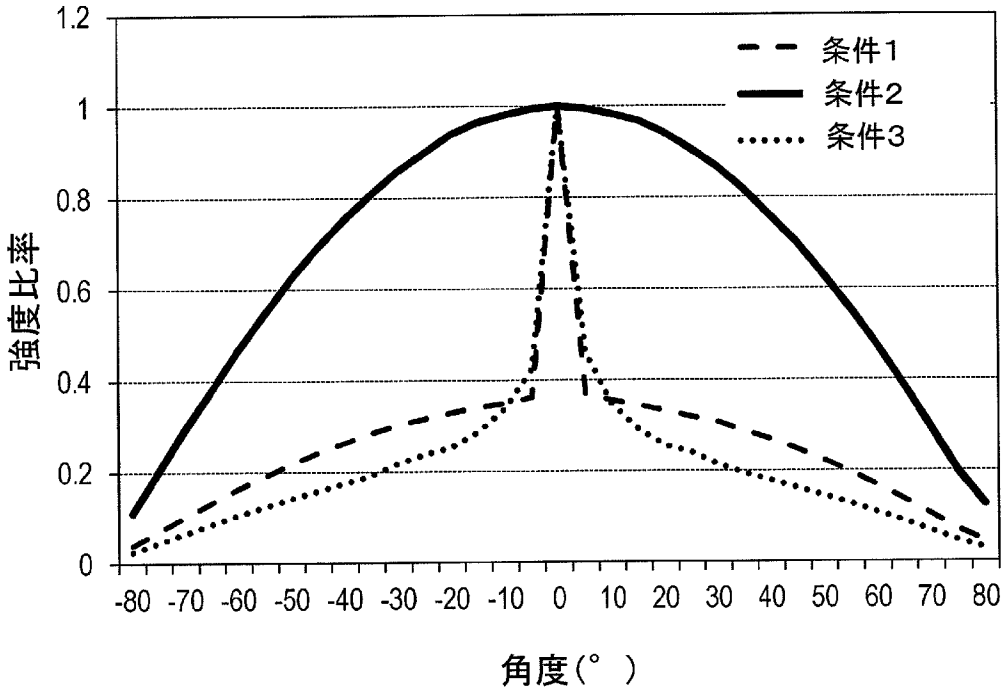
[図6]


1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
強度(a.u.)
0
30
60
90
120
150
180
角度(°)
青色光
緑色光
赤色光

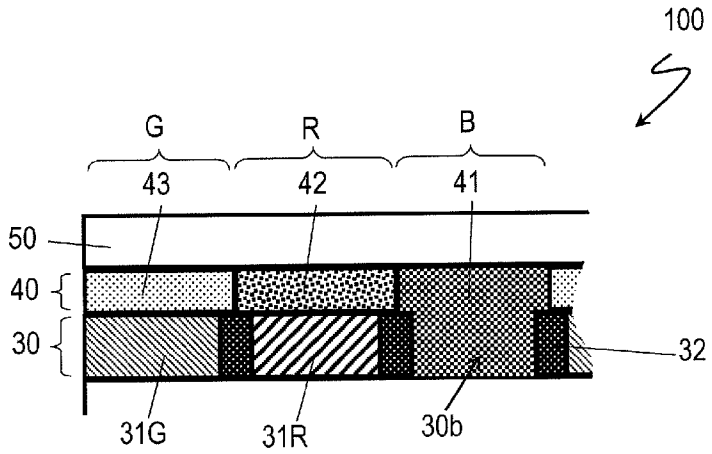
[図7]


1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
強度(a.u.)
0
30
60
90
120
150
180
角度(°)
青色光
緑色光
赤色光

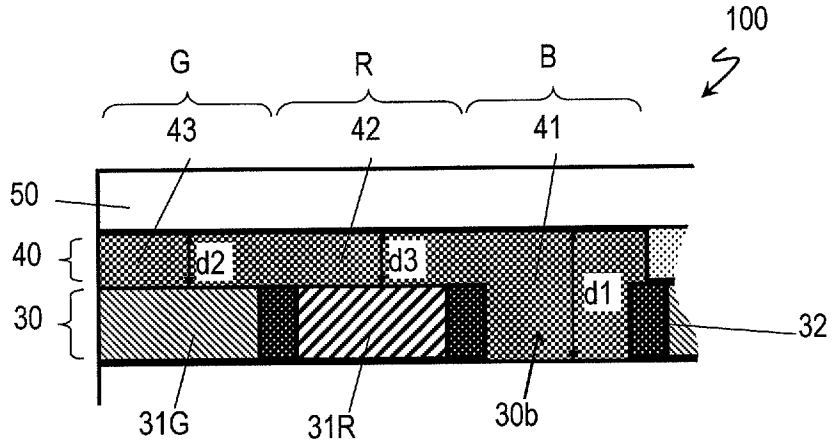
[図8]


1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
強度比率
-80 -70 -60 -50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40 50 60 70 80
角度(°)
条件1
条件2
条件3

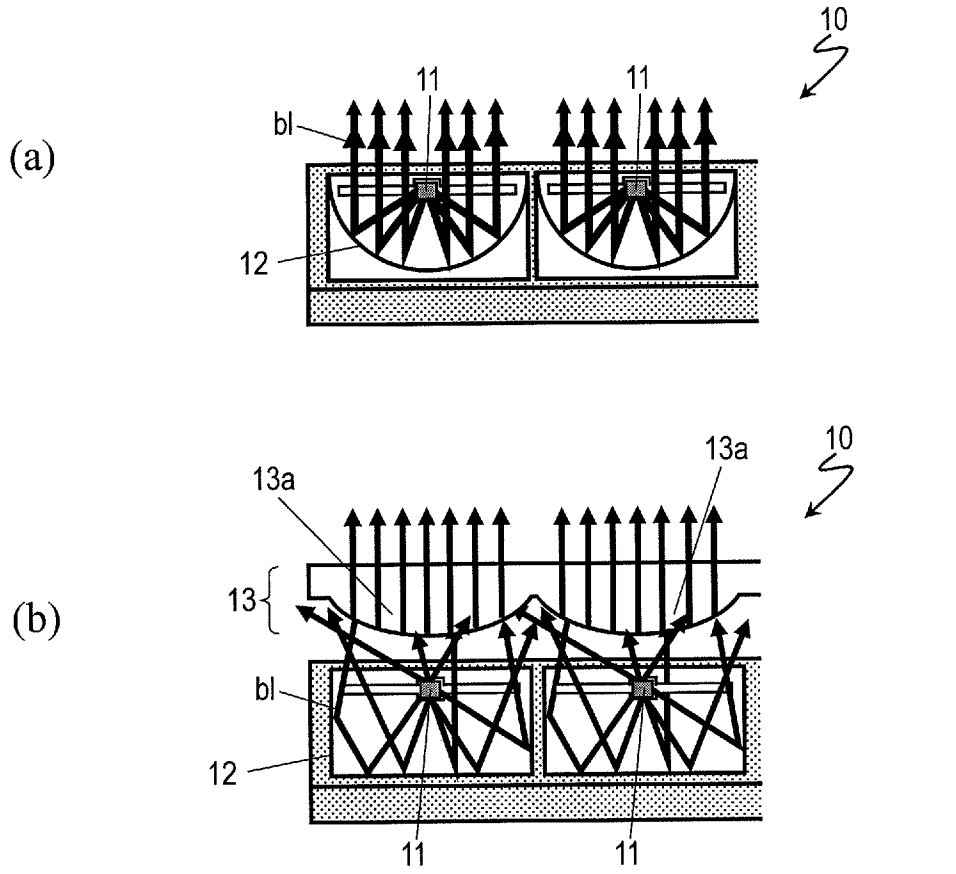
[図9]


100
G
R
B
43
42
41
50
40
30
32
31G
31R
30b

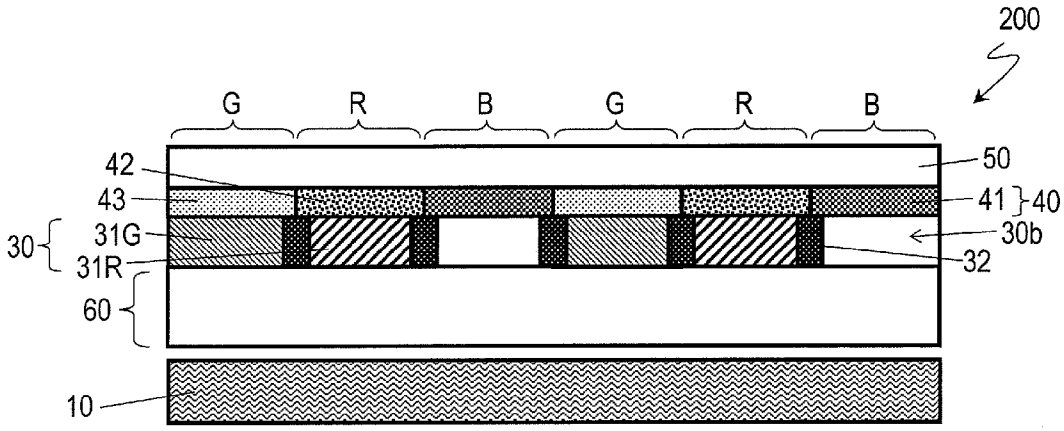
[図10]


100
G
R
B
43
42
41
50
40
d2
d3
d1
30
32
31G
31R
30b

[図11]

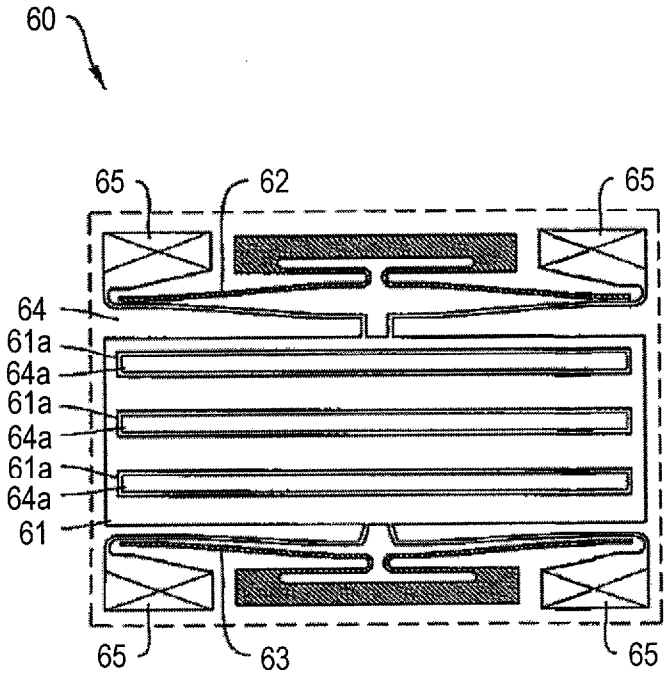

(a)
10
11
11
bl
12
(b)
10
13a
13a
13
bl
12
11
11

[図12]

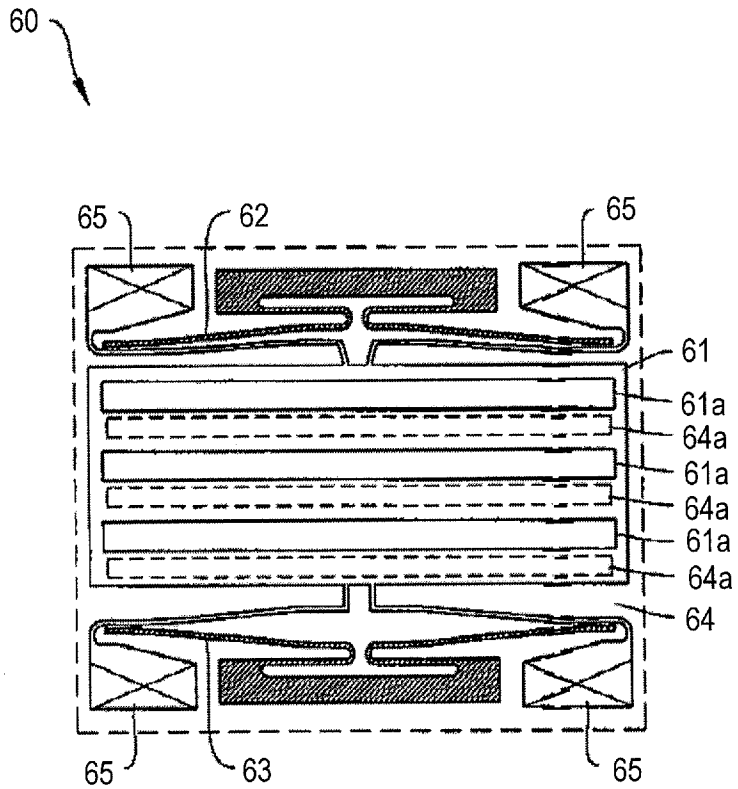

200
G
R
B
G
R
B
42
43
30
31G
31R
60
10
50
41
40
30b
32

[図13]

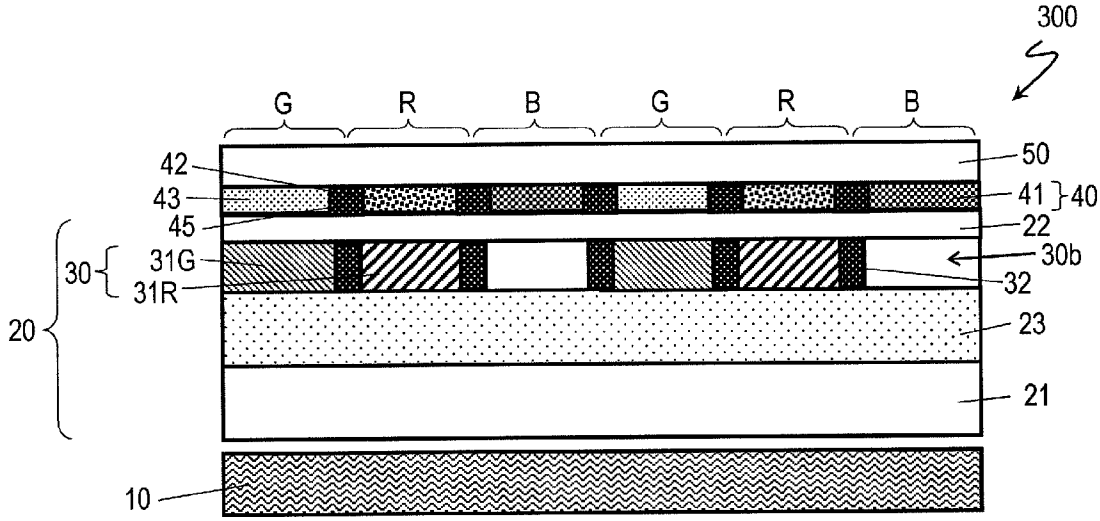
(a)


60
65
62
65
64
61a
64a
61a
64a
61a
64a
61
65
63
65

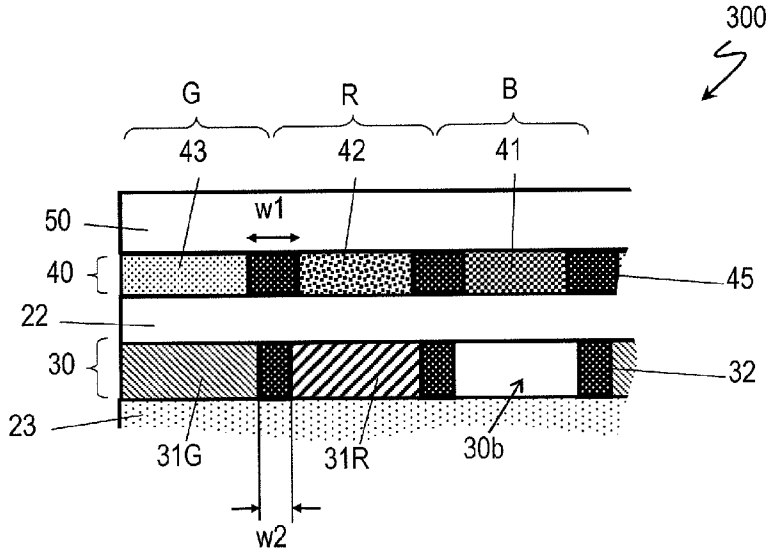
(b)


60
65
62
65
61
61a
64a
61a
64a
61a
64a
64
65
63
65

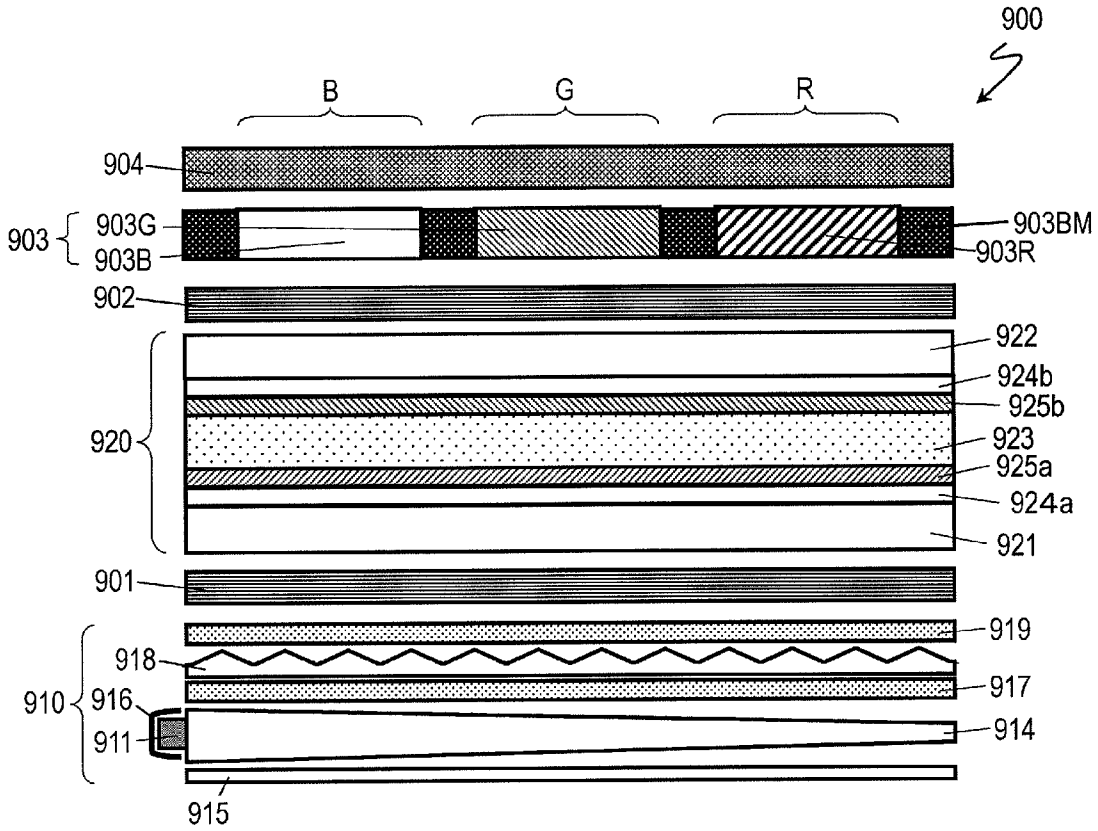
[図14]


300
G
R
B
G
R
B
42
43
45
50
41
40
22
30b
32
30
31G
31R
20
23
21
10

[図15]


300
G
R
B
43
42
41
w1
50
40
45
22
30
32
23
31G
31R
30b
w2

[図16]


900
B
G
R
904
903
903G
903B
903BM
903R
902
922
924b
925b
920
923
925a
924a
921
901
919
918
917
910
916
911
914
915

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/064666

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/1335(2006.01)i, *G02B26/02*(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, G02B26/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2010-197791 A (Sony Corp.), 09 September 2010 (09.09.2010), entire text; fig. 1 to 32 (Family: none)	1-14
A	JP 2009-244383 A (Fujifilm Corp.), 22 October 2009 (22.10.2009), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-14

☐ 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	Date of mailing of the international search report
10 August, 2012 (10.08.12)	21 August, 2012 (21.08.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０６４６６６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1335(2006.01)i, G02B26/02(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1335, G02B26/02

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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	関連する請求項の番号
A	JP 2010-197791 A (ソニー株式会社) 2010.09.09, 全文, 第1-32図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2009-244383 A (富士フイルム株式会社) 2009.10.22, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-14

☐　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 １０．０８．２０１２	国際調査報告の発送日 ２１．０８．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　２Ｌ　９１１５ 鈴木　俊光 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５