

(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
2017年11月9日(09.11.2017)



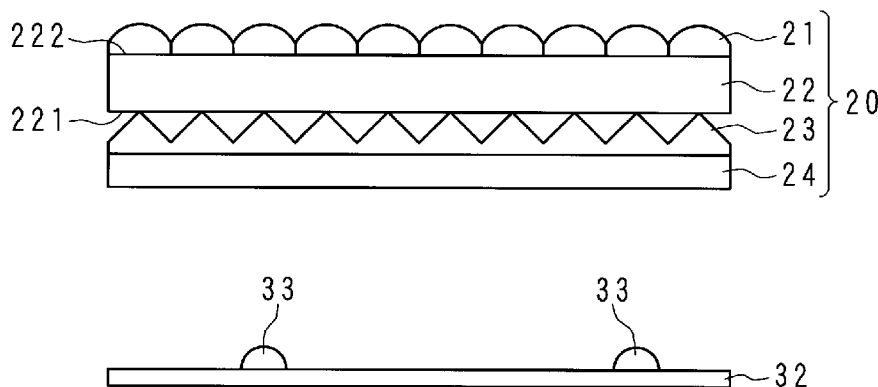
(10) 国際公開番号

WO 2017/191687 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2016.01) *F21V 5/02* (2006.01)
F21V 5/00 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/063677
- (22) 国際出願日: 2016年5月6日(06.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 堺 ディ ス プ レ イ プ ロ ダ ク ト 株 式 会 社 (SAKAI DISPLAY PRODUCTS CORPORATION) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 堀 真由美 (HORI, Mayumi); 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 堺ディスプレイプロダクト株式会社内 Osaka (JP). 岩本 健一 (IWAMOTO, Kenichi); 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 堺ディスプレイプロダクト株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 河野 英仁, 外 (KOHNO, Hideto et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目4番3号 河野特許事務所 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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,

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置



(57) **Abstract:** Provided is a display device that can suppress the occurrence of color unevenness. A display device in which light from a light source unit reaches a display panel after passing through a fluorescent film, said display device being provided, from the light source unit to the fluorescent film, with a light path modification member that modifies the length of the path inside the fluorescent film for light entering through the plane of incidence of the fluorescent film.

(57) 要約: 色むらの発生を抑制することができる表示装置を提供する。光源部からの光が蛍光体フィルムを透過した後に表示パネルへ到達する表示装置において、光源部から蛍光体フィルムまでの間に、蛍光体フィルムの入射面から進入する光の蛍光体フィルムの内部での光路長を変更する光路変更部材を備える。

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

添付公開書類：

- 一 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、蛍光体フィルムを介して光源部の光を表示パネルに照射する表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、フラットパネルディスプレイの代表である液晶ディスプレイ（LCD）は、中型パネルまたは小型パネルの分野だけでなくTV用等の大型パネルの分野でも広く用いられている。このような液晶ディスプレイでは、表示パネルの背側に光学部材を配置し、光学部材を介して光源部の光を表示パネルに照射して画像を表示する。

[0003] 表示パネルにおいて、例えば、2枚のガラス基板の間に液晶層が挟持され、前側のガラス基板の内表面にはカラーフィルタが形成され、背側のガラス基板の内表面には、TFT（Thin Film Transistor）が形成されている。1つの画素（ピクセル）は、R、G、Bのカラーフィルタを有する3つのサブピクセルによって構成されている。

[0004] また、光学部材の一例として、QD（Quantum Dot：量子ドット）フィルムを使用する表示装置が開示されている（特許文献1参照）。QDフィルムは、発光性の金属微粒子を含有する蛍光体フィルムであり、単一の波長の励起光を複数の波長（青色、緑色、赤色など）の発光に変換する色変換機能を有する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2013-544018号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献1に開示された従来の表示装置では、光源部からの光が

、ＱＤフィルムの入射面に対して様々な角度で入射する。入射面からＱＤフィルムの内部に進入した光のＱＤフィルムの内部での光路の長さ（光路長）は、入射角に応じて異なる。光路長が長い光ほど、金属微粒子を励起する機会が増え、その結果、赤色及び／又は緑色の発光の量が多くなる。このように、ＱＤフィルムの出射面から出射される光は、光路長の差に応じて発光色の違いが生じているので、ＱＤフィルムの出射面に色むらが発生する。

[0007] 本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、色むらの発生を抑制することができる表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の実施の形態に係る表示装置は、光源部からの光が蛍光体フィルムを透過した後に表示パネルへ到達する表示装置において、前記光源部から前記蛍光体フィルムまでの間に、該蛍光体フィルムの入射面から進入する光の該蛍光体フィルムでの光路長を変更する光路変更部材を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、色むらの発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施の形態の表示装置の構成の一例を示す要部分解斜視図である。

[図2]本実施の形態の光学部材の構成の第1実施例を示す模式図である。

[図3]本実施の形態のプリズムフィルムによる光路変更の一例を示す模式図である。

[図4]従来の光学部材の構成の一例を示す模式図である。

[図5]従来の液晶表示装置の表示面の一例を示す模式図である。

[図6]本実施の形態の表示装置の表示面の一例を示す模式図である。

[図7]本実施の形態の光学部材の構成の第2実施例を示す模式図である。

[図8]本実施の形態の光路変更部材の構成の第3実施例を示す模式図である。

[図9]本実施の形態の光路変更部材の構成の第4実施例を示す模式図である。

[図10]本実施の形態の光路変更部材の構成の第5実施例を示す模式図である。

。

[図11]本実施の形態の光路変更部材の構成の第6実施例を示す模式図である

。

[図12]本実施の形態の光路変更部材による色むらの評価データの一例を示す説明図である。

[図13]本実施の形態の光路変更部材による輝度の評価データの一例を示す説明図である。

[図14]本実施の形態の光路変更部材による色度（ y 座標）の評価データの一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて説明する。図1は本実施の形態の表示装置100の構成の一例を示す要部分解斜視図である。図1に示すように、表示装置100は、画像（映像を含む。）を表示するパネルとしての液晶パネル10や、液晶パネル10の背側に設けられ、画像の表示に必要な光を液晶パネル10へ照射するバックライトユニット30などを備える。なお、図1では、表示装置100を構成し、液晶パネル10などを覆う外枠などの部材は、便宜上省略している。本明細書において、方向の観点での用語「前」側は、表示装置100の画像表示方向を意味し、前側の逆方向を背側と称する。

[0012] 液晶パネル10は、不図示の液晶層、当該液晶層を挟持する光透過性の前面基板12及び背面基板13、前面基板12及び背面基板13の外側にそれぞれ設けられた一対の偏光板11、14などを備える。前面基板12の内表面にはカラーフィルタが形成されており、1つの画素（ピクセル）は、R、G、Bのカラーフィルタを有する3つのサブピクセルによって構成されている。背面基板13の内表面には、データ線及び走査線が縦横方向にマトリクス状に配線され、データ線と走査線とが交差する箇所それぞれにTFT（Thin Film Transistor）が配されている。また、背面基板13の周辺には、データ線及び走査線を駆動する駆動回路を形成している。バックライトユニット

30に設けられた後述のLED33からの光を液晶パネル10に照射して照射光の偏光状態を液晶層によって変調することにより、一対の偏光板11、14を透過する光量を画素ごとに制御して、所定の画像を表示することができる。本明細書において、液晶パネル10を構成する2枚の基板のうち、前側および背側に存在する基板をそれぞれ前面基板および背面基板と称する。

[0013] バックライトユニット30（光源部）は、前側に開口部を有する箱状のシャーシ31、シャーシ31の底板に固定された基板32、基板32の上に所定の間隔で格子状に実装された複数のLED（光源）33などを備える。複数のLED33の配置は格子状であれば特に限定されず、縦横方向のいわゆるマトリクス状だけでなく千鳥格子であってもよい。また、基板32の辺縁領域におけるLED33の配置（整列の向き及びピッチ）は、中央領域におけるLED33の配置と若干異なってもよい。

光学部材20は、シャーシ31の開口部に基板32と対向するように配置されている。光学部材20は、例えば、光学フィルムを複数枚積層して形成されており、複数のLED33からの光を均一にする。光学部材20の詳細は後述する。

[0014] LED33は、青色LED、及び青色LEDを覆うように設けられた二次レンズを備える。青色LEDから出射された光は、二次レンズによって拡散される。

[0015] 図2は本実施の形態の光学部材20の構成の第1実施例を示す模式図である。図2に示すように、光学部材20は、複数のLED33が実装された基板32から所定の距離の間を空けて配置される。光学部材20は、液晶パネル10の近位から順に、液晶パネル10の近位の表面に凹凸状の曲面を形成した集光部材21、蛍光体フィルム22、光路変更部材の第1実施例としてのプリズムフィルム23、微細な凹凸が設けられた表面を有する拡散板24を積層している。プリズムフィルム23は、その前側の表面に、単一方向に沿って複数のリッジが形成されるように複数の溝が形成されており、この複数のリッジの、上記方向（溝の向きともいう。）に対する垂直方向の断面は

、複数の二等辺三角形をその底辺に沿って連結させた形状を有している。本実施の形態では、リッジが蛍光体フィルム 22 の近位に位置するようにプリズムフィルム 23 を配置している。

[0016] すなわち、プリズムフィルム 23 は、蛍光体フィルム 22 と LED 33 との間に配置されている。蛍光体フィルム 22 は、入射面 221 及び出射面 222 を有する。図 2 には、光学部材 20 を構成する部材（集光部材 21、蛍光体フィルム 22、プリズムフィルム 23、拡散板 24）が互いに密接した状態を示すが、本実施の形態の機能は、図示し得ない程度の厚さの空気層が各部材の間に存在することによって奏せられる。

[0017] 蛍光体フィルム 22 は、発光性の金属微粒子を含有する蛍光体フィルムであり、LED 33 からの青色光が蛍光体フィルム 22 の内部を進行する際に、金属微粒子を励起して赤色及び／又は緑色の光を生成する。このことから、客観的な視点において、蛍光体フィルム 22 は、内部へ進入する青色光の一部を赤色及び／又は緑色の光に変換して外部へ放出する機能（色変換機能）を有するといえる。蛍光体フィルム 22 の内部での青色光の光路長（光路の長さとも称する。）が長くなるに応じて、発光性の金属微粒子を励起する機会が増えるため、金属微粒子によって青色光から赤色光及び／又は緑色光に変換される光量は多くなる。蛍光体フィルム 22 は、カラーフィルタとの組み合わせによって白色を実現するための色成分（赤色、緑色、青色）を生成することができる。

[0018] 図 3 は本実施の形態のプリズムフィルム 23 による光路変更の一例を示す模式図である。LED 33 からの出射光は拡散されているが、図 3 では、光路変更を理解しやすくするために、便宜的に、蛍光体フィルム 22 の入射面 221 での垂直入射の向きに向けて出射される光 P1、及び蛍光体フィルム 22 の入射面 221 での斜め入射の向きに向けて出射される光 P2 を図示している。

[0019] 図 3 に示すように、LED 33 からの青色の光 P1 は、蛍光体フィルム 22 の入射面 221 に垂直に入射する。入射面 221 から蛍光体フィルム 22

に進入した青色光である光 P 1 は、客観的には、蛍光体フィルム 2 2 を透過する際に、蛍光体フィルム 2 2 の内部の発光性の金属微粒子により、その青色光の一部が赤色光及び／又は緑色光に変換される。この場合、光 P 1 の蛍光体フィルム 2 2 の内部での光路長は、蛍光体フィルム 2 2 の厚み（入射面 2 2 1 から出射面 2 2 2 までの距離：図中、符号 d 1）に等しい。光 P 1 は、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）のスペクトルが好適に組み合わせられた白色光として、集光部材 2 1 から液晶パネル 1 0 に向かって照射される。

[0020] 一方、LED 3 3 からの青色の光 P 2 は、蛍光体フィルム 2 2 の入射面 2 2 1 に入射する前に、プリズムフィルム 2 3 によって光路が変更される。すなわち、プリズムフィルム 2 3 により、光 P 2 は、入射面 2 2 1 での斜め入射の向きに沿った光路が、蛍光体フィルム 2 2 の入射面 2 2 1 に垂直に入射するように変更される。光路が変更された後に、蛍光体フィルム 2 2 に進入した青色光である光 P 2 は、客観的には、蛍光体フィルム 2 2 を透過する際に、蛍光体フィルム 2 2 の内部の発光性の金属微粒子により、その青色光の一部が赤色光及び／又は緑色光に変換される。この場合、光 P 2 の蛍光体フィルム 2 2 の内部での光路長は、蛍光体フィルム 2 2 の厚み（図中、符号 d 1）に等しい。光 P 2 もまた、光 P 1 と同様に、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）のスペクトルが好適に組み合わせられた白色光として、集光部材 2 1 から液晶パネル 1 0 に向かって照射される。なお、集光部材 2 1 から液晶パネル 1 0 に向かって照射される光は、ある程度の広がりをも有して拡散されるが、図 3 では、便宜上、R、G、B の矢印で示す。

[0021] プリズムフィルム 2 3 が存在しない場合は、図 3 中の破線で示すように、光 P 2 は、入射面 2 2 1 での斜め入射の向きに沿った光路が変更されることなく蛍光体フィルム 2 2 の入射面 2 2 1 から蛍光体フィルム 2 2 の内部へ進入するので、光 P 2 の蛍光体フィルム 2 2 の内部での光路長（図中符号 d 2 で示す長さ）は d 1 よりも長くなる（ $d 1 < d 2$ ）。

[0022] 上述したように、プリズムフィルム 2 3 は、蛍光体フィルム 2 2 の入射面 2 2 1 から進入する光の蛍光体フィルム 2 2 の内部での光路長を変更する。

すなわち、プリズムフィルム23は、LED33からの光が、蛍光体フィルム22の入射面221に入射する前に、光路を変更することにより、蛍光体フィルム22の入射面221での入射角を変更して、入射面221から蛍光体フィルム22の内部へ進入する光（例えば、図3中の光P2）の蛍光体フィルム22の内部での光路長を変更する。

[0023] プリズムフィルム23を備えることにより、蛍光体フィルム22の内部での光路長を変更することができるので、光の変換量を変更することができ、蛍光体フィルム22の出射面222での色むらを抑制することができる。なお、光の変換量とは、蛍光体フィルム22の色変換機能によって波長が変換される光の量（例えば、LED33が出射する青色光の一部を赤色光及び／又は緑色光に変換する量）である。

[0024] また、プリズムフィルム23は、蛍光体フィルム22の入射面221へ向けて異なる角度で進行する光（例えば、図3中の光P1、P2）に対して、進入した後の蛍光体フィルム22の内部での光路長の差を小さくするように、光が入射面221に入射する前に光路を変更する。すなわち、プリズムフィルム23は、LED33からの光が、蛍光体フィルム22の入射面221で入射する前に、その光の光路を変更することにより、蛍光体フィルム22の入射面221での入射角を変更し、その結果、蛍光体フィルム22に進入する光それぞれの蛍光体フィルム22の内部での光路長の差を小さくするように光路を変更する。

[0025] プリズムフィルム23は、蛍光体フィルム22の内部を進行する光それぞれの蛍光体フィルム22の内部での光路長の差を小さくするので、蛍光体フィルム22の内部での光の変換量の差を小さくすることができ、蛍光体フィルム22の出射面222での色むらを抑制することができる。

[0026] また、プリズムフィルム23は、蛍光体フィルム22の入射面221での斜め入射の向きに向けてLED33から出射される光の蛍光体フィルム22の内部での光路長と、入射面221での垂直入射の向きに向けてLED33から出射される光の蛍光体フィルム22の内部での光路長との差を小さくす

るように、光が入射面 2 2 1 に入射する前に光路を変更する。これにより、光の蛍光体フィルム 2 2 の内部での光路長の差が小さくなるので、蛍光体フィルム 2 2 の内部での光の変換量の差を小さくすることができ、蛍光体フィルム 2 2 の出射面 2 2 2 での色むらを抑制することができる。図 2 および図 3 には、集光部材 2 1、蛍光体フィルム 2 2、プリズムフィルム 2 3、拡散板 2 4 の 4 つの部材からなる光学部材 2 0 を示したが、光学部材 2 0 の前表面での輝度ムラを抑制するために、さらなるシートが集光部材 2 1 に積層されてもよい。具体的には、集光部材 2 1 による集光の度合いを緩和するための拡散シートや、集光部材 2 1 による集光の度合いをより増強するための集光シート、反射シート、偏光シート等が集光部材 2 1 に積層されてもよい。

[0027] 図 4 は従来の光学部材の構成の一例を示す模式図である。図 4 に示すように、従来の光学部材は、液晶パネルの近位から順に、液晶パネルに近位の表面にリッジを形成したプリズムフィルム、蛍光体フィルム、表面に微細な凹凸を設けた拡散板を配置している。

[0028] 図 4 に示すように、LED からの青色の光 P 1 は、蛍光体フィルムの入射面に垂直に入射する。入射面から蛍光体フィルムに進入した青色光である光 P 1 は、客観的には、蛍光体フィルムを透過する際に、蛍光体フィルムの内部の発光性の金属微粒子により、その青色光の一部が赤色光及び／又は緑色光に変換される。この場合、光 P 1 の蛍光体フィルムの内部での光路長は、蛍光体フィルムの厚み（図中、符号 d 1）に等しい。光 P 1 は、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）のスペクトルが好適に組み合わさった白色光として、プリズムフィルムから液晶パネルに向かって照射される。

[0029] 一方、LED からの青色の光 P 2 は、入射面での斜め入射の向きに沿った光路が変更されることなく蛍光体フィルムの入射面から蛍光体フィルムの内部へ進入する。このため、光 P 2 の蛍光体フィルムの内部での光路長（図中符号 d 2 で示す長さ）は、光 P 1 の光路長 d 1 よりも長くなる。上述したように、蛍光体フィルムの内部での光路長が長くなると、発光性の金属微粒子によって赤色光及び／又は緑色光に変換される光の変換量が多くなるので、

蛍光体フィルムの出射面から出射される光の赤色（R）及び緑色（G）の成分が多くなり、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）のスペクトルのバランスが白色光の生成に好適でなくなる。

[0030] 図5は従来の液晶表示装置の表示面1の一例を示す模式図である。図5では、表示面1の微小領域Aを拡大して図示している。微小領域Aは、例えば、バックライト装置のLEDの数ピッチ四方の大きさである。図5に示すように、色むらは、領域2と領域3とが表れることによって生じる。領域2は、LEDの真正面に位置する領域であり、CIE色度図の色度が比較的小さく、いわゆる「青色」を呈する領域である。領域3は、LEDの真正面に位置する領域を取り囲む領域であり、色度が比較的大きく、いわゆる「黄色」を呈する領域である。このような領域2および領域3が、LEDのピッチに対応して現れるので、図5に示すような従来の液晶表示装置は表示品位が良くない。なお、図5では、便宜上、色度の違いを2つの領域で表すが、実際には、色度が連続的に変化する領域が表れる。

[0031] 一方、本実施の形態では、プリズムフィルム23は、入射面221から蛍光体フィルム22の内部へ進入する光の蛍光体フィルム22の内部での光路長を短くするように光路を変更する。すなわち、本実施の形態では、蛍光体フィルム22の入射面221での斜め入射の向きに向けてLED33から出射される光の蛍光体フィルム22の内部での光路長を、入射面221での垂直入射の向きに向けてLED33から出射される光の蛍光体フィルム22の内部での光路長に近づけることができる。

[0032] 図6は本実施の形態の表示装置100の表示面1の一例を示す模式図である。図6においても、表示面1の微小領域Aを拡大して図示している。微小領域Aは、例えば、バックライトユニット30のLED33の数ピッチ四方の大きさである。上述したとおり、本実施の形態では、蛍光体フィルム22の入射面221での斜め入射の向きに向けてLED33から出射される光の蛍光体フィルム22の内部での光の変換量を少なくすることができるので、蛍光体フィルム22の出射面222におけるLED33の真正面に位置する

領域を取り囲む領域から出射される光の赤色成分及び／又は緑色成分の量を抑制して、その光の成分バランスを、LED 33の真正面に位置する領域から出射される光の成分バランスに近づけることができる。その結果、微小領域Aでの色度のばらつきを小さくすることができ、色度がほぼ同等の領域4とすることができるので、色むらの発生を抑制することができる。

[0033] 図7は本実施の形態の光学部材20の構成の第2実施例を示す模式図である。図2に示す構成との相違点は、リッジが拡散板24の近位に位置するようにプリズムフィルム23を配置している。すなわち、図2の場合と比較して、プリズムフィルム23の前面および背面を反転させている。図7に示す、光路変更部材の第2実施例としてのプリズムフィルム23のように、リッジが拡散板24の近位に位置するものをプリズム反転と称する。

[0034] また、図7は本実施の形態のプリズムフィルム23による光路変更の一例を模式的に示すものでもある。LED 33からの出射光は拡散されているが、図7では、光路変更を理解しやすくするため、便宜上、蛍光体フィルム22の入射面221での垂直入射の向きに向けてLED 33から出射される光P3、及び蛍光体フィルム22の入射面221での斜め入射の向きに向けてLED 33から出射される光P4を図示している。

[0035] 図7に示すように、LED 33からの青色の光P4は、蛍光体フィルム22の入射面221に斜めに入射する。入射面221から蛍光体フィルム22の内部へ進入した光P4の蛍光体フィルム22の内部での光路長をd4とする。

[0036] 一方、LED 33からの青色の光P3は、蛍光体フィルム22の入射面221に入射する前に、プリズムフィルム23によって光路が変更され、蛍光体フィルム22の入射面221に斜めに入射する。LED 33からの青色の光P3が、光路変更されることなく、蛍光体フィルム22の入射面221に垂直に入射した場合の蛍光体フィルム22の内部での光路長をd3とする。光路長d3は、蛍光体フィルム22の厚みに等しい。プリズムフィルム23によって光路が変更された光P3は、蛍光体フィルム22の入射面221か

ら蛍光体フィルム 22 の内部へ進入することにより、蛍光体フィルム 22 の内部での光路長が d_3 よりも長くなり、青色の光 P 4 の光路長に近づけることができる（図 7 では、光 P 3 の光路長を符号 d_4 で示す。）。

[0037] 上述したように、プリズムフィルム 23 は、蛍光体フィルム 22 の入射面 221 での垂直入射の向きに向けて LED 33 から出射される光の蛍光体フィルム 22 の内部での光路長を長くするように光路を変更する。すなわち、プリズムフィルム 23 は、LED 33 からの光が蛍光体フィルム 22 の入射面 221 での垂直入射の向きに沿って進行する光（図 7 の光 P 3）に対しては、蛍光体フィルム 22 に入射する前に光路を変更して、蛍光体フィルム 22 の入射面 221 から進入させて、蛍光体フィルム 22 の内部での光路長を長くする。つまり、入射面 221 での垂直入射の向きに沿って進行する光の蛍光体フィルム 22 の内部での光路長を、入射面 221 での斜め入射の向きに向けて LED 33 から出射される光（図 7 の光 P 4）の蛍光体フィルム 22 の内部での光路長に近づけることができる。

[0038] これにより、入射面 221 に垂直に入射した後に蛍光体フィルム 22 の内部へ進入する光の量を抑制するので、蛍光体フィルム 22 の出射面 222 の LED 33 の真正面に位置する領域から出射される光の青色成分の量を抑制することができる。

また、入射面 221 での垂直入射の向きに沿って進行する光の光路を変更して入射面 221 から進入させて蛍光体フィルム 22 の内部での光路長を長くすることによって、蛍光体フィルム 22 の内部での光の変換量を多くするので、蛍光体フィルム 22 の出射面 222 の LED 33 の真正面に位置する領域を取り囲む領域から出射される光の赤色成分及び／又は緑色成分の量を多くすることができ、蛍光体フィルム 22 の出射面 222 での色むらを抑制することができる。

[0039] 上述した実施の形態では、光路変更部材の第 1 実施例としてのプリズムフィルム、及び光路変更部材の第 2 実施例としての、前面および背面を反転させたプリズムフィルム（プリズム反転）を例として説明したが、光路変更部

材は、これらに限定されるものではない。以下、光路変更部材の他の例について説明する。

[0040] 図8は本実施の形態の光路変更部材の構成の第3実施例を示す模式図である。図8の例では、光路変更部材は、2枚のプリズムフィルム23、25で構成される。すなわち、図8に示すように、プリズムフィルム23のリッジとプリズムフィルム25のリッジとが直角に交差するようにプリズムフィルム23およびプリズムフィルム25を配置している。2枚のプリズムフィルム23、25は、2枚の間に空気層が存在することによって所望の効果を奏する。すなわち、図8に示すように、プリズムフィルム23のリッジの頂点から、プリズムフィルム25の背面までの距離aはゼロではない。2枚のプリズムフィルム23、25は、プリズムフィルム2枚とも称する。

[0041] 図9は本実施の形態の光路変更部材の構成の第4実施例を示す模式図である。図9の例では、2枚のプリズムフィルム23、25が一体形成されている。すなわち、図9に示すように、背側のプリズムフィルム23のリッジが、その頂点が潰れた状態で前側のプリズムフィルム25と連続している。一体形成された2枚のプリズムフィルムを、複合フィルム1（プリズムオンプリズム）とも称する。また、プリズムフィルム23又はプリズムフィルム25のいずれか1つのみをプリズムフィルムと称する。

[0042] 図10は本実施の形態の光路変更部材の構成の第5実施例を示す模式図である。図10に示すマイクロレンズフィルム26は、基板表面に微小のレンズ261が格子状に形成されている。

[0043] 図11は本実施の形態の光路変更部材の構成の第6実施例を示す模式図である。図11に示す光路変更部材は、複合フィルム2（マイクロレンズオンプリズム）と称する。上述した複合フィルム1（プリズムオンプリズム）と同様に、複合フィルム2（マイクロレンズオンプリズム）は、プリズムフィルム23とマイクロレンズフィルム26とが隙間なく一体形成されている。複合フィルム2において、背側のプリズムフィルム23のリッジが、その頂点が潰れた状態で前側のマイクロレンズフィルム26と連続している。

[0044] 図12は本実施の形態の光路変更部材による色むらの評価データの一例を示す説明図である。図12では、光路変更部材として、上述した2枚のプリズムフィルム、複合フィルム1（プリズムオンプリズム）、複合フィルム2（マイクロレンズオンプリズム）、プリズム反転、プリズムフィルム、及びマイクロレンズフィルムを用い、集光部材（蛍光体フィルム22の液晶パネル10に近位の表面に設けられた部材）として、2枚のプリズムフィルム、複合フィルム1（プリズムオンプリズム）、複合フィルム2（マイクロレンズオンプリズム）、プリズムフィルム、及びマイクロレンズフィルムを用いた場合の色むらを1から8までの評価値で表した。評価値の数値が小さいほど色むらは改善されていることを示す。なお、図12では、従来の構成としての拡散シートについても記載している。なお、色むらの評価は、集光部材から外部へ照射される光を検出して行うことができる。

[0045] 図12に示すように、例えば、光路変更部材として2枚のプリズムフィルムを用いた場合、集光部材の種類に関わらず、評価値は1であった。また、光路変更部材としてプリズムフィルムを用いた場合、評価値は5～6であった。なお、光路変更部材を用いない従来の場合は、集光部材の種類に関わらず、評価値は8であった。図12に基づけば、光路変更部材として2枚のプリズムフィルム、複合フィルム1（プリズムオンプリズム）、複合フィルム2（マイクロレンズオンプリズム）、プリズム反転、プリズムフィルム、マイクロレンズフィルム、拡散シートを用いた場合には、従来の場合よりも色むらが改善されることが分かる。なお、2枚のプリズムフィルム、複合フィルム1（プリズムオンプリズム）、複合フィルム2（マイクロレンズオンプリズム）、プリズム反転、プリズムフィルム、マイクロレンズフィルム、拡散シートのいずれを光路変更部材として用いるかは、液晶パネル10のサイズ又は種類、バックライトユニット30のLED33のピッチ、LED33と光学部材20との間の距離、目標とする表示品位レベルなどに応じて、適宜決定すればよい。なお、図12に示すように、プリズムフィルムの代わりにプリズム反転を用いることによって色むらをより改善することができる。

このような構成の差異に基づくことによって、より優れた効果を得ることは容易に予測し得ない。

[0046] 図13は本実施の形態の光路変更部材による輝度の評価データの一例を示す説明図である。光路変更部材及び集光部材は、図12の場合と同じである。輝度の高低を1から4までの評価値で表した。評価値の数値が大きいほど輝度が高いことを示す。

[0047] 図13に示すように、例えば、集光部材として2枚のプリズムフィルムを用い、光路変更部材として複合フィルム2（マイクロレンズオンプリズム）、プリズム反転、プリズムフィルム、マイクロレンズフィルム、拡散シートを用いた場合は、評価値は4であり、輝度が最も高い。また、集光部材として複合フィルム1（プリズムオンプリズム）を用い、光路変更部材としてマイクロレンズフィルムを用いた場合も、評価値は4であり、輝度が最も高い。また、図13から、集光部材としては、マイクロレンズフィルムよりも2枚のプリズムフィルムを選択し、光路変更部材としては、2枚のプリズムフィルムよりもマイクロレンズフィルムを選択すると輝度が高くなる傾向であることが分かる。すなわち、図中左側に近い部材を集光部材として選択し、図中下側に近い部材を光路変更部材として選択すると輝度が高くなる傾向であるといえる。集光部材又は光路変更部材としてどの部材を用いるかは、所定の輝度に応じて適宜決定すればよい。

[0048] 図14は本実施の形態の光路変更部材による色度（ y 座標）の評価データの一例を示す説明図である。用いた光路変更部材及び集光部材は、図12及び図13の場合と同じである。色度 y の大小を1から5までの評価値で表した。評価値の数値が大きいほど色度 y が大きいことを示す。すなわち、評価値の数値が大きいほど黄色に近くなり、数値が小さいほど青に近くなる。図14に示すように、色度 y は、光路変更部材の種類にほとんど依存しない傾向がある。また、集光部材としては、マイクロレンズフィルムよりも2枚のプリズムフィルム（すなわち、図14において、より左側の集光部材）を用いた方が色度 y は大きくなり黄色に近くなる傾向がある。集光部材としてど

の部材を用いるかは、所定の色度 y に応じて適宜決定すればよい。また、光路変更部材としてどの部材を用いたとしても色度 y の評価値は変わらない傾向がある。

[0049] 本実施の形態では、いわゆる直下型のバックライトの場合について説明したが、本実施の形態は、サイドエッジ型のバックライトを適用することもできる。

[0050] 本実施の形態の表示装置は、光源部からの光が蛍光体フィルムを透過した後に表示パネルへ到達する表示装置であり、前記光源部から前記蛍光体フィルムまでの間に、該蛍光体フィルムの入射面から進入する光の該蛍光体フィルムの内部での光路長を変更する光路変更部材を備える。

[0051] 光源部からの光が、蛍光体フィルムの入射面に入射する前に、光路変更部材によって光路が変更されることにより、蛍光体フィルムの入射面での入射角を変更して、入射面から進入する光の蛍光体フィルムの内部での光路長を変更する。

[0052] 光路変更部材を備えることにより、蛍光体フィルムの内部での光路長を変更することができる。例えば、蛍光体フィルムの入射面から進入する光の光路を変更して、蛍光体フィルムの内部での光路長を変更することができるので、光の変換量（例えば、光源部が出射する青色光の一部を赤色光及び／又は緑色光に変換する際の変換量）を変更することができ、その結果、蛍光体フィルムの出射面での色むらを抑制することができる。

[0053] 本実施の形態の表示装置において、前記光路変更部材は、前記入射面へ向けて異なる角度で進行する光に対して、前記蛍光体フィルムに進入した後の該蛍光体フィルムの内部での光路長の差を小さくするように光路を変更する。

[0054] 光路変更部材は、光源部からの光が、蛍光体フィルムの入射面へ向けて異なる角度で進行する光に対して、蛍光体フィルムに入射する前に、光路を変更することにより、蛍光体フィルムの入射面での入射角を変更して、蛍光体フィルムに進入する光それぞれの蛍光体フィルムの内部での光路長の差を小

さくするように光路を変更する。

[0055] 光路変更部材は、蛍光体フィルムの入射面へ向けて異なる角度で進行する光に対して、それぞれの蛍光体フィルムの内部での光路長の差を小さくするので、蛍光体フィルムの内部での光の変換量の差を小さくすることができ、その結果、蛍光体フィルムの出射面での色むらを抑制することができる。

[0056] 本実施の形態の表示装置において、前記光源部は、前記蛍光体フィルムに対向配置された基板と、該基板上に配置された複数のＬＥＤ（光源）とを備え、前記基板と蛍光体フィルムとの間に前記光源部の光を拡散する拡散部材を備え、前記光路変更部材は、前記蛍光体フィルムと前記拡散部材との間に配置されている。

[0057] 基板上に配置されたＬＥＤからの光は、拡散部材を透過した後に、光路変更部材によって光路が変更される。光路変更部材によって光路が変更されることにより、蛍光体フィルムの入射面での入射角が変更され、蛍光体フィルムの内部に進入する光の蛍光体フィルムの内部での光路長を変えることができる。

[0058] 本実施の形態の表示装置において、前記光路変更部材は、前記入射面での斜め入射の向きに向けて前記ＬＥＤから出射される光の前記蛍光体フィルムの内部での光路長と、前記入射面での垂直入射の向きに向けて前記ＬＥＤから出射される光の前記蛍光体フィルムの内部での光路長との差を小さくするように光路を変更する。

[0059] 例えば、光路変更部材は、光源部からの光が蛍光体フィルムの入射面に入射する前にその光路を変更して、基板上のＬＥＤからの光の蛍光体フィルムの入射面における入射角の差を小さくする。これにより、蛍光体フィルムの内部へ進入した光の蛍光体フィルムの内部での光路長の差が小さくなるので、光の変換量の差を小さくすることができ、蛍光体フィルムの出射面での色むらを抑制することができる。

[0060] 本実施の形態の表示装置において、前記光路変更部材は、前記入射面での斜め入射の向きに向けて前記ＬＥＤから出射される光の前記蛍光体フィルム

の内部での光路長を短くするように光路を変更する。

[0061] 光路変更部材は、蛍光体フィルムの入射面での斜め入射の向きに向けてLEDから出射される光に対して、蛍光体フィルムに入射する前に光路を変更して、蛍光体フィルムの内部での光路長を短くする。すなわち、入射面での斜め入射の向きに向けてLEDから出射される光の蛍光体フィルムの内部での光路長を、入射面での垂直入射の向きに向けてLEDから出射される光の蛍光体フィルムの内部での光路長に近づけることができる。これにより、入射面での斜め入射の向きに向けてLEDから出射される光の蛍光体フィルムの内部での光の変換量を少なくすることができる。その結果、蛍光体フィルムの出射面のLEDの真正面に位置する領域を取り囲む領域から出射される光の赤色成分及び／又は緑色成分の量を抑制して、LEDの真正面に位置する領域から出射される光の成分に近づけることができるので、蛍光体フィルムの出射面での色むらを抑制することができる。

[0062] 本実施の形態の表示装置において、前記光路変更部材は、前記入射面での垂直入射の向きに向けて前記LEDから出射される光の前記蛍光体フィルムの内部での光路長を長くするように光路を変更する。

[0063] 光路変更部材は、蛍光体フィルムの入射面での垂直入射の向きに向けてLEDから出射される光に対して、蛍光体フィルムに入射する前に光路を変更して、蛍光体フィルムの内部での光路長を長くする。すなわち、入射面での垂直入射の向きに向けてLEDから出射される光の蛍光体フィルムの内部での光路長を、入射面での斜め入射の向きに向けてLEDから出射される光の蛍光体フィルムの内部での光路長に近づけることができる。これにより、入射面に垂直に入射した後に蛍光体フィルムの内部へ進入する光の量を抑制するので、蛍光体フィルムの出射面のLEDの真正面に位置する領域から出射される光の青色成分の量を抑制することができる。

また、入射面での垂直入射の向きに沿って進行する光の光路を変更して入射面から進入させて蛍光体フィルムの内部での光路長を長くすることによって、蛍光体フィルムでの光の変換量を多くするので、蛍光体フィルムの出射

面のＬＥＤの真正面に位置する領域を取り囲む領域から出射される光の赤色成分及び／又は緑色成分の量を多くすることができ、蛍光体フィルムの出射面での色むらを抑制することができる。

符号の説明

- [0064] １０ 液晶パネル（表示パネル）
- １１、１４ 偏光板
- １２ 前面基板
- １３ 背面基板
- ２０ 光学部材
- ３０ バックライトユニット（光源部）
- ３１ シャーシ
- ３２ 基板
- ３３ ＬＥＤ
- ２１ 集光部材
- ２２ 蛍光体フィルム
- ２３、２５ プリズムフィルム（光路変更部材）
- ２４ 拡散板
- ２６ マイクロレンズフィルム（光路変更部材）
- １００ 表示装置

請求の範囲

- [請求項1] 光源部からの光が蛍光体フィルムを透過した後に表示パネルへ到達する表示装置において、
- 前記光源部から前記蛍光体フィルムまでの間に、該蛍光体フィルムの入射面から進入する光の該蛍光体フィルムの内部での光路長を変更する光路変更部材を備えることを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 前記光路変更部材は、
- 前記入射面へ向けて異なる角度で進行する光に対して、前記蛍光体フィルムに進入した後の該蛍光体フィルムの内部での光路長の差を小さくするように光路を変更する、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記光源部は、
- 前記蛍光体フィルムに対向配置された基板と、
- 該基板上に配置された複数のLEDと
- を備え、
- 前記基板と蛍光体フィルムとの間に前記光源部の光を拡散する拡散部材を備え、
- 前記光路変更部材は、
- 前記蛍光体フィルムと前記拡散部材との間に配置されている、請求項1又は請求項2に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記光路変更部材は、
- 前記入射面での斜め入射の向きに向けて前記LEDから出射される光の前記蛍光体フィルムの内部での光路長と、前記入射面での垂直入射の向きに向けて前記LEDから出射される光の前記蛍光体フィルムの内部での光路長との差を小さくするように光路を変更する、請求項3に記載の表示装置。
- [請求項5] 前記光路変更部材は、
- 前記入射面での斜め入射の向きに向けて前記LEDから出射される光の前記蛍光体フィルムの内部での光路長を短くするように光路を変

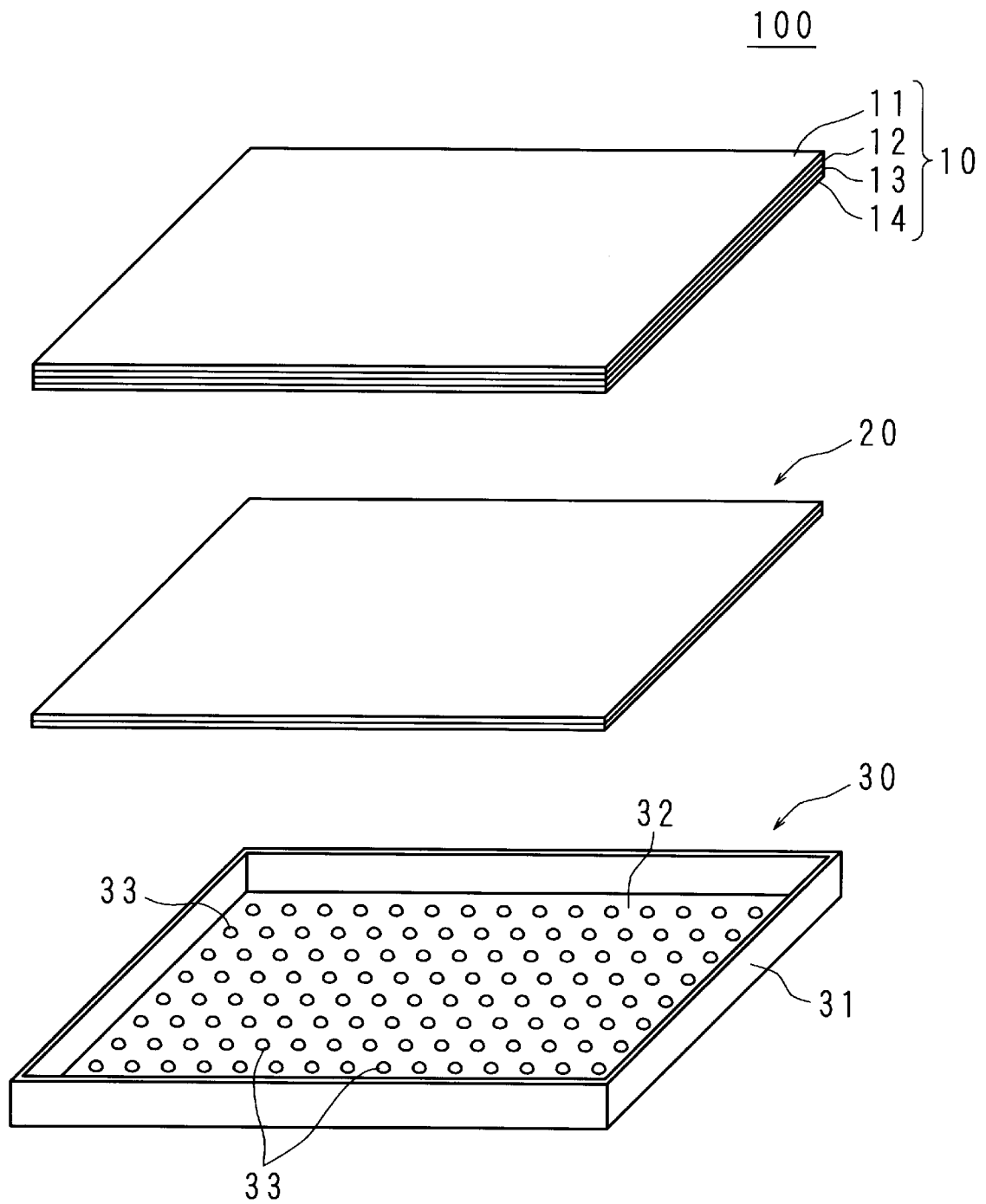
更する、請求項 4 に記載の表示装置。

[請求項6]

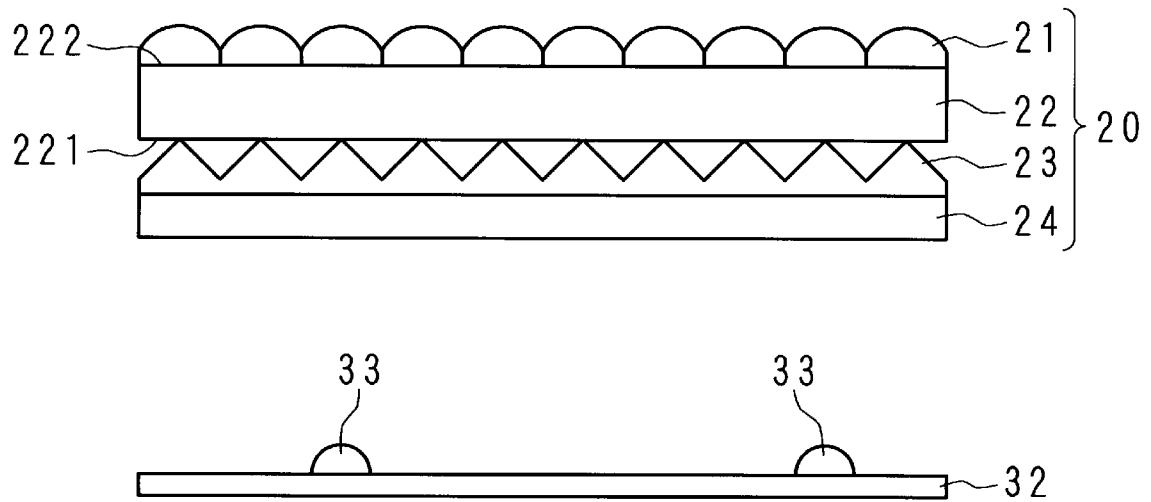
前記光路変更部材は、

前記入射面での垂直入射の向きに向けて前記 L E D から出射される光の前記蛍光体フィルムの内部での光路長を長くするように光路を変更する、請求項 4 に記載の表示装置。

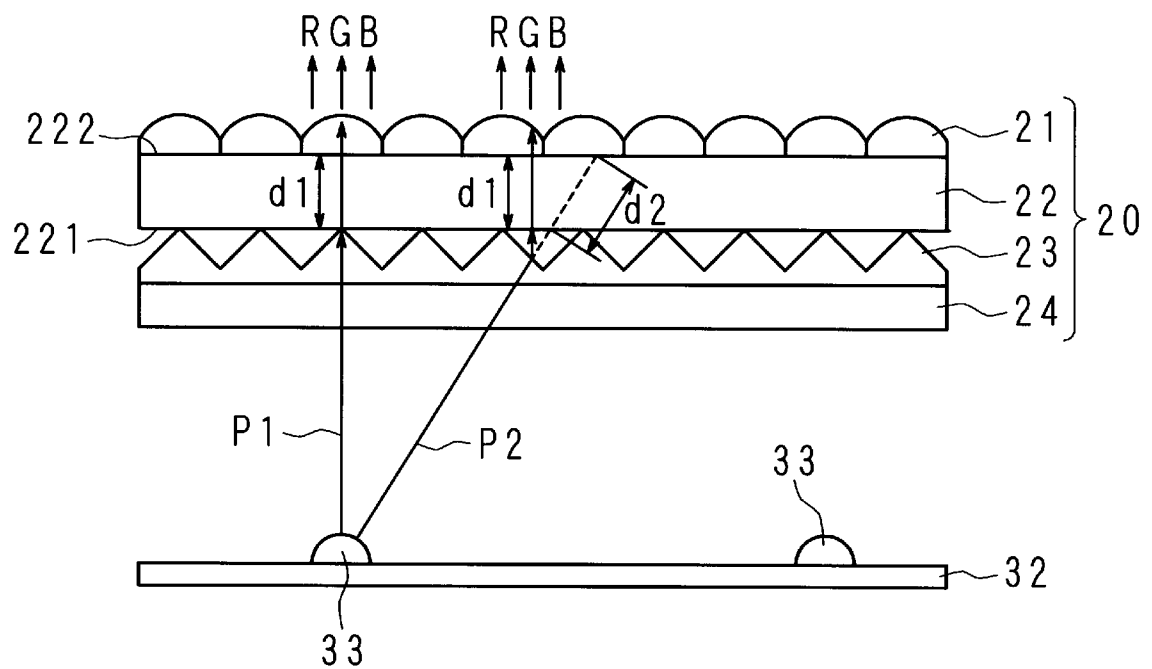
[図1]



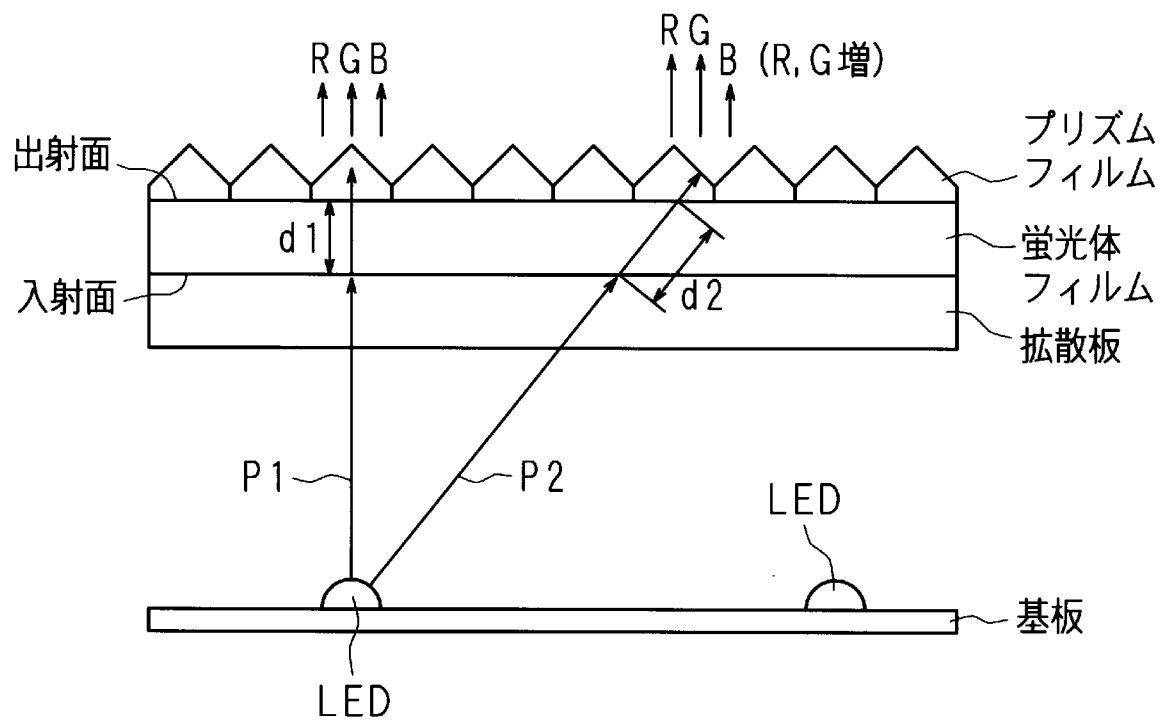
[図2]



[図3]

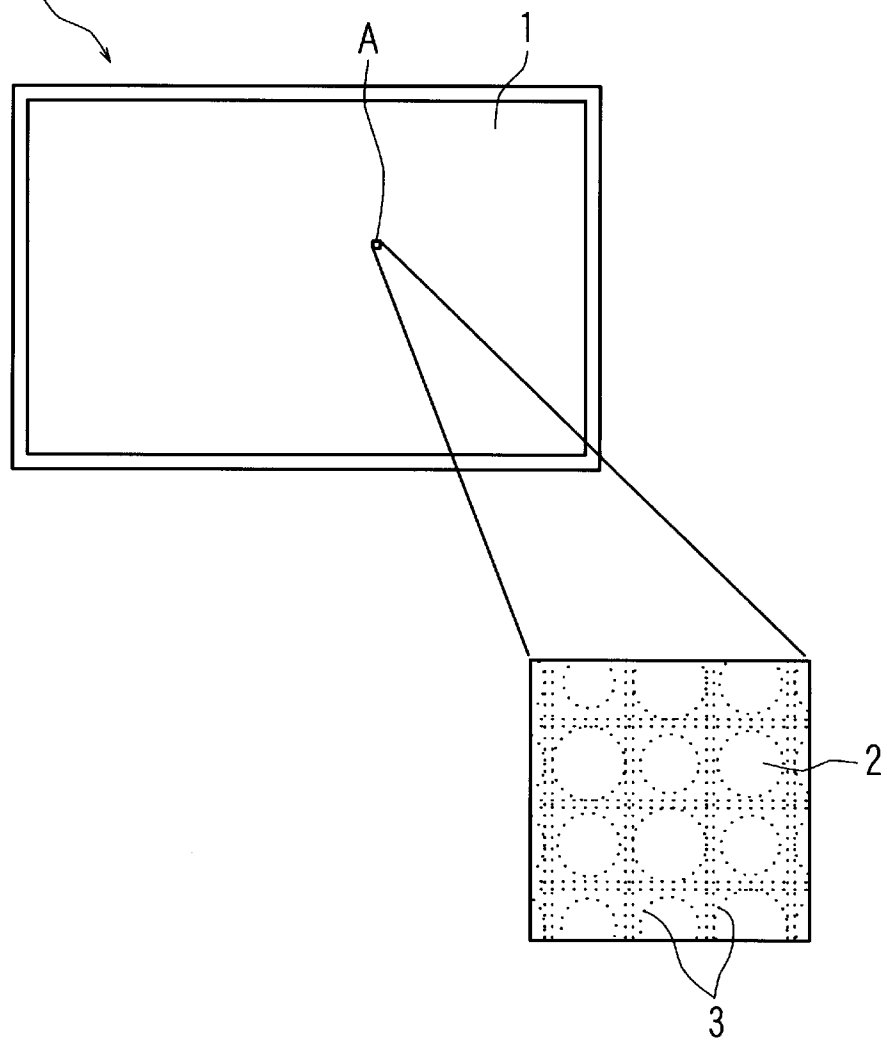


[図4]

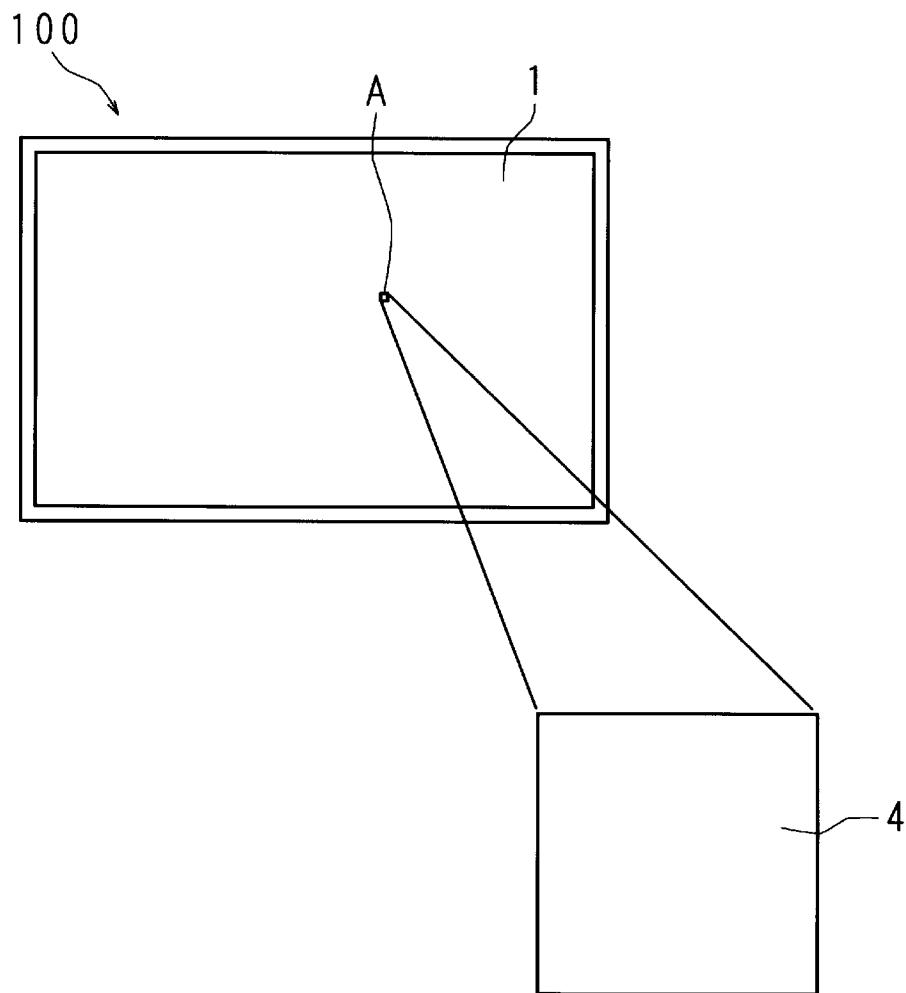


[図5]

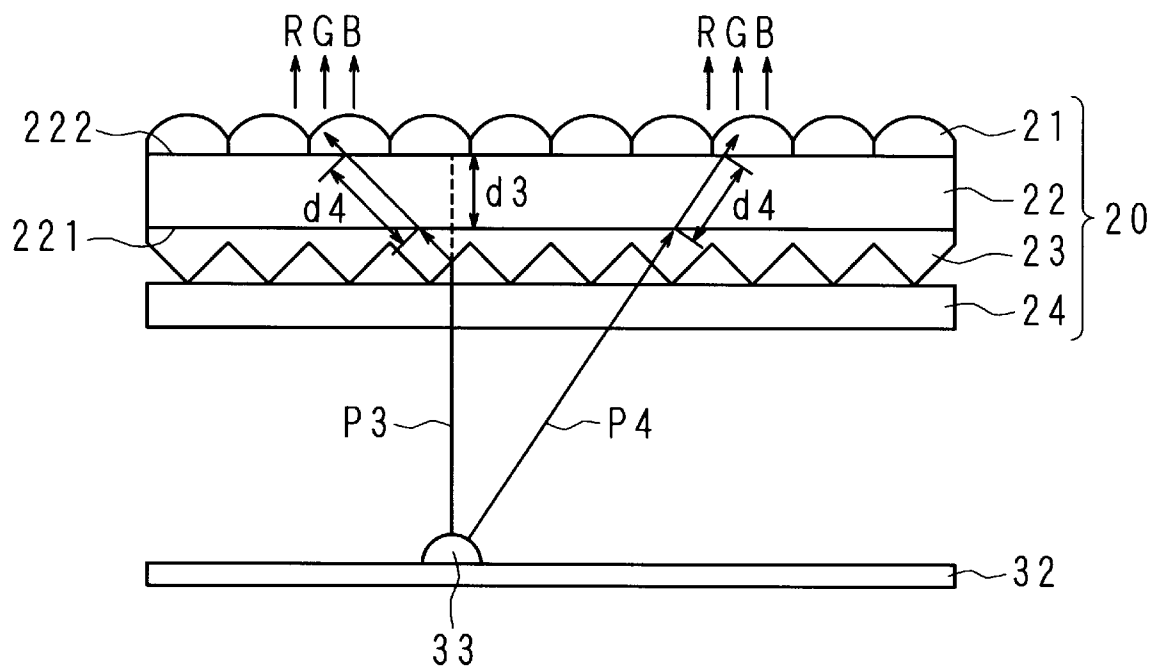
液晶表示装置



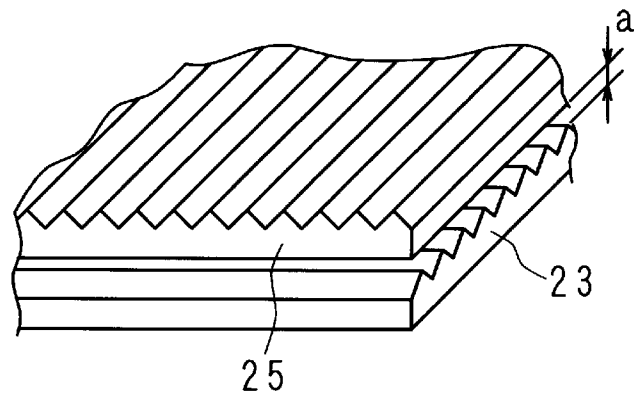
[図6]



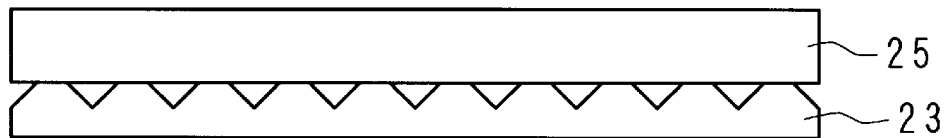
[図7]



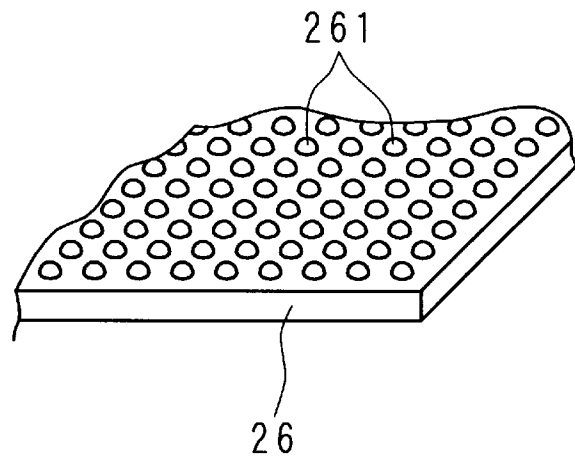
[図8]



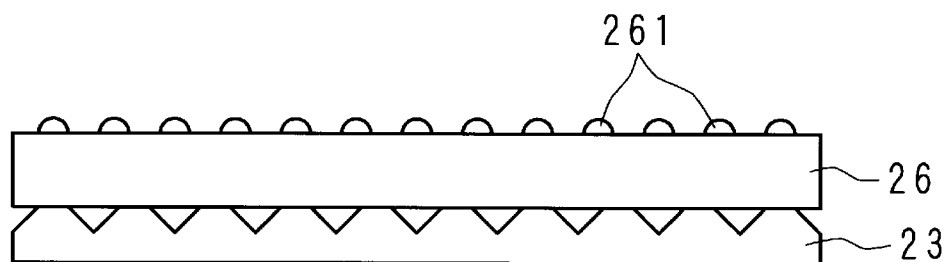
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

色むら評価データ

集光部材		プリズム フィルム 2枚	複合フィルム1 (プリズム オン プリズム)	複合フィルム2 (マイクロレンズ オン プリズム)	プリズム フィルム	マイクロ レンズ フィルム	拡散 シート
光路変換部材	プリズムフィルム 2枚	1	1	1	1	1	1
	複合フィルム1 (プリズム オン プリズム)	2	1	1	1	2	2
	複合フィルム2 (マイクロレンズ オン プリズム)	3	3	3	3	3	3
	プリズム反転	4	4	4	4	5	5
	プリズムフィルム	5	5	5	6	6	6
	マイクロレンズ フィルム	6	6	6	7	5	6
	拡散シート	7	7	7	7	7	6
	なし	8	8	8	8	8	8

(数値が小さいほど色むらが少ない)

[図13]

輝度評価データ

集光部材 光路変換部材		プリズム フィルム 2枚	複合フィルム1 (プリズム オン プリズム)	複合フィルム2 (マイクロレンズ オン プリズム)	プリズム フィルム	マイクロ レンズ フィルム	拡散 シート
プリズムフィルム 2枚		2	2	1	—	1	1
複合フィルム1 (プリズム オン プリズム)		3	2	1	—	1	1
複合フィルム2 (マイクロレンズ オン プリズム)		4	3	2	—	1	1
プリズム反転		4	3	2	—	1	1
プリズムフィルム		4	3	2	2	—	—
マイクロレンズ フィルム		4	4	2	3	2	1
拡散シート		—	—	—	—	—	1

(数値が大きいほど輝度が高い)

[図14]

色度 (y 座標) 評価データ

集光部材		プリズム フィルム 2枚	複合フィルム1 (プリズム オン プリズム)	複合フィルム2 (マイクロレンズ オン プリズム)	プリズム フィルム	マイクロ レンズ フィルム	拡散 シート
光路変換部材							
プリズムフィルム 2枚		5	5	4	—	2	1
複合フィルム1 (プリズム オン プリズム)		5	5	4	—	2	1
複合フィルム2 (マイクロレンズ オン プリズム)		5	5	4	—	2	1
プリズム反転		5	5	4	3	2	1
プリズムフィルム		5	5	4	3	—	—
マイクロレンズ フィルム		5	5	4	3	2	1
拡散シート		—	—	—	—	—	1

(数値が小さいほど青に近い)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/063677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S2/00(2016.01)i, F21V5/00(2015.01)i, F21V5/02(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)

F21S2/00, F21V5/00, F21V5/02

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2010-97908 A (Fujifilm Corp.), 30 April 2010 (30.04.2010), paragraphs [0066] to [0073], [0108] to [0109]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-2 3-6
A	JP 2007-5098 A (Seiko Instruments Inc.), 11 January 2007 (11.01.2007), claim 1; fig. 1 to 6 & US 2006/0268537 A1 claim 1; fig. 1 to 5 & KR 10-2006-0125535 A	1-6
A	JP 2011-33643 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 17 February 2011 (17.02.2011), paragraph [0046]; fig. 1 (Family: none)	1-6

☐ 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
12 July 2016 (12.07.16)

Date of mailing of the international search report
26 July 2016 (26.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F21S2/00(2016.01)i, F21V5/00(2015.01)i, F21V5/02(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. F21S2/00, F21V5/00, F21V5/02

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X A	JP 2010-97908 A（富士フイルム株式会社）2010.04.30, 段落[0066]-[0073], [0108]-[0109], 図2-3（ファミリーなし）	1-2 3-6
A	JP 2007-5098 A（セイコーインスツル株式会社）2007.01.11, 請求項1, 図1-6 & US 2006/0268537 A1, 請求項1, Fig.1-5 & KR 10-2006-0125535 A	1-6
A	JP 2011-33643 A（凸版印刷株式会社）2011.02.17, 段落[0046], 図1（ファミリーなし）	1-6

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

12.07.2016

国際調査報告の発送日

26.07.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

安食 泰秀

3X

3740

電話番号 03-3581-1101 内線 3371