

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7202934号
(P7202934)

(45)発行日 令和5年1月12日(2023.1.12)

(24)登録日 令和4年12月28日(2022.12.28)

(51)国際特許分類 F I
 G 0 2 F 1/13 (2006.01) G 0 2 F 1/13 5 0 5
 G 0 2 F 1/1343(2006.01) G 0 2 F 1/1343
 F 2 1 S 41/64 (2018.01) F 2 1 S 41/64
 F 2 1 W 102/10 (2018.01) F 2 1 W 102:10

請求項の数 5 (全14頁)

(21)出願番号	特願2019-48382(P2019-48382)	(73)特許権者	000002303 スタンレー電気株式会社 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(22)出願日	平成31年3月15日(2019.3.15)	(74)代理人	110001184 弁理士法人むつきパートナーズ
(65)公開番号	特開2020-149000(P2020-149000 A)	(72)発明者	都甲 康夫 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気株式会社内
(43)公開日	令和2年9月17日(2020.9.17)	審査官	岩村 貴
審査請求日	令和4年2月1日(2022.2.1)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶素子、照明装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

対向配置された第1基板及び第2基板と、
 前記第1基板と前記第2基板の間に配置された液晶層と、
 前記第1基板に設けられた複数の第1電極部と、
 前記第2基板に設けられた複数の第2電極部と、
 を含み、
 前記複数の第1電極部の各々による印加電界によって光変調を生じる領域として複数の第1画素領域が画定されており、
 前記複数の第2電極部の各々による印加電界によって光変調を生じる領域として複数の第2画素領域が画定されており、
 前記複数の第1画素領域と前記複数の第2画素領域は、平面視において、相互間に隙間を設けることなく配置されており、
前記複数の第1電極部の各々は、複数の電極枝を有する第1画素電極と、当該第1画素電極に対向配置された第1対向電極と、前記第1画素電極と前記第1対向電極の間に介在する第1絶縁膜とを有しており、
前記複数の第2電極部の各々は、複数の電極枝を有する第2画素電極と、当該第2画素電極に対向配置された第2対向電極と、前記第2画素電極と前記第2対向電極の間に介在する第2絶縁膜とを有している、
 液晶素子。

10

20

【請求項 2】

対向配置された第 1 基板及び第 2 基板と、
 前記第 1 基板と前記第 2 基板の間に配置された液晶層と、
 前記第 1 基板に設けられた複数の第 1 電極部と、
 前記第 2 基板に設けられた複数の第 2 電極部と、
 を含み、
 前記複数の第 1 電極部の各々による印加電界によって光変調を生じる領域として複数の第 1 画素領域が画定されており、
 前記複数の第 2 電極部の各々による印加電界によって光変調を生じる領域として複数の第 2 画素領域が画定されており、
 前記複数の第 1 画素領域と前記複数の第 2 画素領域は、平面視において、相互間に隙間を設けることなく配置されており、
前記複数の第 1 画素領域と前記複数の第 2 画素領域は、少なくとも第 1 方向において 1 つずつ交互に配置されており、
前記複数の第 1 電極部のうち前記第 1 方向と交差する第 2 方向に並んだ 2 つ以上の第 1 電極部の各々の前記第 1 対向電極が一体に構成されており、
前記複数の第 2 電極部のうち前記第 2 方向に並んだ 2 つ以上の第 2 電極部の各々の前記第 2 対向電極が一体に構成されている、
液晶素子。

10

【請求項 3】

前記第 1 基板に設けられており、前記複数の第 1 電極部の何れかと接続された複数の第 1 配線部と、
 前記第 2 基板に設けられており、前記複数の第 2 電極部の何れかと接続された複数の第 2 配線部と、
 を更に含み、
 前記複数の第 1 配線部は、各々、前記複数の第 2 電極部の何れかと平面視において重なる位置に配置されており、
 前記複数の第 2 配線部は、各々、前記複数の第 1 電極部の何れかと平面視において重なる位置に配置されている、
 請求項 1 又は 2 に記載の液晶素子。

20

30

【請求項 4】

配光パターンを可変に設定可能な照明装置であって、
光源と、
前記光源からの光を用いて前記配光パターンに対応する画像を形成する液晶素子と、
前記液晶素子によって形成された前記画像を投影する光学系と、
 を含み、
前記液晶素子として請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の液晶素子を用いる、
照明装置。

【請求項 5】

配光パターンを可変に設定可能な照明装置であって、
 光源と、
 前記光源からの光を用いて前記配光パターンに対応する画像を形成する液晶素子と、
 前記液晶素子によって形成された前記画像を投影する光学系と、
 を含み、
 前記液晶素子は、
第 1 基板と第 2 基板の間に液晶層を介在させてなるものであって、
前記第 1 基板に設けられた複数の第 1 電極部によってフリンジフィールドスイッチングモード又はインプレーンスイッチングモードにて動作する複数の第 1 画素領域と、
前記第 2 基板に設けられた複数の第 2 電極部によってフリンジフィールドスイッチングモード又はインプレーンスイッチングモードにて動作する複数の第 2 画素領域と、

40

50

を含み、

前記複数の第1画素領域と前記複数の第2画素領域は、平面視において、相互間に隙間を設けることなく配置されている、

照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば車両前方などに所望のパターンで光照射を行うための装置（システム）並びに当該装置（システム）に用いて好適な液晶素子に関する。

【背景技術】

【0002】

特開2005-183327号公報（特許文献1）には、少なくとも一つのLEDから成る発光部と、上記発光部から前方に向かって照射される光の一部を遮断して、車両前照灯用の配光パターンに適したカットオフを形成する遮光部と、を含んでおり、上記遮光部が、調光機能を備えた電気光学素子と、この電気光学素子を調光制御する制御部と、から構成されていて、この制御部による電気光学素子の電氣的スイッチング制御によって、調光部分を選択的に調光することにより、配光パターンの形状を変化させるように構成された車両前照灯が開示されている。電気光学素子としては、例えば液晶素子が用いられている。

【0003】

上記のような車両用灯具において、液晶素子等の電気光学素子は、選択的な調光を実現するために複数の画素電極を有して構成される。これらの画素電極は、各々個別に電圧を印加し得るように互いに分離しており、各々の間には電氣的絶縁を図るための隙間が設けられている。このとき、画素電極同士の隙間は、その形成精度にもよるが例えば10μm程度となる。また、画素電極の列を3つ以上設けるような場合には、中間列の各画素電極に電圧を与えるための配線部を画素電極間に通す必要が生じるため、画素電極同士の隙間はより大きくなる。画素電極同士の隙間は、画像形成に寄与しない部分であり、配光パターン内に暗線を発生させる要因となる。車両用灯具では、電気光学素子によって形成された画像（配光パターンに対応した画像）をレンズ等によって拡大して車両前方へ投影するので、上記のような暗線も拡大されて視認しやすくなるため、配光パターンの見栄えが悪くなるという不都合がある。これに対して、画素電極同士の隙間をより狭めるという解決策も考え得るが、その場合、製造コストの上昇を招き、また画素電極同士の短絡等の不具合を生じやすくなり得るために好ましくない。また、画素電極間に通す配線部の幅をより細くするという解決策も考え得るが、その場合、配線部の抵抗値が上昇してしまい画素電極に必要な電圧を印加しにくくなり、また細線化による断線の発生確率も上昇するために好ましくない。なお、このような不都合は車両用灯具に限らず、液晶素子等を用いて配光パターンを制御する照明装置一般においても同様である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2005-183327号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明に係る具体的な態様は、液晶素子等を用いて配光パターンを制御する照明装置における配光パターンの見栄えを向上させることが可能な技術を提供することを目的の1つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

[1] 本発明に係る一態様の液晶素子は、(a) 対向配置された第1基板及び第2基板

10

20

30

40

50

と、(b)前記第1基板と前記第2基板の間に配置された液晶層と、(c)前記第1基板に設けられた複数の第1電極部と、(d)前記第2基板に設けられた複数の第2電極部と、を含み、(e)前記複数の第1電極部の各々による印加電界によって光変調を生じる領域として複数の第1画素領域が画定されており、(f)前記複数の第2電極部の各々による印加電界によって光変調を生じる領域として複数の第2画素領域が画定されており、(g)前記複数の第1画素領域と前記複数の第2画素領域は、平面視において、相互間に隙間を設けることなく配置されており、(g)前記複数の第1電極部の各々は、複数の電極枝を有する第1画素電極と、当該第1画素電極に対向配置された第1対向電極と、前記第1画素電極と前記第1対向電極の間に介在する第1絶縁膜とを有しており、(h)前記複数の第2電極部の各々は、複数の電極枝を有する第2画素電極と、当該第2画素電極に対向配置された第2対向電極と、前記第2画素電極と前記第2対向電極の間に介在する第2絶縁膜とを有している、液晶素子である。

10

[2]本発明に係る一態様の液晶素子は、(a)対向配置された第1基板及び第2基板と、(b)前記第1基板と前記第2基板の間に配置された液晶層と、(c)前記第1基板に設けられた複数の第1電極部と、(d)前記第2基板に設けられた複数の第2電極部と、を含み、(e)前記複数の第1電極部の各々による印加電界によって光変調を生じる領域として複数の第1画素領域が画定されており、(f)前記複数の第2電極部の各々による印加電界によって光変調を生じる領域として複数の第2画素領域が画定されており、(g)前記複数の第1画素領域と前記複数の第2画素領域は、平面視において、相互間に隙間を設けることなく配置されており、(h)前記複数の第1画素領域と前記複数の第2画素領域は、少なくとも第1方向において1つずつ交互に配置されており、(i)前記複数の第1電極部のうち前記第1方向と交差する第2方向に並んだ2つ以上の第1電極部の各々の前記第1対向電極が一体に構成されており、(j)前記複数の第2電極部のうち前記第2方向に並んだ2つ以上の第2電極部の各々の前記第2対向電極が一体に構成されている、液晶素子である。

20

[3]本発明に係る一態様の照明装置は、(a)配光パターンを可変に設定可能な照明装置であって、(b)光源と、(c)前記光源からの光を用いて前記配光パターンに対応する画像を形成する液晶素子と、(d)前記液晶素子によって形成された前記画像を投影する光学系と、を含み、(e)前記液晶素子として前記[1]又は[2]の液晶素子を用いる、照明装置である。

30

[4]本発明に係る一態様の照明装置は、(a)配光パターンを可変に設定可能な照明装置であって、(b)光源と、(c)前記光源からの光を用いて前記配光パターンに対応する画像を形成する液晶素子と、(d)前記液晶素子によって形成された前記画像を投影する光学系と、を含み、(e)前記液晶素子は、第1基板と第2基板の間に液晶層を介在させてなるものであって、(e1)前記第1基板に設けられた複数の第1電極部によってフリンジフィールドスイッチングモード又はインプレーンスイッチングモードにて動作する複数の第1画素領域と、(e2)前記第2基板に設けられた複数の第2電極部によってフリンジフィールドスイッチングモード又はインプレーンスイッチングモードにて動作する複数の第2画素領域と、を含み、(e3)前記複数の第1画素領域と前記複数の第2画素領域は、平面視において、相互間に隙間を設けることなく配置されている、照明装置である。

40

【0007】

上記構成によれば、液晶素子等を用いて配光パターンを制御する照明装置における配光パターンの見栄えを向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、一実施形態の車両用前照灯システムの構成を示す図である。

【図2】図2は、液晶素子の構成を説明するための模式的な平面図である

【図3】図3(A)、図3(B)は、液晶素子の構成を示す模式的な平面図である。

【図4】図4(A)は、第1共通電極の構成を説明するための模式的な平面図である。図

50

4 (B) は、第 2 共通電極の構成を説明するための模式的な平面図である。

【図 5】図 5 (A) は、第 1 絶縁膜の構成を説明するための模式的な平面図である。図 5 (B) は、第 2 絶縁膜の構成を説明するための模式的な平面図である。

【図 6】図 6 (A) は、第 1 画素電極の構成を説明するための模式的な平面図である。図 6 (B) は、第 2 画素電極の構成を説明するための模式的な平面図である。

【図 7】図 7 (A) は、第 1 基板と第 2 基板を重ね合わせた状態を説明するための模式的な平面図である。図 7 (B) は、第 1 基板と第 2 基板を重ね合わせた状態において共通電極のみを示した模式的な平面図である。

【図 8】図 8 (A)、図 8 (B) は、変形実施例の液晶素子の構成を示す模式的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

図 1 は、一実施形態の車両用前照灯システムの構成を示す図である。図 1 に示す車両用灯具システムは、光源 1、カメラ 2、制御装置 3、液晶駆動装置 4、液晶素子 5、一対の偏光板 6 a、6 b、投影レンズ 7 を含んで構成されている。この車両用前照灯システムは、カメラ 2 によって撮影される画像に基づいて自車両の周囲に存在する前方車両や歩行者等の位置を検出し、前方車両等の位置を含む一定範囲を非照射範囲（減光領域）に設定し、それ以外の範囲を光照射範囲に設定して選択的な光照射を行うためのものである。

【 0 0 1 0 】

光源 1 は、例えば青色光を放出する発光素子（LED）に黄色蛍光体を組み合わせて構成された白色光 LED を含んで構成されている。光源 1 は、例えば、マトリクス状あるいはライン状に配列された複数の白色光 LED を備える。なお、光源 1 としては LED のほかに、レーザー、さらには電球や放電灯など車両用ランプユニットに一般的に使用されている光源が使用可能である。光源 1 の点消灯状態は制御部 3 によって制御される。光源 1 から出射する光は、偏光板 6 a を介して液晶素子（液晶パネル）5 に入射する。なお、光源 1 から液晶素子 5 へ至る経路上に他の光学系（例えば、レンズや反射鏡、さらにはそれらを組み合わせたもの）が存在してもよい。

【 0 0 1 1 】

カメラ 2 は、自車両の前方を撮影してその画像（情報）を出力するものであり、自車両内の所定位置（例えば、フロントガラス内側上部）に配置されている。なお、他の用途（例えば、自動ブレーキシステム等）のためのカメラが自車両に備わっている場合にはそのカメラを共用してもよい。

【 0 0 1 2 】

制御装置 3 は、自車両の前方を撮影するカメラ 2 によって得られる画像に基づいて画像処理を行うことによって前方車両等の位置を検出し、検出された前方車両等の位置を非照射範囲とし、それ以外の領域を光照射範囲とした配光パターンを設定し、この配光パターンに対応した像を形成するための制御信号を生成して液晶駆動回路 4 へ供給する。この制御装置 3 は、例えば CPU、ROM、RAM 等を有するコンピュータシステムにおいて所定の動作プログラムを実行させることによって実現される。

【 0 0 1 3 】

液晶駆動装置 4 は、制御装置 3 から供給される制御信号に基づいて液晶素子 5 に駆動電圧を供給することにより、液晶素子 5 の各画素領域における液晶層の配向状態を個別に制御するものである。

【 0 0 1 4 】

液晶素子 5 は、例えば、それぞれ個別に制御可能な複数の画素領域（光変調領域）を有しており、液晶駆動装置 4 によって与えられる液晶層への印加電圧の大きさに応じて各画素領域の透過率が可変に設定される。この液晶素子 5 に光源 1 からの光が照射されることにより、上記した光照射範囲と非照射範囲に対応した明暗を有する像が形成される。例えば、液晶素子 5 は、水平配向型の液晶層を備えるものであり、直交ニコル配置された一対の偏光板 6 a、6 b の間に配置されており、液晶層への電圧が無印加（あるいは閾値以下

10

20

30

40

50

の電圧)である場合に光透過率が極めて低い状態(遮光状態)となり、液晶層へ電圧が印加された場合に光透過率が相対的に高い状態(透過状態)となるものである。

【0015】

一对の偏光板6a、6bは、例えば互いの偏光軸を略直交させており、液晶素子5を挟んで対向配置されている。本実施形態では、液晶層に電圧無印加としているときに光が遮光される(透過率が極めて低くなる)動作モードであるノーマリーブラックモードを想定する。各偏光板6a、6bとしては、例えば一般的な有機材料(ヨウ素系、染料系)からなる吸収型偏光板を用いることができる。また、耐熱性を重視したい場合には、ワイヤーグリッド型偏光板を用いることも好ましい。ワイヤーグリッド型偏光板とはアルミニウム等の金属による極細線を配列してなる偏光板である。また、吸収型偏光板とワイヤーグリッド型偏光板を重ねて用いてもよい。

10

【0016】

投影レンズ7は、液晶素子5を透過する光によって形成される像(光照射範囲と非照射範囲に対応した明暗を有する像)をヘッドライト用配光になるように広げて自車両の前方へ投影するものであり、適宜設計されたレンズが用いられる。本実施形態では、反転投影型のプロジェクターレンズが用いられる。

【0017】

図2は、液晶素子の構成を説明するための模式的な平面図である。図3(A)、図3(B)は、液晶素子の構成を示す模式的な平面図である。なお、図3(A)に示す断面図は、図2に示すa-a線における断面に対応しており、図3(B)に示す断面図は、図2に示すb-b線における断面に対応している。

20

【0018】

図2に示すように、液晶素子5は、複数の第1画素領域(第1光変調領域)51と、複数の第2画素領域(第2光変調領域)52を含んで構成されている。図中では、各第1画素領域51と各第2画素領域52を識別しやすいように各第1画素領域51に模様を付して示している。各第1画素領域51、各第2画素領域52は、図示のように平面視において例えば矩形状である。また、各第1画素領域51、各第2画素領域52は、液晶駆動装置4と接続されており、例えばスタティック駆動されてそれぞれ個別に光の透過率を制御可能である。

【0019】

各第1画素領域51は、第1基板11側に設けられた第1共通電極13および第1画素電極14により印加される電界によって液晶層19の液晶分子の配向方向を主に基板面内において変化させることにより、各々を透過する光の透過率を変化させる。また、各第2画素領域52は、第2基板12側に設けられた第2共通電極16および第2画素電極17により印加される電界によって液晶層19の液晶分子の配向方向を主に基板面内において変化させることにより、各々を透過する光の透過率を変化させる。

30

【0020】

図2に示すように、各第1画素領域51、各第2画素領域52は、平面視において互いの間に隙間が生じないようにして配置されている。また、各第1画素領域51と各第2画素領域52は、図示のX方向に沿って1つずつ交互に配置されている。また、図示の例では、1列目と2列目、2列目と3列目の各々において、各第1画素領域51が互いに1/2ピッチずれて配置され、かつ各第2画素領域52が互いに1/2ピッチずれて配置されている。さらに、Y方向において、3つの第1画素領域51が互いに1/2ピッチずれながら配置されている箇所が2箇所あり、3つの第2画素領域52が互いに1/2ピッチずれながら配置されている箇所も2箇所あり、これらはX方向において交互に配置されている。また、図中右上側に1つの第1画素領域51が配置され、図中左下側に1つの第2画素領域52が配置されている。なお、各第1画素領域51、各第2画素領域52の縁部同士が平面視において数 μm ~15 μm 程度重なり合っていることも望ましい。製造時の位置ズレの許容度が高まるからである。

40

【0021】

50

図3(A)、図3(B)に示すように、液晶素子5は、対向配置された第1基板11および第2基板12、第1基板11に設けられた複数の第1共通電極(第1対向電極)13、複数の第1画素電極14、第1絶縁膜15および第1配線部21と、第2基板12に設けられた複数の第2共通電極(第2対向電極)16、複数の第2画素電極17、第2絶縁膜18および第2配線部22と、第1基板11と第2基板12の間に配置された液晶層19と、を含んで構成されている。なお、説明の便宜上、図示を省略しているが、第1基板11、第2基板12には、それぞれ液晶層19の配向状態を規制するための配向膜が適宜設けられる。なお、本実施形態における第1共通電極13、第1画素電極14および第1絶縁膜15が「第1電極部」に対応し、第2共通電極16、第2画素電極17および第2絶縁膜18が「第2電極部」に対応している。

10

【0022】

第1基板11および第2基板12は、それぞれ、平面視において矩形状の基板であり、互いに対向して配置されている。各基板としては、例えばガラス基板、プラスチック基板等の透明基板を用いることができる。第1基板11と第2基板12の間には、例えば樹脂などからなる複数の球状スペーサーが分散配置されており、それらスペーサーによって基板間隙が所望の大きさ(例えば数 μm 程度)に保たれている。

【0023】

各第1共通電極13は、第1基板11の一面側に設けられている。各第1共通電極13は、第1絶縁膜15を介していくつかの第1画素電極14と対向配置するようにして設けられている。また、各第1配線部21は、第1基板11の一面側において各第1共通電極13のいずれかの近くに設けられている。各第1配線部21は、第1絶縁膜15を介していずれかの第1画素電極14と接続されて当該第1画素電極14に対して電圧を印加するためのものであり、何れかの第2共通電極16と平面視において重なる位置に配置されている。各第1共通電極13と各配線部21は、例えばインジウム錫酸化物(ITO)などの透明導電膜を適宜パターンニングすることによって構成されている。

20

【0024】

各第1画素電極14は、第1基板11の一面側において第1絶縁膜15の上側に設けられている。各第1画素電極14は、例えばインジウム錫酸化物(ITO)などの透明導電膜を適宜パターンニングすることによって構成されている。図3(A)に示すように、本実施形態の各第1画素電極14は、例えば相互に接続された複数の電極枝を有する歯状電極であり、図3(B)に示すように、各電極枝がX方向と略平行になるように配置されている。上記の第1共通電極13と各第1画素電極14との重なる領域のそれぞれにおいて上記した第1画素領域51が画定される。

30

【0025】

第1絶縁膜15は、第1基板11の一面側において各第1共通電極13の上側にこれらを覆うようにして設けられている。この第1絶縁膜15は、例えば SiO_2 膜、 SiON 膜等の酸化膜や窒化膜であり、スパッタ法などの気相プロセスあるいは溶液プロセスにより形成することができる。なお、この第1絶縁膜15としては有機絶縁膜を用いてもよい。第1絶縁膜15の膜厚は例えば $0.4\mu\text{m} \sim 1.5\mu\text{m}$ 程度が望ましい。また第1絶縁膜15の誘電率はより高いほうが望ましく、例えば4以上、さらには8以上であることが望ましい。

40

【0026】

各第2共通電極16は、第2基板12の一面側に設けられている。各第2共通電極16は、第2絶縁膜18を介していくつかの第2画素電極17と対向配置するようにして設けられている。また、各第2配線部22は、第2基板12の一面側において各第2共通電極16のいずれかの近くに設けられている。各第2配線部22は、第2絶縁膜18を介していずれかの第2画素電極17と接続されて当該第2画素電極17に対して電圧を印加するためのものであり、何れかの第1共通電極13と平面視において重なる位置に配置されている。各第2共通電極16と各第2配線部22は、例えばインジウム錫酸化物(ITO)などの透明導電膜を適宜パターンニングすることによって構成されている。

50

【 0 0 2 7 】

各第2画素電極17は、第2基板12の一面側において第2絶縁層18の上側に設けられている。各第2画素電極17は、例えばインジウム錫酸化物（ITO）などの透明導電膜を適宜パターンングすることによって構成されている。図3（A）に示すように、本実施形態の各第2画素電極17は、例えば相互に接続された複数の電極枝を有する歯状電極であり、図3（B）に示すように、各電極枝がX方向と略平行になるように配置されている。上記の第2共通電極16と各第2画素電極17との重なる領域のそれぞれにおいて上記した第2画素領域52が画定される。

【 0 0 2 8 】

第2絶縁膜18は、第2基板12の一面側において各第2共通電極16の上側にこれらを覆うようにして設けられている。この第2絶縁膜18は、例えばSiO₂膜、SiON膜であり、スパッタ法などの気相プロセスあるいは溶液プロセスにより形成することができる。なお、この第2絶縁膜18としては有機絶縁膜を用いてもよい。第2絶縁膜18の膜厚は例えば0.4μm～1.5μm程度が望ましい。また第2絶縁膜18の誘電率はより高いほうが望ましく、例えば4以上、さらには8以上であることが望ましい。

10

【 0 0 2 9 】

液晶層19は、第1基板11と第2基板12の間に介在している。本実施形態においては、誘電率異方性が正であり、流動性を有するネマティック液晶材料を用いて液晶層19が構成される。本実施形態の液晶層19は、電圧無印加時における液晶分子の配向方向が一方向に傾斜した状態となり、各基板面に対して、例えば数°のプレティルト角を有する水平配向となるように設定されている。

20

【 0 0 3 0 】

なお、上記のように第1基板11の一面側と第2基板12の一面側にはそれぞれ配向膜が設けられている。各配向膜としては、液晶層19の配向状態を水平配向に規制する水平配向膜が用いられる。各配向膜にはラビング処理等の一軸配向処理が施されており、その方向へ液晶層19の液晶分子の配向を規定する一軸配向規制力を有している。各配向膜への配向処理の方向は、例えば互い違い（アンチパラレル）となるように設定される。配向処理の方向は、各第1画素電極14および各第2画素電極17の各電極枝の延在方向と略平行としてもよいし、当該延在方向に対して1°～5°の角度をなす方向とすることも望ましい。

30

【 0 0 3 1 】

図4（A）は、第1共通電極の構成を説明するための模式的な平面図である。図4（A）に示すように、第1基板11の一面側には、各第1画素領域51に対応する領域に第1共通電極13が設けられている。図中では、各第1共通電極13を区別できるように、それぞれに13a、13b、13cの符号を用いて示している。第1共通電極13aは、図2において図中左側に示した3つの第1画素領域51に共通するものであり、各第1画素領域51に設けられるべき共通電極を一体化したものである。第1共通電極13bは、図2において図中中央に示した3つの第1画素領域51に対応するものであり、各第1画素領域51に設けられるべき共通電極を一体化したものである。第1共通電極13cは、図2において図中右上側に示した1つの第1画素領域51に対応するものである。各第1共通電極13a～13cには、それぞれ第1基板11の図中下端まで延びる配線部が設けられている。

40

【 0 0 3 2 】

また、第1共通電極13aの図中左側には3つの第1配線部21が設けられている。図中では、各第1配線部21を区別できるように、それぞれに21a、21b、21cの符号を用いて示している。第1共通電極13bの図中左側にも同様にして3つの第1配線部21a、21b、21cが設けられている。また、第1共通電極13cの図中下側には1つの第1配線部21dが設けられている。

【 0 0 3 3 】

図4（B）は、第2共通電極の構成を説明するための模式的な平面図である。図4（B

50

)に示すように、第2基板12の一面側には、各第2画素領域52に対応する領域に第2共通電極16が設けられている。図中では、各第2共通電極16を区別できるように、それぞれに16a、16b、16cの符号を用いて示している。第2共通電極16aは、図2において図中左側に示した3つの第2画素領域52に共通するものであり、各第2画素領域52に設けられるべき共通電極を一体化したものである。第2共通電極16bは、図2において図中中央に示した3つの第2画素領域52に共通するものであり、各第2画素領域51に設けられるべき共通電極を一体化したものである。第2共通電極16cは、図2において図中右上側に示した1つの第2画素領域52に対応するものである。各第2共通電極16a~16cには、それぞれ第2基板12の図中下端まで延びる配線部が設けられている。

10

【0034】

また、第2共通電極16aの図中右側には3つの第2配線部22が設けられている。図中では、各第2配線部22を区別できるように、それぞれに22a、22b、22cの符号を用いて示している。第2共通電極16bの図中左側にも同様にして3つの第2配線部22a、22b、22cが設けられている。また、第2共通電極16cの図中下側には1つの第2配線部22dが設けられている。

【0035】

図5(A)は、第1絶縁膜の構成を説明するための模式的な平面図である。図5(A)に示すように、第1基板11の一面側には、各第1共通電極13等を覆うようにして第1絶縁膜15が設けられている。そして、この第1絶縁膜15には、各第1配線部21a~21dの一部を露出させるための開口部(スルーホール)23が設けられている。これらの開口部23を介して、各第1配線部21a~21dと各第1画素電極14が物理的および電氣的に接続される。

20

【0036】

図5(B)は、第2絶縁膜の構成を説明するための模式的な平面図である。図5(B)に示すように、第2基板12の一面側には、各第2共通電極16等を覆うようにして第2絶縁膜18が設けられている。そして、この第2絶縁膜18には、各第2配線部22a~22dの一部を露出させるための開口部(スルーホール)24が設けられている。これらの開口部24を介して、各第2配線部22a~22dと各第2画素電極17が物理的および電氣的に接続される。

30

【0037】

図6(A)は、第1画素電極の構成を説明するための模式的な平面図である。図6(A)に示すように、第1基板11の第1絶縁膜15の一面側には、各第1画素領域51に対応する領域に各第1画素電極14が設けられている。図中では、各第1画素電極14を区別できるように、それぞれに14a、14b、14c、14dの符号を用いて示している。第1画素電極14aは、第1共通電極13aまたは第1共通電極13bの一部と重なるように配置されており、第1絶縁膜15の1つの開口部23を介して下層側の第1配線部21aと接続されている。第1画素電極14bは、第1共通電極13aまたは第1共通電極13bの一部と重なるように配置されており、第1絶縁膜15の1つの開口部23を介して下層側の第1配線部21bと接続されている。第1画素電極14cは、第1共通電極13aまたは第1共通電極13bの一部と重なるように配置されており、第1絶縁膜15の1つの開口部23を介して下層側の第1配線部21cと接続されている。第1画素電極14dは、第1共通電極13cと重なるように配置されており、第1絶縁膜15の1つの開口部23を介して下層側の第1配線部21dと接続されている。

40

【0038】

図6(B)は、第2画素電極の構成を説明するための模式的な平面図である。図6(B)に示すように、第2基板12の第2絶縁膜18の一面側には、各第2画素領域52に対応する領域に各第2画素電極17が設けられている。図中では、各第2画素電極17を区別できるように、それぞれに17a、17b、17c、17dの符号を用いて示している。第2画素電極17aは、第2共通電極16aまたは第2共通電極16bの一部と重なる

50

ように配置されており、第2絶縁膜18の1つの開口部24を介して下層側の第2配線部22aと接続されている。第2画素電極17bは、第2共通電極16aまたは第2共通電極16bの一部と重なるように配置されており、第2絶縁膜18の1つの開口部24を介して下層側の第2配線部22bと接続されている。第2画素電極17cは、第2共通電極16aまたは第2共通電極16bの一部と重なるように配置されており、第2絶縁膜18の1つの開口部24を介して下層側の第2配線部22cと接続されている。第2画素電極17dは、第2共通電極16cと重なるように配置されており、第2絶縁膜18の1つの開口部24を介して下層側の第2配線部22dと接続されている。

【0039】

図7(A)は、第1基板と第2基板を重ね合わせた状態を説明するための模式的な平面図である。また、図7(B)は、第1基板と第2基板を重ね合わせた状態において共通電極のみを示した模式的な平面図である。ここでは、図6(B)に示した第2基板12を表裏反転させ、図6(A)に示した第1基板11に重ね合わせた状態を示しており、各画素電極を実線で示している。図7(A)に示すように、平面視において各第1画素電極14aと各第2画素電極17aとがX方向において交互に隙間無く配置されており、かつこの列の図中右端には第1画素電極14dが隙間無く配置されている。同様に、各第1画素電極14bと各第2画素電極17bとがX方向において交互に配置されている。同様に、各第1画素電極14cと各第2画素電極17cとがX方向において交互に配置されており、かつこの列の図中左端には第2画素電極17dが隙間無く配置されている。また、図7(B)に示すように、第1基板11の各第1共通電極13a~13cと第2基板12の各第2共通電極16a~16cは、平面視において互いに隙間無く互い違いに配置されている。このように各画素電極および各共通電極が配置されることにより、上記したような各第1画素領域51と各第2画素領域52が得られる(図2参照)。

【0040】

以上のような実施形態によれば、平面視における画素領域間の隙間をなくすことができることから、暗線の発生を防ぎ、配光パターンの見栄えを向上させることが可能となる。

【0041】

なお、本発明は上記した実施形態の内容に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々に変形して実施をすることが可能である。例えば、上記した実施形態では各画素電極として一方向に延びる複数の電極枝を有する歯状電極を例示していたが、各電極枝の形状はこれに限定されない。各電極枝は、例えば「くの字」等の屈曲した形状であってもよい。また、上記した実施形態では、各画素領域の構造として、上下の層に分けて配置された画素電極の各電極枝と共通電極の間で電界を発生させて液晶分子を駆動するフリンジフィールドスイッチングモード(Fringe-Field Switching mode)を例示していたが、同一層に配置された電極同士の間で電界を発生させて液晶分子を駆動するインプレーンスイッチングモード(In-Plane Switching mode)を用いて各画素領域を構成してもよい。また、配線部21、22を絶縁膜15、18の下に形成し、開口部23、24を介して画素電極14、17に接続する構成について説明したが、配線部を絶縁膜14、17上に形成し、画素電極と直接接続してもよい。この場合は、開口部23、24を形成するプロセスが不要となるため、製造プロセスが簡便となる。

【0042】

図8(A)、図8(B)は、変形実施例の液晶素子の構成を示す模式的な断面図である。なお、上記図3(A)、図3(B)に示した液晶素子5と共通する構成については同一符号を用いており、それら構成についてはここでは説明を省略する。変形実施例の液晶素子5aは、第1基板11の第1絶縁膜15の上側において、各第1画素電極14を露出させてそれ以外の領域を覆うように設けられた第3絶縁膜35を有する。この第3絶縁膜35の形成方法は第1絶縁膜15と同様である。また、液晶素子5aは、第2基板12の第2絶縁膜18の上側において、各第2画素電極17を露出させてそれ以外の領域を覆うように設けられた第4絶縁膜38を有する。この第4絶縁膜38の形成方法は第2絶縁膜18と同様である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

このような第3絶縁膜35、第4絶縁膜38を設けることにより、第1配線部21と第2共通電極16（または第2画素電極17）との相互間並びに第2配線部22と第1共通電極13（または第1画素電極14）との相互間のそれぞれにおいて発生し得る縦電界（液晶層19の層厚方向の電界）による液晶層19の配向変化を抑制することができる。具体的には、第3絶縁膜35、第4絶縁膜38が存在することで当該領域において縦電界が発生したとしてもその電界強度を液晶層19の液晶材料の閾値以下にすることができる。それにより、透過光の視角特性の低下を防ぐことができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

1：光源、2：カメラ、3：制御装置、4：液晶駆動装置、5、5a：液晶素子、6a、6b：偏光板、7：投影レンズ、11：第1基板、12：第2基板、13、13a、13b、13c：第1共通電極、14：第1画素電極、15：第1絶縁膜、16、16a、16b、16c：第2共通電極、17：第2画素電極、18：第2絶縁膜、19：液晶層、21、21a、21b、21c、21d：第1配線部、22、22a、22b、22c、22d：第2配線部、23、24：開口部（スルーホール）、51：第1画素領域、52：第2画素領域

10

20

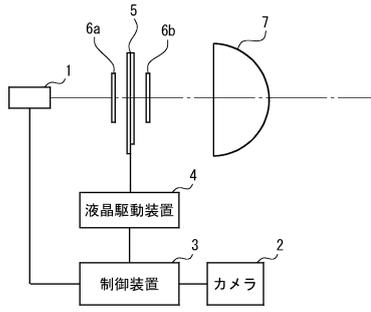
30

40

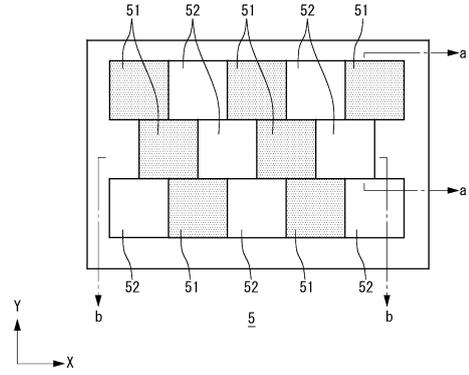
50

【図面】

【図 1】

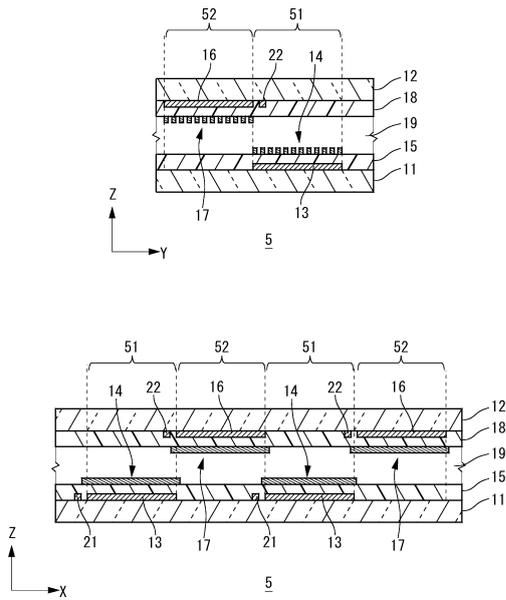


【図 2】

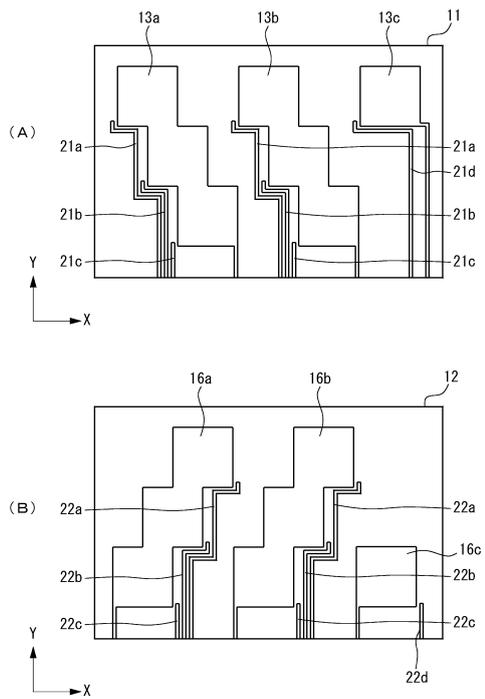


10

【図 3】



【図 4】



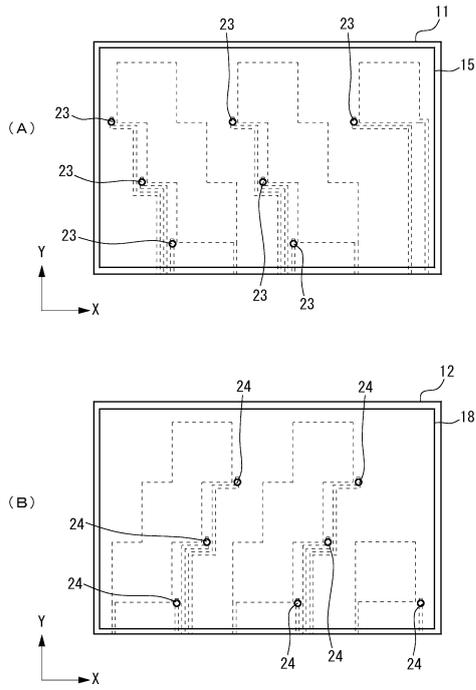
20

30

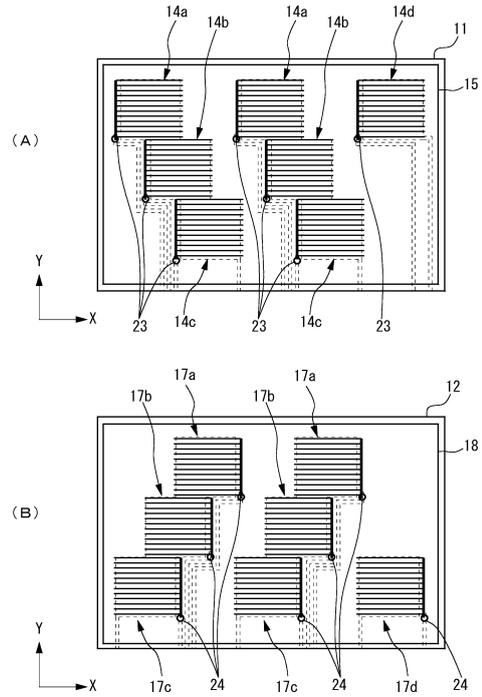
40

50

【 図 5 】



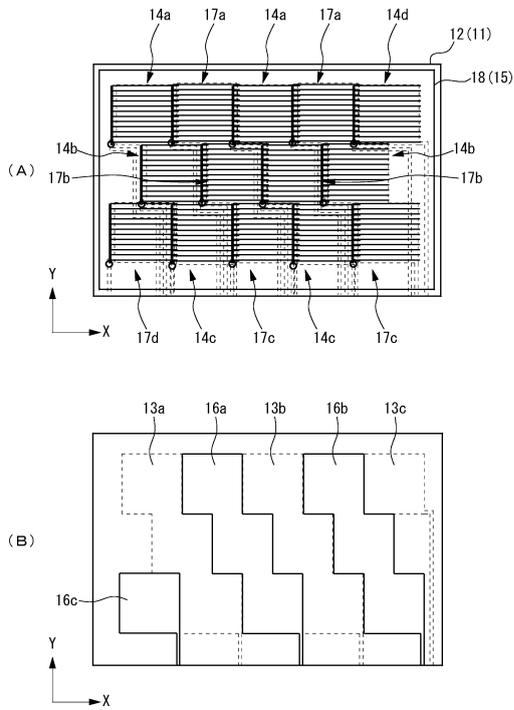
【 図 6 】



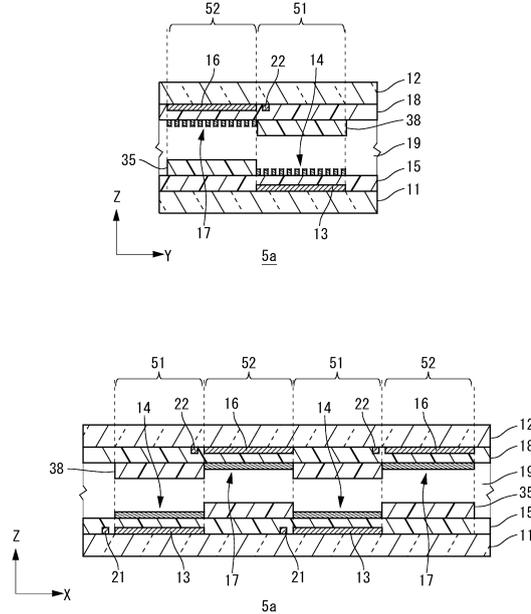
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭52-042092(JP,A)
特開2014-038326(JP,A)
特開2010-066645(JP,A)
特表2014-531059(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0258255(US,A1)
国際公開第2018/219841(WO,A1)
中国特許出願公開第104238230(CN,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G02F 1/13
G02F 1/1343
G02F 1/1368
B60Q 1/14
F21S 41/60-41/64