

(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2017-106962

(P2017-106962A)

(43) 公開日 平成29年6月15日(2017.6.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	2H088
GO2F 1/139 (2006.01)	GO2F 1/139	2H092
GO2F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/133 535	2H191
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H193
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505	2H291

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-238496 (P2015-238496)
 (22) 出願日 平成27年12月7日 (2015.12.7)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110001737
 特許業務法人スズエ国際特許事務所
 (72) 発明者 奥山 健太郎
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 Fターム(参考) 2H088 GA06 HA02 HA03 HA28 KA06
 KA26 MA01
 2H092 GA01 GA13 HA04 NA01 PA02
 PA07 PA08 PA09 PA11 QA06

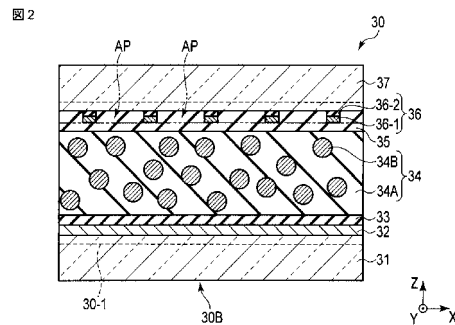
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示品位の向上が可能な表示装置を提供する。
 【解決手段】表示面を有し、前記表示面に入射する光を選択的に反射させて画像を表示する表示パネルと、前記表示パネルの表示面側に配置されその主面内に複数の部分を有する光変調素子と、前記光変調素子の側面に配置された光源と、を備え、前記光源から前記光変調素子に入射した光で前記部分毎に所定輝度で前記表示パネルを照明する照明装置と、を備えた表示装置。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示面を有し、前記表示面に入射する光を選択的に反射させて画像を表示する表示パネルと、

前記表示パネルの表示面側に配置されその主面内に複数の部分を有する光変調素子と、前記光変調素子の側面に配置された光源と、を備え、前記光源から前記光変調素子に入射した光で前記部分毎に所定輝度で前記表示パネルを照明する照明装置と、を備えた表示装置。

【請求項 2】

前記光変調素子は、

前記表示パネルに近接する側に配置された第 1 透明基板と、

前記表示パネルから離れる側に配置された第 2 透明基板と、

前記第 1 および第 2 透明基板の間に位置する光変調層と、

前記光変調層に対して電場を印加するための第 1 電極および第 2 電極と、を備え、

前記光変調層は、前記第 1 および第 2 電極によって生じる電場の大きさおよび向きに応じて前記光源からの光に対して全体的もしくは部分的に散乱性もしくは透明性を示す、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 電極の少なくとも一方は、前記部分の各々に位置する部分電極を有する、請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記部分電極は、第 1 方向に並び、

前記光源は、第 1 方向に交差する第 2 方向に並んだ複数の点状光源を備えた、請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記表示パネルは、前記照明装置に近接する側に配置された偏光板を備え、

前記光変調層で散乱された光は、前記偏光板の透過軸と平行な方向に偏光している、請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 6】

表示面を有し、前記表示面に入射する光を選択的に反射させて画像を表示する表示パネルと、

前記表示パネルの表示面側に配置された光変調素子と、前記光変調素子の側面に配置された光源と、を備え、前記光源から前記光変調素子に入射した光で前記表示パネルを照明する照明装置と、を備え、

前記光変調素子は、

前記表示パネルに近接する側に配置された第 1 透明基板と、

前記表示パネルから離れる側に配置された第 2 透明基板と、

前記第 1 および第 2 透明基板の間に位置する光変調層と、

前記光変調層に対して電場を印加するための第 1 電極および第 2 電極と、を備え、

前記光変調層は、前記第 1 および第 2 電極によって生じる電場の大きさおよび向きに応じて前記光源からの光に対して全体的もしくは部分的に散乱性もしくは透明性を示す、表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 電極は、前記第 2 透明基板と前記光変調層との間に位置する反射層と、前記第 2 透明基板と前記反射層との間に位置し可視光を吸収する光吸収層と、を備えている、請求項 2 または 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記光変調層は、光学異方性を有すると共に電場に対する応答速度が互いに異なる第 1 領域および第 2 領域を有し、

前記第 1 領域は、液晶材料を主に含んで構成され、

10

20

30

40

50

前記第 2 領域は、高分子材料を主に含んで構成されている、請求項 2 または 6 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記表示パネルは、前記照明装置に近接する側に配置された偏光板を備え、

前記第 2 領域は、前記偏光板の透過軸と平行な方向に長軸を有する筋状構造となっている、請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 および第 2 領域は、前記第 1 および第 2 電極に電圧が印加されていない場合に互いに平行となる光学軸を有する、請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記第 2 領域の前記光学軸は、前記光源から前記光変調素子への光の入射面と平行である、請求項 10 に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記光変調素子は、前記第 1 および第 2 電極と前記光変調層との間に水平配向膜を有する、請求項 11 に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記光変調層は、前記光変調層の主面に垂直な厚さ方向の散乱が前記光変調層の主面と平行な方向の散乱よりも大きい異方性散乱特性を有する、請求項 12 に記載の表示装置。

【請求項 14】

前記第 1 および第 2 領域の常光屈折率が互いに等しく、かつ前記第 1 および第 2 領域の異常光屈折率が互いに等しい、請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 15】

前記光変調層は、さらに、前記第 1 および第 2 領域よりも光透過率が高い樹脂材料によって形成された第 3 領域を有する、請求項 8 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

外光の反射率を制御して画像を表示する反射型表示装置は、画像の輝度が不足する場合が多いため、補助照明手段として照明装置（フロントライト）を備える構成が適用可能である。従来の反射型表示装置は、表示する画像に関わらず、フロントライトを全面発光するため、消費電力の増加やコントラストの悪化が生じる恐れがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 14158 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本実施形態の目的は、表示品位の向上が可能な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】

【0005】

本実施形態によれば、

表示面を有し、前記表示面に入射する光を選択的に反射させて画像を表示する表示パネルと、前記表示パネルの表示面側に配置されその主面内に複数の部分を有する光変調素子と、前記光変調素子の側面に配置された光源と、を備え、前記光源から前記光変調素子に入射した光で前記部分毎に所定輝度で前記表示パネルを照明する照明装置と、を備えた表示装置が提供される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

本実施形態によれば、

表示面を有し、前記表示面に入射する光を選択的に反射させて画像を表示する表示パネルと、前記表示パネルの表示面側に配置された光変調素子と、前記光変調素子の側面に配置された光源と、を備え、前記光源から前記光変調素子に入射した光で前記表示パネルを照明する照明装置と、を備え、前記光変調素子は、前記表示パネルに近接する側に配置された第1透明基板と、前記表示パネルから離れる側に配置された第2透明基板と、前記第1および第2透明基板の間に位置する光変調層と、前記光変調層に対して電場を印加するための第1電極および第2電極と、を備え、前記光変調層は、前記第1および第2電極によって生じる電場の大きさおよび向きに応じて前記光源からの光に対して全体的もしくは部分的に散乱性もしくは透明性を示す、表示装置が提供される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】 図 1 は、本実施形態に係る表示装置の構成例の断面を示す図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に図示した光変調素子の断面を示す図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 1 に図示した照明装置の構成を示す図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 2 に図示した電極の構成を示す図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 4 に図示した上側電極の構成を示す図である。

【 図 6 】 図 6 は、電圧が印加されていない状態の光変調層を模式的に示す図である。

【 図 7 】 図 7 は、図 6 に図示した状態の光変調層の平面および断面を示す図である。

【 図 8 】 図 8 は、電圧が印加されている状態の光変調層を模式的に示す図である。

【 図 9 】 図 9 は、図 8 に図示した状態の光変調層の平面および断面を示す図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、光変調素子における光の挙動を示す図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、高輝度部分を局所的に照明する場合の照明装置の動作を示す図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、表示パネルの構成例の断面を示す図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、電極の構成の第1変形例を示す図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、電極の構成の第2変形例を示す図である。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、電極の構成の第3変形例を示す図である。

【 図 1 6 】 図 1 6 は、上側電極の構成の第1変形例を示す図である。

【 図 1 7 】 図 1 7 は、上側電極の構成の第2変形例を示す図である。

【 図 1 8 】 図 1 8 は、光変調素子の構成の変形例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 8 】

以下、本実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、開示はあくまで一例に過ぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べて、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同一又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する詳細な説明を適宜省略することがある。

【 0 0 0 9 】

図 1 は、本実施形態に係る表示装置の構成例の断面を示す図である。

表示装置 1 は、照明装置 1 0、表示パネル P N L、および、照明装置 1 0 と表示パネル P N L とを駆動する駆動回路 5 0 を備えている。表示装置 1 は、表示パネル P N L の表示面側に照明装置 1 0 を備え、表示面に入射する光を選択的に反射させて画像を表示する、いわゆる反射型表示装置である。

【 0 0 1 0 】

照明装置 1 0 は、光源 2 0 と、光変調素子 3 0 とを備えている。光源 2 0 は、光変調素

子 30 の側面に配置されている。光変調素子 30 は、表示パネル PNL に対向配置されている。光変調素子 30 は、表示パネル PNL から離間しており、例えば空気層を介して表示パネル PNL と対向している。光変調素子 30 は、表示パネル PNL に対応した形状、例えば、上面、下面および側面で囲まれた直方体状となっている。なお、以下では、光変調素子 30 の側面のうち光源 20 からの光が入射する側面を光入射面 30A と称するものとし、表示パネル PNL の表示面と対向し光が出射される下面を光照射面 30B と称するものとする。

【0011】

図 2 は、図 1 に図示した光変調素子の断面を示す図である。

光変調素子 30 は、透明基板 31、下側電極 32、配向膜 33、光変調層 34、配向膜 35、上側電極 36、および透明基板 37 を順に備えている。

10

【0012】

一对の透明基板 31、37 のうち透明基板 31 は、下側電極 32 が配置された面とは反対側に光照射面 30B を有しており、図 1 に図示した表示パネル PNL に近接する側に配置されている。対して、透明基板 37 は、表示パネル PNL から離れる側に配置されている。透明基板 31、37 は、離間して互いに対向配置されている。透明基板 31、37 は、光変調層 34 を支持するものであり、一般に、可視光に対して透明な基板、例えば、ガラス板や、プラスチックフィルムによって構成されている。

【0013】

一对の電極 32、36 のうち下側電極 32 は、透明基板 31 の光変調層 34 側の表面上に配置されたものであり、例えば、面内全体に渡って形成された単一のシート状の電極である。上側電極 36 は、透明基板 37 の光変調層 34 側の表面上に配置されたものであり、図示した断面の例では、開口部 AP を有し面内方向で不連続に形成されている。上側電極 36 は、例えば、透明基板 37 側に配置された光吸収層 36-2 と、光吸収層 36-2 の透明基板 31 に近接する側に配置された反射層 36-1 と、を備えている。

20

下側電極 32 は、例えば、酸化インジウムスズ (ITO; Indium Tin Oxide) や、酸化インジウム亜鉛 (IZO; Indium Zinc Oxide) などの透明な導電性材料からなる。透明な導電性材料は、可能な限り可視光の吸収が小さい材料であることが好ましい。反射層 36-1 は、光反射性を有し、光変調層 34 側から上側電極 36 へ入射する光を反射する。反射層 36-1 は、例えばアルミニウムやチタンなどの金属材料によって構成されている。光吸収層 36-2 は、可視光を吸収する光吸収性を有し、透明基板 37 側から上側電極 36 へ入射する光 (外光) を反射する。光吸収層 36-2 は、例えば黒色樹脂によって構成されている。反射層 36-1 および光吸収層 36-2 は、少なくとも一方が導電性を備えている。なお、上側電極 36 は、光吸収層 36-2 が導電性を有している場合、反射層 36-1 を省略することができる。

30

【0014】

図示した上側電極 36 は、図示しない領域で連続しており、互いに同電位となる。光変調素子 30 を光変調素子 30 の法線方向から見たときに、上側電極 36 のうち連続な部分と対向する箇所の光変調素子 30 が光変調セル 30-1 を構成している。上記の連続な部分は、図 4 に後述する部分電極 36A に相当し、1つの光変調セル 30-1 は、光変調素子 30 の1つの部分電極 36A と対向する部分に相当する。光変調セル 30-1 は、下側電極 32 および部分電極 36A に所定の電圧を印加することにより別個独立に駆動することの可能な部位であり、下側電極 32 および部分電極 36A に印加される電圧値の大きさに応じて、光源 20 からの光に対して透明性を示したり、散乱性を示したりする。なお、透明性、散乱性については、光変調層 34 を説明する際に詳細に説明する。

40

【0015】

配向膜 33、35 は、電極 32、36 と光変調層 34 との間に配置され、例えば、光変調層 34 に用いられる液晶やモノマーを配向させるものである。配向膜の種類としては、例えば、垂直配向膜および水平配向膜があるが、図示した構成例では、配向膜 33、35 には水平配向膜が用いられる。水平配向膜としては、例えば、ポリイミド、ポリアミドイ

50

ミドなどの樹脂膜を配向処理することにより形成された配向膜が挙げられる。配向処理は、例えばラビング処理や光配向処理などである。透明基板 31, 36 としてプラスチックフィルムを用いる場合には、透明基板 31, 36 の変形を抑制する観点から、製造工程において、透明基板 31, 36 の表面に配向膜 33, 35 を塗布した後の焼成温度ができるだけ低いことが好ましい。このため、配向膜 33, 35 として、100 以下の温度で形成可能なポリアミドイミドを用いることが好ましい。

【0016】

また、垂直、水平いずれの配向膜においても、液晶とモノマーを配向させる機能があれば十分である。また、配向膜 33, 35 を用いなくても、例えば、下側電極 32 および上側電極 36 間に電場や磁場を印加することによっても、光変調層 34 に用いられる液晶やモノマーを配向させることが可能である。つまり、下側電極 32 および上側電極 36 間に電場や磁場を印加させながら、紫外線を照射してモノマーを重合することで、電圧印加状態での液晶やモノマーの配向状態を固定させることができる。液晶やモノマーの配向に電圧を用いる場合には、配向用と駆動用とで別々の電極を形成するか、液晶材料に周波数によって誘電率異方性の符号が反転する二周波液晶などを用いることができる。また、液晶やモノマーの配向に磁場を用いる場合、液晶やモノマーとして磁化率異方性の大きい材料を用いることが好ましく、例えば、ベンゼン環の多い材料を用いることが好ましい。

【0017】

光変調層 34 は、一对の透明基板 31, 37 の間に配置されている。光変調層 34 は、電極 32, 36 によって生じる電場の大きさや向きに応じて、光源 20 からの光に対して全体的もしくは部分的に散乱性もしくは透明性を示すものである。具体的には、光変調層 34 は、下側電極 32 および上側電極 36 に電圧が印加されていない時に光源 20 からの光に対して透明性を示し、下側電極 32 および上側電極 36 に電圧が印加されている時に光源 20 からの光に対して散乱性を示すものである。光変調層 34 は、例えば、バルク 34 A と、バルク 34 A 内に分散された微粒子状の複数の微粒子 34 B とを含んだ複合層となっている。バルク 34 A および微粒子 34 B は光学異方性を有している。微粒子 34 B は第 1 領域に相当し、バルク 34 A は第 2 領域に相当する。

【0018】

バルク 34 A および微粒子 34 B は、電場に対する応答速度が互いに異なっている。バルク 34 A は、例えば、電場に対して応答しない筋状構造もしくは多孔質構造となっているか、または微粒子 34 B の応答速度よりも遅い応答速度を有する筋状構造もしくは棒状構造となっている。バルク 34 A は、例えば、低分子モノマーを重合化することにより得られた高分子材料によって構成されている。バルク 34 A は、例えば、配向膜 33, 35 の配向方向に沿って配向した、配向性および重合性を有する材料（例えばモノマー）を熱および光の少なくとも一方によって重合させることにより形成されている。

【0019】

一方、微粒子 34 B は、例えば、液晶材料を主に含んで構成されており、バルク 34 A の応答速度よりも十分に早い応答速度を有している。微粒子 34 B 内に含まれる液晶材料（液晶分子）は、例えば棒状分子である。微粒子 34 B 内に含まれる液晶分子として、正の誘電率異方性を有するもの（いわゆるポジ型液晶）を用いることが好ましい。バルク 34 A が筋状構造または棒状構造となっている場合、微粒子 34 B の液晶分子は、例えばバルク 34 A の筋状構造または棒状構造の長軸方向（配向方向）と平行に配向する。

【0020】

上記した、バルク 34 A を形成する配向性および重合性を有するモノマーとしては、光学的に異方性を有しており、かつ液晶と複合する材料であればよいが、本実施の形態では紫外線で硬化する低分子モノマーであることが好ましい。電圧無印加の状態、液晶材料と、低分子モノマーを重合化することにより形成されたもの（高分子材料）との光学的異方性の方向が一致していることが好ましいので、紫外線硬化前において、液晶材料と低分子モノマーが同一方向に配向していることが好ましい。微粒子 34 B として液晶材料が用いられる場合に、その液晶材料が棒状分子であるときには、使用するモノマー材料の形状

10

20

30

40

50

も棒状であることが好ましい。以上のことから、モノマー材料としては重合性と液晶性を併せ持つ材料を用いることが好ましく、例えば、重合性官能基として、アクリレート基、メタクリレート基、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基、ビニルエーテル基およびエポキシ基からなる群から選ばれた少なくとも1つの官能基を有することが好ましい。これらの官能基は、紫外線、赤外線または電子線を照射したり、加熱したりすることによって重合させることができる。紫外線照射時の配向度低下を抑制するために、多官能基をもつ液晶性材料を添加することもできる。バルク34Aを上述した筋状構造とする場合には、バルク34Aの原料として、2官能液晶性モノマーを用いることが好ましい。また、バルク34Aの原料に対して、液晶性を示す温度の調整を目的に単官能モノマーを添加したり、架橋密度向上を目的に3官能以上のモノマーを添加したりすることもできる。

10

【0021】

図3は、図1に図示した照明装置の構成を示す図である。

光源20は、例えば、複数の点状光源23を第2方向Yに一列に配置して構成されている。各点状光源23は、光入射面30Aに向かって光を射出するようになっており、例えば、光入射面30Aとの対向面に発光スポットを有する発光素子からなる。そのような発光素子としては、例えば、LED、または、レーザダイオード(LD; Laser Diode)などが挙げられる。

【0022】

複数の点状光源23は、例えば、2個以上の点状光源23ごとに、共通の基板24上に配置されていてもよい。この場合、1つの基板24と、その基板24上に配置された複数の点状光源23とにより、光源ブロック25が構成されている。基板24は、例えば、点状光源23と駆動回路50とを電気的に接続する配線が形成された回路基板であり、各点状光源23は、この回路基板上に実装されている。共通の基板24上に配置された各点状光源23(光源ブロック25内の各点状光源23)は、駆動回路50によって一括で(非独立に)駆動されるようになっており、例えば、図示しないが、互いに並列に、または互いに直列に、接続されている。また、互いに異なる基板24上に配置された点状光源23(各光源ブロック25内の点状光源23)は、例えば、駆動回路50によって互いに独立に駆動されるようになっており、例えば、互いに異なる電流経路に接続されている。互いに異なる基板24上に設けられた点状光源23(各光源ブロック25内の点状光源23)は、例えば、図示しないが、互いに並列または直列に接続されており、例えば、駆動回路50によって一括で(非独立に)駆動されるようになっていてもよい。光源20は、光変調素子30の1つの側面にだけ設けられていてもよいし、光変調素子30の2つの側面(例えば互いに対向する2つの側面)に設けられていてもよい。

20

30

【0023】

図4は、図2に図示した電極の構成を示す図である。

上側電極36は、例えば、複数の帯状の部分電極36Aを互いに並列配置したものである。部分電極36Aは、例えば、第2方向Y、すなわち光入射面30Aと平行な方向に延在し、第1方向X、すなわち光入射面30Aと直交する方向に配列されている。各部分電極36Aは、互いに電気的に分離されており、個別独立に電圧を印加される。なお、複数の部分電極36Aは、互いに電気的に接続されていてもよい。一方、下側電極32は、例えば、光変調層34を介して複数の部分電極36Aと第3方向Zで対向するシート状の電極である。

40

上側電極36および下側電極32の形状は、特に限定されるものではなく、例えば、下側電極32は、並列配置された複数の部分電極で構成されていてもよい。なお、図示を省略するが、光変調層34に電場を形成する一对の電極は、両方とも光変調層34の同じ側に配置されていてもよい。このような一对の電極は、例えば、第1方向Xまたは第2方向Yに交互に配列され、光変調層34にX-Y平面と平行な横電場を形成する。

【0024】

図5は、図4に図示した上側電極の構成を示す図である。

部分電極36Aは、複数の開口部APを備えている。開口部APは、図示した例では四

50

角形状となっているが、特に限定されるものではなく、円形状、楕円形状、または多角形状となってもよい。開口部 A P の密度（部分電極 3 6 A のうち単位面積当たりの開口部 A P の占有率）は、例えば各部分電極 3 6 A において等しいが、各部分電極 3 6 A において異なってもよい。開口部 A P の密度は、開口部 A P の径および数を変化させることで、制御される。なお、開口部 A P の密度は、部分電極 3 6 A のパターン密度（部分電極 3 6 A のうち単位面積当たりの開口部 A P 以外の部分の占有率）より高いことが望ましい。そうすることで、表示装置 1 は、表示パネル P N L に表示された画像の、光変調素子 3 0 における透過率を向上させることができる。

【 0 0 2 5 】

図 6 は、電圧が印加されていない状態の光変調層を模式的に示す図である。

10

図 6 は、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されていない場合の、バルク 3 4 A および微粒子 3 4 B 内の配向状態の一例を模式的に表したものである。

【 0 0 2 6 】

楕円体 1 3 4 A は、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されていない時の、バルク 3 4 A の屈折率異方性を示す屈折率楕円体の一例を表したものである。楕円体 1 3 4 B は、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されていない時の、微粒子 3 4 B の屈折率異方性を示す屈折率楕円体の一例を表したものである。この屈折率楕円体は、様々な方向から入射した直線偏光の屈折率をテンソル楕円体で表したものであり、光が入射する方向からの楕円体の断面を見ることによって、幾何的に屈折率を知ることができるものである。

20

【 0 0 2 7 】

バルク 3 4 A および微粒子 3 4 B は、例えば、下側電極 3 2 および上側電極 3 6 間に電圧が印加されていない時に、バルク 3 4 A の光学軸 A X 1（具体的には楕円体 1 3 4 A の長軸）および微粒子 3 4 B の光学軸 A X 2（具体的には楕円体 1 3 4 B の長軸）の向きが互いに一致する（平行となる）構成となっている。なお、光学軸 A X 1、A X 2 とは、偏光方向によらず屈折率が 1 つの値になるような光線の進行方向と平行な線を指している。また、下側電極 3 2 および上側電極 3 6 間に電圧が印加されていない時に、光学軸 A X 1 および光学軸 A X 2 の向きは常に互いに一致している必要はなく、光学軸 A X 1 の向きと光学軸 A X 2 の向きとが、例えば製造誤差などによって多少ずれていてもよい。

【 0 0 2 8 】

30

図 7 は、図 6 に図示した状態の光変調層の平面および断面を示す図である。

下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されていない時に、光学軸 A X 2 は、光変調素子 3 0 の光入射面 3 0 A と平行（またはほぼ平行）となると共に、光照射面 3 0 B と平行（またはほぼ平行）となっている。つまり、下側電極 3 2 および上側電極 3 6 間に電圧が印加されていない時に、光学軸 A X 2 は、部分電極 3 2 A または上側電極 3 6 を含む面と平行（またはほぼ平行）となっており、かつ部分電極 3 2 A の延在方向と平行（またはほぼ平行）となっている。

【 0 0 2 9 】

一方、光学軸 A X 1 は、光変調素子 3 0 の光入射面 3 0 A と平行（またはほぼ平行）となると共に、光照射面 3 0 B と平行（またはほぼ平行）となっている。つまり、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されていない時に、光学軸 A X 1 は、光学軸 A X 2 と平行（またはほぼ平行）となっている。

40

【 0 0 3 0 】

ここで、バルク 3 4 A および微粒子 3 4 B の常光屈折率が互いに等しく、かつバルク 3 4 A および微粒子 3 4 B の異常光屈折率が互いに等しいことが好ましい。この場合に、例えば、部分電極 3 2 A および上側電極 3 6 間に電圧が印加されていない時には、正面方向および斜め方向を含むあらゆる方向において屈折率差がほとんどなく、高い透明性が得られる。これにより、例えば、正面方向に向かう光および斜め方向に向かう光は、光変調層 3 4 内で散乱されることなく、光変調層 3 4 を透過する。

【 0 0 3 1 】

50

図 8 は、電圧が印加されている状態の光変調層を模式的に示す図である。

図 8 は、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されている時の、バルク 3 4 A および微粒子 3 4 B 内の配向状態の一例を模式的に表したものである。

【 0 0 3 2 】

楕円体 1 3 4 A は、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されている時の、バルク 3 4 A の屈折率異方性を示す屈折率楕円体の一例を表したものである。楕円体 1 3 4 B は、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されている時の、微粒子 3 4 B の屈折率異方性を示す屈折率楕円体の一例を表したものである。

【 0 0 3 3 】

また、バルク 3 4 A および微粒子 3 4 B は、例えば、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されている時には、光学軸 A X 1 および光学軸 A X 2 の向きが互いに異なる（交差もしくは直交する）構成となっている。

10

【 0 0 3 4 】

図 9 は、図 8 に図示した状態の光変調層の平面および断面を示す図である。

微粒子 3 4 B は、例えば、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されている時に、光学軸 A X 2 が光変調素子 3 0 の光入射面 3 0 A と平行（もしくはほぼ平行）となると共に光照射面 3 0 B の法線と平行（もしくはほぼ平行）となる構成となっている。つまり、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されている時に、光学軸 A X 2 は、下側電極 3 2 または部分電極 3 6 A を含む面と直交（もしくはほぼ直交）している。

20

【 0 0 3 5 】

一方、バルク 3 4 A は、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間への電圧印加の有無に拘らず、光学軸 A X 1 が一定となる構成となっている。すなわち、光学軸 A X 1 は、光入射面 3 0 A と平行（またはほぼ平行）となると共に、光照射面 3 0 B と平行（またはほぼ平行）となっている。つまり、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されている時に、光学軸 A X 1 は、光学軸 A X 2 と直交（またはほぼ直交）となっている。

【 0 0 3 6 】

したがって、下側電極 3 2 および部分電極 3 6 A 間に電圧が印加されている時には、光変調層 3 4 において、バルク 3 4 A および微粒子 3 4 B の間で屈折率差が生じ、散乱性が得られる。これにより、例えば、正面方向に向かう光および斜め方向に向かう光は、光変調層 3 4 内で散乱される。

30

【 0 0 3 7 】

このように、微粒子 3 4 B 内の液晶分子は電圧の印加、無印加に応じて上述したような変化を示すが、この変化の過程で、バルク 3 4 A は電圧変化に対して応答せず、バルク 3 4 A の筋状構造の長軸方向は、配向膜 3 3 , 3 5 の配向処理方向 A L（光入射面 3 0 A と平行な方向）を向いている。そのため、下側電極 3 2 および上側電極 3 6 間に電圧が印加されている時には、光源 2 0 から出力され、光変調層 3 4 内を伝播する光は、バルク 3 4 A の筋状構造の短軸方向の平均的な筋状組織サイズの周期で、微粒子 3 4 B の異常光屈折率とバルク 3 4 A の常光屈折率との差を感じながら伝播する。その結果、光変調層 3 4 内を伝播する光は、光変調層 3 4 の厚さ方向に大きく散乱し、光入射面 3 0 A と平行な方向にはあまり散乱しない。つまり、光変調層 3 4 は、光源 2 0 から出力され、光変調層 3 4 内を伝播する光に対して異方性散乱を示す。

40

【 0 0 3 8 】

なお、バルク 3 4 A の屈折率差（＝異常光屈折率 - 常光屈折率）や、微粒子 3 4 B の屈折率差（＝異常光屈折率 - 常光屈折率）は、できるだけ大きいことが好ましく、0.05 以上であることが好ましく、0.1 以上であることがより好ましく、0.15 以上であることがさらに好ましい。バルク 3 4 A および微粒子 3 4 B の屈折率差が大きい場合には、光変調層 3 4 の散乱能が高くなり、導光条件を容易に破壊することができ、光変調素子 3 0 からの光を取り出しやすいためである。

【 0 0 3 9 】

50

図10は、光変調素子における光の挙動を示す図である。

光源20からの光L1(斜め方向からの光)は、光変調素子30内で透明となった透過部分30Tにおいて、界面(透明基板31, 37と空気との界面)において全反射され、光変調素子30内を導光される。この結果、透過部分30Tの光照射面30Bの輝度は、光変調素子30が光変調層34を備えていない導光板である場合(図中の一点鎖線)と比べて下がる。

【0040】

光L1は、光変調素子30内で散乱状態となった散乱部分30Sにおいて光入射面30Aと平行な方向に散乱される。光照射面30B側に散乱された光は、界面(透明基板31と空気との界面)を透過し、上側電極36側に散乱された光は、反射層36-1で光照射面30B側へ反射される。従って、散乱部分30Sの光照射面30Bの輝度は、光変調素子30が光変調層34を備えていない導光板である場合(図8中の一点鎖線)と比べて極めて高くなり、しかも、透過部分30Tの輝度が低下した分だけ、部分的な白表示の輝度(輝度突き上げ)が大きくなる。

10

【0041】

照明装置10は、部分電極36Aに対向する領域である光変調セル30-1ごとに透過部分30Tと散乱部分30Sとを切り替えることができる。すなわち、照明装置10は、光変調素子30の主面内に複数の部分を有し、この部分ごとに所定輝度で表示パネルPNLを照明する。

20

【0042】

図11は、高輝度部分を局所的に照明する場合の照明装置の動作を示す図である。

本構成例において、照明装置10は、光源ブロック25および光変調素子30により、光照射面30Bから出射する光の輝度分布を2次元で調整することが可能なローカルディミングを実現することができる。このようなローカルディミングの利用例について説明する。

【0043】

図示した例では、照明装置10は、光変調素子30の照明可能な照明領域Aに、サブエリアSB1乃至SB6を有している。サブエリアSB1乃至SB6は、それぞれ光変調セル30-1に対応する領域であり、個別独立に透過部分30Tと散乱部分30Sとを切り替えることができる。照明領域Aに対応する領域に表示される画像に周囲よりも明度が高い高輝度部分HBが含まれる場合、この高輝度部分HBに対応する位置を高輝度で照明するように、各光源ブロック25および光変調素子30を制御する。

30

図示した例においては、高輝度部分HBの第1方向Xにおける位置に対応した光源ブロック25が点灯(オン)され、他の光源ブロック25が消灯(オフ)されている。これにより、光変調素子30内の点灯した光源ブロック25に対応する領域には光が導光され、他の領域には光が導光されない。さらに、高輝度部分HBの第2方向Yにおける位置に対応したサブエリアSB3, SB4, SB5が図10で上述した散乱部分30Sとなり、他のサブエリアSB1, SB2, SB6が図10で上述した透過部分30Tとなるように、光変調素子30が制御される。すなわち、光変調素子30は、照明領域Aにおいて光が導光されている領域の部分ごとに光の散乱強度を変更する。これにより、照明装置10から出射される光は、高輝度部分HBの近辺において輝度が高く、他の部分において輝度が低くなる。

40

図示した例において、高輝度部分HBと重なる面積が最も大きいサブエリアSB4が第1散乱強度I1となり、サブエリアSB4よりも高輝度部分HBと重なる面積が小さいサブエリアSB3, SB5が第1散乱強度I1よりも低い第2散乱強度I2($I1 > I2$)となり、高輝度部分HBと重ならないサブエリアSB1, SB2, SB6が第2散乱強度I2よりも低い第3散乱強度I3($I2 > I3$)となるように光変調素子30が制御されている。図11においては、ハッチングの種類によりこれらの散乱強度を表している。このように、サブエリアSBの散乱強度を多段階で制御することで、より細やかに表示画像のコントラストを調整することができる。

50

【 0 0 4 4 】

図 1 2 は、表示パネルの構成例の断面を示す図である。ここでは、説明に必要な構成のみを図示している。

表示パネル PNL は、第 1 基板 SUB 1、第 2 基板 SUB 2、液晶層 LC、および、光学素子 OD を備えている。第 2 基板 SUB 2 は、第 1 基板 SUB 1 と対向配置されており、第 1 基板 SUB 1 よりも光変調素子 30 に近接する側に配置されている。

【 0 0 4 5 】

第 1 基板 SUB 1 は、第 1 絶縁基板 100、画素電極 PE、第 1 配向膜 AL 1 などを備えている。図示しないが、第 1 基板 SUB 1 は、各種配線に加えて、画素電極 PE への電圧の印加を制御するスイッチング素子などを備えている。画素電極 PE は、第 1 絶縁基板 100 の第 2 基板 SUB 2 と対向する側に位置している。画素電極 PE は、反射電極に相当し、アルミニウムや銀などの光反射性を有する金属材料によって形成された反射層を含んでいる。第 1 配向膜 AL 1 は、画素電極 PE を覆っている。

10

【 0 0 4 6 】

第 2 基板 SUB 2 は、第 2 絶縁基板 200、遮光層 BM、カラーフィルタ層 CF、オーバーコート層 OC、共通電極 CE、第 2 配向膜 AL 2 などを備えている。

遮光層 BM は、第 2 絶縁基板 200 の第 1 基板 SUB 1 と対向する側に位置している。図示した例では、遮光層 BM は、隣り合う画素電極 PE の隙間に対向している。カラーフィルタ層 CF は、第 2 絶縁基板 200 の第 1 基板 SUB 1 と対向する側に位置し、それらの一部が遮光層 BM と重なっている。カラーフィルタ層 CF は、詳述しないが、例えば、赤色カラーフィルタ、緑色カラーフィルタ、および、青色カラーフィルタを含んでいる。赤色カラーフィルタは、赤色を表示する画素に配置される。緑色カラーフィルタは、緑色を表示する画素に配置される。青色カラーフィルタは、青色を表示する画素に配置される。なお、カラーフィルタ層 CF は、白色などの他の色のカラーフィルタ、あるいは、透明層を含んでいても良い。

20

【 0 0 4 7 】

オーバーコート層 OC は、カラーフィルタ層 CF を覆っている。共通電極 CE は、オーバーコート層 OC の第 1 基板 SUB 1 と対向する側に位置している。共通電極 CE は、複数の画素電極 PE と対向している。共通電極 CE は、ITO や IZO などの透明導電材料によって形成されている。第 2 配向膜 AL 2 は、共通電極 CE を覆っている。

30

【 0 0 4 8 】

なお、第 2 基板 SUB 2 において、互いに異なる色を表示する画素の境界においては、異なる色の複数のカラーフィルタが積層されることで、透過率を低減することができるため、遮光層 BM を省略しても良い。モノクロ表示タイプの表示パネル PNL においては、カラーフィルタ層 CF は省略することができる。

【 0 0 4 9 】

液晶層 LC は、第 1 基板 SUB 1 と第 2 基板 SUB 2 との間に保持され、第 1 配向膜 AL 1 と第 2 配向膜 AL 2 との間に位置した液晶分子 LM を含んでいる。液晶分子 LM は、第 1 配向膜 AL 1 および第 2 配向膜 AL 2 の配向規制力により、所定の方向へ初期配向している。

40

【 0 0 5 0 】

光学素子 OD は、第 2 基板 SUB 2 の光変調素子 30 に近接する側に配置されている。光学素子 OD は、例えば、位相差板 RT、偏光板 PL などを備えている。位相差板 RT は、 $1/4$ 波長板としての機能を有している。一例では、位相差板 RT は、 $1/4$ 波長板と $1/2$ 波長板とを積層した積層体であり、波長依存性を低減し、カラー表示に利用される波長範囲において所望の位相差が得られるように構成されている。偏光板 PL の透過軸は、パルク 34A の筋状構造の長軸と平行な方向に延在している。すなわち、偏光板 PL の透過軸は、第 2 方向 Y に延在している。

【 0 0 5 1 】

次に、図示した反射型液晶表示装置の動作について説明する。なお、オン状態とは、画

50

素電極 P E および共通電極 C E に電圧が印加された状態であり、オフ状態とは、画素電極 P E および共通電極 C E に電圧が印加されていない状態であるものとする。

光変調素子 3 0 内を導光された光 L 1 は、散乱部分 3 0 S で散乱され、光照射面 3 0 B から出射される。偏光板 P L の透過軸とパルク 3 4 A の筋状構造の長軸とが互いに平行である場合、光変調層 3 4 で散乱された光 L 1 は、偏光板 P L の透過軸と平行な方向に偏光している。光照射面 3 0 B から出射された光 L 1 は、偏光板 P L を透過する際に偏光度が向上して直線偏光となる。その後、光 L 1 は、位相差板 R T を透過する際に円偏光となる。第 2 基板 S U B 2 を透過する際にカラーフィルタ層 C F で着色された光 L 1 は、液晶層 L Q を透過して画素電極 P E で反射され、第 2 基板 S U B 2 へ向かう。例えば、表示パネル P N L は、オフ状態の時に液晶層 L Q を透過する光 L 1 の位相を変化させず、オン状態の時に液晶層 L Q を透過する光 L 1 の位相を変化させる。オフ状態の場合、画素電極 P E で反射された光 L 1 は、位相差板 R T を透過する際に偏光板 P L の透過軸と直交する方向に偏光した直線偏光となり、偏光板 P L を透過しない。オン状態の場合、画素電極 P E で反射された光 L 1 は、液晶層 L Q で位相が変化しているため、位相差板 R T を透過しても偏光板 P L の透過軸と直交する方向に偏光しておらず、偏光板 P L を透過する。なお、画素電極 P E で反射された光 L 1 は、拡散範囲の拡大、虹色の防止などの目的のために散乱されることが望ましい。例えば、光学素子 O D に散乱層が配置され、画素電極 P E で反射された光 L 1 は、散乱層によって散乱されてもよい。一方で、図示したように、光 L 1 は、散乱部分 3 0 S で散乱されるため、光学素子 O D は、散乱層を備えていなくてもよい。なお、光学素子 O D の構成は、図示した例に限らず、他の光学機能層を備えていてもよい。

10

20

【 0 0 5 2 】

本実施形態によれば、表示装置 1 は、反射型の表示パネル P N L と、表示パネル P N L の表示面側に配置された照明装置 1 0 とを備えている。照明装置 1 0 は、光変調素子 3 0 と、光変調素子 3 0 の側面に配置され光変調素子 3 0 の内部へ光 L 1 を出射する光源 2 0 と、を備えている。照明装置 1 0 は、光変調素子 3 0 に、電極 3 2 , 3 6 に印加される電圧に応じて散乱性もしくは透過性を示す光変調層 3 4 を備え、光変調素子 3 0 から表示パネルへ出射される光の輝度を部分ごとに変更する。このため、表示装置 1 は、一様な輝度分布の光が表示パネル P N L に入射する場合に比べ、高輝度部分 H B とその周囲とのコントラストを高めることができる。従って、本実施形態によれば、表示品位の向上が可能な表示装置 1 を提供することができる。

30

【 0 0 5 3 】

照明装置 1 0 は、複数の光源ブロック 2 5 および複数の光変調セル 3 0 - 1 (サブエリア S B) を備えている。光源ブロック 2 5 は、第 2 方向 Y に並んでいる。光変調セル 3 0 - 1 は、第 2 方向 Y に延在し第 1 方向 X に並んでいる部分電極 3 6 A に対応する領域である。光源 2 0 に備えられた光源ブロック 2 5 が全て一括で駆動される場合、照明装置 1 0 は、光変調セル 3 0 - 1 の散乱性を制御することで、光照射面 3 0 B から出射される光 L 1 の輝度分布を調整する 1 次元ローカルディミングが可能となる。一方、光源 2 0 に備えられた光源ブロック 2 5 が個別独立に駆動される場合、交差する方向に並ぶ光源ブロック 2 5 および光変調セル 3 0 - 1 を制御することで、2 次元ローカルディミングが可能となる。すなわち、照明装置 1 0 は、1 次元ローカルディミングに比べて、よりピンポイントで高輝度部分 H B を照明することが可能となり、表示装置 1 のコントラストを高めることができる。また、全ての光源ブロック 2 5 を常時点灯させるのではなく、表示に必要なものを点灯させ他を消灯させることができるので、表示装置 1 の消費電力を低減することが可能となる。

40

【 0 0 5 4 】

光変調層 3 4 は、液晶材料を含む第 1 領域 (微粒子 3 4 B) と、高分子材料を含む第 2 領域 (パルク 3 4 A) とで構成されている。オフ状態のとき、第 1 領域の光学軸 A X 2 は、第 2 領域の光学軸 A X 1 と平行である。第 1 領域および第 2 領域の屈折率楕円体 1 3 4 A , 1 3 4 B が同じ形状をしているため、光変調層 3 4 は、オフ状態で透明性を示し、オ

50

ン状態で散乱性を示す。例えば、表示装置 1 が画像を表示するのに十分な外光が存在しない場合に照明装置 10 を補助的に点灯する。照明装置 10 の点灯が必要でない場合はオフ状態を維持し、必要な場合だけ電極 32, 36 に電圧を印加してオン状態にすればいいので、表示装置 1 の消費電力を低減することができる。

【0055】

光変調素子 30 の上側電極 36 は、光吸収層 36-2 と、光吸収層 36-2 よりも第 1 透明基板 31 に近接する側に配置された反射層 36-1 と、を備えている。光吸収層 36-2 は、反射層 36-1 における外光の反射を抑制することができるため、表示装置 1 は、外光反射のぎらつきによる表示品位の低下を抑制することができる。また、反射層 36-1 は、光変調層 34 において散乱された光のうち、表示パネル PNL とは反対の方向へ散乱された光を表示パネル PNL の方向へ反射することができ、光源 20 から出射された光 L1 の利用効率を向上させることができる。すなわち、表示装置 1 は、消費電力を低減することができる。

10

【0056】

オフ状態の場合、光学軸 AX1, AX2 は、光源 20 から光変調素子 30 への光 L1 の入射面と平行であり、電極 32, 36 と光変調層 34 との間に配置された水平配向膜 33, 35 の配向規制力によって光照射面 30B と平行である。電極 32, 36 は、光変調層 34 を介して対向しており第 1 領域の液晶材料がポジ型液晶分子であるため、オフ状態の場合、光学軸 AX2 は、光変調層 34 の主面 (XY 平面) に垂直な厚さ方向に延在する。オン状態の光変調層 34 の散乱異方性は、光変調層 34 の主面に垂直な厚さ方向の散乱が、光変調層 34 の主面に平行な方向の散乱よりも大きいため、光源 20 から出射された光 L1 は、散乱部分 30S で効率的に表示パネル PNL の方向へ散乱されることができ、表示装置 1 は、消費電力を低減することができる。

20

【0057】

第 2 領域は、第 2 方向 Y に長軸を有する筋状構造となっている。このとき、散乱部分 30S では、筋状構造の長軸と平行な方向に偏光した光が散乱される。このため、光源 20 から出射される光 L1 が第 2 方向 Y に偏光している場合、散乱部分 30S における散乱強度を向上させることができる。また、表示パネル PNL に配置された偏光板 PL の透過軸が筋状構造の長軸と平行である場合、偏光板 PL における光の損失を低減することができる。

30

【0058】

次に本実施形態における電極 32, 36 の構成の変形例について説明する。なお、このような変形例においても、上記した構成例と同様の効果を得ることができる。

【0059】

図 13 は、電極の構成の第 1 変形例を示す図である。

本変形例は、下側電極 32 が複数の部分電極 32A を有している点で、図 4 に図示した構成例と相違している。

【0060】

部分電極 32A は、部分電極 36A と対向している。部分電極 32A は、光入射面 30A の延在方向である第 2 方向 Y に延在し、光入射面 30A と直交する第 1 方向 X に並んでいる。部分電極 32A, 36A は、それぞれ駆動回路 38 に接続されている。駆動回路 38 は、部分電極 32A, 36A への印加電圧を制御している。このような変形例においては、下側電極 32 が面内全体に渡って形成された単一のシート状の電極である場合と比べて光変調素子 30 の透過率を向上させることができ、表示装置 1 の表示品位を向上させることができる。

40

【0061】

図 14 は、電極の構成の第 2 変形例を示す図である。

本変形例は、部分電極 32A, 36A が第 2 方向 Y で不連続に形成されている点で、図 13 に図示した変形例と相違している。

【0062】

50

部分電極 3 2 A , 3 6 A は、島状に形成され、互いに対向している。また、部分電極 3 2 A , 3 6 A は、第 1 方向 X および第 2 方向 Y にマトリクス状に配置されている。全ての部分電極 3 2 A , 3 6 A は、駆動回路 3 8 に接続されている。このような変形例においては、光源 2 0 の複数の点光源が一括駆動であったとしても、部分電極 3 2 A , 3 6 A への印加電圧の制御のみで 2 次元ローカルディミングを実現することができる。また、照明が必要な高光度部分 H B に対応する部分電極 3 2 A , 3 6 A にだけ電圧を印加することができるため、消費電力を低減することができる。さらに、光変調素子 3 0 の主面に対する電極 3 2 , 3 6 の面積が占める割合を低下させることで、光変調素子 3 0 の透過率を向上させることができ、表示装置 1 の表示品位を向上させることができる。

【 0 0 6 3 】

10

図 1 5 は、電極の構成の第 3 変形例を示す図である。

本変形例は、部分電極 3 2 A の配列方向が図 1 3 に図示した変形例と相違している。

【 0 0 6 4 】

部分電極 3 2 A は、第 1 方向 X に延在し、第 2 方向 Y に並んでいる。部分電極 3 2 A と部分電極 3 6 A とは、それぞれ互いに交差している。本変形例においては、電圧が印加された部分電極 3 2 A および 3 6 A の対向している交差点においてのみ光を散乱させることができるため、光源 2 0 の複数の点光源が一括駆動であったとしても、部分電極 3 2 A , 3 6 A への印加電圧の制御のみで 2 次元ローカルディミングを実現することができる。

【 0 0 6 5 】

次に、本実施形態における上側電極 3 6 の構成の変形例について説明する。

20

【 0 0 6 6 】

図 1 6 は、上側電極の構成の第 1 変形例を示す図である。

本変形例は、開口部 A P が円形状である点で、図 5 に図示した構成例と相違している。

【 0 0 6 7 】

開口部 A P は、それぞれの部分電極 3 6 A に形成されている。図示した例において、各部分電極 3 6 A における開口部 A P の数および大きさは等しく、開口部 A P の密度（部分電極 3 6 A のうち単位面積当たりの開口部 A P の占有率）は、各部分電極 3 6 A において等しい。このような変形例においても、上記した構成例と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 6 8 】

30

図 1 7 は、上側電極の構成の第 2 変形例を示す図である。

本変形例は、開口部 A P の密度が第 1 方向 X で異なっている点で、図 1 6 に図示した変形例と相違している。

【 0 0 6 9 】

開口部 A P の密度は、光源 2 0 に近い部分電極 3 6 A においては密となり、光源 2 0 から離れた部分電極 3 6 A においては疎となっている。図示した例では、開口部 A P の数は、各部分電極 3 6 A において等しい。開口部 A P の径は、光源 2 0 から離れるにつれ小さくなっている。なお、開口部 A P の密度は、開口部 A P の数によって制御されていてもよい。すなわち、開口部 A P の数は、光源 2 0 から離れるにつれ少なくなってもよい。このような変形例においても、図 1 6 に図示した変形例と同様に、上記した構成例と同様の効果を得ることができる。さらに、このような変形例においては、光量の強い光源 2 0 の近くの領域と光量の弱い光源 2 0 から離れた領域とで光変調素子 3 0 から出射される光の輝度を平均化することができるため、輝度ムラによる表示品位の低下を抑制することができる。

40

【 0 0 7 0 】

次に、本実施形態における光変調素子 3 0 の構成の変形例について説明する。

【 0 0 7 1 】

図 1 8 は、光変調素子の構成の変形例を示す図である。

本変形例は、光変調層 3 4 が高透過部分 3 4 C（第 3 領域）を備えている点で、図 2 に図示した構成例と相違している。

50

【 0 0 7 2 】

高透過部分 3 4 C は、バルク 3 4 A および微粒子 3 4 B よりも光透過率が高く、例えば樹脂材料で形成されている。高透過部分 3 4 C は、隣接する光変調セル 3 0 - 1 に配置されたバルク 3 4 A および微粒子 3 4 B の間に配置され、例えば透明基板 3 7 の透明基板 3 1 に近接する側の面に配置されている。高透過部分 3 4 C は、例えば透明基板 3 7 と一体に形成されていてもよい。高透過部分 3 4 C は、配向膜 3 5 で覆われ、配向膜 3 5 を介して配向膜 3 3 と接触している。このような変形例においても、上記した構成例と同様の効果を得ることができる。さらに、光変調層 3 4 の透過率が向上し、表示装置 1 の表示品位を向上させることができる。

【 0 0 7 3 】

以上説明したように、本実施形態によれば、表示品位の向上が可能な表示装置を提供することができる。

【 0 0 7 4 】

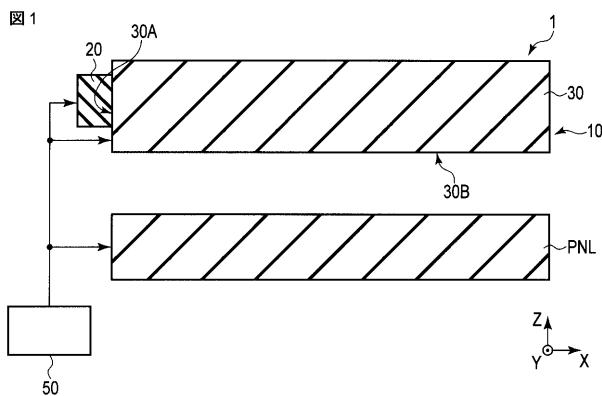
なお、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【 符号の説明 】

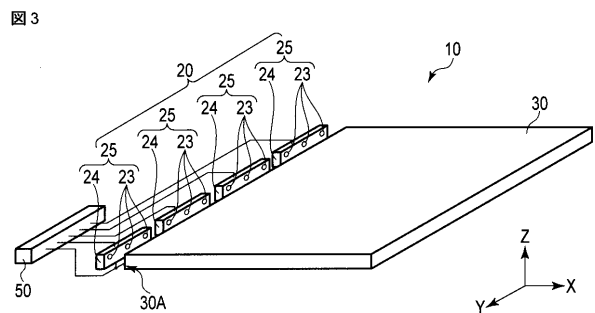
【 0 0 7 5 】

- 1 ... 表示装置 1 0 ... 照明装置 2 0 ... 光源 3 0 ... 光変調素子 3 0 B ... 光照射面
- 3 0 - 1 ... 光変調セル 3 1 , 3 7 ... 透明基板 3 3 , 3 5 ... 配向膜
- 3 2 ... 下側電極 3 6 ... 上側電極 3 6 - 1 ... 反射層 3 6 - 2 ... 光吸収層
- 3 4 ... 光変調層 3 4 A ... バルク 3 4 B ... 微粒子

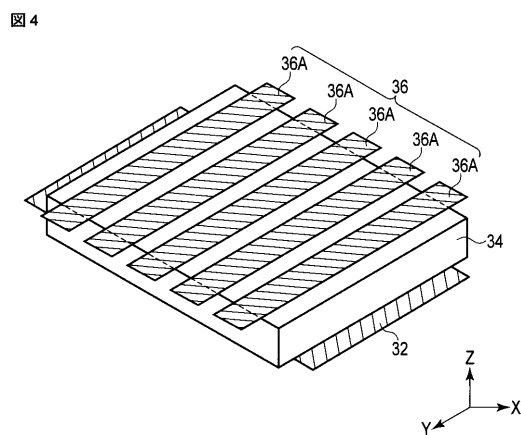
【 図 1 】



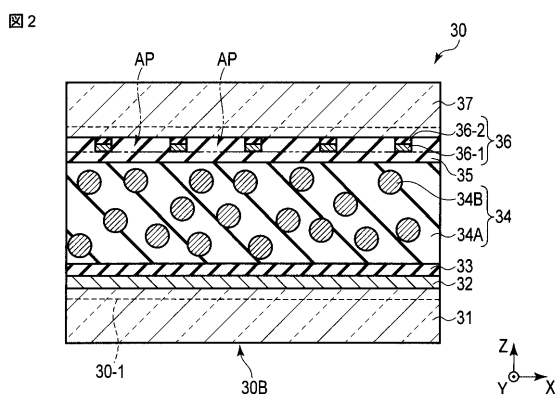
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 2 】

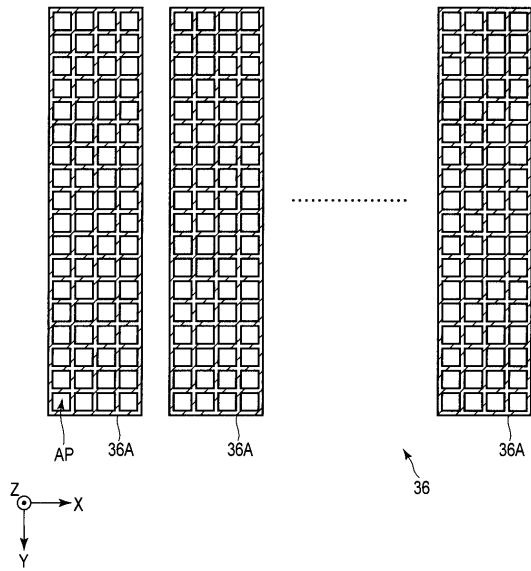


10

20

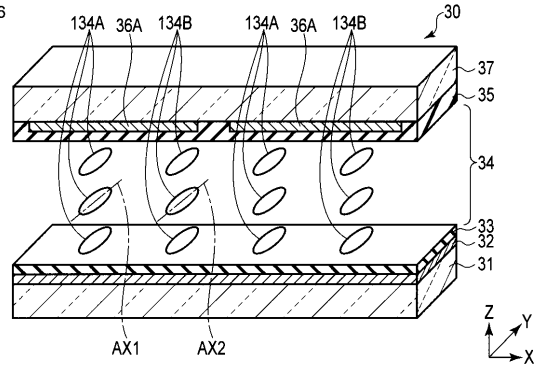
【 図 5 】

図 5



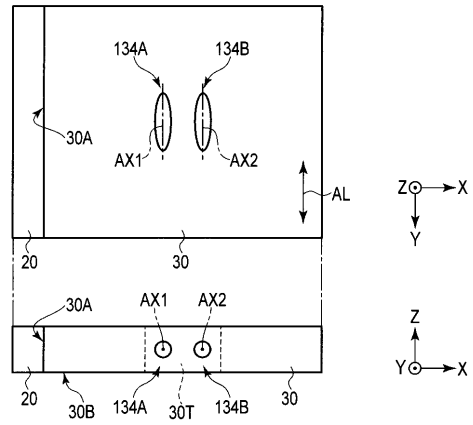
【 図 6 】

図 6



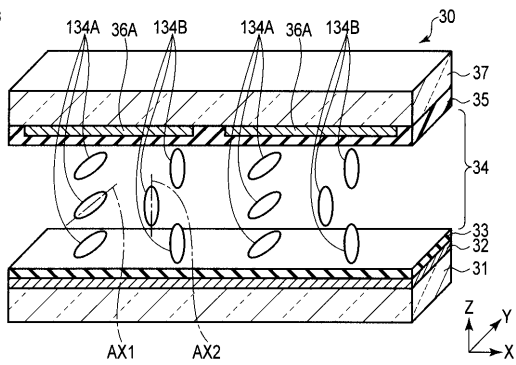
【 図 7 】

図 7



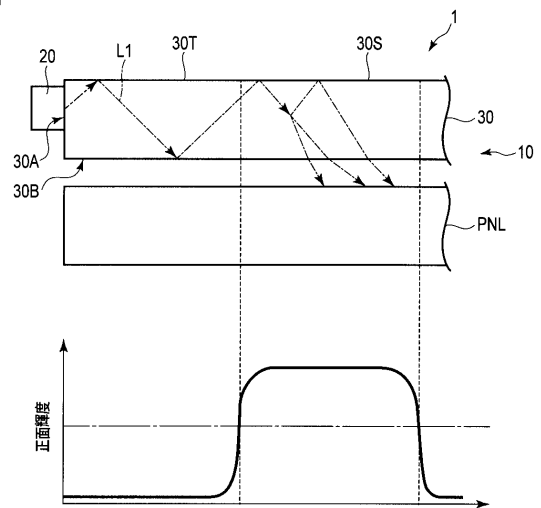
【 図 8 】

図 8



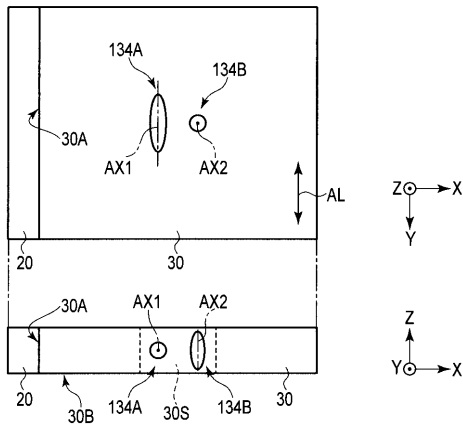
【 図 10 】

図 10



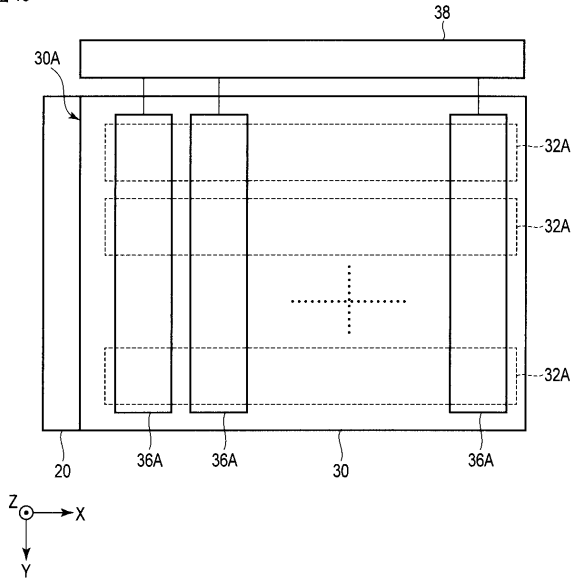
【 図 9 】

図 9



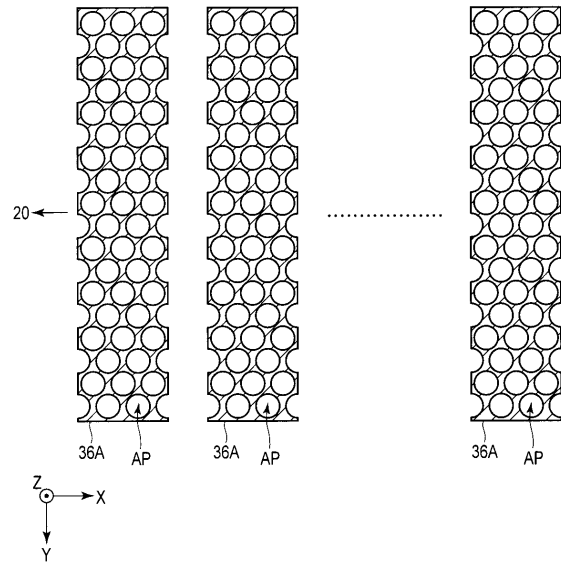
【 図 1 5 】

図 15



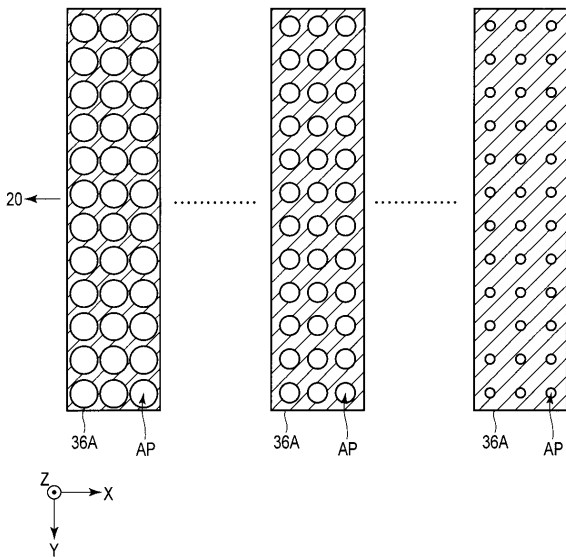
【 図 1 6 】

図 16



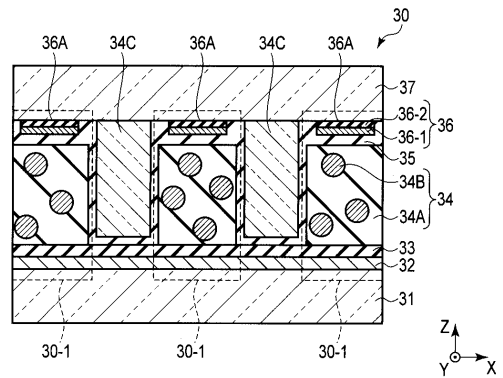
【 図 1 7 】

図 17



【 図 1 8 】

図 18



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 4 5 4	3 K 2 4 4
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 Y 101:02	

Fターム(参考) 2H191 FA02Y FA14Y FA22X FA30X FA71X FA85X FD15 GA05 GA08 HA15
 JA01 LA21 NA43 NA48 PA44 PA62
 2H193 ZD12 ZG05 ZG14 ZG43 ZP03 ZP15 ZP16 ZQ16
 2H291 FA02Y FA14Y FA22X FA30X FA71X FA85X FD15 GA05 GA08 HA15
 JA01 LA21 NA43 NA48 PA44 PA62
 3K244 AA01 BA18 BA42 CA05 DA01 DA02 EA02 EA12 EA32 EA34