

(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2006-330612

(P2006-330612A)

(43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 510	2H089
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/133 535	2H092
G02F 1/1347 (2006.01)	G02F 1/1343	2H093
G09G 3/04 (2006.01)	G02F 1/1347	5C006
G09G 3/18 (2006.01)	G09G 3/04 K	5C080
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-157727 (P2005-157727)

(22) 出願日 平成17年5月30日 (2005.5.30)

(71) 出願人 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

(74) 代理人 100091340

弁理士 高橋 敬四郎

(74) 代理人 100105887

弁理士 来山 幹雄

(72) 発明者 岩本 宜久

東京都目黒区中目黒2-9-13 スタン

レー電気株式会社内

(72) 発明者 杉山 貴

東京都目黒区中目黒2-9-13 スタン

レー電気株式会社内

最終頁に続く

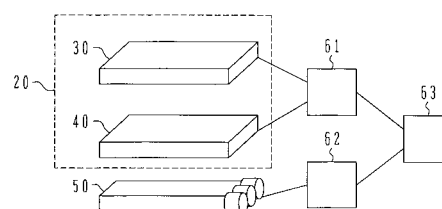
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示品質の良好な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 複数の色発光が可能な光源と、光源を出射した光が入射する第1基板対と、その対向する面上に形成され、第1パターンを備える第1電極と、第1基板対の対向する面の間に保持され、第1電極を用いて電圧が印加されることで透光状態と遮光状態とを選択的に制御できる第1液晶層と、第1基板対を出射した光が入射する第2基板対と、その対向する面上に形成され、第1パターンの反転パターンである第2パターンを備える第2電極と、第2基板対の対向する面の間に保持され、第2電極を用いて電圧が印加されることで透光状態と遮光状態とを選択的に制御できる第2液晶層と、第1基板対の光入射面側に配置された第1偏光板と、第2基板対の光出射面側に配置された第2偏光板と、1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に時分割し、各サブフレーム期間内で光源を発光させ、その発光に同期させて、第1及び第2液晶層の透光状態と遮光状態を制御する制御装置とを有する液晶表示装置を提供する。

【選択図】 図1



20: 2層構造パネル
 30: 上側液晶表示素子（背景表示素子）
 40: 下側液晶表示素子（表示部表示素子）
 50: マルチカラーバックライト
 61: LCDドライバ
 62: バックライトドライバ
 63: 同期コントローラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の色発光が可能な光源と、
前記光源を出射した光が入射する第 1 の基板対と、
前記第 1 の基板対の対向する面上に形成され、第 1 のパターンを備える第 1 の電極と、
前記第 1 の基板対の対向する面の間に保持され、前記第 1 の電極を用いて電圧が印加されることで透光状態と遮光状態とを選択的に制御できる第 1 の液晶層と、
前記第 1 の基板対を出射した光が入射する第 2 の基板対と、
前記第 2 の基板対の対向する面上に形成され、前記第 1 のパターンの反転パターンである第 2 のパターンを備える第 2 の電極と、
前記第 2 の基板対の対向する面の間に保持され、前記第 2 の電極を用いて電圧が印加されることで透光状態と遮光状態とを選択的に制御できる第 2 の液晶層と、
前記第 1 の基板対の光入射面側に配置された第 1 の偏光板と、
前記第 2 の基板対の光出射面側に配置された第 2 の偏光板と、
1 フレーム期間を複数のサブフレーム期間に時分割し、各サブフレーム期間内で前記光源を発光させ、その発光に同期させて、前記第 1 の液晶層及び第 2 の液晶層の透光状態と遮光状態を制御する制御装置と
を有し、
表示部と背景部とが画定された液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記制御装置が、前記第 1 の液晶層を制御することによって、前記表示部の表示制御を行い、前記第 2 の液晶層を制御することによって、前記背景部の表示制御を行う請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 3】

前記表示部が複数の表示単位から形成され、前記制御装置が、前記複数の表示単位の各々が、前記時分割された複数のサブフレーム期間の高々 1 つのサブフレーム期間において透過した光によって表示されるように前記第 1 の液晶層を制御する請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記複数の表示単位のうち、前記表示部において表現される表示に用いられない表示単位と、前記背景部とが同じ色で表示されるように、前記制御装置が、前記第 1 の液晶層及び第 2 の液晶層を制御する請求項 3 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 5】

更に、前記第 1 の基板対と前記第 2 の基板対との間に、第 3 の偏光板を含む請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

第 1 の液晶表示素子が、前記第 1 の基板対、前記第 1 の電極、前記第 1 の液晶層、前記第 1 の偏光板、及び前記第 3 の偏光板を含んで構成され、第 2 の液晶表示素子が、前記第 2 の基板対、前記第 2 の電極、前記第 2 の液晶層、前記第 2 の偏光板、及び前記第 3 の偏光板を含んで構成され、前記第 1 及び第 2 の液晶表示素子が、ともにノーマリホワイトの液晶表示素子である請求項 5 に記載の液晶表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置 (liquid crystal display; LCD) に関する。

【背景技術】

【0002】

図 9 (A) 及び (B) は、それぞれカラー表示を行う液晶表示素子の内部構成例を示す概略的な分解斜視図である。

50

図9(A)を参照する。液晶表示素子は、対向配置される上側基板31及び下側基板32、及び、その間に挟持される液晶層39を含んで構成される。上側基板31及び下側基板32は、たとえば平板なガラス基板と、その対向面上に、ITO(indium tin oxide)等の透明導電材で形成され、所定のパターンを有する電極を備える。液晶層39は、たとえば負の誘電率異方性($\Delta\epsilon < 0$)をもつネマティック液晶39aで形成されるネマティック液晶層である。

【0003】

上側基板31及び下側基板32の外側に、一対の上側及び下側偏光板41, 42がクロスニコル状態に配置される。上側及び下側偏光板41, 42は、それぞれ面内方向に透過軸を有し、透過軸の方向に偏光する光だけを透過させる。

10

【0004】

白色バックライト52が、下側偏光板42の外側に配置される。白色バックライト52は、たとえば冷陰極蛍光管(cold cathode fluorescent lamp; CCFL)を用いて構成される。無機白色LED(light emitting diode)、有機LED等を用いて構成される場合もある。

【0005】

上側及び下側基板31、32の電極間に接続される電圧印加手段で、液晶層39に電圧を印加することによって、液晶分子39aの配向状態が変化する。液晶分子39aの配向状態の変化によって、透過光の偏光状態も変化する。白色バックライト52から発せられ、液晶層39を通過した光が、上側偏光板41を透過するとき「明」表示、上側偏光板41に遮蔽されるとき「暗」表示が行われる。

20

【0006】

カラー表示を行うために、上側及び下側基板31、32間に、エリアカラーフィルタ49及びブラックマスク51が配置される。

エリアカラーフィルタ49は、たとえば赤色部49r、緑色部49g、青色部49b、及び白色部49wを含んで構成される。図示の液晶表示素子においては、白色バックライト52から発せられた光が、エリアカラーフィルタ49の異なる色の領域(各色部49r, g, b, w)を透過することで、領域ごとに複数色の表示が可能になる。

【0007】

ブラックマスク51は、コントラストや色純度を高めるために配置される。

30

所定の表示を行うために、駆動回路53が接続される。

図9(A)に示す構成によって、カラーによるセグメント表示、セグメントとドットとを併用した表示、及びフルドット表示が可能である。

【0008】

本図に示したような、白色光源で照明する透過型構造の液晶表示素子は、複雑な色表現には不適当である。

色表示品位の向上のため、マイクロカラーフィルタ方式を採用する液晶表示素子が提案されている。

【0009】

マイクロカラーフィルタ方式は、特に、フルドット表示タイプの液晶表示素子に導入され、たとえば微細なドットを赤(R)、緑(G)、青(B)に色分けし、3ドット1組(1画素)としてカラー表示を行う。

40

【0010】

しかしこの方式においても、ドットが大きい場合には、人間の目の空間分解能により、1画素が複数ドットから成り立っていることが認識されてしまい、高い表示品位を実現できないことがある。また、1画素を複数のドットで構成するので、光利用効率が低下する。このため白色バックライト52の輝度を向上させる必要があり、消費電力が増大する。

【0011】

図9(B)に、カラー表示を行う液晶表示素子の他の内部構成例を示す。

図9(A)に示す液晶表示素子においては、液晶セル内にエリアカラーフィルタやブラ

50

ックマスクを配置したが、図 9 (B) に示す液晶表示素子においては、液晶セル内に、それらを配置しない。また、カラー表示を行うために、白色バックライト 5 2 に代え、マルチカラーバックライト 5 5 を用いる。

【 0 0 1 2 】

マルチカラーバックライト 5 5 は、複数の色発光が可能なバックライトであり、たとえば R G B マルチカラー L E D 光源を用いる。マルチカラーバックライト 5 5 から発せられた光が、上側偏光板 4 1 を透過したとき、発せられた光の色によって、「明」が表示される。バックライト同期駆動回路 5 4 は、マルチカラーバックライト 5 5 による発光と、液晶層 3 9 の液晶分子 3 9 a の配向状態とを同期させる。

【 0 0 1 3 】

図 9 (B) に示したような、カラーフィルタを備えない液晶表示素子を駆動する方法として、フィールドシーケンシャル (f i e l d s e q u e n t i a l ; F S) 駆動法が知られている。

【 0 0 1 4 】

フィールドシーケンシャル駆動法は、R、G、Bの画像データを時間分解して表示し、残像が認識できないほど高速にその画像データを切り替えることで、観察者にその混色画像を認識させる駆動法である。

【 0 0 1 5 】

図 1 0 に、F S 駆動法の駆動タイミングチャートの一例を示す。なお、本タイミングチャートにおいては、液晶表示素子は、表示部 1、表示部 2、・・、表示部 n の n 個の表示領域が画定され、上下基板間に電圧が印加されたとき (図中には「O N」で表示。) に、「明」表示を行うノーマリブラックタイプと想定してある。

【 0 0 1 6 】

F S 駆動法によれば、1 フレーム期間、たとえば 1 6 . 7 m s で 1 つの画像を表示する。1 フレーム期間は 3 つのサブフレーム期間 (ここでは、時間軸に沿って、サブフレーム期間 1、2、3 と呼ぶ。) S B から構成され、各サブフレーム期間において、R、G、B のうちの 1 色のデータを表示する。

【 0 0 1 7 】

表示部 1 においては、サブフレーム期間 1 及び 2 で上下基板間に電圧が印加されて「明」状態 (入射光を透過する状態) となり、サブフレーム期間 3 では、電圧無印加状態とされて、「暗」状態 (入射光を透過しない状態) となる。一方、マルチカラーバックライトは、サブフレーム期間 1 において赤 (R) を、サブフレーム期間 2 及び 3 において、それぞれ緑 (G) 及び青 (B) を発光する。このため、表示部 1 においては、1 フレーム期間中に、赤 (R) と緑 (G) の光が透過され、両色の混色である黄が観察者の目に認識される。

【 0 0 1 8 】

同様に、表示部 2 においては、サブフレーム期間 1 に透過した赤 (R)、及びサブフレーム期間 3 に透過した青 (B) により、マゼンダが表示される。

表示部 n においては、サブフレーム期間 2 に透過した緑 (G) がそのまま観察者の目に認識される。

【 0 0 1 9 】

なお、マルチカラーバックライトの発光が、各サブフレーム期間のはじめの方でなされていないのは、印加電圧に対する液晶層の応答はバックライトのそれに比べて遅いため、液晶層がある程度応答するまでのブランク期間を設け、液晶層が光を透過する期間と、バックライトの発光期間とを一致させるように調整する目的である。

【 0 0 2 0 】

ノーマリホワイトモードの液晶表示素子において F S 駆動法を用い、背景を白色表示としたポジ表示状態で、セグメント表示部分をカラー表示とする表現が可能となる。なお、これは図 9 (A) に示したカラー表示液晶表示素子では不可能である。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

しかしこの F S 駆動法では、暗い場所での観察時に観察者が視線を移したときや液晶表示素子が振動した場合に、各サブフレームの単色表示が人間の目に認識されるカラーブレイク現象が現れ、特に白表示領域は虹のように認識される場合もある。カラーブレイク現象が生じた場合、表示外観が悪く、また、人間の心理的にも見難い表示となる。

【0022】

本願発明者らは、1 フレームにおいて画像を形成するときに、複数のサブフレームで光源を点灯させるとカラーブレイク現象が発生することを突きとめ、先の出願において、それまで R、G、B で発光させていたバックライトを、1 サブフレーム内で所望の色に発光させ、表示に反映させればよいとする提案を行った。(たとえば、特許文献 1 参照。)

図 11 に、先の提案による F S 駆動法の駆動タイミングチャートの一例を示す。

10

【0023】

本タイミングチャートに示す F S 駆動法においては、サブフレーム期間 1 でマルチカラーバックライトから赤 (R) の光を発光し、サブフレーム期間 2 及び 3 では、マルチカラーバックライトから、それぞれ黄 (Y) 及びシアン (C) の光を発光する。黄 (Y) の光は、赤 (R) と緑 (G) の光の加算によって形成し、シアン (C) の光は緑 (G) と青 (B) の光の加算により形成する。

【0024】

表示部 1 においては、サブフレーム期間 1 のみで上下基板間に電圧が印加されて「明」状態 (入射光を透過する状態) となり、赤 (R) による表示を行う。同様に、表示部 2 及び n においては、それぞれサブフレーム期間 3 及び 2 のみで上下基板間に電圧が印加されて「明」状態となり、シアン (C) 及び黄 (Y) による表示を行う。

20

【0025】

先の出願に係る液晶表示素子の駆動方法によれば、1 つの色表示を 1 つのサブフレームで完結させ、また、バックライトの発光色を R、G、B の原色だけではなく、Y や C などの混色を含むものとするにより、カラーブレイクを防止し、良好な表示を実現することができる。

【0026】

この液晶表示素子の駆動方法においては、バックライトの発光色を 1 フレームごとに変更することが可能であるため、任意の色表示を容易に実現することができる一方、3 つのサブフレームの混色が白色にならず、しかも常に変動する可能性があるため、表示部以外

30

はできるだけ遮光する必要がある。したがって、背景が黒である表示しか実現することが困難である。

【0027】

【特許文献 1】特開 2005 - 070440 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0028】

本発明の目的は、表示品質の良好な液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0029】

40

本発明の一観点によれば、複数の色発光が可能な光源と、前記光源を出射した光が入射する第 1 の基板対と、前記第 1 の基板対の対向する面上に形成され、第 1 のパターンを備える第 1 の電極と、前記第 1 の基板対の対向する面の間に保持され、前記第 1 の電極を用いて電圧が印加されることで透光状態と遮光状態とを選択的に制御できる第 1 の液晶層と、前記第 1 の基板対を出射した光が入射する第 2 の基板対と、前記第 2 の基板対の対向する面上に形成され、前記第 1 のパターンの反転パターンである第 2 のパターンを備える第 2 の電極と、前記第 2 の基板対の対向する面の間に保持され、前記第 2 の電極を用いて電圧が印加されることで透光状態と遮光状態とを選択的に制御できる第 2 の液晶層と、前記第 1 の基板対の光入射面側に配置された第 1 の偏光板と、前記第 2 の基板対の光出射面側に配置された第 2 の偏光板と、1 フレーム期間を複数のサブフレーム期間に時分割し、各サブフレ

50

ーム期間内で前記光源を発光させ、その発光に同期させて、前記第1の液晶層及び第2の液晶層の透光状態と遮光状態を制御する制御装置とを有し、表示部と背景部とが画定された液晶表示装置が提供される。

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、表示品質の良好な液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

図1に、実施例による液晶表示素子の概略的な構成を示す。

実施例による液晶表示素子は、上側液晶表示素子（背景表示素子）30、下側液晶表示素子（表示部表示素子）40、マルチカラーバックライト50、LCDドライバ61、バックライトドライバ62、及び同期コントローラ63を含んで構成される。

【0032】

2層構造パネル20は、上側液晶表示素子30、及び下側液晶表示素子40を含んで構成される。マルチカラーバックライト50は、2層構造パネル20（下側液晶表示素子40）の下方に配置される。マルチカラーバックライト50は、複数の色、たとえば赤（R）、緑（G）、青（B）の光を発光可能なバックライトである。たとえば、CCFL、無機LED、有機LEDなどを光源として使用することができる。

【0033】

LCDドライバ61は、上側液晶表示素子30及び下側液晶表示素子40を駆動する。バックライトドライバ62は、マルチカラーバックライト50を駆動する。同期コントローラ63は、LCDドライバ61とバックライトドライバ62とが同期して駆動するように、同期信号を与える。

【0034】

上側液晶表示素子30及び下側液晶表示素子40は、たとえばともにノーマリホワイトの液晶表示素子である。

図2は、2層構造パネル20の一例を示す概略的な分解斜視図である。本図には、上側液晶表示素子30及び下側液晶表示素子40が、ともにノーマリホワイトの液晶表示素子である場合の構成例を示す。上側及び下側液晶表示素子30、40は、たとえばともに、電圧無印加時の液晶層のリタレーションが、Gooch & Tarryの第1ミニマム値に設定された、ツイストネマチック（twisted nematic; TN）モードの液晶表示素子である。

【0035】

上側液晶表示素子30は、上側基板11、上側基板11に略平行に対向配置される下側基板12、上側基板11と下側基板12との間に保持される液晶層15、及び偏光板16、17を含んで構成される。液晶層15には、90°のねじれ角を有するTN液晶である液晶分子15aが充填されている。

【0036】

上側基板11は、たとえば平板なガラス基板である透明基板11a、透明基板11a上にたとえばITO（indium tin oxide）等の透明導電材で形成された電極11b、及び電極11b上に形成された配向膜11cを含む。

【0037】

下側基板12は、透明基板12a、透明基板12a上に形成された電極12b、及び電極12b上に形成された配向膜12cを含む。透明基板12a、電極12b及び配向膜12cを形成する材料は、上側基板11と同じでよい。

【0038】

上側基板11と下側基板12とは、配向膜11c、12cが向き合うように対向配置される。

図2における右方向を基準（0°）とし、下側基板12と平行な面内において反時計回りに回転した方位角θで液晶分子の配向方向（長軸方向）等を表す角度座標を定義する。

【 0 0 3 9 】

上側基板 1 1 及び下側基板 1 2 の配向膜 1 1 c、1 2 c には、ラビング処理が施されている。上側基板 1 1 の配向膜 1 1 c に施されたラビングの方向は方位角 45° の方向であり、下側基板 1 2 の配向膜 1 2 c に施されたラビングの方向は方位角 315° (-45°) の方向である。配向膜 1 1 c、1 2 c に接触する液晶分子 1 5 a はラビング方向に平行に配向し、ラビング方向を示す矢印の先端側の端部が基板から持ち上がるようにチルトする。配向膜は対向配置されているので、下側基板 1 2 側の液晶分子 1 5 a の基板から持ち上がった方の端部が、上側基板 1 1 側の液晶分子 1 5 a の基板に接触する方の端部に対応するようにチルトする。

【 0 0 4 0 】

10

液晶層 1 5 内の液晶分子 1 5 a が方位角方向にツイストし、ヘリカル構造を構成する。このヘリカル構造は左旋回となり、ねじれ角 (ツイスト角、旋回角) は 90° 、厚さ方向の中央に位置する液晶分子の配向方向の方位角 θ は 270° になる。

【 0 0 4 1 】

偏光板 1 6 が、上側基板 1 1 の外側の面に密着し、偏光板 1 7 が、下側基板 1 2 の外側の面に密着している。偏光板 1 6 の透過軸 (矢印でその方向を示す。) の方位角は 45° であり、偏光板 1 7 の透過軸 (矢印でその方向を示す。) の方位角は 135° である。偏光板 1 6 と 1 7 とは、クロスニコル配置されている。

【 0 0 4 2 】

電圧が印加されない状態では、液晶分子 1 5 a は TN 配列している。偏光板 1 7 を透過して下側基板 1 2 に入射した光は、液晶分子 1 5 a のダイレクタに沿って偏光方向を旋回させながら液晶層 1 5 内を進み、 90° 旋回させたところで上側基板 1 1 から出射するため、上側基板 1 1 側の偏光板 1 6 を透過する。このため「明」表示が実現される。

20

【 0 0 4 3 】

電圧印加時においては、液晶分子 1 5 a が基板 (上側基板 1 1 及び下側基板 1 2) に垂直に立つため、偏光板 1 7 を透過して下側基板 1 2 に入射した光は、そのまま液晶層 1 5 内を進み、偏光板 1 6 で遮られる。この場合、「暗 (黒)」表示が実現される。このように、上側液晶表示素子 3 0 は、ノーマリホワイトタイプの液晶表示素子である。

【 0 0 4 4 】

なお、電圧無印加時の液晶層 1 5 のリタデーションを、G o o c h & T a r r y の第 1

30

ミニマム値に設定することで、電圧印加時に良好な黒レベルを得ることができる。
上側液晶表示素子 3 0 と下側液晶表示素子 4 0 とは、たとえば類似の構造を備えるが、電極の構造において相違する。この点については、後に詳述する。また、上側及び下側偏光板 1 6、1 7 の透過軸の方向が異なっている。下側液晶表示素子 4 0 については、上側偏光板 1 6 の透過軸の方向は、 135° 方向であり、下側偏光板 1 7 の透過軸の方向は 45° 方向である。

【 0 0 4 5 】

上側液晶表示素子 3 0 の下側偏光板 1 7 の透過軸と、下側液晶表示素子 4 0 の上側偏光板 1 6 の透過軸とは平行であるため、この 2 枚の偏光板のうちの一方を省くことも可能である。たとえば、下側液晶表示素子 4 0 の偏光板 1 6 を省いた場合、上側液晶表示素子 3 0 の偏光板 1 7 は、上側液晶表示素子 3 0 の構成要素であるとともに、下側液晶表示素子 4 0 の構成要素であるとも考える。

40

【 0 0 4 6 】

なお、図示の 2 層構造パネル 2 0 は、全体としてノーマリホワイトタイプである。

2 層構造パネル 2 0 の上側及び下側液晶表示素子 3 0、4 0 は、様々なタイプの素子の組み合わせで構成することが可能である。

【 0 0 4 7 】

図 3 (A) 及び (B) を用いて、2 層構造パネル 2 0 の上側及び下側液晶表示素子 3 0、4 0 の組み合わせについて説明する。

図 3 (A) は、上側及び下側液晶表示素子 3 0、4 0 がそれぞれ 2 枚の偏光板 1 6、1

50

7を含む、偏光板4枚構成の2層構造パネル20を示し、図3(B)は、図3(A)の構成から、下側液晶表示素子40の偏光板16を省いて、上側液晶表示素子30の偏光板17を、上側液晶表示素子30の構成要素であるとともに、下側液晶表示素子40の構成要素であるとした、偏光板3枚構成の2層構造パネル20を示す。

【0048】

なお、図3(A)及び(B)においても、図2と同様に、下側基板12と平行な面内において角度座標を定義する。本図においては、右方向が0°方向、左方向が180°方向、紙面奥方向が90°方向、紙面手前方向が270°方向である。

【0049】

以下、観察者が、270°方位から観察する場合について述べる。

10

図3(A)を参照する。図3(A)は、図2に示したように、ノーマリホワイトTN液晶表示素子を2つ重ねたような形態である。上側及び下側液晶表示素子30, 40の配置は任意ではあるが、上下の素子が重なる面に配置された偏光板16, 17の透過軸の方向が平行である場合に、光利用効率は有利になるため、偏光板16, 17の透過軸方位の好ましい設定や、上側及び下側液晶表示素子30, 40の液晶層15の中央分子の好ましい配向方向が決まることになる。上側及び下側液晶表示素子30, 40の液晶層15の中央分子の配向方向は、ともに215°~315°であることが望ましく、両者を等しく270°とするのが最良である。

【0050】

図3(B)を参照する。図3(B)は、上側及び下側液晶表示素子30, 40の液晶層15の中央分子の配向方向が等しく270°である場合、上下の素子が重なる面に配置される偏光板を1枚とした態様である。

20

【0051】

なお、図3(A)及び(B)に示す2層構造パネル20中の上側及び下側液晶表示素子30, 40のTN液晶層15の液晶分子のねじれ角は、たとえばともに70°~130°、たとえば両者等しく90°である。上側及び下側液晶表示素子30, 40の液晶分子のねじれ角を一致させる必要はないが、両者を等しくした場合、動作させる上で便宜である。ただし、ねじれ方向を揃える必要はない。

【0052】

なお、上側及び下側液晶表示素子30, 40は、TNタイプに限らず、たとえばノーマリホワイト表示が可能な複屈折制御(electrically controlled birefringence; ECB)型液晶表示素子の組み合わせでもよい。

30

【0053】

図4(A)及び(B)は、それぞれ下側液晶表示素子(表示部表示素子)40及び上側液晶表示素子(背景表示素子)30の電極パタンの一部を示す概略的な平面図である。電極パタンと表示パタンとは対応するので、各電極部と各表示部とは対応する。本図には、電極部に斜線を付して示した。

【0054】

図4(A)を参照する。下側液晶表示素子40は、表示部(文字部)を表示するために用いられる。このため、電極パタンも文字パタンに対応して形成される。下側液晶表示素子40の電極は、たとえば「0」~「9」の10文字を表示することのできる7セグメント電極の電極部21~27を有する。

40

【0055】

図4(B)を参照する。上側液晶表示素子30は、背景を表示するために用いられる。このため、電極パタンも背景パタン(文字パタンの反転パタン)に対応して形成される。上側液晶表示素子30の電極は、たとえば「0」~「9」の10文字を表示することのできる7セグメント電極の電極部21~27の反転パタンを全駆動できるように配線した電極構造を有する。本図には、その一部として電極部28を示した。

【0056】

2層構造パネル20は、図2や図3(A)及び(B)に示したように、上側と下側の2

50

つの液晶表示素子で構成しなくとも、2層構造の液晶表示素子を用いて構成することもできる。この場合、2層セル構造でノーマリブラック型になる液晶セルを用いる。

【0057】

図5は、2層セル構造の液晶表示素子を用いて構成された2層構造パネル20を示す概略図である。なお、本図においても、図3(A)及び(B)と同様に角度座標を定義してある。以下、図3(A)及び(B)を参照して説明した場合と同様に、観察者が、270°方位から観察する場合について述べる。

【0058】

2層構造パネル20は、上側液晶セル30a、下側液晶セル40a、上側液晶セル30a側の偏光板16、及び下側液晶セル40a側の偏光板17を含んで構成される。

上側及び下側液晶セル30a、40aは、たとえばともにTN型の液晶セルである。両セル30a、40aの液晶層15の液晶分子は、同じ大きさで逆方向のねじれ角を有する。ねじれ角は、たとえば70°~130°である。上側液晶セル30aの液晶層15の液晶分子は、たとえば右回りに90°のねじれ角を有し、下側液晶セル40aのそれは、たとえば左回りに90°のねじれ角を有する。

【0059】

また、上側及び下側液晶セル30a、40aの液晶層15の中央分子の配向方位は直交している。上側液晶セル30aの液晶層15の中央分子の配向方位は180°~360°、たとえば315°であり、下側液晶セル40aのそれは215°~315°、たとえば225°である。

【0060】

上側液晶セル30aの下側基板12は、下側液晶セル40aの上側基板11に接触している。また、偏光板16が、上側液晶セル30aの上側基板11の外側の面に密着し、偏光板17が、下側液晶セル40aの下側基板12の外側の面に密着している。

【0061】

このように、2層セル構造の液晶表示素子を用いて2層構造パネル20を構成することもできる。

なお、上側及び下側液晶セル30a、40aを、ともにECB型の液晶セル、たとえば垂直配向型の液晶セルで形成することもできる。この場合、上側及び下側液晶セル30a、40aの液晶層15の中央分子の配向方位は、たとえばともに90°と同じ方位とすることができ、また、両者は直交させてもよい。両者を直交させた場合、電圧無印加時における液晶分子の配向が、水平配向である場合であっても同様に機能する。

【0062】

なお、液晶セル内の片側基板に絶縁層を介した多層電極構造を形成すれば、2層セル構造を採用しなくとも、1つの液晶セルを用いることで、図1に示す実施例による液晶表示素子と同様の動作を実現することができる。

【0063】

以下、本願発明者らが実際に行った、実施例による液晶表示素子の駆動方法について説明する。

当該駆動方法においては、上側液晶表示素子(背景表示素子)30、下側液晶表示素子(表示部表示素子)40の透光状態、遮光状態の制御、及びマルチカラーバックライト55の発光の制御を同期させて表示を行う。

【0064】

1フレーム中に背景表示用のサブフレームを設け、背景表示用サブフレームにおいては、背景部分の表示を行うことに加え、表示部(文字部)のうち表示に使用しない部分(たとえば、図4(A)に示す表示部21~27を用いて「0」を表示する場合、表示部24は、その表示に使用しない部分である。)の表示を行う。そして、他のサブフレームにおいて、実際に表示を行う文字領域(前出の例においては、「0」を表示する表示部21~23、及び25~27)の表示を行う。

【0065】

10

20

30

40

50

このような駆動方法により、表示部における多色表示性能を維持しつつ、背景を任意に変化させたカラー表示が可能となり、良好な表示品質を実現することができる。なお、この駆動方法は、本願発明者らの先の提案（特開 2005-070440 号公報）による液晶表示素子の駆動方法と組み合わせることもできる。

【0066】

以下に示す 2 つの駆動例は、2 層構造パネル 20 が、(i) 上側液晶表示素子（背景表示素子）30 及び下側液晶表示素子（表示部表示素子）40 が、ともにノーマリホワイトの液晶表示素子である場合、及び、(ii) 2 層セル構造を備え、全体としてノーマリブラックタイプの液晶表示素子である場合、の 2 つの場合における駆動例である。

【0067】

下側液晶表示素子（表示部表示素子）40 及び上側液晶表示素子（背景表示素子）30 は、それぞれ図 4（A）及び（B）に示す、7 セグメント表示の電極パターン及びその反転パターンを有するものを使用した。また、液晶の駆動方法としては、スタティック駆動を採用した。

【0068】

図 6 に、以下の駆動例によって実現した表示を示す。赤で表示される領域を「R」、黄で表示される領域を「Y」、青で表示される領域を「B」で表している。すなわち、図 4（A）及び（B）に示す表示部 22、25、及び 27 を赤（R）で表示し、表示部 21、23、及び 26 を黄（Y）で表示し、更に、表示部 24 及び 28 を青（B）で表示した。

【0069】

駆動例においては、16.5ms の 1 フレーム期間を、5.5ms の 3 つのサブフレーム期間に分割し、最初のサブフレーム期間（サブフレーム期間 1）においては、バックライトから青色の光を発光した。また 2 番目のサブフレーム期間（サブフレーム期間 2）においては、赤色の光を、3 番目のサブフレーム期間（サブフレーム期間 3）においては、黄色の光を発光した。

【0070】

1 フレーム期間の時間は 16.5ms に限らず、人間の目にちらつきを与えない表示が実現されるように設定することができる。また、各サブフレーム期間は、等しい時間となるように分割したが、それには限定されない。

【0071】

各表示領域（たとえば表示部 21 等のセグメント）において、光を透過させるサブフレームは高々 1 つとした。このため赤（R）、黄（Y）、青（B）による 3 色表示となるが、表示色は、サブフレーム期間の数を増加することで、増やすことが可能である。

【0072】

液晶表示素子への駆動電圧印加開始時間と、バックライト点灯開始時間との差（ブランク時間）は 2.5ms とした。ブランク時間は、これより長くすることもできる。ただ、その場合、同じ表示品質を確保するためには、バックライトの発光輝度を向上させる必要がある。

【0073】

以下の駆動例を示す表において、LCD の欄の「on」は、液晶層に 5V の駆動電圧を印加したことを示す。また、「off」は、電圧無印加状態（0V）を示す。したがって、たとえば、ノーマリホワイトモードの液晶表示素子の場合、「off」時に光を透過し、「on」時には、光を透過しない。

【0074】

図 7 は、第 1 の駆動例を示す表である。第 1 の駆動例においては、上側液晶表示素子 30、下側液晶表示素子 40 とともに、ノーマリホワイト TN モードの液晶表示素子を用いて、図 1 に示す液晶表示素子を作製し、駆動実験を行った。作製した液晶表示素子の 2 層構造パネル 20 は、図 3（B）に示す構成とした。また、上側及び下側液晶表示素子 30、40 の液晶層 15 の立ち上がり及び立ち下がり応答速度は、ともに 2ms とした。

【0075】

10

20

30

40

50

表示部を表示する下側液晶表示素子の欄を参照する。

表示部 2 1 については、サブフレーム期間 3 のみ「off (透過)」である。このため、サブフレーム期間 3 のバックライト点灯色である「黄」が表示される。

【0076】

表示部 2 2 については、サブフレーム期間 2 のみ「off (透過)」である。このため、サブフレーム期間 2 のバックライト点灯色である「赤」が表示される。

表示部 2 3 , 2 4 , 2 5 , 2 6 , 2 7 については、それぞれ順に、サブフレーム期間 3 , 1 , 2 , 3 , 2 のみ「off (透過)」であるため、「黄」、「青」、「赤」、「黄」、「赤」が表示される。

【0077】

背景を表示する上側液晶表示素子の欄を参照する。

表示部 2 8 について、サブフレーム期間 1 のみ「off (透過)」である。このため、サブフレーム期間 1 のバックライト点灯色である「青」が表示される。

【0078】

この結果、図 6 に示した態様の、背景部も含めたカラー表示を良好に行うことができた。

図 8 は、第 2 の駆動例を示す表である。第 2 の駆動例においては、図 5 に示した 2 層構造で動作するノーマリブラックタイプの液晶表示素子を用いて、図 1 に示す液晶表示素子を作製し、駆動実験を行った。

【0079】

上下液晶セルともに、垂直配向モードの液晶セルを用いた。上下 2 つのセルは直接重ね合わせ、その上下に（重ね合わせた 2 つのセルを挟むように）偏光板を貼り付けた。セルの上側に貼り付けた偏光板の透過軸の方向は 45° 方向、セルの下側に貼り付けた偏光板の透過軸の方向は 135° 方向とし、クロスニコル配置とした。

【0080】

ノーマリブラックモードの液晶表示素子の場合、「on」時に光を透過し、「off」時には、光を透過しない。

したがって、下側液晶表示素子の、たとえば表示部 2 1 については、サブフレーム期間 3 のみ「on (透過)」であるため、サブフレーム期間 3 のバックライト点灯色である「黄」が表示される。

【0081】

また、上側液晶表示素子の表示部 2 8 については、サブフレーム期間 1 のみ「on (透過)」であるため、サブフレーム期間 1 のバックライト点灯色である「青」が表示される。

【0082】

2 層構造の液晶表示素子を用いた場合であっても、図 6 に示した態様の、背景部も含めたカラー表示を良好に行うことができた。

なお、本願発明者らは、ねじれ角が等しくねじれ方向が逆方向である 2 つの TN モードの液晶セルを上下セルとして採用し、それらを液晶層中央分子が相互に直交するように、重ね合わせた TN ノーマリブラックモードの 2 層構造液晶表示素子を作製し、同様に駆動実験を行ったが、この場合にも図 6 に示した態様の、背景部も含めたカラー表示を良好に行うことができた。

【0083】

なお、本願発明者らは、液晶セルの応答速度が、立ち上がり、立ち下がりともに、20 ms 以下のパネルであれば、色表示が可能であることを確認した。これは、バックライトから出射された光の透過率が、およそ 30 % 以下であっても色表示が可能であることを示す。

【0084】

以上、実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。たとえば実施例においては、ノーマリブラックモード及びノーマリホワイトモードの液

10

20

30

40

50

晶セルを用いたが、高速応答が可能な動作モードであれば、他の動作モードを用いてもよい。その他、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者には自明であろう。

【産業上の利用可能性】

【0085】

F S 駆動を行う液晶表示素子全般に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】実施例による液晶表示素子の概略的な構成を示す図である。

【図2】2層構造パネル20の一例を示す概略的な分解斜視図である。

【図3】(A)及び(B)は、2層構造パネル20の上側及び下側液晶表示素子30, 40の組み合わせについて説明するための図である。 10

【図4】(A)及び(B)は、それぞれ下側液晶表示素子(表示部表示素子)40及び上側液晶表示素子(背景表示素子)30の電極パタンの一部を示す概略的な平面図である。

【図5】2層セル構造の液晶表示素子を用いて構成された2層構造パネル20を示す概略図である。

【図6】駆動例によって実現した表示を示す図である。

【図7】第1の駆動例を示す表である。

【図8】第2の駆動例を示す表である。

【図9】(A)及び(B)は、それぞれカラー表示を行う液晶表示素子の内部構成例を示す概略的な分解斜視図である。 20

【図10】F S 駆動法の駆動タイミングチャートの一例を示す図である。

【図11】先の提案によるF S 駆動法の駆動タイミングチャートの一例を示す図である。

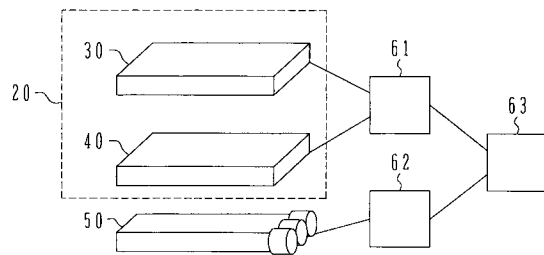
【符号の説明】

【0087】

11	上側基板	
12	下側基板	
11a, 12a	透明基板	
11b, 12b	電極	
11c, 12c	配向膜	
15	液晶層	30
15a	液晶分子	
16, 17	偏光板	
20	2層構造パネル	
21~28	電極部(表示部)	
30	上側液晶表示素子(背景表示素子)	
30a	上側液晶セル	
31	上側基板	
32	下側基板	
39	液晶層	
39a	液晶分子	40
40	下側液晶表示素子(表示部表示素子)	
40a	下側液晶セル	
41	上側偏光板	
42	下側偏光板	
49	エリアカラーフィルタ	
49r	赤色部	
49g	緑色部	
49b	青色部	
49w	白色部	
50	マルチカラーバックライト	50

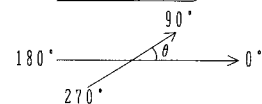
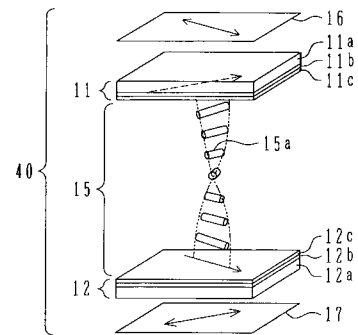
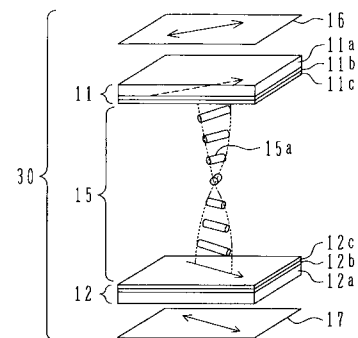
- 5 1 ブラックマスク
- 5 2 白色バックライト
- 5 3 駆動回路
- 5 4 バックライト同期駆動回路
- 5 5 マルチカラーバックライト
- 6 1 LCDドライバ
- 6 2 バックライトドライバ
- 6 3 同期コントローラ

【図 1】



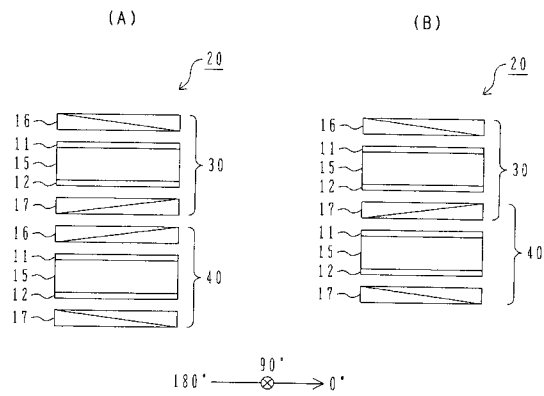
- 20: 2層構造パネル
 30: 上側液晶表示素子 (背景表示素子)
 40: 下側液晶表示素子 (表示部表示素子)
 50: マルチカラーバックライト
 61: LCDドライバ
 62: バックライトドライバ
 63: 同期コントローラ

【図 2】

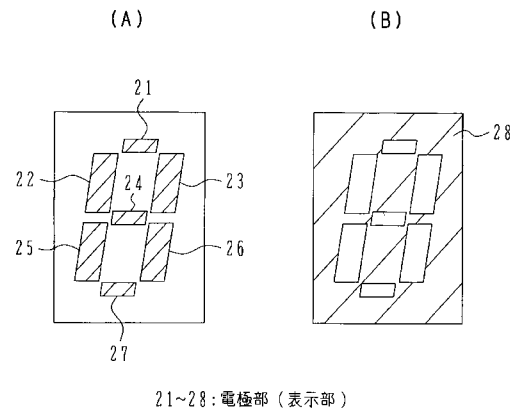


- 11: 上側基板
 12: 下側基板
 11a, 12a: 透明基板
 11b, 12b: 電極
 11c, 12c: 配向膜
 15: 液晶層
 15a: 液晶分子
 16, 17: 偏光板

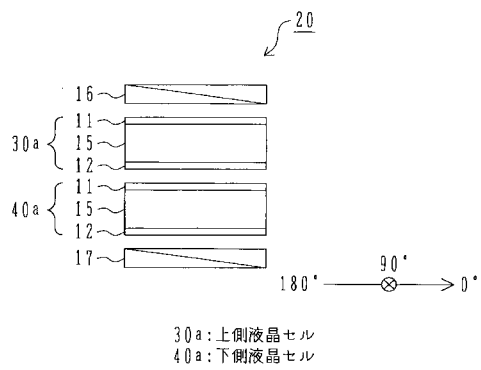
【図 3】



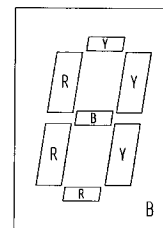
【図 4】



【図 5】



【図 6】



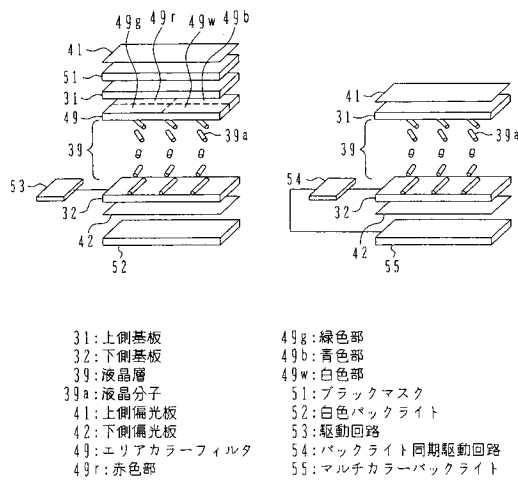
【図 7】

	下側液晶表示素子							上側液晶表示素子	バックライト 点灯色
	21	22	23	24	25	26	27		
セグメント (表示部)	on	on	on	off	on	on	27	28	青
サブフレーム1	on	on	on	off	on	on	on	off	青
サブフレーム2	on	off	on	on	off	on	off	on	赤
サブフレーム3	off	on	off	on	on	off	on	on	黄
表示色	黄	赤	黄	青	赤	黄	赤	青	

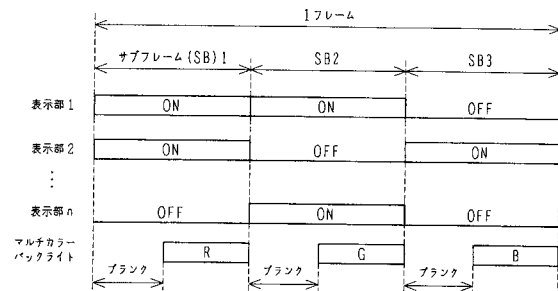
【図 8】

	下側液晶表示素子							上側液晶表示素子	バックライト 点灯色
	21	22	23	24	25	26	27		
セグメント (表示部)	off	off	off	on	off	off	off	28	青
サブフレーム1	off	off	off	on	off	off	off	on	青
サブフレーム2	off	on	off	off	on	off	on	off	赤
サブフレーム3	on	off	on	off	off	on	off	off	黄
表示色	黄	赤	黄	青	赤	黄	赤	青	

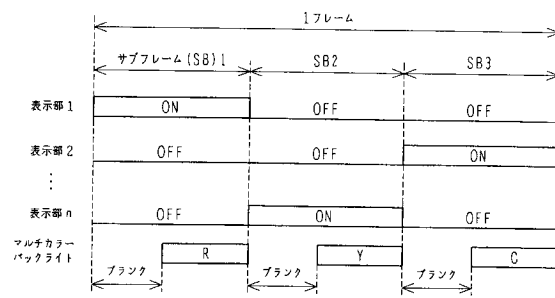
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)

G 0 9 G	3/04	S
G 0 9 G	3/04	W
G 0 9 G	3/18	

(72)発明者 児玉 智昭

東京都目黒区中目黒 2 - 9 - 1 3 スタンレー電気株式会社内

F ターム(参考) 2H089 HA27 HA29 HA30 KA20 QA16 RA05 RA07 SA07 SA12 SA13
TA02 TA07 TA15 TA18
2H092 GA02 GA13 HA04 PA01 PA02 PA06 PA11 PA13 QA07 QA09
2H093 NA25 NA28 NA65 NC43 ND14 ND17 ND60 NE01 NE03 NE04
NE06 NF05 NF09 NH01 NH15
5C006 AA22 AF51 AF71 BB29 BC12 BF14 BF24 EA01 FA56
5C080 AA10 BB02 CC07 DD01 DD28 EE30 JJ02 JJ04 JJ06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2006330612A	公开(公告)日	2006-12-07
申请号	JP2005157727	申请日	2005-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气有限公司		
[标]发明人	岩本宜久 杉山貴 児玉智昭		
发明人	岩本 宜久 杉山 貴 児玉 智昭		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1347 G09G3/04 G09G3/18		
FI分类号	G02F1/133.510 G02F1/133.535 G02F1/1343 G02F1/1347 G09G3/04.K G09G3/04.S G09G3/04.W G09G3/18		
F-TERM分类号	2H089/HA27 2H089/HA29 2H089/HA30 2H089/KA20 2H089/QA16 2H089/RA05 2H089/RA07 2H089/SA07 2H089/SA12 2H089/SA13 2H089/TA02 2H089/TA07 2H089/TA15 2H089/TA18 2H092/GA02 2H092/GA13 2H092/HA04 2H092/PA01 2H092/PA02 2H092/PA06 2H092/PA11 2H092/PA13 2H092/QA07 2H092/QA09 2H093/NA25 2H093/NA28 2H093/NA65 2H093/NC43 2H093/ND14 2H093/ND17 2H093/ND60 2H093/NE01 2H093/NE03 2H093/NE04 2H093/NE06 2H093/NF05 2H093/NF09 2H093/NH01 2H093/NH15 5C006/AA22 5C006/AF51 5C006/AF71 5C006/BB29 5C006/BC12 5C006/BF14 5C006/BF24 5C006/EA01 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB02 5C080/CC07 5C080/DD01 5C080/DD28 5C080/EE30 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ06 2H189/AA26 2H189/HA16 2H189/JA05 2H189/JA07 2H189/KA03 2H189/KA07 2H189/KA14 2H189/LA01 2H189/LA03 2H189/LA05 2H189/LA06 2H189/LA08 2H189/LA17 2H189/LA20 2H193/ZA27 2H193/ZA36 2H193/ZA37 2H193/ZB51 2H193/ZD01 2H193/ZD02 2H193/ZG12 2H193/ZG14 2H193/ZG27 2H193/ZG34 2H193/ZP01 2H193/ZP03 2H193/ZP04 2H193/ZQ06 2H193/ZQ08		
其他公开文献	JP4688143B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种具有良好显示质量的液晶显示装置。能够发出多种颜色的光的光源，入射有从光源发出的光的第一基板对，形成在与第一基板对相对的面上且具有第一图案的第一电极以及第一基板。从第一基板对发射第一液晶层，该第一液晶层被保持在该对的相对表面之间，并且可以通过使用第一电极施加电压来选择性地控制透光状态和遮光状态。在其上入射光的第二基板对以及形成在相对表面上并具有作为第一图案的倒置图案的第二图案的第二电极和第二电极被保持在第二基板对的相对表面之间。通过使用第二电极施加电压能够选择性地控制透光状态和遮光状态的第二液晶层，以及设置在第一基板对的光入射面侧的第一偏振片。并且，第二偏振板布置在第二基板对的发光表面侧上，并且一个帧周期被时分为多个子帧周期。在一段时间发光，同步地发射到提供一种液晶显示装置，以及用于控制所述第一和第二液晶层的光透射状态和光屏蔽状态的控制装置。[选型图]图1

