

(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2004-38221

(P2004-38221A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G02F 1/1339

G02F 1/1335

F 1

G02F 1/1339 500

G02F 1/1335

テーマコード(参考)

2H089

2H091

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2003-367938 (P2003-367938)  
 (22) 出願日 平成15年10月28日 (2003.10.28)  
 (62) 分割の表示 特願平11-277503の分割  
 原出願日 平成11年9月29日 (1999.9.29)

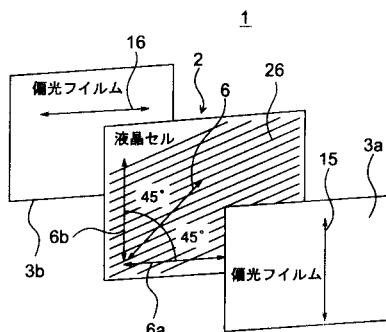
(71) 出願人 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100075812  
 弁理士 吉武 賢次  
 (74) 代理人 100088889  
 弁理士 橋谷 英俊  
 (74) 代理人 100082991  
 弁理士 佐藤 泰和  
 (74) 代理人 100096921  
 弁理士 吉元 弘  
 (74) 代理人 100103263  
 弁理士 川崎 康

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

## (57) 【要約】

【課題】 可及的に良好な表示特性を得ることを可能にする。

【解決手段】 第1の絶縁基板およびこの第1の絶縁基板上に形成された電極を有する表側基板21aと、第2の絶縁基板およびこの第2の絶縁基板上に形成された対向電極を有し、対向電極が表側基板の電極に対向するように配置される対向基板21bと、表側基板および対向基板のうちの一方の基板上に形成されて表側基板と対向基板とを所定の間隔に保持するスペーサ部26と、表側基板と対向基板との間に挟持される液晶層27と、を備えた液晶セルと、液晶セルの両面に設けられた一対の偏光フィルム3a、3bと、を有し、スペーサ部が屈折率異方性を有し、この屈折率異方性の主軸が前記一対の偏光フィルムのうちの一方の偏光フィルムの吸収軸にほぼ平行な方向、および一対の偏光フィルムの吸収軸に平行な方向のほぼ中間の方向、ならびに一方の偏光フィルムの吸収軸に垂直な方向と他方の偏光フィルムの吸収軸に平行な方向とのほぼ中間の方向のうちのいずれか1つの方向に一致している。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第1の絶縁基板およびこの第1の絶縁基板上に形成された電極を有する表側基板と、

第2の絶縁基板およびこの第2の絶縁基板上に形成された対向電極を有し、前記対向電極が前記表側基板の電極に対向するように配置される対向基板と、

前記表側基板および前記対向基板のうちの一方の基板上に形成されて前記表側基板と前記対向基板とを所定の間隔に保持するスペーサ部と、

前記表側基板と前記対向基板との間に挟持される液晶層と、

を備えた液晶セルと、

前記液晶セルの両面に設けられた一対の偏光フィルムと、を有し、

10

前記スペーサ部が屈折率異方性を有し、この屈折率異方性の主軸が前記一対の偏光フィルムのうちの一方の偏光フィルムの吸収軸にほぼ平行な方向、および前記一対の偏光フィルムの吸収軸に平行な方向のほぼ中間の方向、ならびに一方の偏光フィルムの吸収軸に垂直な方向と他方の偏光フィルムの吸収軸に平行な方向とのほぼ中間の方向のうちのいずれか1つの方向に一致していることを特徴とする液晶表示素子。

**【請求項 2】**

前記スペーサ部の屈折率異方性の主軸が前記一方の偏光フィルムの吸収軸に平行である場合は、前記一対の偏光フィルムの吸収軸はほぼ直交するように配置されたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示素子に関する。

**【背景技術】****【0002】**

液晶は、情報・映像表示装置、光シャッタ、ライトバルブなどに広く使用されており、液晶材料としてネマティック液晶を使用するものが主流である。液晶表示素子は、画像応答の高速化や広視野角化などの表示性能の向上のほか、低コスト化・軽量化などが求められている。高速・広視野角化のために、ネマティック液晶を使用するOCB (Optically-Compensated Bend-cell) 方式、VAN (Vertically-Aligned Nematic) 方式、スマートイック液晶である強誘電性液晶・反強誘電性液晶を使用する方式などが検討されている。また、軽量化のために、ガラス基板に代わりプラスティック基板を使用することも検討されている。

30

**【0003】**

強誘電性液晶や反強誘電性液晶を使用する液晶表示素子の課題の1つとして、衝撃や指押しに対する耐性が小さく配向破壊が生じ易い点がある。配向破壊が生じた部分は表示むらとして容易に認識される。破壊された配向状態を再生するには、軽度の場合には通常の駆動あるいは高めの電圧を印加することにより修復されるが、重度の場合には液体相まで加熱し徐冷するアニール処理が必要である。また、プラスティック基板を試用する液晶表示素子においても、ガラス基板を使用する液晶表示素子に比較して、衝撃や指押しに対する耐性が小さいことが問題である。

40

**【0004】**

また、従来は、液晶表示素子の数  $\mu\text{m}$  ~ 数  $10\text{ }\mu\text{m}$  の液晶層の厚みの制御には、球状あるいは円柱型のスペーサビーズが使用されてきている。しかしスペーサビーズ散布の工程は、コスト面のほか、余剰のスペーサが他の工程のダストとして影響を及ぼすなどの問題があった。また、液晶層中でスペーサが動き回ることによる表示ムラやカラーフィルタなど他の層が傷付くなどの問題もあった。

**【0005】**

そこで最近、スペーサ材を成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いてパターニングすることによって基板上に柱や壁状にスペーサ構造を形成する方法が開発されつつある。この

50

のようなスペーサは、配線などの非開口部に選択的に作成することができるため表示に悪影響を及ぼさず、固定されているためにセルの剛性も向上して耐衝撃性が増すなどの利点がある。また、壁状のスペーサの側面を、液晶配向制御を行う界面として積極利用して、新規な液晶配列や表示モードに応用している例もある。

【0006】

このような壁状の形状を持つセル構造の製造方法は、液晶とモノマーを混合した液体をセルに注入後、相分離によって高分子を液晶から分離させる方法、プラスティック基板の加圧変形による方法なども知られている。

【0007】

壁状、柱状、網目状などのスペーサが光学的に等方性でセルを挟む一対の偏光板が直交配置でない場合、あるいは偏光板配置によらず光学異方性の主軸方向が制御されていない場合には、スペーサが開口部にあれば黒表示時の光抜けや着色が生じてコントラストが低下し、さらに表示領域にわたって表示ムラとなる問題があった。また、カラーおよびニュートラル偏光フィルム3枚と液晶セル2枚を組合せたカラーシャッタの場合、スペーサ部からの光抜けが色純度を低下させる問題があった。またこの場合、2つの液晶セルのスペーサは互いに重なっている部分と重なっていない部分があるが、重なる部分の面積は小さいため、おもに重ならない部分からの光抜けの影響が大きい。また、スペーサが黒色である場合や、スペーサ部が金属電極などの遮光層によって遮光されている場合は、色純度やコントラストの低下はないが、透過率が低下してしまう問題があった。なお、カラー表示画像の色純度の低下や、黒表示状態における光抜けによるコントラスト低下よりも、表示の明るさを優先させる場合には、明るさの低減や着色を防止する手段として、特許文献1のように高分子壁に旋光性を持たせる方法が知られている。

10

20

30

40

【特許文献1】特開平8-278438号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

このように、従来のカラーシャッタ等に用いられる液晶表示素子においては、壁状、柱状、網目状などのスペーサが開口部にある場合には光抜けや着色が生じたり、全体の透過率が低下し、良好な表示性能を得ることができないという問題があった。

【0009】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであって、可及的に良好な表示性能を得ることのできる液晶表示素子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】

【0010】

本発明による液晶表示素子の第1の態様は、第1の絶縁基板およびこの第1の絶縁基板上に形成された電極を有する表側基板と、第2の絶縁基板およびこの第2の絶縁基板上に形成された対向電極を有し、前記対向電極が前記表側基板の電極に対向するように配置される対向基板と、前記表側基板および前記対向基板のうちの一方の基板上に形成されて前記表側基板と前記対向基板とを所定の間隔に保持するスペーサ部と、前記表側基板と前記対向基板との間に挟持される液晶層と、を備えた液晶セルと、前記液晶セルの両面に設けられた一対の偏光フィルムと、を有し、前記スペーサ部が屈折率異方性を有し、この屈折率異方性の主軸が前記一対の偏光フィルムのうちの一方の偏光フィルムの吸収軸にほぼ平行な方向、および前記一対の偏光フィルムの吸収軸に平行な方向のほぼ中間の方向、ならびに一方の偏光フィルムの吸収軸に垂直な方向と他方の偏光フィルムの吸収軸に平行な方向とのほぼ中間の方向のうちのいずれか1つの方向に一致していることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、良好な表示特性を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

50

本発明による液晶表示素子の実施の形態を以下、図面を参照して説明する。

【0013】

(第1の実施の形態)

本発明による液晶表示素子の第1の実施の形態を図1乃至図6を参照して説明する。本実施の形態の液晶表示素子の概略の構成を図1に示し、構成断面図を図2に示す。

【0014】

この実施の形態の液晶表示素子1は図1に示すように、液晶セル2と、偏光板3a, 3bとを備えており、例えば光シャッタに用いられる。そして液晶セル2は図2に示すように、表側基板21aと、対向基板21bとを有している。表側基板21aは、透明な絶縁性基板22a上にITO(Indium Tin Oxide)からなるストライプ状の電極23aが形成され、この電極23aが形成された側の全面を覆うように無機絶縁膜24aが形成され、この絶縁膜24a上に配向膜25aが形成された構成となっている。また対向基板21bは透明な絶縁性基板22b上にITOからなる対向電極23bが形成され、この対向電極23b上に無機絶縁膜24bが形成され、この絶縁膜24b上に配向膜25bが形成された構成となっている。

【0015】

そして、表側基板21aまたは対向基板21bのうちの一方の基板の配向膜が形成された表面には壁状のスペーサ部26が形成されている。なお、配向膜はスペーサ部26を覆うように形成しても良い。表側基板21aと対向基板21bはスペーサ部26によって、所定の間隙を有するように対向配置され、表示領域(図示せず)を囲むように非表示領域(図示せず)上に塗布されたシール材によって貼り合せられる。このシール材には液晶材料を注入するための注入口が設けられている。この注入口を通して液晶組成物(以下、単に液晶ともいう)27が上記間隙内に注入され、封止される。すなわち液晶27は表側基板21aと対向基板21bによって挟持された構成となっている。そして液晶セル2の表面および裏面には偏光板(偏光フィルム)3a, 3bが貼付された構成となっている。

【0016】

本実施の形態においては、図1に示すように偏光板3aは吸収軸15が図面上で鉛直方向に位置しており、偏光板3bは吸収軸16が水平方向に位置している。したがって偏光板3a, 3bの吸収軸は直交する配置となっている。そして液晶セル2のスペーサ部26は屈折率異方性を有し、その主軸である進相軸あるいは遅相軸6の方向は偏光板3a, 3bの吸収軸15, 16の方向の丁度、中間の方向となるように配置されている。すなわち遅相軸6は偏光板3a, 3bの吸収軸15, 16とほぼ45度を成すように配置されている。なお、屈折率異方性は、スペーサを構成する高分子鎖あるいは液晶性側鎖などの棒状分子が一方向に揃う構造を取ることによって得ることができる。

【0017】

またスペーサ部26は、図3に示すように表側基板または対向基板のうちの一方の基板21の表示領域内に基板21の一端から他端まで細長く伸びるようにすなわち壁状に形成されている。そしてスペーサ部26間の間隔は例えば約200μmであり、各スペーサ部26の幅は約10μmで高さが約2μmとなっている。このスペーサ部26の形状は、図4に示すように基板21の一方の端から他方の端まで連続していなくても良いし、網目状や格子状など様々な形状であっても良い。

【0018】

本実施の形態のようにスペーサ部の屈折率異方性の主軸6の方向が、液晶セル2を挟み込む一対の偏光板3a, 3bの、直交配置となっている吸収軸の方向の丁度中間の方向になっている。このため、スペーサ部26の複屈折率が0.1以上であり、基板間の距離が数μmであり、複屈折率と基板間距離の積が約0.25μmとなつていれば、この場合は一対の偏光板の吸収軸が直交した配置であるので、スペーサ部で直線偏光は90度回転し、出射側の偏光フィルムを透過できる。これにより、スペーサ部26は均一に光を透過することが可能となり、高透過率の液晶表示素子を得ることができる。

【0019】

10

20

30

40

40

50

なお、上記実施の形態においては、スペーサ部 2 6 の屈折率異方性の主軸（進相軸あるいは遅相軸）の方向は偏光板 3 a , 3 b の吸収軸のほぼ中間の方向であったが、上記主軸の方向は一対の偏光板 3 a , 3 b のうちの一方の偏光板の吸収軸に平行な方向であっても良く、この場合は均一に光を遮光して高コントラストが得られる。なおこのとき、偏光板 3 a , 3 b の吸収軸は直交配置とする。

## 【0020】

また偏光板 3 a , 3 b の吸収軸が直交配置でない場合には、スペーサ部 2 6 の主軸の方向は一対の偏光板 3 a , 3 b のうちの一方の偏光板の吸収軸に垂直な方向と、他方の偏光板の吸収軸の方向との中間の方向であれば良い。

## 【0021】

異方性の主軸が、一方の偏光フィルムの吸収軸に平行な方向で直交配置の場合、また、一方の偏光フィルムの吸収軸に垂直な方向と他方の偏光フィルムの吸収軸の略中間方向である場合には、スペーサを透過した光は、光出射側の偏光フィルムの吸収軸方向の直線偏光となるため、スペーサ部は暗状態となる。この場合は、高コントラスト、高色純度を得たい場合に有効である。また、異方性の主軸が 2 つの偏光フィルムの吸収軸方向の略中間方向の場合は、スペーサを透過した光は、光出射側の偏光フィルムの透過軸方向の直線偏光となるため、スペーサ部は明状態となる。この場合は、高透過率、明るい表示を得たい場合に有効である。

## 【0022】

なお、スペーサはアクリル系などの紫外線硬化型高分子やプラスティック基板表面の変形により成型し、偏光紫外光による露光、スペーサ材配向制御層による高分子の配向、もともと異方性をもつ基板を加圧変形などの手段により異方性を持たせることができる。

## 【0023】

また、スペーサと他方の基板の間には、接着層によって固定化させてもよく、このスペーサの他に従来の黒色あるいは透明なパールあるいはファイバのスペーサが散布されていてもよい。十分な剛性を得るためにスペーサ部分は間隔 0.5 mm 以下、幅 5 μm 以上であることが望ましい。

## 【0024】

液晶セルは、遅相軸が 45 度スイッチングできる 2 分の 1 波長板として機能するものや、偏光状態を変えない状態と直線偏光を 90 度回転させる状態の 2 状態をスイッチングできる液晶配列状態のものであれば、特に制限はないが、シャッタ用途としては高速性を有する液晶材料が望ましい場合が多い。液晶材料の例として、一般的に知られている低分子あるいは高分子の強誘電性液晶・反強誘電性液晶や、歪らせん型強誘電性液晶、高分子を混入した強誘電性液晶、エレクトロクリニック効果を示す強誘電性液晶、バイセルと呼ばれるモードのネマティック液晶などがある。

## 【0025】

図 5 は反強誘電性液晶を使用した場合の液晶セル内における液晶配列状態の概略を示す平面図である。棒状の液晶分子 5 は、ほぼ基板に平行な面内に分子長軸方向をとり、基板に垂直な方向にスマートティック層構造 4 をとる。液晶材料の種類や電圧の印加状態により、液晶分子の配列状態は、図 5 (a) (b) (c) のように分子長軸方向が異なる状態、あるいは図 5 (a) (b) (c) の中間の状態をとりうるが、層構造は不变である。層法線方向を図 5 、図 6 の 18 の方向とし、正負電圧印加時の液晶の光軸（遅相軸）方向を図 6 の 16 , 17 とし、偏光板の吸収軸を図 6 の 15 , 17 方向とした。

## 【0026】

なお、図 5 (a) 、(c) は強誘電性液晶の双安定状態のうちの 1 状態における液晶配列状態または反強誘電性液晶の三安定状態のうちの 1 状態における液晶配列状態を示し、図 5 (b) は反強誘電性液晶の三安定状態のうちの 1 状態における液晶配列状態を示す。

## 【0027】

以下、本発明の液晶表示素子を構成する液晶セルの製造方法を図 1 、 2 、 6 を参照して説明する。基板材料としては、ガラス、ポリエーテルスルファン (PES) 、ポリカーボ

ネート( P C )、一軸あるいは二軸延伸ポリエチレンテレフタレート( P E T )などのほか、片側の基板のみガラスでもよく、異なる材質、異なる厚さの基板を組合せててもよく、異なる材質の基板の合板であってもよい。表基板 2 1 a は厚さ 0.1 mm の P E S であり、その上にはスパッタ、フォトリソグラフィ、エッチングの工程により厚さ 130 nm の 6 本の横ストライプ状に形成された I T O のストライプ電極 2 3 a を有している。ストライプ電極 2 3 a の間隔は 20  $\mu$ m 程度である。 I T O 電極層 2 3 a の上に、幅 20  $\mu$ m の金属補助電極配線( 図示せず ) を、各 I T O ストライプ電極につき長手方向に複数本ずつ形成してもよい。

## 【 0 0 2 8 】

I T O 電極の上には、全面にわたって絶縁層として 100 nm の厚さに SiO<sub>2</sub> 膜 2 4 a をスパッタ成膜した。絶縁層材料としては、他に SiN 、 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 、 SrTiO<sub>3</sub> 、 TiO<sub>2</sub> の単層あるいは多層膜であってもよい。絶縁層 2 3 a の上に、感光性樹脂を 2  $\mu$ m の厚さに塗布し、波長 200 ~ 400 nm の偏光紫外光によるフォトリソグラフィによってスペーサ壁を形成した。感光性樹脂材料としては、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ノボラック樹脂、ポリビニルシンナメート、カルコン系樹脂、感光性ポリイミド、PMM A 、ポリケイ皮酸ビニルなどが好ましく、多官能モノマー、オリゴマー、重合反応開始剤、重合反応遮延剤を含んでいてもよく、多層膜であってもよい。

## 【 0 0 2 9 】

また、従来のパール状スペーサ等を使用してセルを作成した後、これらの光硬化性モノマーを液晶と混合させたものや、液晶性側鎖を持つプレポリマーをセルに注入し、同様にマスクを介して紫外光を照射し相分離させることによってスペーサ部を形成してもよい。このとき適当な電圧を印加しながら硬化させると、屈折率異方性を所望の方向にしやすい場合がある。また、屈折率異方性などの光学異方性をもともと持つプラスティック基板表面を、プレス加工などの加圧変形することによってスペーサ構造を形成する方法もある。この場合、セルを構成する 2 枚の基板は異方性の主軸を直交させることにより、位相補償を行うことが望ましい。対向基板 2 1 b は厚さ 0.1 mm の P E S であり、その上にはスパッタ、フォトリソグラフィ、エッチングの工程により厚さ 130 nm の I T O の対向電極 2 3 b を端部を除く全面に有している。 I T O 電極層 2 3 b の上に、金属補助電極配線を形成してもよい。 I T O 電極 2 3 b の上には、全面にわたって 70 nm の厚さに SiO<sub>2</sub> 膜 2 4 b をスパッタ成膜した。各基板の SiO<sub>2</sub> 層 2 4 a , 2 4 b の上に、それぞれ液晶配向膜として低プレチルト性のポリイミド膜 2 5 a , 2 5 b を 30 nm の厚さに、オフセット印刷および 150 度程度の温度における焼成によって成膜した。液晶配向膜としては、耐熱性のあるガラス基板の場合には、他にポリビニルアルコール、ポリアミドイミドなどを使用してもよい。各基板の配向膜は、セル長手方向に、液晶注入方向と逆向きにラビング処理した。ただし、ラビング方向と液晶のスメクティック層法線のずれを考慮し、両基板のラビング軸は、約 10 度ずらした。ラビング処理方向は、セル長手方向から 22.5 度ずらした角度として、偏光板の吸光軸をセル長手方向に垂直・平行となるように配置した。

## 【 0 0 3 0 】

一方の基板に約 2.0  $\mu$ m 径の透明あるいは黒色の球状あるいは円柱状のスペーサ 2 6 を散布してもよい。球状スペーサの材質はシリカ、樹脂コートシリカ、硬質プラスティックなどであってもよく、接着性を有するものであってもよい。また、接着性のスペーサと非接着性のスペーサを混合して散布してもよい。対向基板に貼り合わせのためのエポキシ接着剤( シール剤 ) を周辺部に塗布し、加熱・加圧下で固着されセルが形成された。液晶材料として、チルト角 22.5 度( コーン角 45 度 ) 反強誘電性液晶を使用し、真空注入により液晶層 2 7 を形成した。

## 【 0 0 3 1 】

カラーシャッタ用途における発色手段として、液晶層には二色性色素が混入されていてもよい。また、液晶層形成方法は吸引注入や印刷、塗布など他の方法によってもよい。ガラス基板 2 2 a , 2 2 b の外側には、それぞれ偏光フィルム 2 1 a , 2 1 b を貼付した。

偏光フィルムの偏光軸は、15, 16で示す方向とした。また、偏光フィルムはモノクロシャッタとして使用する場合は、無彩色（ニュートラル）偏光フィルム、カラーシャッタとして使用する場合は、有彩色（カラー）偏光フィルムを使用する。色範囲特性や視野角特性を改善するために、偏光フィルムに加えて位相差フィルムを使用してもよい。駆動系は、最大印加電圧±20Vのものを用い、各ストライプ電極13の両端の端子に、振幅30Vの矩形波の電圧を印加した。対向電極14は接地し一定電位とした。この結果、優れた表示性能を得るために十分な約0.3msのスイッチング速度および高透過率が得られた。

#### 【0032】

比較のために、スペーサ部の屈折率異方性を制御しない以外は本実施の形態と同様の構成の液晶セルを作成して液晶シャッタ装置を構成した。この液晶シャッタ装置においては、スペーサ部の光学異方性（屈折率異方性）の不均一性による光漏れのムラが生じて、透過率が本実施の形態に比べて約10%低く、暗い表示となり、表示品位は全体的に低下した。

#### 【0033】

##### （第2の実施の形態）

次に本発明による液晶表示素子の第2の実施の形態を図7乃至図19を参照して説明する。

#### 【0034】

この第2の実施の形態の液晶表示素子は図7に示すように、2個の液晶セル2a, 2bと、カラー偏光フィルム28a, 28bと、ニュートラル偏光フィルム28cとを備えており、液晶カラーシャッタ装置として用いられるものである。各液晶セル2i (i = a, b)、壁状のスペーサ部26i (i = a, b)以外は第1の実施の形態の液晶セル2とほぼ同一の構成となっている。壁状のスペーサ26i (i = a, b)は、一般的なカラーフィルタの製法と同様に、着色したベースポリマのフォトリソグラフィによって、グリーンの波長域を吸収する色素材料を含有させて形成した。グリーンの波長域の透過率は数%以下、他の波長域は約80%以上とした。壁状のスペーサ部26a, 26bの方向は、液晶セル2a, 2b長辺に対し22.5度とした。液晶セル2a, 2bと、カラー偏光フィルム28a, 28b、ニュートラル偏光フィルム28cを図7のように組み合わせ、カラーシャッタを形成した。2つの液晶セル2a, 2bのスペーサ部26a, 26bは、正面からみると図8に示すように45度方向に交差しており、断面では図9(a)に示すように互いに重なる部分と図9(b)に示すように重ならない部分があるが、重なる部分の面積は小さく表示特性上は無視できる。

#### 【0035】

この第2の実施の形態においては、カラー偏光フィルム28a, 28bの吸収軸、吸収色は、下記の表1

【表1】

表 1

		垂直／水平方向偏光
偏光フィルム	28a	グリーン／マゼンタ透過
液晶セルのスペーサ	26a	グリーン吸収
偏光フィルム	28b	シアン／レッド透過
液晶セルのスペーサ	26b	グリーン吸収
偏光フィルム	28c	ニュートラル／－透過
スペーサ透過		ブルー、レッド

10

に示すように構成した。すなわち、偏光フィルム28aは垂直方向でグリーンの光を透過し、水平方向でマゼンタ色の光を透過するように2枚の偏光フィルムを貼り合せて構成した。また偏光フィルム28bは垂直方向でシアン色の光を透過し、水平方向でレッドの光を透過するように2枚の偏光フィルムを貼り合させて構成した。

20

## 【0036】

このように構成された本実施の形態の液晶表示素子の3色光(R, G, B)の透過状態を図10に示す。図10(a)は液晶セル2a(以下、LC1ともいう)および液晶セル2b(以下、LC2ともいう)がともにOFFの状態の場合を示し、図10(b)はLC1がON状態でLC2がOFF状態の場合を示し、図10(c)はLC1がOFF状態で、LC2がON状態の場合を示す。なお、LC1およびLC2は各々2分の1波長板として機能する液晶セルであって、ON状態で遅相軸が偏光フィルムの吸収軸に対して45度方向となり、入射された直線偏光が90度回転する。また図10において、実線の矢印は液晶部分からの主要な透過光を示し、破線の矢印は液晶セルのスペーサ部を通った透過光を示している。また図10において白丸は透過を示し、黒丸は吸収を示す。

30

## 【0037】

図10から分かるように、本実施の形態のように液晶セル2a, 2bのスペーサ部26a, 26bをグリーン光を吸収するように構成することにより、不要な色の光抜けは無くなり、必要な色の一部を、スペーサ部を透過させることができる。これにより良好な表示性能を得ることができる。

40

## 【0038】

これに対して、液晶セル2a, 2bのスペーサ部を、ほぼ無色透明として構成する以外は、本実施の形態と同様に構成した場合の3色光(R, G, B)の透過状態を図11に示す。

50

## 【0039】

この場合は、図11から分かるように、グリーンを表示する場合は良いが(図11(a)参照)、ブルーやレッドを表示する場合はグリーンの光が漏れてきて、色純度が低下し、良好な表示性能を得ることができない。

## 【0040】

また、この場合、色度座標表示によるレッド、グリーン、ブルーの3点からなる三角形による比較では色再現域は第2の実施の形態の場合の80%であり、低下した。なおこの場合にスペーサ部に黒色の材料を使用する、あるいは遮光層を設ける遮光構造とすると、スペーサ部からの光漏れが無いために、色純度は十分であるが第2の実施の形態に比べて透過率が約10%低下した。

50

## 【0041】

## (第3の実施の形態)

次に本発明の第3の実施の形態を図12を参照して説明する。この第3の実施の形態の液晶表示素子は、第2の実施の形態とほぼ同様の構成となっており、液晶セル2a, 2bおよび偏光フィルム28a, 28b, 28cの吸収軸、吸収光は下記の表2

## 【表2】

表 2

		垂直／水平方向偏光
偏光フィルム	28a	グリーン／マゼンタ透過
液晶セルのスペーサ	26a	ブルー吸収
偏光フィルム	28b	レッド／シアン透過
液晶セルのスペーサ	26b	レッド吸収
偏光フィルム	28c	ニュートラル／－透過
スペーサ透過		ブルー

10

20

に示すように構成されている。すなわち、液晶セル2aのスペーサ部26aはブルーの光を吸収し、液晶セル2bのスペーサ部はレッドの光を吸収する。また偏光フィルム28aは、垂直方向でグリーンの光を透過し、水平方向でマゼンタの光を透過し、偏光フィルム28bは垂直方向でレッドの光を透過し、水平方向でシアンの光を透過するように構成されている。

## 【0042】

この第3の実施の形態の3色光(R, G, B)の透過状態を図12に示す。この図12から分かるように、不要な光抜けを防止することが可能となり、これにより良好な表示性能を得ることができる。

30

## 【0043】

これに対して、液晶セルのスペーサ部を、ほぼ無色透明として構成する以外は本実施の形態と同様に構成した場合の3色光(R, G, B)の透過状態を図13に示す。

## 【0044】

この場合は、図13から分かるように、ブルーやレッドを表示する場合は良いが(図13(b), (c)参照)、グリーンを表示する場合はレッドやブルーの光が漏れてきて色純度が低下し、良好な表示性能を得ることができない(図13(a)参照)。

## 【0045】

## (第4の実施の形態)

次に本発明の第4の実施の形態を図14を参照して説明する。この第4の実施の形態の液晶表示素子は、第2の実施の形態とほぼ同様の構成となっており、液晶セル2a, 2bおよび偏光フィルム28a, 28b, 28cの吸収軸、吸収色は下記の表3

40

【表3】

表 3

		垂直／水平方向偏光
偏光フィルム	28a	イエロー／ブルー透過
液晶セルのスペーサ	26a	グリーン吸収
偏光フィルム	28b	シアン／レッド透過
液晶セルのスペーサ	26b	ブルー吸収
偏光フィルム	28c	ニュートラル／－透過
スペーサ透過		グリーン、レッド

10

20

30

に示すように構成されている。すなわち、液晶セル2aのスペーサ部26aはグリーンの光を吸収し、液晶セル2bのスペーサ部26bはブルーの光を吸収する。そして偏光フィルム28aは垂直方向でイエローの光を透過し、水平方向でブルーの光を透過し、偏光フィルム28bは垂直方向でシアンの光を透過し、水平方向でレッドの光を透過するように構成されている。

## 【0046】

この第4の実施の形態の3色光(R, G, B)の透過状態を図14に示す。この図14から分かるように、不要な光抜けを防止することが可能となり、これにより良好な表示性能を得ることができる。

## 【0047】

これに対して、液晶セルのスペーサ部をほぼ無色透明として構成する以外は本実施の形態と同様に構成した場合の3色光(R, G, B)の透過状態を図15に示す。

## 【0048】

この場合は図15から分かるように、グリーンの光を表示する場合は良いが(図15(a)参照)、ブルーやレッドを表示する場合はグリーンやブルーの光が漏れてきて色純度が低下し、良好な表示性能を得ることができない(図15(b), (c)参照)。

## 【0049】

## (第5の実施の形態)

次に本発明の第5の実施の形態を図16を参照して説明する。この第5の実施の形態の液晶表示素子は、第2の実施の形態とほぼ同様の構成となっており、液晶セル2a, 2bおよび偏光フィルム28a, 28b, 28cの吸収軸、吸収色は下記の表4

【表4】

表 4

		垂直／水平方向偏光
偏光フィルム	28a	ブルー／イエロー透過
液晶セルのスペーサ	26a	グリーン吸収
偏光フィルム	28b	レッド／シアン透過
液晶セルのスペーサ	26b	レッド吸収
偏光フィルム	28c	ニュートラル／－透過
スペーサ透過		

10

に示すように構成されている。すなわち、液晶セル2aのスペーサ部26aはグリーンの光を吸収し、液晶セル2bのスペーサ部26bはレッドの光を吸収する。そして偏光フィルム28aは垂直方向でブルーの光を透過し、水平方向でイエローの色を透過し、偏光フィルム28bは垂直方向でレッドの光を透過し、水平方向でシアンの光を透過するように構成されている。

20

## 【0050】

この第5の実施の形態の3色光(R, G, B)の透過状態を図16に示す。この図16から分かるように、不要な光抜けを防止することが可能となり、良好な表示性能を得ることができる。

30

## 【0051】

これに対して液晶セル2a, 2bのスペーサ部をほぼ無色透明として構成する以外は、本実施の形態と同様に構成した場合の3色光(R, G, B)の透過状態を図17に示す。

## 【0052】

この場合は、図17から分かるように、レッドやグリーンを表示するとき(図17(b), (c)参照)は良いが、ブルーを表示するときにレッドやグリーンの光が漏れてきて、色純度が低下し、良好な表示性能を得ることができない(図17(a)参照)。

## 【0053】

## (第6の実施の形態)

次に本発明の第6の実施の形態を図18を参照して説明する。この第6の実施の形態の液晶表示素子は、第2の実施の形態とほぼ同様の構成となっており、液晶セル2a, 2bおよび偏光フィルム28a, 28b, 28cの吸収軸、吸収光は下記の表5

【表5】

表 5

		垂直／水平方向偏光
偏光フィルム	28a	レッド／ニュートラル透過
液晶セルのスペーサ	26a	グリーン吸収
偏光フィルム	28b	ニュートラル／グリーン透過
液晶セルのスペーサ	26b	グリーン吸収
偏光フィルム	28c	ブルー／ニュートラル透過
スペーサ透過		レッド、ブルー

10

20

30

40

50

に示すように構成されている。すなわち、液晶セル2a, 2bのスペーサ部26a, 26bはグリーンの光を吸収するように構成されている。そして、偏光フィルム28aは垂直方向でレッドの光を透過し、水平方向は全色の光を透過し、偏光フィルム28bは垂直方向で全色の光を透過し、水平方向でグリーンの光を透過するように構成されている。また偏光フィルム28cは垂直方向でブルーの光を透過し、水平方向で全色の光を透過する構成となっている。

## 【0054】

この第6の実施の形態の3色光(R, G, B)の透過状態を図18に示す。この図18から分かるように不要な光抜けを防止することが可能となり、良好な表示性能を得ることができる。

## 【0055】

これに対して液晶セル2a, 2bのスペーサ部をほぼ無色透明として構成する以外は、本実施の形態と同様に構成した場合の3色光(R, G, B)の透過状態を図19に示す。

## 【0056】

この場合は、図19から分かるように、グリーンを表示するときは良いが(図19(a)参照)、ブルーとレッドを表示するときにグリーンの色が漏れてきて、色純度が低下し、良好な表示性能を得ることができない。

## 【0057】

以上述べたように本発明の各実施形態によれば、良好な表示性能を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0058】

【図1】本発明による液晶表示素子の第1の実施の形態の構成を示す図。

【図2】本発明による液晶表示素子の構成を示す断面図。

【図3】本発明による液晶表示素子にかかるスペーサ部の配置を示す図。

【図4】本発明による液晶表示素子にかかるスペーサ部の配置を示す図。

【図5】本発明による液晶表示素子の液晶配列状態の概略を示す図。

【図6】本発明による液晶表示素子の構成を示す平面図。

【図7】本発明による液晶表示素子の第2の実施の形態の構成を示す図。

【図8】第2の実施の形態の2つの液晶セルのスペーサ部の位置関係を示す図。

【図9】第2の実施の形態の構成を示す断面図。

【図10】第2の実施の形態の液晶表示素子の3色の光の透過状態を示す図。

【図11】第2の実施の形態において、スペーサ部をほぼ無色透明として構成した場合の3色の光の透過状態を示す図。

【図12】第3の実施の形態の液晶表示素子の3色の透過状態を示す図。

【図13】第3の実施の形態において、スペーサ部をほぼ無色透明として構成した場合の3色の光の透過状態を示す図。

【図14】第4の実施の形態の液晶表示素子の3色の光の透過状態を示す図。

【図15】第4の実施の形態において、スペーサ部をほぼ無色透明として構成した場合の3色の光透過状態を示す図。

【図16】第5の実施の形態の液晶表示素子の3色の光の透過状態を示す図。

【図17】第5の実施の形態において、スペーサ部をほぼ無色透明として構成した場合の3色の光の透過状態を示す図。

【図18】第6の実施の形態の液晶表示素子の3色の光の透過状態を示す図。 10

【図19】第6の実施の形態において、スペーサ部をほぼ無色透明として構成した場合の3色の光の透過状態を示す図。

【符号の説明】

【0059】

1 液晶表示素子

2, 2a, 2b 液晶セル

3a, 3b 偏光板(偏光フィルム)

4 液晶のスマートティック層

5 液晶分子

6, 6a, 6b スペーサ部の屈折率異方性の主軸の方向

15 表側の偏光板の偏光軸

16 裏側の偏光板の偏光軸

17 負電圧印加オン時の液晶層の光軸方向

18 スマートティック層の法線方向

21a 表側基板

22b 対向基板

22a, 2b 基板

23a, 23b ITO電極

24a, 24b 無機絶縁膜

25a, 25b 配向膜

26a, 26b スペーサ部

27 液晶層

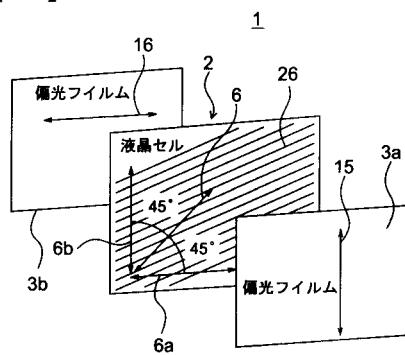
28a, 28b, 28c 偏光フィルム

10

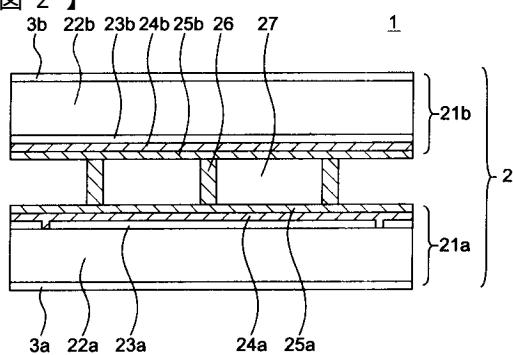
20

30

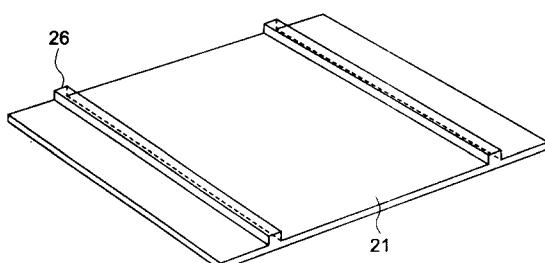
【図1】



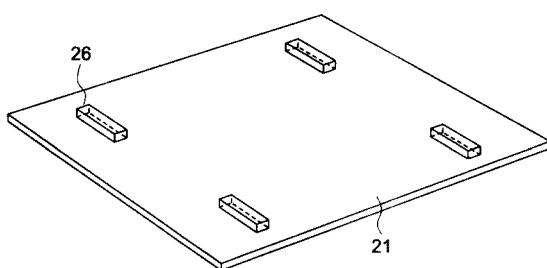
【図2】



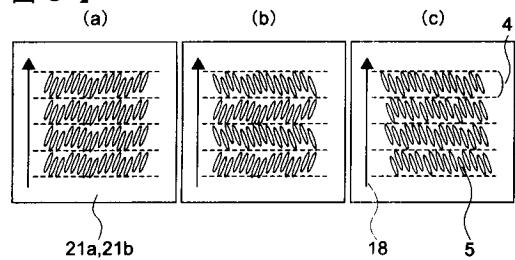
【図3】



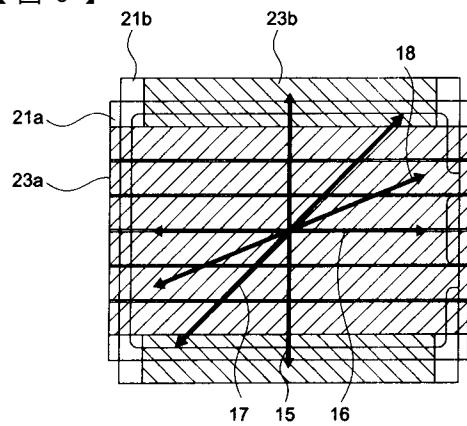
【図4】



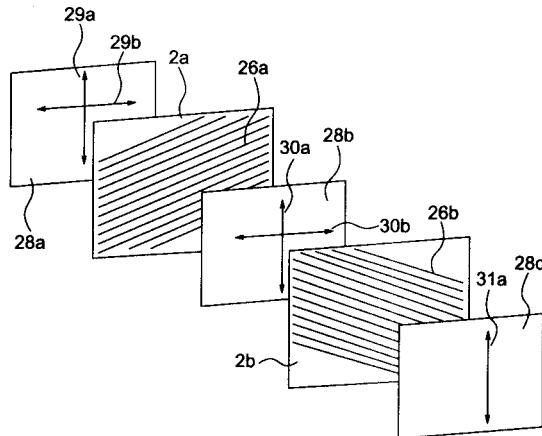
【図5】



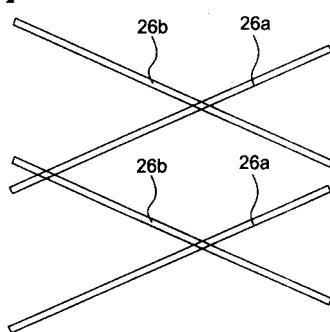
【図6】



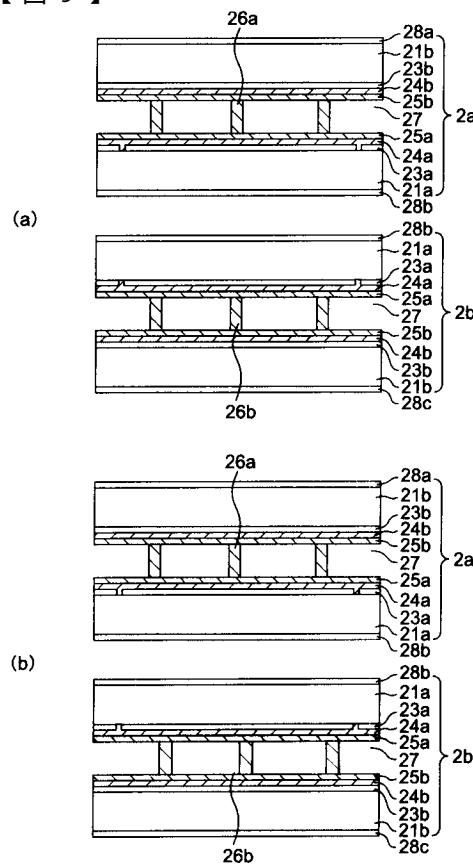
【図7】



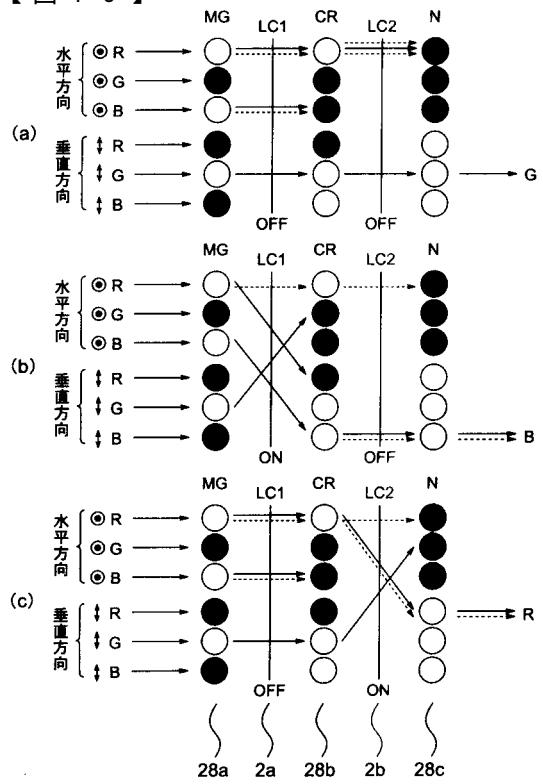
【図8】



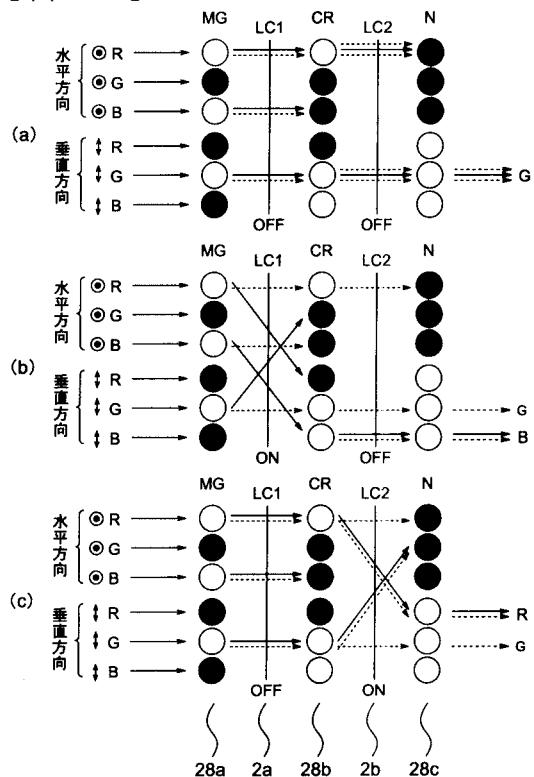
【図9】



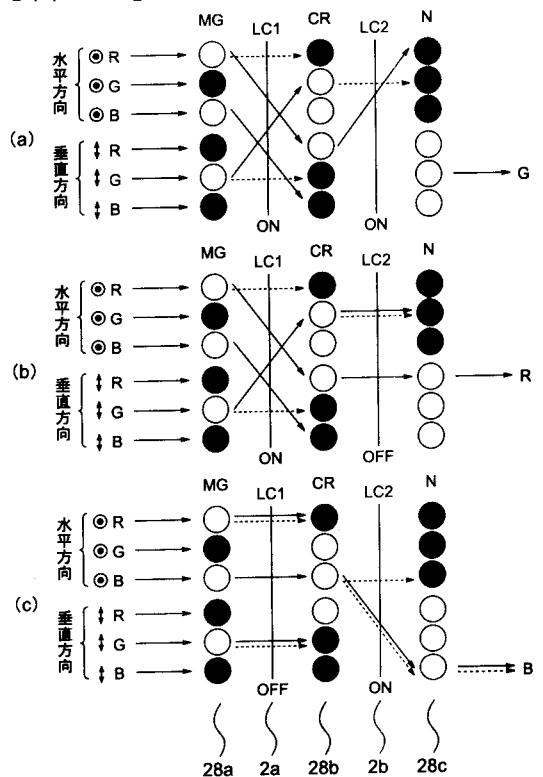
【図10】



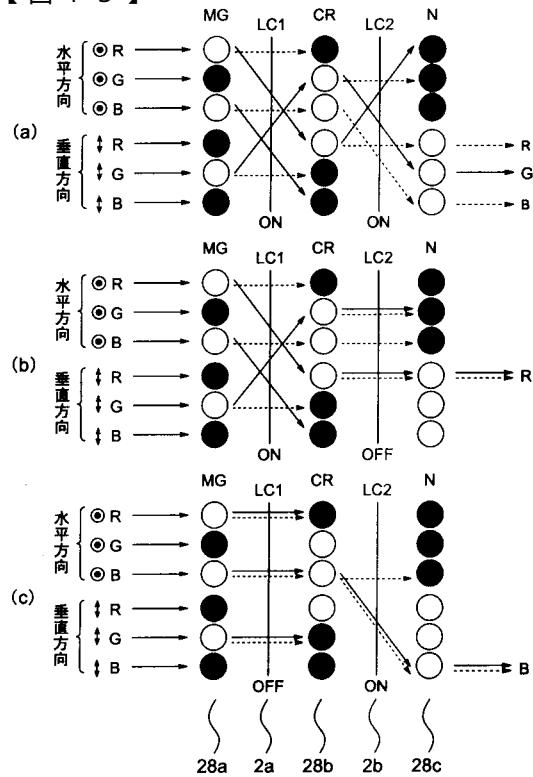
【図11】



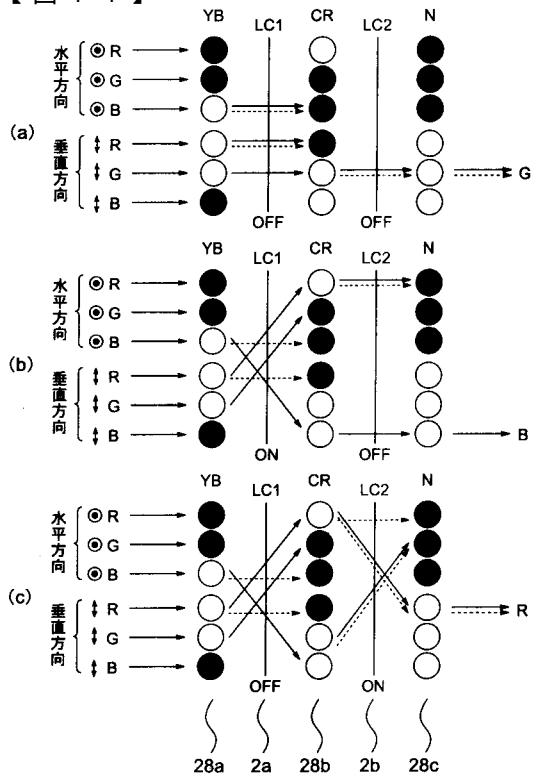
【図12】



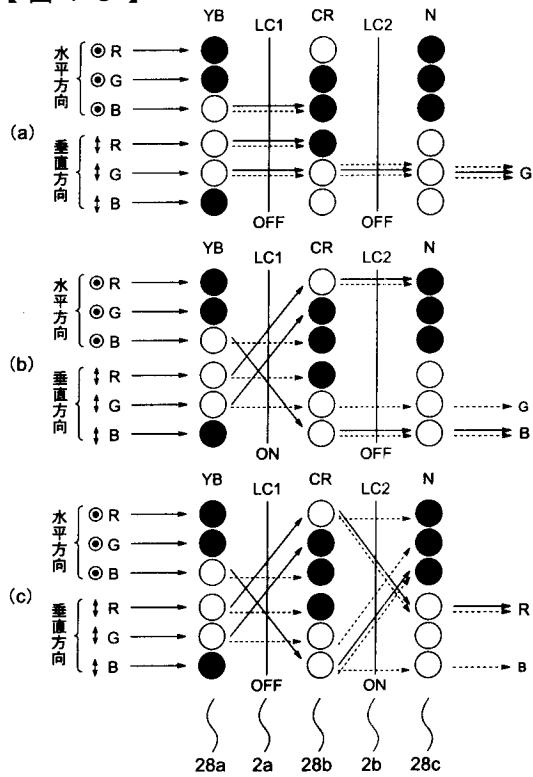
【図13】



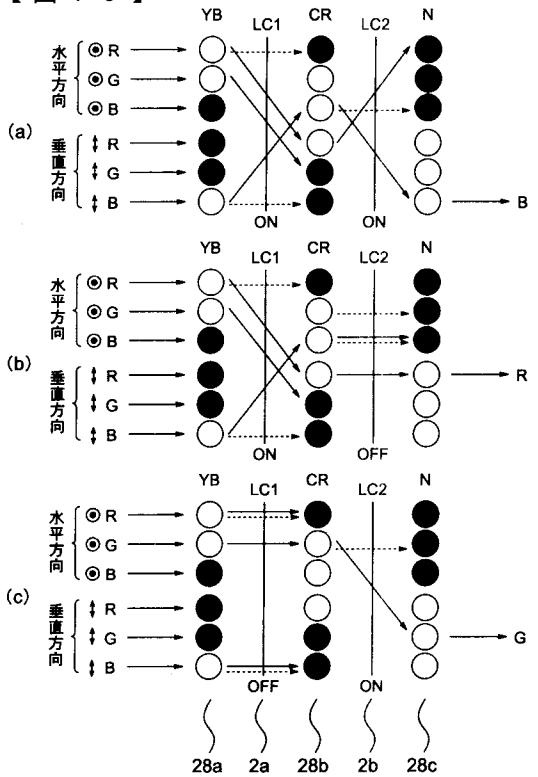
【図14】



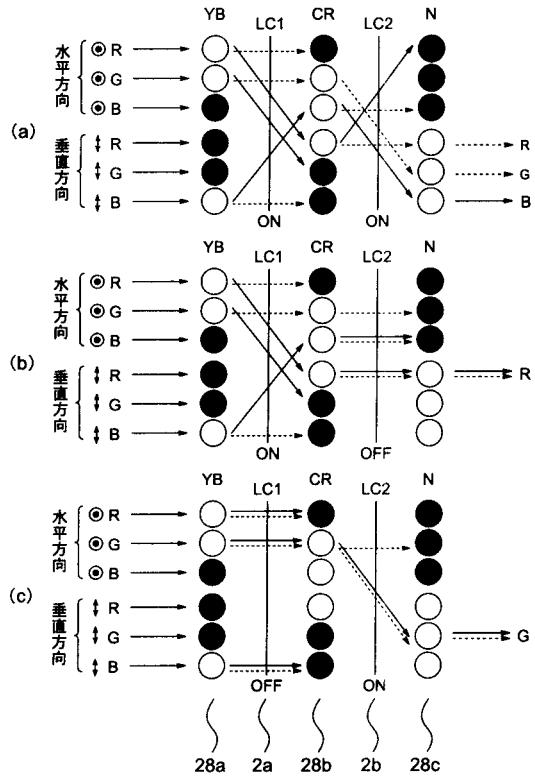
【図15】



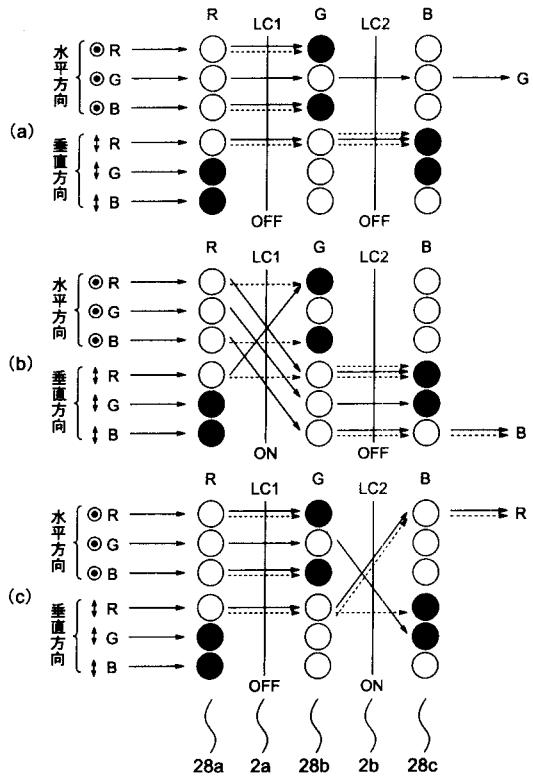
【図16】



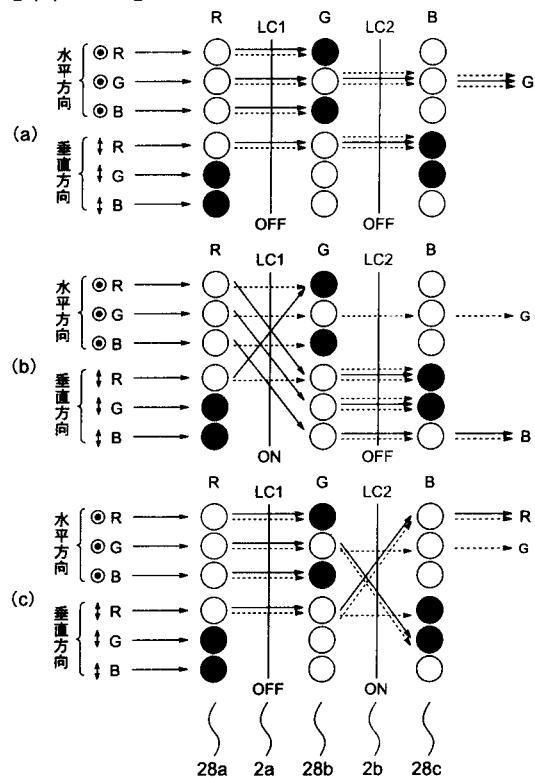
【図17】



【図18】



【図19】



---

フロントページの続き

(72)発明者 最 首 達 夫

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術センター内

(72)発明者 川 田 靖

埼玉県深谷市幡羅町1-9-2 株式会社東芝深谷工場内

F ターム(参考) 2H089 LA09 PA05 QA05 RA14 TA02 TA15

2H091 FA08 FD08 FD15 GA08 LA03 LA20

【要約の続き】

【選択図】 図1

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004038221A</a>	公开(公告)日	2004-02-05
申请号	JP2003367938	申请日	2003-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	最首達夫 川田靖		
发明人	最首達夫 川田靖		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1335		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/PA05 2H089/QA05 2H089/RA14 2H089/TA02 2H089/TA15 2H091/FA08 2H091 /FD08 2H091/FD15 2H091/GA08 2H091/LA03 2H091/LA20 2H189/AA04 2H189/AA28 2H189/CA08 2H189/CA36 2H189/DA04 2H189/DA05 2H189/DA08 2H189/DA09 2H189/DA11 2H189/DA15 2H189 /DA20 2H189/DA22 2H189/DA42 2H189/DA48 2H189/DA49 2H189/EA03Y 2H189/EA06X 2H189 /EA07X 2H189/FA16 2H189/FA31 2H189/FA56 2H189/FA65 2H189/GA06 2H189/GA07 2H189/HA16 2H189/JA06 2H189/JA19 2H189/JA20 2H189/KA13 2H189/KA14 2H189/LA05 2H189/LA15 2H189 /LA17 2H191/FA22X 2H191/FA22Y 2H191/FA22Z 2H191/FD09 2H191/FD35 2H191/GA11 2H191 /LA03 2H191/LA27 2H291/FA22X 2H291/FA22Y 2H291/FA22Z 2H291/FD09 2H291/FD35 2H291 /GA11 2H291/LA03 2H291/LA27		
代理人(译)	耀希达凯贤治 弘吉 川崎靖		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

要解决的问题：获得尽可能好的显示特性。提供具有第一绝缘基板和在第一绝缘基板上形成的电极，第二绝缘基板和在第二绝缘基板上形成的对电极的前侧基板。然后，布置对电极21b，使得对电极面对前基板的电极，并形成在前基板和对基板之一上，以预定间隔保持前基板和对基板。隔离物部分26，具有夹在前基板和对基板之间的液晶层27的液晶盒，以及设置在该液晶盒的两个表面上的一对偏振膜3a和3b。隔离物部分具有折射率各向异性，折射率各向异性的主轴线基本上平行于一对偏振膜中的一个的吸收轴和一对偏振膜的吸收。几乎平行于轴的中方向，以及一个极化它与基本上垂直于膜的吸收轴的方向和平行于另一偏振膜的吸收轴的方向之间的一个方向重合。[选型图]图1

