

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4337854号
(P4337854)

(45) 発行日 平成21年9月30日(2009.9.30)

(24) 登録日 平成21年7月10日(2009.7.10)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

G O 2 F 1/133 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 0 5

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-252659 (P2006-252659)
 (22) 出願日 平成18年9月19日(2006.9.19)
 (65) 公開番号 特開2008-76502 (P2008-76502A)
 (43) 公開日 平成20年4月3日(2008.4.3)
 審査請求日 平成20年3月12日(2008.3.12)

(73) 特許権者 304053854
 エプソンイメージングデバイス株式会社
 長野県安曇野市豊科田沢6925
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 三井 雅志
 東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エ
 プソンイメージングデバイス株式会社内
 (72) 発明者 小間 徳夫
 東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エ
 プソンイメージングデバイス株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1基板と第2基板との間に液晶を挟持し、1つの画素内に透過表示を行う透過部と反射表示を行う反射部とを有し、第1電極と第2電極とを備えた前記第1基板と、前記画素を駆動する駆動回路と、を備える液晶表示装置であって、

前記第1基板と前記液晶を介して対向する前記第2基板に第3電極を備え、

前記第1電極は、前記第2電極とともに前記透過部に設けられている一方で、前記第3電極とともに前記反射部にも設けられ、

前記第1電極には前記画素を駆動する駆動回路の画素T F Tを介して電位が印加され、

前記駆動回路は前記第2電極と前記第3電極とに独立に電位を印加可能に設けられ、

前記透過部において前記第1電極と前記第2電極との間にオフ電圧が印加された時に、前記反射部において前記第1電極と前記第3電極との間にオン電圧が印加され、

前記反射部において前記第1電極と前記第3電極との間にオフ電圧が印加された時に、前記透過部において前記第1電極と前記第2電極との間にオン電圧が印加されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載の液晶表示装置であって、

前記透過部において前記第1電極と前記第2電極との間にオフ電圧が印加された時に、前記反射部において前記第1電極と前記第3電極との間にオン電圧が印加されて、前記反射部の前記液晶を前記第3電極に略直交するように配向させ、前記透過部および前記反射

10

20

部を同時に暗表示にすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶表示装置であって、

前記反射部において前記第 1 電極と前記第 3 電極との間にオフ電圧が印加された時に、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間にオン電圧が印加されて、前記透過部の前記液晶を前記第 2 電極の法線回りのねじれた状態に配向させ、前記透過部および前記反射部を同時に明表示にすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置であって、

前記反射部の液晶層はオフ電圧が印加された状態で $1/4$ 波長板として作用するように設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置であって、

前記反射部には $1/4$ 波長板として作用する位相差層が配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の液晶表示装置であって、

前記位相差層によって、前記反射部のセルギャップが前記透過部のセルギャップよりも狭くされていることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置であって、

前記第 1 基板には前記第 1 電極、絶縁膜、前記第 2 電極がこの順番に積層され、前記第 2 電極には第 1 電極と対向する領域にスリットを有していることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に係り、より具体的には 1 つの画素内に透過表示を行う透過部と反射表示を行う反射部とを有し液晶を配向制御するための 2 つの電極を一方の基板に備えた液晶表示装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

広視野角の液晶パネルとして、例えば FFS (Fringe Field Switching) 方式や IPS (In-Plane Switching) 方式の液晶パネルがある。これらの方式では、素子基板に画素電極と共通電極との両方を設け、両電極間に生じる電界の制御によって液晶分子を回転させて配向状態を制御する。

【0003】

液晶パネルは、バックライト光を利用して表示を行う透過型と、外光の反射を利用して表示を行う反射型と、1 つの画素内に透過型と反射型との両構造が作り込まれた半透過型と、に大別される。

40

【0004】

【特許文献 1】特開 2003-270627 号公報

【特許文献 2】特開 2004-198922 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来よりある TN 方式および ECB 方式の半透過型はコントラストが十分でなく、視野角も狭い。また、VA 方式の半透過型はコントラストが高く、視野角を広げることができるが、低視野角において色が変化するという問題がある。

【0006】

50

上記のTN方式およびECB方式の場合に対して、FFS方式やIPS方式の半透過型の場合は、視野角特性は良好であり、VA方式で見られるような低視野角における色変化が非常に少ない。しかし、透過表示と反射表示とを両立するために位相差フィルムまたは位相差板を貼り付ける必要があり、それによってコントラストが低下するという問題があった。さらに、FFS方式やIPS方式の透過型に比べて液晶表示装置が厚くなる問題があった。

【0007】

本発明は、1つの画素内に透過表示を行う透過部と反射表示を行う反射部とを有し液晶を配向制御するための2つの電極を一方の基板に備えた液晶表示装置について良好な表示を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る液晶表示装置は、第1基板と第2基板との間に液晶を挟持し、1つの画素内に透過表示を行う透過部と反射表示を行う反射部とを有し、第1電極と第2電極とを備えた前記第1基板と、前記画素を駆動する駆動回路と、を備える液晶表示装置であって、前記第1基板と前記液晶を介して対向する前記第2基板に第3電極を備え、前記第1電極は、前記第2電極とともに前記透過部に設けられている一方で、前記第3電極とともに前記反射部にも設けられ、前記第1電極には前記画素を駆動する駆動回路の画素TFIを介して電位が印加され、前記駆動回路は前記第2電極と前記第3電極とに独立に電位を印加可能に設けられ、前記透過部において前記第1電極と前記第2電極との間にオフ電圧が印加された時に、前記反射部において前記第1電極と前記第3電極との間にオン電圧が印加され、前記反射部において前記第1電極と前記第3電極との間にオフ電圧が印加された時に、前記透過部において前記第1電極と前記第2電極との間にオン電圧が印加されることを特徴とする。

【0009】

上記構成により、反射部を第1基板と第2基板とに設けられた第1電極と第3電極とにより制御することができ、透過部を広い視野角を有したFFS方式等とした半透過型の液晶表示装置を実現できる。その際、透過部に位相差層を配置しないため、その位相差層に起因する透過部のコントラストの劣化を抑止できる。

【0010】

また、前記透過部において前記第1電極と前記第2電極との間にオフ電圧が印加された時に、前記反射部において前記第1電極と前記第3電極との間にオン電圧が印加されて、前記反射部の前記液晶を前記第3電極に略直交するように配向させ、前記透過部および前記反射部を同時に暗表示にすることが好ましい。

【0011】

また、前記反射部において前記第1電極と前記第3電極との間にオフ電圧が印加された時に、前記第1電極と前記第2電極との間にオン電圧が印加されて、前記透過部の前記液晶を前記第2電極の法線回りのねじれた状態に配向させ、前記透過部および前記反射部を同時に明表示にすることが好ましい。

また、反射部の液晶層はオフ電圧が印加された状態で1/4波長板として作用するように設定されていることが好ましい。

また、反射部には1/4波長板として作用する位相差層が配置されていることが好ましい。

また、前記位相差層によって、前記反射部のセルギャップが前記透過部のセルギャップよりも狭くされていることが好ましい。

また、前記第1基板には前記第1電極、絶縁膜、前記第2電極がこの順番に積層され、前記第2電極には第1電極と対向する領域にスリットを有していることが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

上記構成により、1つの画素内に透過部と反射部とを有し液晶を配向制御するための2

10

20

30

40

50

つの電極を一方の基板に備える液晶表示装置について良好な表示を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に図面を用いて本発明に係る実施の形態について詳細に説明する。

【0014】

図1および図2に本発明の実施の形態に係る液晶表示装置50を説明する模式図を示す。液晶表示装置50は、液晶パネル60と、液晶パネル60を駆動する駆動回路70と、液晶パネル60に対向して配置された不図示のバックライト装置とを含んで構成されている。なお、図1等では、液晶パネル60の1つの画素（ドット、サブピクセル等とも呼ばれる）を断面図で示し、図面の煩雑化を避けるために一部の要素にのみハッチングを施している。

10

【0015】

液晶パネル60は、1つの画素内に透過表示を行う透過部60Tと反射表示を行う反射部60Rとを含んだ半透過型の液晶パネルである。なお、透過部60Tおよび反射部60Rはそれぞれ、画素の平面視における2次元領域だけでなく、当該2次元領域を液晶パネル60の厚さ方向すなわち後述の基板100、200の重ね合わせ方向に投影して規定される液晶パネル60の3次元領域をも指すものとする。

【0016】

ここでは、液晶パネル60が、透過表示をFFS（Fringe Field Switching）方式によって行い、反射表示をECB（Electrically Controlled Birefringence）方式によって行う場合を例示する。

20

【0017】

液晶パネル60は、素子基板100と、素子基板100に対向する対向基板200と、両基板100、200間に設けられた液晶（または液晶層）300とを含んで構成されている。なお、液晶300について液晶分子を模式的に図示している。

【0018】

素子基板100は、透光性基板112を含んで構成され、さらに、透光性基板112よりも内側すなわち当該基板112に対して液晶層300の側に、回路層114と、平坦化膜116と、反射膜118と、第1電極120と、絶縁膜122と、第2電極124と、不図示の配向膜とを含んで構成されている。

30

【0019】

透光性基板112は、例えば透明なガラス板で構成されている。

【0020】

回路層114は、各種素子等が形成されて画素を駆動するための回路が形成された層であり、例えば画素TFT（Thin Film Transistor）や各種配線を含んで構成されている。ここでは当該回路の詳細は省略するが、各種の回路が適用可能である。回路層114は透光性基板112上に透過部60Tと反射部60Rとにわたって配置されている。

【0021】

平坦化膜116は、例えば絶縁性かつ透光性の樹脂で構成され、回路層114よりも液晶層300の側に位置し回路層114上に配置されている。平坦化膜116は、透過部60Tと反射部60Rとにわたっている。平坦化膜116における対向基板200側の表面は、透過部60T内では平坦であり、反射部60R内では凹凸形状になっている。当該凹凸形状は、各種方法によって形成可能であり、例えば平坦化膜116をフォトリソ材料で構成し当該フォトリソ材料のパターン露光および現像によって形成可能である。

40

【0022】

反射膜118は、反射表示のために外光（可視光）を反射可能な材料、例えばアルミニウム等で構成されている。反射膜118は、反射部60Rに配置され、平坦化膜116の上記凹凸面上に配置されている。反射膜118の対向基板200側の表面は平坦化膜116の凹凸面と同様の凹凸形状になっている。

【0023】

50

第1電極120は、例えばITO（Indium Tin Oxide）等の透光性導電材料で構成されている。第1電極120は、反射膜118を覆って平坦化膜116上に配置されている。第1電極120は、透過部60Tと反射部60Rとにわたっており、すなわち透過部60Tと反射部60Rとに共通の電極である。第1電極120の対向基板200側の表面は、透過部60T内では平坦であり、反射部60R内では反射膜118および平坦化膜116の凹凸面と同様の凹凸形状になっている。

【0024】

なお、上記の反射膜118が導電性を有する場合、第1電極120は反射膜118に接続されている限り反射膜118の全体を覆わない形態でもよい。すなわち、第1電極120の反射部60R内の部分を反射膜118によって構成することも可能である。

10

【0025】

なお、図1等では説明のために第1電極120と駆動回路70との接続を模式的に図示しているが、第1電極120への電位の印加は例えば回路層114内の上記画素TFT等を介して行われる。

【0026】

絶縁膜122は、例えば酸化シリコン、窒素シリコン等で構成されている。絶縁膜122は、透過部60T内において第1電極120の上記平坦面上に配置されている。絶縁膜122の対向基板200側の表面は平坦である。

【0027】

第2電極124は、例えばITO等の透光性導電材料で構成されている。第2電極124は、透過部60T内において絶縁膜122上に配置されており、絶縁膜122を介して第1電極120に対向している。すなわち、第1電極120と絶縁膜122と第2電極124とがこの順序で積層されている。両電極124、120は、素子基板100に設けられているので、液晶層300に対して同じ側に位置している。第2電極124には第1電極120に対向する部分にスリット126が設けられており、ここではスリット126は図面の略垂直方向に延在している場合を例示する。第1電極120と第2電極124との電位差に起因した電界ETがスリット126および絶縁膜122を介して発生する（図2参照）。当該電界ETによって液晶300の透過部60T内での配向状態が制御される。

20

【0028】

なお、図1等では説明のために第2電極124と駆動回路70との接続を模式的に図示しているが、第2電極124への電位の印加は例えば回路層114内の配線等を介して行われる。

30

【0029】

不図示の配向膜は、第2電極124と絶縁膜122と第1電極120とを覆って配置され、液晶300に接している。

【0030】

対向基板200は、透光性基板212を含んで構成され、さらに、透光性基板212よりも内側すなわち当該基板212に対して液晶300の側に、カラーフィルタ214と、位相差層216と、第3電極218と、不図示の配向膜とを含んで構成されている。

【0031】

透光性基板212は、例えば透明なガラス板で構成されている。

40

【0032】

カラーフィルタ214は、例えば染色された樹脂で構成され、透過部60Tと反射部60Rとにわたって透光性基板212上に配置されている。カラーフィルタ214によって、素子基板100側から入射したバックライト光および対向基板200側から入射した外光が着色されて画素が所定の色に点灯する。カラーフィルタ214の色は各画素の表示色（単色）に応じて設定されている。なお、近接する複数色の画素で構成される1単位はピクセル等と呼ばれ、当該1単位を画素と呼ぶ場合もある。

【0033】

位相差層216は、ここでは1/4波長（4分の1波長）板に相当する場合を例示する

50

。この場合、位相差層 216 によって直線偏光を右回り（または左回り）の円偏光に変換することが可能である。位相差層 216 は、カラーフィルタ 214 よりも液晶層 300 の側に位置し、反射部 60R 内においてカラーフィルタ 214 上に配置されている。この場合、位相差層 216 は液晶パネル 60 に内蔵されている。ここで、内蔵とは、透光性基板 112, 212 間に配置された配置形態を言うものとする。このとき、例えば上記の画素 TFT 等も液晶パネル 60 に内蔵されていると捉えられる。

【0034】

位相差層 216 は、例えば UV（紫外線）キュアラブル液晶（紫外線で硬化可能な液晶）を利用して形成可能である。より具体的には、カラーフィルタ 214 上に配向膜（図示せず）を形成し、当該配向膜上に液体状の UV キュアラブル液晶を塗布等し紫外線（UV）を照射して硬化することによって、位相差層 216 を形成可能である。この場合、位相差層 216 は、UV キュアラブル液晶を含んで構成され、あるいはさらに上記配向膜を含んで構成される。なお、上記配向膜は UV キュアラブル液晶の配向を制御するものであり、液晶 300 の配向を規定するものではない。UV キュアラブル液晶用の上記配向膜として、各種の配向膜が利用可能である。例えば光照射によって液晶配向能を生じる光配向膜を利用可能であり、当該光配向膜によればラビングが不要である。UV キュアラブル液晶は、UV キュアを施す（UV を照射して硬化する）ことによって、位相差板として機能する。その位相差は、UV キュアラブル液晶の厚さを変えることで調整可能である。

【0035】

第 3 電極 218 は、例えば ITO 等の透光性導電材料で構成されている。第 3 電極 218 は、位相差層 216 よりも液晶層 300 の側に位置し反射部 60R 内において位相差層 216 上に配置され、液晶層 300 を介して第 1 電極 120 に対向している。すなわち、第 3 電極 218 は、液晶 300 に対して第 1 電極 120 とは反対側に位置している。第 3 電極 218 と第 1 電極 120 との電位差に起因した電界 ER によって液晶 300 の反射部 60R 内の配向状態が制御される（図 1 参照）。

【0036】

なお、図 1 等では説明のために第 3 電極 218 と駆動回路 70 との接続を模式的に図示しているが、第 3 電極 218 への電位の印加は例えば回路層 114 内の配線、基板 100, 200 間に配置された導電性粒子等を介して行われる。第 3 電極 218 は、第 2 電極 124 への電位印加とは独立に電位印加が可能な状態で設けられている。

【0037】

不図示の配向膜は、第 3 電極 218 と位相差層 216 とカラーフィルタ 214 とを覆って配置され、液晶 300 に接している。

【0038】

液晶パネル 60 は、さらに偏光板 128, 220 を含んで構成されている。偏光板 128 は素子基板 100 の外側すなわち透光性基板 112 に対して液晶層 300 とは反対の側に配置されている。偏光板 220 は対向基板 200 の外側すなわち透光性基板 212 に対して液晶層 300 とは反対の側に配置されている。

【0039】

駆動回路 70 は、電極 120, 124, 218 に接続されて電極 120, 124, 218 への印加電位を生成、伝達等するための各種要素を含んで構成されている。当該各種要素は、液晶パネル 60 に外付けされ、または内蔵され、または実装されており、例えば回路層 114 内の画素 TFT 等も含まれるものとする。駆動回路 70 は、上記印加電位を生成し所定のタイミングで電極 120, 124, 218 へ印加する。駆動回路 70 は第 2 電極 124 への電位印加と第 3 電極 218 への電位印加と独立に実施可能に設けられている。

【0040】

液晶表示装置 50 の動作の一例を説明する。ここでは上記のように透過表示を FFS 方式によって行い反射表示を ECB 方式によって行う場合を例示する。なお、液晶 300 は、例えば、誘電異方性が正であり、屈折率異方性（複屈折性とも呼ばれる） Δn は 0.1

10

20

30

40

50

である。

【0041】

液晶パネル60は、第1電極120と第2電極124との電位差がオフ（OFF）電圧の場合に透過表示が輝度の最も低い状態である暗表示になるように構成されているとともに、第1電極120と第3電極218との電位差がオフ電圧の場合に反射表示が輝度の最も高い状態である明表示になるように構成されている。なお、透過表示についての輝度は透過率に対応し、反射表示についての輝度は反射率に対応する。また、暗表示は暗状態、黒表示等とも呼ばれ、明表示は明状態、白表示等とも呼ばれる。また、暗表示または明表示を実現する電圧であって電界ET、ERをほとんど発生させない電圧をオフ電圧と呼び、これに対して暗表示または明表示を実現する電圧であってオフ電圧印加時に比べて大きな電界ET、ERが発生する電圧をオン（ON）電圧と呼ぶことにする。

10

【0042】

このため、ここでは、透過部60Tはノーマリブラック方式（Normaly Black Type）に構成され、反射部60Rはノーマリホワイト方式（Normaly White Type）に構成されている。このような構成は、液晶300の材料、オフ電圧印加時における液晶300の配向状態（いわゆる初期配向状態）、配向膜のラビング方向、偏光板128、220および位相差層216の特性や配置、等の調整によって可能である。

【0043】

液晶表示装置50では、第1電極120と第2電極124との間にオフ電圧が印加された場合、第1電極120と第3電極218との間にオン電圧を印加することによって反射部60Rを暗表示にし、これにより透過部60Tおよび反射部60Rを同時に暗表示にする。すなわち画素全体を暗表示にする。他方、第1電極120と第3電極218との間にオフ電圧が印加された場合、第1電極120と第2電極124との間にオン電圧を印加することによって透過部60Tを明表示にし、これにより透過部60Tおよび反射部60Rを同時に明表示にする。すなわち画素全体を明表示にする。

20

【0044】

より具体的な一例を以下に説明する。

【0045】

例えば、オフ電圧印加時において、透過部60T内および反射部60R内で液晶300を液晶分子の長軸が電極120、124、218の表面に略平行になるようにかつスリット126の延在方向に略平行に初期配向させる（したがって図面の略垂直方向に配向させる）。なお、透過部60Tと反射部60Rとでラビング方向は同じに設定されている。また、偏光板128を透過軸が初期配向状態の液晶分子の長軸に略直交するように配置する。また、偏光板128の透過軸と透過軸を略直交させて偏光板220を配置する（いわゆる直交配置）。

30

【0046】

この場合、オフ電圧印加時の透過表示について（図1参照）、素子基板100側から入射したバックライト光は、偏光板128によって液晶分子の長軸に略直交する直線偏光になる。当該直線偏光の偏光方向と液晶分子の配向方向との関係によれば液晶300の複屈折効果をほとんど受けないので、当該直線偏光は偏光状態を保ったまま偏光板220へ到達する。しかし、当該直線偏光は偏光板220の透過軸と略直交する方向に偏光しているので、偏光板220を透過することができず、その結果、透過表示は暗表示になる。

40

【0047】

上記のように透過部60Tにオフ電圧が印加される際には反射部60Rにはオン電圧が印加されて反射部60Rは暗表示にされる（図1参照）。暗表示時の反射部60Rでは、液晶分子は電極120、218の表面に略直交する方向に配向する。対向基板200側から入射した外光は、偏光板220によって直線偏光になり、1/4波長板として作用する位相差層216によって円偏光になり、液晶層300へ進入する。当該円偏光は、液晶分子の上記配向状態によれば液晶300の複屈折効果をほとんど受けないので、当該円偏光は偏光状態を保ったまま反射膜118へ到達し反射される。反射した円偏光は、位相差層

50

216を再度通過して直線偏光になる。しかし、上記円偏光の回転方向（進行方向に対する回転方向）は往路と復路とは逆になっているので、復路における直線偏光は、往路における直線偏光と略直交し、すなわち偏光板220の透過軸と略直交する方向に偏光している。このため、偏光板220を透過することができず、その結果、反射表示は暗表示になる。

【0048】

他方、画素を明表示にする場合、上記のように反射部60Rにオフ電圧を印加するとともに透過部60Tにオン電圧を印加する（図2参照）。

【0049】

透過部60Tでは、オン電圧の印加によって、素子基板100付近の液晶分子は、電極120、124の表面に略平行にかつスリット126の延在方向に略直交する方向に液晶分子が配向する。その一方で、対向基板200付近の液晶分子は初期配向状態のままである。このため、透過部60T内の液晶分子は全体として電極124、120の法線回りに90°ねじれた状態に配向する。この場合、偏光板128によって直線偏光になったバックライト光は、素子基板100付近の液晶分子の長軸に略平行な方向に偏光しており、液晶分子の上記ねじれた配向状態に従って旋光（回転）し、偏光板220へ到達した時点では対向基板200付近の液晶分子の長軸に略平行な直線偏光になる。当該直線偏光は、偏光板220の透過軸と略平行に偏光しているので、偏光板220を透過し、その結果、透過表示は明表示になる。

【0050】

反射部60Rにオフ電圧が印加された場合、反射部60Rの液晶300は、オフ電圧が印加された透過部60Tと同様に配向する。この場合、対向基板200側から入射した外光は、暗表示時と同様の経路（光路）を辿る際に、液晶層300の複屈折効果の影響を受ける。ここでは、反射部60Rの液晶層300はその複屈折性を利用して1/4波長板と同様に作用するように調整されている。外光は、偏光板220および位相差層216を透過することによって円偏光になり、1/4波長板として作用する液晶層300によって直線偏光になり、反射膜118で反射する。反射した直線偏光は、液晶層300によって円偏光になり、位相差層216へ到達する。このとき、復路における円偏光は往路における円偏光と回転方向が同じになるので、位相差層216を再度透過した後の直線偏光は、往路での直線偏光と略平行であり、すなわち偏光板220の透過軸と略平行に偏光している。このため、偏光板220を透過し、その結果、反射表示は明表示になる。

【0051】

上記では暗表示および明表示の場合を説明したが、印加電圧の大きさの制御によって暗表示と明表示との間のレベルの輝度、いわゆる中間調表示を行うことも可能である。

【0052】

上記構成によれば、透過部60TがFFS方式であり、反射部60RがECB方式であり、透過部60Tがオンの時に反射部60Rをオフとし、反射部60Rがオフの時に透過部60Tがオンとするので、反射表示および透過表示の両方において、良好な表示を得ることができる。また、位相差層216を内蔵しているので、位相差板を外面に貼る必要がなく、他の方式の半透過型に比べて液晶パネルを薄くすることが可能となる。さらに、位相差層216が透過部60Tのセルギャップより反射部60Rのセルギャップを狭くするための層を兼ねることにより、製造工程を減らすことができる。

【0053】

また、反射部60RをFFS方式よりも反射率の高いECB方式で構成しているので、透過部60Tと反射部60Rとの両方をFFS方式で構成する場合に比べて、高輝度の反射表示を得ることができる。

【0054】

さらに、反射部60RにFFS方式を採用していないので、平坦化膜116に上記凹凸面を形成する場合であっても、スリット126を有した電極124を当該凹凸面上に形成する必要がない。このため、凹凸面上におけるスリットのパターニング不具合が発生せず

、良好な反射表示が得られる。また、透過表示については F F S 方式によって広視野角、高コントラスト等が実現される。

【0055】

また、F F S 方式では一般的に対向基板の外面に I T O 膜等を形成して外部からの電界をシールドすることが多いが、上記構成によればシールド構造を外部に設ける必要がない。なぜならば、対向基板 200 の第 3 電極 218 がシールド作用を奏するからである。なお、対向基板 200 の全面にすきま無く設けられていなくても第 3 電極 218 によってシールド作用を得ることは可能である。

【0056】

また、位相差層 216 は透過部 60 T には設けられていないので、透過部 60 T と反射部 60 R とを区別することなく全面的に外付けした場合とは異なり、透過表示について F F S 方式による広視野角、高コントラスト等が確保される。

【0057】

また、位相差層 216 によって反射部 60 R でのセルギャップが透過部 60 T でのセルギャップよりも狭められている（いわゆるマルチギャップ構造）。このため、別途のトップコート層を用いなくても、透過部 60 T と反射部 60 R とでセルギャップを調整することができる。例えば、反射部 60 R のセルギャップを E C B 方式に適した値に調整することができる。

【0058】

なお、上記では透過表示を F F S 方式によって行う場合を例示したが、透過表示を I P S (In-Plane Switching) 方式によって行う構成にすることも可能である。I P S 方式の場合、図 3 に示すように、透過部 60 T において第 1 電極 120 と第 2 電極 124 とは平坦化膜 116 上に、すなわち同層に配置される。なお、図 3 には画素全体が明表示時の状態を例示している。

【0059】

また、例えば偏光板 128, 220 を互いの透過軸を略平行にして配置することによって、ノーマリブラック方式とノーマリホワイト方式とを入れ替えることも可能である。

【0060】

また、第 2 電極 124 への電位印加と第 3 電極 218 への電位印加とが独立に実施可能であるので、上記とは異なる電位印加形態も可能である。例えば、透過部 60 T と反射部 60 R とでしきい値電位が相違する場合、電極 124, 218 に異なる電位を独立に印加することによって、上記相違に起因した透過表示と反射表示との輝度差を低減して良好な表示を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図 1】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置を説明する模式図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置を説明する模式図である。

【図 3】本発明の実施の形態に係る他の液晶表示装置を説明する模式図である。

【符号の説明】

【0062】

50 液晶表示装置、60 T 透過部、60 R 反射部、70 駆動回路、100 素子基板、120 第 1 電極、124 第 2 電極、200 対向基板、218 第 3 電極、300 液晶。

10

20

30

40

フロントページの続き

審査官 奥田 雄介

- (56)参考文献 特開 2003-344837 (JP, A)
特開 2003-322857 (JP, A)
特開 2005-338256 (JP, A)
特開 2006-039369 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 4 3
G 0 2 F	1 / 1 3 6 8

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4337854B2	公开(公告)日	2009-09-30
申请号	JP2006252659	申请日	2006-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
当前申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
[标]发明人	三井雅志 小間徳夫		
发明人	三井 雅志 小間 徳夫		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/133		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.520 G02F1/133.505 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA15Y 2H091/FA16Y 2H091/FA41Z 2H091/FD04 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA11 2H091/HA07 2H091/HA09 2H091/JA03 2H091/JA10 2H091/LA16 2H091/LA30 2H092/GA12 2H092/GA14 2H092/GA19 2H092/GA20 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/JB08 2H092/NA01 2H092/NA25 2H092/PA02 2H092/PA06 2H092/PA12 2H092/QA07 2H092/QA09 2H093/NA21 2H093/NC11 2H093/ND01 2H093/ND60 2H093/NE03 2H093/NE04 2H093/NE06 2H093/NF05 2H093/NF09 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Y 2H191/FA34Y 2H191/FB02 2H191/FB05 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FC33 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD22 2H191/GA04 2H191/GA10 2H191/HA12 2H191/HA15 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/NA14 2H191/NA19 2H191/NA20 2H191/NA28 2H191/NA35 2H191/NA37 2H191/PA44 2H191/PA50 2H191/PA60 2H191/PA82 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/BB73 2H192/BC64 2H192/BC74 2H192/BC82 2H192/EA43 2H192/GD43 2H192/JA03 2H192/JA33 2H193/ZP03 2H193/ZP04 2H193/ZQ06 2H193/ZQ08 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Y 2H291/FA34Y 2H291/FB02 2H291/FB05 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FC33 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD22 2H291/GA04 2H291/GA10 2H291/HA12 2H291/HA15 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/NA14 2H291/NA19 2H291/NA20 2H291/NA28 2H291/NA35 2H291/NA37 2H291/PA44 2H291/PA50 2H291/PA60 2H291/PA82		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
其他公开文献	JP2008076502A JP2008076502A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在液晶显示装置上获得良好的显示，该液晶显示装置在一个像素中具有透射部分和反射部分，并且具有两个电极，用于控制一个基板上的液晶的取向。第一电极120和第二电极124设置在元件基板100上，第三电极218设置在面对元件基板100的对向基板200上，液晶层300介于其间。第一电极120与第二电极124一起设置在透射部分60T中，并且还第三电极218一起设置在反射部分60R中。可以独立地对第二电极124施加电势并将电势施加到第三电极218。点域1

【 図 3 】

