

(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2009-58982

(P2009-58982A)

(43) 公開日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H092
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H093
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550	2H191
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/133 525	
	G02F 1/1368	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)		

(21) 出願番号	特願2008-321880 (P2008-321880)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成20年12月18日 (2008.12.18)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
(62) 分割の表示	特願2006-356455 (P2006-356455) の分割	(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
原出願日	平成18年12月28日 (2006.12.28)	(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	小野木 智英 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	瀬川 泰生 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		最終頁に続く	

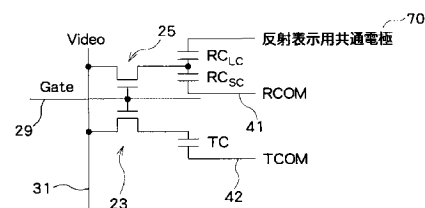
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】半透過型液晶表示装置において、横電界駆動の透過表示部と縦電界駆動の反射表示部との間で表示が反転しないようにすることである。

【解決手段】マトリクス状に配置されるデータライン31とゲートライン29の各交差箇所23に2つのスイッチング素子23、25が設けられ、一方のスイッチング素子23は透過表示部12のためその出力端は、透過表示部12の容量TCを介して透過表示用共通電極42に接続され、他方のスイッチング素子25は反射表示部14のためその出力端は、反射表示部14の保持容量RC_{sc}を介して反射表示用保持容量電極41に接続され、また、液晶容量RC_{LC}を介して反射表示用共通電極70に接続される。透過表示用共通電極42の電位と、反射表示用共通電極70の電位とは互いに逆相とする。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

素子基板と対向基板との間に液晶層を挟持し、反射表示部と透過表示部とを含む半透過型液晶表示装置であって、

前記素子基板は、

複数のデータラインと複数のゲートラインと、

前記データラインと前記ゲートラインとの各交差箇所にそれぞれ配置された複数のスイッチング素子と、

前記複数のスイッチング素子の各出力端にそれぞれ接続される複数の画素電極と、

前記画素電極との間に電界をかけることで液晶分子を駆動するための透過表示用共通電極と、

を有し、

前記対向基板は、

前記画素電極との間に電界をかけることで液晶分子を駆動するための反射表示用共通電極を有し、

前記反射表示用共通電極の電位と前記透過表示用共通電極の電位は、互いに逆相であることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置において、

前記ゲートラインを共通にする前記反射表示用共通電極の電位と前記透過表示用共通電極を互いに逆相とし、当該ゲートラインに選択信号が入力される直前の帰線期間中に電位を反転させ、選択信号が入力された後もその電位を 1 垂直期間の間保持させる制御回路を含むことを特徴とする半透過型液晶表示装置。

20

【請求項 3】

素子基板と対向基板との間に液晶層を挟持し、反射表示部と透過表示部とを含む半透過型液晶表示装置であって、

前記素子基板は、

複数のデータラインと複数のゲートラインと、

前記データラインと前記ゲートラインとの各交差箇所のそれぞれに対応して対をなして配置された複数のスイッチング素子と、

30

前記一对のスイッチング素子の各出力端にそれぞれ接続される反射表示部と透過表示部のそれぞれに設けられた画素電極と、

前記画素電極との間に電界がかけられることで液晶分子が駆動される複数の透過表示用共通電極と、

を有し、

前記対向基板は、

前記画素電極との間に電界をかけることで液晶分子を駆動するための反射表示用共通電極と、

を有し、

前記反射表示用共通電極の電位と前記透過表示用共通電極の電位は、互いに逆相であることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

40

【請求項 4】

請求項 3 に記載の半透過型液晶表示装置において、

前記ゲートラインごとの前記反射表示用共通電極は、表示領域の外側で反射表示用共通電極端子として互いに接続され、

前記ゲートラインごとの前記透過表示用共通電極は、表示領域の外側で透過表示用共通電極端子として互いに接続され、

前記反射表示用共通電極端子の電位と前記透過表示用共通電極端子の電位とは、互いに逆相で、かつ 1 水平期間ごとに電位が反転することを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 5】

50

請求項 3 に記載の半透過型液晶表示装置において、

前記ゲートラインの奇数行の前記反射表示用共通電極と偶数行の前記透過表示用共通電極とが、表示領域の外側で第 1 共通電極端子として互い接続され、前記ゲートラインの偶数行の前記反射表示用共通電極と奇数行の前記透過表示用共通電極とが、表示領域の外側で第 2 共通電極端子として互いに接続され、

前記第 1 共通電極端子の電位と前記第 2 共通電極端子の電位とは、互いに逆相で、かつ 1 画面走査ごとに電位が反転することを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 に記載の半透過型液晶表示装置において、

前記反射表示用共通電極及び前記透過表示用共通電極は、所定の周期で交流駆動され、その電位が低電位にあるときには、前記画素電極に前記データラインより正極性電位が供給され、その電位が高電位にあるときには、前記画素電極に前記データラインより負極性電位が供給されることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

10

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 に記載の半透過型液晶表示装置において、

前記素子基板は、

前記反射表示部に設けられ、前記画素電極との間で保持容量を形成するための反射表示用保持容量電極をさらに有し、

前記反射表示用保持容量電極の電位は、前記反射表示用共通電極端子の電位と同じであることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

20

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 に記載の半透過型液晶表示装置において、

前記液晶層の厚さは、反射表示部が位相差 $nd = \quad / 4$ 、前記透過表示部が位相差 $nd = \quad / 2$ であることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半透過型液晶表示装置に係り、特に、素子基板と対向基板との間に液晶層を挟持し、素子基板には画素電極と共通電極の間に電界をかけて液晶分子を駆動する透過表示部と、画素電極と対向基板の反射表示用共通電極との間で液晶分子を駆動する反射表示部とを含む半透過型液晶表示装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

携帯電話、PDA (Personal Digital Assistant)、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等に代表される携帯機器用の液晶表示装置には、屋外から室内まで、多様な環境下において高い視認性が要求される。そのような背景の中で、近年、サブピクセル内に透過表示部と反射表示部とを兼ね備えた、いわゆる半透過型液晶表示装置が注目されている。

【0003】

従来、半透過型液晶表示装置としては、素子基板の画素電極と対向基板の共通電極との間の電界で液晶分子を駆動するいわゆる縦電界駆動方式を用いるものが一般的であった。サブピクセル内に透過表示部と反射表示部とを設ける半透過型液晶表示装置においては、反射表示部の光路が透過表示部の光路の倍になることから、透過型表示モードでは半波長 ($\quad / 2$) 光変調を、反射型表示モードでは四分の一波長 ($\quad / 4$) 光変調を用いる必要があり、例えば、サブピクセル内に異なる液晶層厚さ (セルギャップ) を設けることで対応している。

40

【0004】

高視野角、高コントラストの超過表示で知られる FFS (Fringe Field Switching)、IPS (In Plane Switching) 等の、いわゆる横電界駆動方式の半透過型液晶表示装置が実用化されれば、従来に比べて良好な視認性

50

が期待できる。

【 0 0 0 5 】

このような背景の中で、透過表示部には横電界駆動方式、反射表示部には縦電界駆動方式を用いることが提案されているが、従来のようなセルギャップを調整する構成を用いると、透過表示部がノーマリホワイト、反射表示部がノーマリブラックとなる課題が指摘されている。

【 0 0 0 6 】

例えば、特許文献 1 には、液晶層に横電界を印加する半透過型 IPS 方式について様々な検討が行われており、その中で、透過表示部には横電界駆動方式、反射表示部には縦電界駆動方式を用いると、透過表示部がノーマリホワイト、反射表示部がノーマリブラックとなり、反射表示部と透過表示部とは互いに異なる印加電圧依存性になることを指摘している。そして、これを解決するため、反射表示部に、リタデーションが 2 分の 1 波長となる内蔵位相板を形成し、かつ反射表示部の液晶層のリタデーションを 4 分の 1 波長とすることが開示されている。

10

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 においても、同様に、透過表示部には横電界駆動方式、反射表示部には縦電界駆動方式を用いると、透過表示部がノーマリホワイト、反射表示部がノーマリブラックとなることを指摘している。そして、これを解決するため、下部側基板と下部側基板の側に設置した偏光板との間に 2 分の 1 波長板を配置することが開示されている。

20

【 0 0 0 8 】

なお、横電界駆動の透過表示部がノーマリホワイト、縦電界駆動の反射表示部がノーマリブラックとなる機構については、本発明に係る実施の形態と比較して、後に詳述する。

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 3 3 8 2 5 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 3 4 4 8 3 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

上記のように、半透過型液晶表示装置において、横電界駆動方式を透過表示部に適用すると、透過表示部がノーマリホワイト、縦電界駆動方式の反射表示部がノーマリブラックとなる課題がある。これを正常表示、すなわち、透過表示部も反射表示部も共にノーマリブラック、あるいはノーマリホワイトにするために、特許文献 1, 2 に示される技術を採用するには、パネルの構成が複雑となる。他の解決策として考えられるのは、データラインから供給されるビデオ信号を透過表示部と反射表示部とで異なるものとするところであるが、これは信号処理及びパネルのデバイス構造が複雑になる。

30

【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、横電界駆動の透過表示部と縦電界駆動の反射表示部との間で表示の反転が生じることなく良好な表示を行うことができる半透過型液晶表示装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明に係る半透過型液晶表示装置は、素子基板と対向基板との間に液晶層を挟持し、反射表示部と透過表示部とを含む半透過型液晶表示装置であって、前記素子基板は、複数のデータラインと複数のゲートラインと、前記データラインと前記ゲートラインとの各交差箇所にそれぞれ配置された複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング素子の各出力端にそれぞれ接続される複数の画素電極と、前記画素電極との間に電界をかけることで液晶分子を駆動するための透過表示用共通電極と、を有し、前記対向基板は、前記画素電極との間に電界をかけることで液晶分子を駆動するための反射表示用共通電極を有し、前記反射表示用共通電極の電位と前記透過表示用共通電極の電位は、互いに逆相であることを特徴とする。

50

【 0 0 1 3 】

また、本発明に係る半透過型液晶表示装置において、前記ゲートラインを共通にする前記反射表示用共通電極の電位と前記透過表示用共通電極を互いに逆相とし、当該ゲートラインに選択信号が入力される直前の帰線期間中に電位を反転させ、選択信号が入力された後もその電位を1垂直期間の間保持させる制御回路を含むことが好ましい。

【 0 0 1 4 】

また、本発明に係る半透過型液晶表示装置は、素子基板と対向基板との間に液晶層を挟持し、反射表示部と透過表示部とを含む半透過型液晶表示装置であって、前記素子基板は、複数のデータラインと複数のゲートラインと、前記データラインと前記ゲートラインとの各交差箇所のそれぞれに対応して対をなして配置された複数のスイッチング素子と、前記一对のスイッチング素子の各出力端にそれぞれ接続される反射表示部と透過表示部のそれぞれに設けられた画素電極と、前記画素電極との間に電界がかけられることで液晶分子が駆動される複数の透過表示用共通電極と、を有し、前記対向基板は、前記画素電極との間に電界をかけることで液晶分子を駆動するための反射表示用共通電極と、を有し、前記反射表示用共通電極の電位と前記透過表示用共通電極の電位は、互いに逆相であることを特徴とする。

10

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る半透過型液晶表示装置において、前記ゲートラインごとの前記反射表示用共通電極は、表示領域の外側で反射表示用共通電極端子として互いに接続され、前記ゲートラインごとの前記透過表示用共通電極は、表示領域の外側で透過表示用共通電極端子として互いに接続され、前記反射表示用共通電極端子の電位と前記透過表示用共通電極端子の電位とは、互いに逆相で、かつ1水平期間ごとに電位が反転することが好ましい。

20

【 0 0 1 6 】

また、本発明に係る半透過型液晶表示装置において、前記ゲートラインの奇数行の前記反射表示用共通電極と偶数行の前記透過表示用共通電極とが、表示領域の外側で第1共通電極端子として互に接続され、前記ゲートラインの偶数行の前記反射表示用共通電極と奇数行の前記透過表示用共通電極とが、表示領域の外側で第2共通電極端子として互いに接続され、前記第1共通電極端子の電位と前記第2共通電極端子の電位とは、互いに逆相で、かつ1画面走査ごとに電位が反転することが好ましい。

30

【 0 0 1 7 】

また、本発明に係る半透過型液晶表示装置において、前記反射表示用共通電極及び前記透過表示用共通電極は、所定の周期で交流駆動され、その電位が低電位にあるときには、前記画素電極に前記データラインより正極性電位が供給され、その電位が高電位にあるときには、前記画素電極に前記データラインより負極性電位が供給されることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

また、本発明に係る半透過型液晶表示装置において、前記素子基板は、前記反射表示部に設けられ、前記画素電極との間で保持容量を形成するための反射表示用保持容量電極をさらに有し、前記反射表示用保持容量電極の電位は、前記反射表示用共通電極端子の電位と同じであることが好ましい。

40

【 0 0 1 9 】

また、本発明に係る半透過型液晶表示装置において、前記液晶層の厚さは、反射表示部が位相差 $n d = \quad / 4$ 、前記透過表示部が位相差 $n d = \quad / 2$ であることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

本発明に係る半透過型液晶表示装置によれば、反射表示部における反射表示用共通電極の電位と、透過表示部における透過表示用共通電極の電位は、互いに逆相であるので、透過表示部と反射表示部との間で表示の反転が生じず、良好な表示を行うことができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

50

以下に、図面を用いて本発明に係る実施の形態につき、詳細に説明する。以下では、透過表示部に F F S 方式を用いる液晶表示装置で、カラーフィルタを有するものについて説明するが、もちろん、白黒表示を行うものであってもよい。また、横電界駆動方式として F F S 方式以外の方式、例えば I P S 方式の構成をとるものとしてもよい。

【0022】

本発明に係る実施の形態の構成を説明するに先立ち、透過表示部に横電界駆動方式を用い、反射表示部に縦電界駆動方式を用いる半透過型液晶表示装置において、透過表示部がノーマリホワイト、反射表示部がノーマリブラックとなる機構について、図1から図4を用いて説明する。ここで、図1から図3は、透過表示部に横電界駆動方式を用い、反射表示部に縦電界駆動方式を用いる半透過型液晶表示装置10の構成を説明する図である。こ

10

【0023】

図1は、半透過型液晶表示装置10において1サブピクセルの部分の断面図である。ここで、サブピクセルとは、例えば、R、G、Bでカラー表示を行う場合、R、G、Bに対応する各表示部分のことであり、いまの例では、Rのサブピクセル、Gのサブピクセル、Bのサブピクセルの3つを単位として、1ピクセルとなる。半透過型液晶表示装置10は、透過表示部12と、反射表示部14とを含んで構成されている。図1の例では、半透過型液晶表示装置10は、バックライト16、第1基板である素子基板20、第2基板である対向基板60、素子基板20と対向基板60との間に挟持される液晶層50、バックライト16と素子基板20との間に配置される素子基板側偏光板18、対向基板60の外側に配置される対向基板側偏光板19を含んで構成されている。

20

【0024】

対向基板60は、半透過型液晶表示装置10において、ユーザに面する側である。つまり、ユーザは、対向基板60の側から、液晶層50の光学的特性による明暗を視認する。図1において、透過表示部12においては、バックライト16からの光が、素子基板側偏光板18、素子基板20、液晶層50、対向基板60、対向基板側偏光板19を経て、ユーザの目に達する。また、反射表示部14においては、外光が、対向基板側偏光板19、対向基板60を経て液晶層50に達し、素子基板20の反射電極38で反射され、再び液晶層50、対向基板60、対向基板側偏光板19を経て、ユーザの目に達する。

30

【0025】

対向基板60は、いくつかの膜が積層されて構成される。図1の例では、対向基板側偏光板19の側から素子基板20の側に向かって、ガラス基板62、ブラックマトリクス64、カラーフィルタ66、反射領域ギャップ調整層68、反射表示部14における共通電極である反射表示用共通電極70、スペーサ72を含んで構成される。これらの材料、寸法、形成方法等は、一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法として周知のものを用いることができるので、詳細な説明を省略する。

【0026】

ここで、反射領域ギャップ調整層68は、反射表示部14の光路が透過表示部12の光路の倍になることから、透過型表示モードでは半波長($\lambda/2$)光変調を、反射型表示モードでは四分の一波長($\lambda/4$)光変調を用いるために設けられるものである。図1に示されるように、反射領域ギャップ調整層68を設けることで、反射表示部14の液晶層50の厚さと透過表示部12の液晶層50の厚さに差がでる。その液晶層50の厚さは、反射表示部14が位相差 $nd = \lambda/4$ 、透過表示部12が位相差 $nd = \lambda/2$ となるように、反射領域ギャップ調整層68の厚さで調整が行われる。なお、この反射領域ギャップ調整の構造は、本発明の実施の形態についても同様に用いられる。

40

【0027】

素子基板20は、素子側基板とも、TFT基板あるいはTFT側基板とも呼ばれ、スイッチング素子が配置される側の基板で、対向基板60に対する基板である。素子基板20

50

の上には、周知の膜形成技術と、パターン形成技術によって、多層構造にパターン化された複数の膜が積層されている。

【0028】

図1の例では、バックライト16の側から液晶層50の側に向かって、ガラス基板22、半導体層24、ゲート絶縁膜26、ゲート電極28、層間絶縁膜30、ソース・ドレイン電極32、33、絶縁膜34、共通電極42、FFS絶縁膜40、反射電極38、画素電極36が順次形成されている。これらの材料、寸法、形成方法等は、一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法として周知のものをを用いることができるので、詳細な説明を省略する。

【0029】

ここで、透過表示部12におけるFFS方式に関連する構成は、絶縁膜34の上に形成される共通電極42と、共通電極42の上にFFS絶縁膜40を介して配置される画素電極36である。画素電極36には、スリット37が設けられ、このスリット37によって、共通電極42と画素電極36との間に電界がかけられ、その電界によって液晶層50が横電界方式で駆動される。

【0030】

一方反射表示部14における縦電界駆動方式に関する構成は、やはり、絶縁膜34の上に形成される共通電極42と、共通電極42の上にFFS絶縁膜40を介して配置される画素電極36であるが、反射電極38が配置されるところが相違する。ここで、反射電極38は、共通電極42を形成し、FFS絶縁膜40を形成した後に形成され、その後の画素電極36と接続する構成となっている。反射電極38は、対向基板60の側からの光を再び対向基板60の側に反射して戻す機能を有する導電性反射膜である。また、共通電極42と画素電極36とは、その間のFFS絶縁膜40を介して液晶層50の駆動のための保持容量を形成する機能を有する。

【0031】

なお、図1には図示が省略されているが、共通電極42の上には配向膜が設けられる。対向基板60の液晶層50に向き合う面についても同様に配向膜が設けられる。

【0032】

図2は、図1の断面図に対応する平面図である。ここでは、3つのサブピクセルからなる1つのピクセルについて、素子基板20の積層構造の途中の工程における様子が順に示されている。なお、図1は、図2(a)に示すA-A線に沿った断面図に相当する。図2(a)は、ソース・ドレイン電極32、33の上に絶縁膜34が形成されコンタクトホールが開けられた時点の様子、(b)は、さらに共通電極42と反射電極38が形成された時点の様子、(c)はスリット37を有する画素電極36が形成された時点の様子がそれぞれ示されている。図2の例では、共通電極42は、複数のピクセルにまたがって形成される様子が示されているが、場合によっては、これを各サブピクセルごとに分離するものとすることもできる。ただし、各共通電極に電位を供給するための補助配線が必要となる。

【0033】

図3は、対向基板における反射表示用共通電極70との関係を示す図である。反射表示用共通電極70は、反射表示部14の部分に向かい合うような配置で、対向基板上に設けられる。

【0034】

図2(a)に戻って、各サブピクセルには、ゲートライン29とデータライン31とが互いに直交するようにして配線され、その交差箇所にスイッチング素子25が配置される。ゲートライン29は、スイッチング素子25のところで、図1に示されるゲート電極28となり、データライン31は、図1に示されるソース・ドレイン電極32に接続される。このように、半透過型液晶表示装置10は、複数のゲートライン29と複数のデータライン31との各交差箇所にスイッチング素子25がそれぞれ配置されており、いわゆるアクティブマトリクス型液晶表示装置である。なお、ゲートライン29は、走査ライン、走

10

20

30

40

50

査線、走査信号線とも呼ばれ、データライン 31 は、信号ライン、信号線、ビデオ信号ライン、映像信号線等とも呼ばれる。

【0035】

スイッチング素子 25 は、図 1 に示される半導体層 24 の上に形成されたゲート絶縁膜 26 と、その上に設けられるゲート電極 28、及びソース・ドレイン電極 32、33 に接続されるソース・ドレインとから構成されるトランジスタ素子で、例えば TFT (Thin Film Transistor) 等で構成することができる。スイッチング素子 25 のソース・ドレインは、いずれか一方、例えばドレインがデータライン 31 に接続され、他方、例えばソースが画素電極 36 に接続される。ドレインとソースとは互換性があるので、ソースがデータライン 31 に接続され、ドレインが画素電極 36 に接続されるものとしてもよい。スイッチング素子 25 は、ゲートライン 29 が選択されることでドレインとソース間が導通し、上記の例でドレインに接続されるデータライン 31 からのビデオ信号が画素電極 36 に供給される。

10

【0036】

以上の構成の半透過型液晶表示装置 10 の表示について以下に説明する。ここで、偏光板の偏光軸と液晶分子の配向軸との関係は、通常、以下のように設定される。すなわち、ガラス基板 22、62 の外側の 2 つの偏光板、すなわち素子基板側偏光板 18 と対向基板側偏光板 19 とは、偏光軸が互いに直交するように、かつ、どちらかの偏光板の偏光軸は、液晶層 50 への駆動電圧がオフした状態で液晶分子の配向軸と 45 度をなすように設定されている。そして、駆動電圧がオンした状態で、透過表示部 12 における液晶分子の配向軸は、その偏光軸に対し平行となるように構成される。一方、反射表示部 14 における液晶分子は、駆動電圧がオンした状態で、ガラス基板 22、62 の表面に対し垂直に立ち上がるように構成される。

20

【0037】

この構成で、透過表示部 12 において、駆動電圧がオフの状態では、バックライト 16 から入射した光は、素子基板側偏光板 18 を通って直線偏光となり、液晶層 50 を通過する際、 $\pi/2$ の位相差が生じ、90 度回転した直線偏光となって、対向基板側偏光板 19 を通過し、白表示となる (ノーマリホワイト)。ここで上記のように、透過表示部 12 においては、液晶層 50 の厚さが位相差 $nd = \pi/2$ となるように調整されているので、駆動電圧がオンの状態では、液晶層 50 を通過しても位相差が生じないので、入射した直線偏光は対向基板側偏光板 19 に吸収され、黒表示となる。

30

【0038】

これに対し、液晶層 50 の厚さが $nd = \pi/4$ となるように調整されている反射表示部 14 においては以下ようになる。入射した光が対向基板側偏光板 19 を通って直線偏光となった光は、駆動電圧がオフの状態では、液晶層 50 を通過する際に、 $\pi/4$ の位相差を生じ、右回りの円偏光となる。そして反射電極 38 で反射されて左回りの円偏光となり、再び液晶層 50 を通過して 90 度回転した直線偏光となり、対向基板側偏光板 19 に吸収されて黒表示となる (ノーマリブラック)。駆動電圧がオンの状態では、液晶分子はガラス基板 22、62 の表面に対し垂直に立ち上がるので、入射した光は液晶層 50 を通過する際、位相差を生じないので、反射光は直線偏光のまま戻され、対向基板側偏光板 19 を通過して白表示となる。

40

【0039】

このように、透過表示部 12 と、反射表示部 14 とでは、駆動電圧、すなわち液晶印加電圧に対し、透過率の変化が逆になる。すなわち、駆動電圧がオフであるノーマリ状態において、透過表示部 12 は白表示となり、いわゆるノーマリホワイトとなる一方、反射表示部 14 は黒表示となり、いわゆるノーマリブラックとなる。駆動電圧がオンの場合は、この逆に、透過表示部 12 が黒表示となる一方、反射表示部 14 が白表示となる。このように、同じサブピクセル内において、透過表示部 12 と反射表示部 14 との間で表示の反転が生じることになる。これが従来技術のところで述べた、横電界駆動方式を透過表示部に用い縦電界駆動方式を反射表示部に用いる半透過型液晶表示装置の課題であり、本発明

50

の課題でもある。

【0040】

ここで、液晶表示装置の駆動方法について述べる。図4は、画素の等価回路である。ここで、今の場合、画素は1サブピクセルを指す。以下では、図1から図3の符号を用いて説明する。画素であるサブピクセルは、上記のように、Gateとして示されるゲートライン29と、Videoとして示されるデータライン31の交差箇所にスイッチング素子25が配置され、スイッチング素子25の出力端に接続される画素電極36と、共通電極42との間に容量が形成される。図4では、透過表示部12における保持容量を $T C_{SC}$ 、液晶容量を $T C_{LC}$ 、反射表示部14における保持容量を $R C_{SC}$ 、液晶容量を $R C_{LC}$ として示されている。保持容量 $T C_{SC}$ と $R C_{SC}$ は、FFS絶縁膜40を介して画素電極36と共通電極42との間で形成される。

10

【0041】

この等価回路で、図示されていない駆動回路によってゲートライン29が選択されると、スイッチング素子25が導通状態となり、各容量 $T C_{SC}$ 、 $T C_{LC}$ 、 $R C_{SC}$ 、 $R C_{LC}$ には、データライン31と共通電極42との間の電位差に応じた電荷が蓄積され、各サブピクセルの領域の液晶層50には、画素電極36と共通電極42の間の電位差に応じた電界が印加される。なお、ゲートライン29が選択されていない保持期間においては、画素電極36の電位は、これらの容量 $T C_{SC}$ 、 $T C_{LC}$ 、 $R C_{SC}$ 、 $R C_{LC}$ によって保持される。

【0042】

液晶表示装置においては、焼付当の表示劣化を抑制するため、共通電極42の電位である共通電位に対して高電位側の映像信号電圧（正極性）と低電位側の映像信号電圧（負極性）を、所定の周期で画素電極36の電位である画素電位として交互に入力することが行われる。つまり、液晶層50は、交流駆動される。この液晶層50に対する交流駆動方式として、以下の2通りの方法をとることができる。

20

【0043】

1つは、共通電極42の電位を所定の値に固定するもので、画素電極36に印加する映像信号電圧を正極性から負極性まで変化させる方式で、共通電極DC駆動法と呼ばれるものである。もう1つは、共通電極電位も所定の周期で高電位と低電位との間で変化させるもので、共通電極AC駆動法と呼ばれるものである。この場合には、共通電極電位が高電位にあるとき、映像信号電圧としては負極性電位が用いられ、逆に共通電極電位が低電位にあるとき、映像信号電圧としては正極性電位が用いられる。一般的には、共通電極AC駆動法の方が、共通電極DC駆動法に比較して、映像信号の出力振幅を小さくでき、回路の消費電力を抑制し、回路のコストも低減できる。

30

【0044】

また、1垂直期間周期で映像信号電圧を正極性と負極性との間で反転させる方式をフレーム反転駆動法と呼び、1水平期間周期で映像信号電圧を正極性と負極性との間で反転させる方式はHライン反転駆動法と呼ばれる。

【0045】

ここで、共通電極AC駆動法を用い、さらにHライン反転駆動法を用いることで、焼付等を抑制でき、また映像信号振幅を小さくでき、さらに、表示画面の平均化によって画面のざらつき等を抑制できる。そこで、特別に断らない限り、以下では、共通電極AC駆動法を用い、さらにHライン反転駆動法を用いるものとして説明する。

40

【0046】

以下に、本発明の実施の形態について説明する。以下では、図1から図4で説明した要素と同様の要素には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。図5は、本発明の実施の形態の基本的な概念を説明する図である。すなわち、共通電極を透過表示部12と反射表示部14とで分離し、それぞれに独立の電位を与えられるようにする。具体的には、透過表示部12のための共通電極を透過表示用共通電極42と呼び、反射表示部14のための共通電極を反射表示用共通電極70と呼ぶことにすると、透過表示用共通電極42の電位と、反射表示用共通電極70の電位とを互いに逆相とする。図5では、透過表示用共通電

50

極 4 2 が COM として示され、反射表示用共通電極 7 0 が XCOM として示されているが、ここで X は、逆相であることを示している。

【 0 0 4 7 】

ここで、互いに逆相とは、一方が高電位であるとき他方が低電位にあり、逆に一方が低電位にあるとき他方が高電位にある関係を指す。一方の電圧振幅の大きさと他方の電圧振幅の大きさは異なってもよい。また、一方の電圧振幅の中心電圧と他方の電圧振幅の中心電圧とが異なってもよい。

【 0 0 4 8 】

このように、透過表示用共通電極の電位と、反射表示用共通電極の電位とを互いに独立に、かつ互いに逆相とするときの共通電位の変化と、透過表示部の表示状態及び反射表示部の表示状態の対応を図 6 に示す。ここでは、透過表示部の共通電極である透過表示用共通電極 COM の電位と、反射表示部の共通電極である反射表示用共通電極 XCOM の電位とが、互いに逆相となっている。映像信号は、透過表示部にも反射表示部にも同じ信号が供給されている。

【 0 0 4 9 】

例えば、上記のように、透過表示部 1 2 がノーマリホワイト、反射表示部 1 4 がノーマリブラックの設定となっている半透過型液晶表示装置を考える。ここで、透過表示用共通電極 COM の電位が低電位、すなわち COM - L にあるときで、画素電極電位が高電位にあるときを考えると、液晶印加電圧が大となるので、駆動電圧オンの状態に相当し黒表示となる。このとき、同じ時間において、反射表示用共通電極 XCOM の電位は高電位、すなわち XCOM - H にある。したがって、液晶印加電圧が小となるので、駆動電圧オフの状態に相当し黒表示となる。同様に、画素電極電位が低電位にあると、透過表示部でも反射表示部でも白表示となる。別の時間で、COM - H , XCOM - L にあるときでも、同様に、透過表示部が白表示のときは反射表示部も白表示となり、透過表示部が黒表示のときは反射表示部も黒表示となる。

【 0 0 5 0 】

このように、透過表示用共通電極の電位と、反射表示用共通電極の電位とを互いに独立に、かつ互いに逆相とすることで、横電界駆動方式を用いる半透過型液晶表示装置において、透過表示部と反射表示部の間で表示の反転が生じることなく良好な表示を行うことができる。なお、上記では、透過表示部 1 2 がノーマリホワイト、反射表示部 1 4 がノーマリブラックの場合について説明したが、透過表示部 1 2 がノーマリブラック、反射表示部 1 4 がノーマリホワイトの場合でも同様である。以下では、この基本原理の下での具体的な構成の実施例について説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 5 1 】

透過表示部と反射表示部とに互いに逆相の共通電位が供給されると、1 水平期間ごとに液晶層にかかる電圧が変化し、場合によっては表示品質に影響を与える可能性がある。そこで、1 サブピクセルに 2 つのスイッチング素子を設ければ、透過表示部と反射表示部において、画素電極も独立にでき、共通電位反転時に液晶層にかかる電圧をより一定にすることができる。図 7 は、その様子を示す図である。以下では、図 1 から図 6 までで説明した要素と同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明を省略し、また、図 1 から図 6 までの符号を用いて説明する。ここでは、1 つのゲートライン 2 9 に対し、2 つのスイッチング素子 2 3 , 2 5 が設けられ、一方のスイッチング素子 2 3 は透過表示部 1 2 のためでその出力端は、透過表示部 1 2 の容量 TC を介して透過表示用共通電極 4 2 に接続され、他方のスイッチング素子 2 5 は反射表示部 1 4 のためでその出力端は、反射表示部 1 4 の保持容量 RC_{SC} を介して反射表示用保持容量電極 4 1 に接続され、また、液晶容量 RC_{LC} を介して対向基板 6 0 の反射表示用共通電極 7 0 に接続される。

【 0 0 5 2 】

図 8 は、1 サブピクセルに透過表示部用のスイッチング素子と反射表示部用のスイッチング素子を設けた半透過型液晶表示装置の表示駆動に関する構成を示す図である。以下で

10

20

30

40

50

は図 1 から図 7 で説明した要素と同様の要素には同じ符号を付して詳細な説明を省略するとともに、図 1 から図 7 の符号を用いて説明する。ここでは、各サブピクセルごとに透過表示部 1 2 用のスイッチング素子 2 3 と反射表示部 1 4 用のスイッチング素子 2 5 とがそれぞれ設けられ、各ゲートライン 2 9 ごとに、透過表示部 1 2 のための透過表示用共通電極 4 2 と、反射表示部 1 4 のための反射表示用保持容量電極 4 1 がそれぞれ表示領域 8 0 の外側に引き出され、共通電極制御回路 8 8 に導かれる様子が示される。

【 0 0 5 3 】

そして、各ゲートラインごとの透過表示用共通電極 4 2 は、表示領域 8 0 の外で互いに接続され、透過表示用共通電極端子 9 0 とされる。同様に、各ゲートラインごとの反射表示用保持容量電極 4 1 は、表示領域 8 0 の外で互いに接続され、反射表示用保持容量電極端子 9 1 とされる。図 8 では、透過表示用共通電極端子 9 0 が T C O M として示され、反射表示用保持容量電極端子 9 1 が R C O M として示されている。これらは、端子という名称を有するが、単に接続された状態であってもよい。

10

【 0 0 5 4 】

また、反射表示用共通電極 7 0 も同様に表示領域 8 0 の外に引き出され、反射表示用共通電極コンタクト 8 9 として示されるコンタクトパッドによって素子基板 2 0 側に接続される。具体的には、図 8 に示されるように、反射表示用保持容量電極端子 9 1 と反射表示用共通電極 7 0 とが接続される。

【 0 0 5 5 】

図 9 は、図 8 の構成におけるタイミングチャートである。図 9 においては、各ゲートラインの電位の変化と、透過表示用共通電極端子 T C O M の電位および反射表示用共通電極端子 R C O M の電位の変化が示されている。以下では図 1 から図 8 で説明した要素と同様の要素には同じ符号を付して詳細な説明を省略するとともに、図 1 から図 8 の符号を用いて説明する。

20

【 0 0 5 6 】

透過表示用共通電極端子 T C O M の電位と反射表示用共通電極端子 R C O M の電位とは、1 組として、1 水平期間ごとに变化する。そして、例えば、「G a t e N」に選択信号が入力される直前の帰線期間中に電位を反転させ、選択信号が入力された後もその電位が 1 水平期間の間保持される。また、その 1 組の透過表示用共通電極端子 T C O M の電位と反射表示用共通電極端子 R C O M の電位とは、互いに逆相である。

30

【 0 0 5 7 】

なお、映像信号は、ゲート選択に合わせ、1 水平期間ごとに極性が反転される。例えば、「G a t e N」が選択されて、そのゲートラインに対応する透過表示部に負極性映像信号が入力されるとする。なお、このとき、対応する反射表示部は、共通電極電位が逆相となっているので、正極性書き込みとなる。そして次に、「G a t e N + 1」が選択されるときには、そのゲートラインに対応する透過表示部に正極性映像信号が入力される。なお、このとき、対応する反射表示部は、共通電極電位が逆相となっているので、負極性書き込みとなる。

【 0 0 5 8 】

このようなタイミングチャートで、共通電極制御回路 8 8 が動作することで、H ライン反転駆動を行いながら、透過表示部 1 2 と反射表示部 1 4 との間で表示の反転が生じることなく良好な表示を行うことができる。

40

【実施例 2】

【 0 0 5 9 】

図 1 0 から図 1 2 は、図 7 の構成を用いた半透過型液晶表示装置 1 1 0 の断面図及び平面図である。以下では、図 1 から図 9 で述べた要素と同様の要素については同一の符号を付し詳細な説明を省略し、また、図 1 から図 9 の符号を用いて説明する。図 1 0 は、半透過型液晶表示装置 1 1 0 の 1 サブピクセル分についての断面図で、図 1 に対応するものである。ここでは、1 サブピクセルについて、2 つのスイッチング素子 2 3 , 2 5 が設けられている。スイッチング素子 2 3 は、透過表示部 1 2 のためのものであり、スイッチング

50

素子 25 は、反射表示部 14 のためのものである。

【0060】

この半透過型液晶表示装置 110 は、素子基板 120 以外の構成は、図 1 で述べた内容と同じであるので、以下に素子基板 120 の構成を説明する。素子基板 120 の上には、多層構造にパターン化された複数の膜が積層されている。図 10 の例では、バックライト 16 の側から液晶層 50 の側に向かって、ガラス基板 22、半導体層 24、ゲート絶縁膜 26、ゲート電極 28、層間絶縁膜 30、ソース・ドレイン電極 33、35、絶縁膜 34、第 1 透明導電膜 36、41、FFS 絶縁膜 40、反射電極 38、第 2 透明導電膜 42、44 が順次形成されている。これらの材料、寸法、形成方法等は、一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法として周知のものを用いることができるので、詳細な説明を省略する。

10

【0061】

ここで、第 1 透明導電膜 36、41 は、透過表示部 12 と反射表示部 14 とで分断される。そして、透過表示部 12 では、FFS 方式における画素電極 36 として機能し、反射表示部 14 では、縦電界駆動方式における反射表示用保持容量電極 41 として機能する。

【0062】

第 2 透明導電膜 42、44 は、透過表示部 12 と反射表示部 14 とで分断される。そして、透過表示部 12 では、FFS 方式における共通電極 42 として機能し、反射表示部 14 では、縦電界駆動方式における画素電極 44 として機能する。

【0063】

したがって、透過表示部 12 における FFS 方式に関連する構成としては、絶縁膜 34 の上に形成される第 1 透明導電膜 36 が画素電極 36 となり、第 1 透明導電膜 36 の上に FFS 絶縁膜 40 を介して配置される第 2 透明導電膜 42 が共通電極 42 となる。共通電極 42 には、スリット 43 が設けられ、このスリット 43 によって、共通電極 42 と画素電極 36 との間に電界がかけられ、その電界によって液晶層 50 が横電界方式で駆動される。

20

【0064】

一方、反射表示部 14 における縦電界駆動方式に関する構成としては、絶縁膜 34 の上に形成される第 1 透明導電膜 41 が反射表示用保持容量電極 41 となり、第 1 透明導電膜 41 の上に FFS 絶縁膜 40 を介して配置される第 2 透明導電膜 44 が画素電極 44 となる。そして、反射電極 38 が配置される。反射電極 38 は、第 1 透明導電膜 41 を形成し FFS 絶縁膜 40 を形成した後に形成され、その後の第 2 透明導電膜 44 と接続する構成となっている。反射電極 38 は、対向基板 60 の側からの光を再び対向基板 60 の側に反射して戻す機能を有する導電性反射膜である。また、反射表示用保持容量電極 41 と画素電極 44 とは、その間の FFS 絶縁膜 40 を介して液晶層 50 の駆動のための保持容量を形成する機能を有する。なお、ここでも図 1 と同様に配向膜の図示が省略されている。

30

【0065】

図 11 は、具体的構成を示す平面図である。ここでは、2つのスイッチング素子 23、25 が形成され、これに対応して2つの画素電極と、共通電極および反射表示用保持容量電極が形成される様子が示される。図 11 (a) は、透過表示部 12 と反射表示部 14 にそれぞれ対応して、2つのスイッチング素子 23、25 が形成され、これらに対応するソース・ドレイン電極 33、35 が形成された後、これらに2つのコンタクトホール等が開けられた時点の様子を示し、(b) は、さらに第 1 透明導電膜 36、41 が透過表示部 12 の画素電極 36、反射表示部 14 の反射表示用保持容量電極 41 として形成され、その後反射電極 38 が形成された時点の様子、(c) は第 2 透明導電膜 42、44 が透過表示部 12 の共通電極 42、反射表示部 14 の画素電極 44 として形成された時点の様子がそれぞれ示されている。

40

【0066】

ここで、図 11 (b) に示されるように、反射表示部 14 の反射表示用保持容量電極 41 は、表示領域の外側に引き出され、同様に図 11 (c) に示されるように、透過表示部

50

12の共通電極42は、表示領域80の外側に引き出され、図8で説明したように、表示領域80の外側の共通電極制御回路88において所定の接続がなされる。

【0067】

図11(c)の変形例を図12に示す。共通電極、画素電極に用いられる透明導電膜としては、ITO(インジウムチタンオキサイド)またはIZO(インジウム亜鉛オキサイド)が用いられるが、これらは一般的に抵抗が高いので、共通電極を表示領域の外側に引き出す場合にその抵抗値が問題になる可能性がある。これに対し、反射電極は、アルミニウム、アルミニウム合金、銀等が用いられ、ITO, IZOに比較して抵抗値が低い。そこで、反射電極を共通電極の抵抗を低下させるために用いることがよい。

【0068】

図12には、透過表示部12において、反射電極と同じ材料の引出線47が配置される様子が示されている。このようにすることで、共通電極42を表示領域の外側に引き出すときの抵抗を下げるができる。

【実施例3】

【0069】

図13と図14は、図7の構成を用いた半透過型液晶表示装置110のもう1つの例についての断面図及び平面図である。以下では、図1から図12で述べた要素と同様の要素については同一の符号を付し詳細な説明を省略し、また、図1から図12の符号を用いて説明する。図13は、半透過型液晶表示装置111の1サブピクセル分についての断面図で、図10に対応するものである。ここでも、図10で説明したと同様に、1サブピクセルについて、透過表示部12のためスイッチング素子23と、反射表示部14のためのスイッチング素子25が設けられている。

【0070】

この半透過型液晶表示装置111は、素子基板121の第1透明導電膜と第2透明導電膜の配置と利用の仕方が図10で説明した半透過型液晶表示装置110と異なっている。それ以外の構成は、図10で述べた内容と同じであるので、以下に素子基板121の構成を説明する。素子基板121の上には、多層構造にパターン化された複数の膜が積層されている。図13の例では、バックライト16の側から液晶層50の側に向かって、ガラス基板22、半導体層24、ゲート絶縁膜26、ゲート電極28、層間絶縁膜30、ソース・ドレイン電極33, 35、絶縁膜34、第1透明導電膜42, 41、FFS絶縁膜40、反射電極38、第2透明導電膜36, 44が順次形成されている。これらの材料、寸法、形成方法等は、一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法として周知のものをを用いることができるので、詳細な説明を省略する。

【0071】

ここで、第1透明導電膜42, 41は、透過表示部12と反射表示部14とで分断される。すなわち、透過表示部12では、FFS方式における共通電極42として機能し、反射表示部14では、縦電界駆動方式における反射表示用保持容量電極41として機能する。

【0072】

第2透明導電膜は、透過表示部12と反射表示部14とで分断されるが、いずれも画素電極36, 44として用いられる。すなわち、透過表示部12では、FFS方式における画素電極36として機能し、反射表示部14では、縦電界駆動方式における画素電極44として機能する。

【0073】

したがって、透過表示部12におけるFFS方式に関連する構成としては、絶縁膜34の上に形成される第1透明導電膜42が共通電極42となり、第1透明導電膜42の上にFFS絶縁膜40を介して配置される第2透明導電膜36が画素電極36となる。画素電極36には、スリットが設けられ、このスリットによって、共通電極42と画素電極36との間に電界がかけられ、その電界によって液晶層50が横電界方式で駆動される。

【0074】

10

20

30

40

50

一方、反射表示部 1 4 における縦電界駆動方式に関する構成としては、絶縁膜 3 4 の上に形成される第 1 透明導電膜 4 1 が反射表示用保持容量電極 4 1 となり、第 1 透明導電膜 4 1 の上に F F S 絶縁膜 4 0 を介して配置される第 2 導電膜 4 4 が画素電極 4 4 となる。そして、反射電極 3 8 が配置される。反射電極 3 8 は、第 1 透明導電膜 4 1 を形成し F F S 絶縁膜 4 0 を形成した後に形成され、その後の第 2 透明導電膜 4 4 と接続する構成となっている。反射電極 3 8 は、対向基板 6 0 の側からの光を再び対向基板 6 0 の側に反射して戻す機能を有する導電性反射膜である。また、反射表示用保持容量電極 4 1 と画素電極 4 4 とは、その間の F F S 絶縁膜 4 0 を介して液晶層 5 0 の駆動のための保持容量を形成する機能を有する。なお、ここでも図 1 0 と同様に配向膜の図示が省略されている。

【 0 0 7 5 】

10

図 1 4 は、具体的構成を示す平面図で、図 1 1 (b) , (c) に対応し、図 1 1 (a) に述べたと同様に、2 つのスイッチング素子 2 3 , 2 5 が形成され、これに対応して 2 つの画素電極と、2 つの共通電極が形成される様子が示される。図 1 4 (a) は、第 1 透明導電膜 4 2 , 4 1 が、透過表示部 1 2 の共通電極 4 2 、反射表示部 1 4 の反射表示用保持容量電極 4 1 として形成され、その後反射電極 3 8 が形成された時点の様子、(b) は第 2 透明導電膜 3 6 , 4 4 が透過表示部 1 2 の画素電極 3 6 、反射表示部 1 4 の画素電極 4 4 として形成された時点の様子がそれぞれ示されている。

【 0 0 7 6 】

ここで、図 1 4 (b) に示されるように、透過表示部 1 2 の共通電極 4 2 、反射表示部 1 4 の反射表示用保持容量電極 4 1 は、いずれも表示領域 8 0 の外側に引き出され、図 8 で説明したように、表示領域 8 0 の外側の共通電極制御回路 8 8 において所定の接続がなされる。

20

【 実施例 4 】

【 0 0 7 7 】

実施例 3 の例の場合は、1 水平期間ごとに共通電極電位が反転される。したがって、1 水平期間が短くなるにつれて、反転の際の立上がり時間及び立ち下がり時間の影響が現れやすい。そこで、この問題は一般的な液晶表示装置の駆動方法でも共通の課題であるため、たとえば、表示領域内でゲートラインの各行ごとに独立した共通電極線を、表示領域外で偶数ライン同士、奇数ライン同士で接続し、1 垂直期間ごとに反転する共通電極電位信号をそれぞれに入力する方法が、例えば、特開 2 0 0 1 - 3 5 6 3 5 6 号公報に提案されている。ここでは、偶数ライン同士で接続されたものの共通電極電位と、奇数ライン同士で接続されたものの共通電極電位とは、互いに逆相である。そして、共通電極電位の反転は、上記のように、1 垂直期間、すなわち 1 画面走査ごとに行われる。ここで独立した共通電極配線とは、ピクセルごとに独立した配線を指している。

30

【 0 0 7 8 】

図 1 5 は、上記提案を半透過型液晶表示装置に適用できるように変更した構成を示す図で、図 8 に対応するものである。以下では図 1 から図 1 4 までに説明した要素と同様の要素には同一の符号を付し、また図 1 から図 1 4 までの符号を用いて説明する。ここでは、ゲートライン 2 9 の奇数行の反射表示用保持容量電極 4 1 と偶数行の透過表示用共通電極 4 2 とが、表示領域 8 0 の外側で第 1 共通電極端子 9 4 として互いに接続され、ゲートライン 2 9 の偶数行の反射表示用保持容量電極 4 1 と奇数行の透過表示用共通電極 4 2 とが、表示領域 8 0 の外側で第 2 共通電極端子 9 5 として互いに接続される様子が示されている。

40

【 0 0 7 9 】

図 1 5 の場合には、図 8 と同様に、各ゲートライン 2 9 ごとに、透過表示部 1 2 のための透過表示用共通電極 4 2 と、反射表示部 1 4 のための反射表示用保持容量電極 4 1 がそれぞれ表示領域 8 0 の外側に引き出され、共通電極制御回路 9 2 に導かれている。上記の偶数、奇数は相対的なもので、図 1 5 の場合には、第 1 共通電極端子 9 4 は、1 行目、3 行目、5 行目等の反射表示用保持容量電極 4 1 と、2 行目、4 行目、6 行目等の透過表示用共通電極 4 2 とが相互に接続されており、第 2 共通電極端子 9 5 は、2 行目、4 行目、

50

6 行目等の反射表示用保持容量電極 4 1 と、1 行目、3 行目、5 行目等の透過表示用共通電極 4 2 とが相互に接続されている。なお、図 1 5 には、第 1 共通電極端子 9 4 が C O M として示され、第 2 共通電極端子 9 5 が X C O M として示されている。

【 0 0 8 0 】

また、反射表示用共通電極 7 0 も、同様に、各ゲートライン 2 9 に対応してそれぞれ表示領域 8 0 の外に引き出され、上記の第 1 共通電極端子 9 4、第 2 共通電極端子 9 5 に対応して、奇数行のゲートライン 2 9 に対応する第 1 反射表示用共通電極端子 7 1、偶数行のゲートライン 2 9 に対応する第 2 反射表示用共通電極端子 7 3 にまとめられ、反射表示用共通電極コンタクト 9 6、9 7 として示されるコンタクトパッドによって素子基板 2 0 側に接続される。具体的には、図 1 5 に示されるように、第 1 共通電極端子 9 4 に第 1 反

10

【 0 0 8 1 】

図 1 6 は、図 1 5 の構成におけるタイミングチャートで、図 9 に対応するものである。図 1 6 においては、各ゲートラインの電位の変化と、第 1 共通電極端子 C O M の電位および第 2 共通電極端子 X C O M の電位の変化が示されている。以下では図 1 から図 1 5 で説明した要素と同様の要素には同じ符号を付して詳細な説明を省略するとともに、図 1 から図 1 5 の符号を用いて説明する。

【 0 0 8 2 】

第 1 共通電極端子 C O M の電位と第 2 共通電極端子 X C O M の電位とは、1 組として、1 垂直期間ごと、すなわち 1 画面走査ごとに変化する。そして、例えば、「G a t e 1」に選択信号が入力される直前の帰線期間中に電位を反転させ、選択信号が入力された後もその電位が 1 垂直期間の間保持される。また、その 1 組の第 1 共通電極端子 C O M の電位と第 2 共通電極端子 X C O M の電位とは、互いに逆相である。

20

【 0 0 8 3 】

なお、映像信号は、ゲート選択に合わせ、1 水平期間ごとに極性が反転される。例えば、「G a t e 1」が選択されて、そのゲートラインに対応する透過表示部に負極性映像信号が入力されるとする。なお、このとき、対応する反射表示部は、共通電極電位が逆相となっているので、正極性書き込みとなる。そして次に、「G a t e 2」が選択されるときには、そのゲートラインに対応する透過表示部に正極性映像信号が入力される。なお、このとき、対応する反射表示部は、共通電極電位が逆相となっているので、負極性書き込みとなる。

30

【 0 0 8 4 】

このようなタイミングチャートで、共通電極制御回路 9 2 が動作することで、H ライン反転駆動を行いながら、透過表示部 1 2 と反射表示部 1 4 との間で表示の反転が生じることなく良好な表示ができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 5 】

【図 1】横電界駆動の透過表示部がノーマリホワイト、縦電界駆動の反射表示部がノーマリブラックとなる機構について説明するための半透過型液晶表示装置の断面図である。

40

【図 2】図 1 に対応する平面図である。

【図 3】図 1 に対応する平面図で、反射表示用共通電極との関係を示す図である。

【図 4】従来技術の液晶表示装置における画素の等価回路である。

【図 5】本発明に係る実施の形態における画素の等価回路である。

【図 6】本発明に係る実施の形態の半透過型液晶表示装置において、共通電位の変化と、透過表示部の表示状態及び反射表示部の表示状態の対応を、横軸に時間をとって示す図である。

【図 7】本発明に係る実施の形態における具体的な画素の等価回路である。

【図 8】本発明に係る実施の形態において、半透過型液晶表示装置の表示駆動に関する構成を示す図である。

50

【図 9】図 8 の構成に対応する共通電極電位のタイミングチャートである。

【図 10】本発明に係る実施の形態の半透過型液晶表示装置の断面図である。

【図 11】図 10 に対応する平面図である。

【図 12】図 11 の変形例を示す図である。

【図 13】本発明に係る実施の形態において、他の構成の半透過型液晶表示装置の断面図である。

【図 14】図 13 に対応する平面図である。

【図 15】他の実施の形態において、半透過型液晶表示装置の表示駆動に関する構成を示す図である。

【図 16】図 15 の構成に対応する共通電極電位のタイミングチャートである。

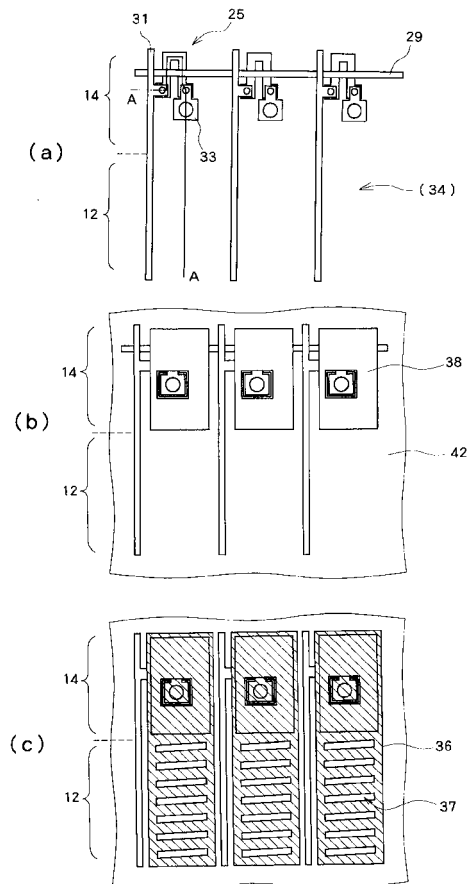
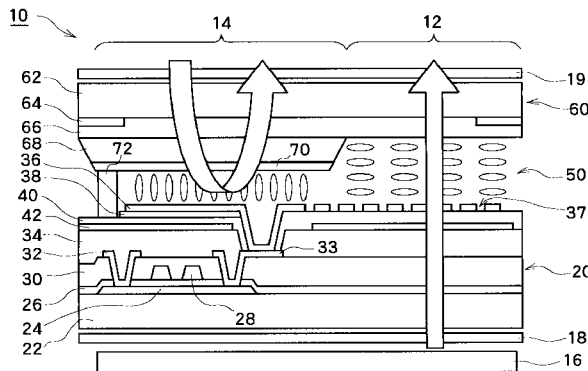
【符号の説明】

【0086】

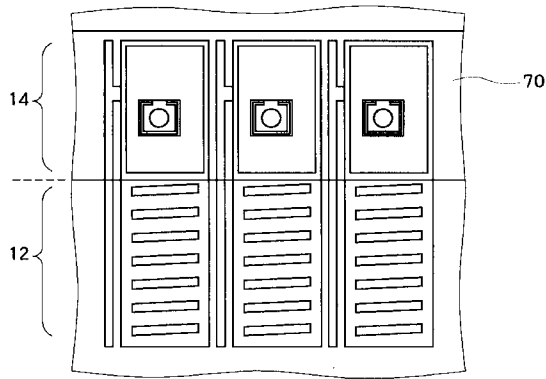
10, 110, 111...半透過型液晶表示装置、12...透過表示部、14...反射表示部、16...バックライト、18...素子基板側偏光板、19...対向基板側偏光板、20, 120, 121...素子基板、22, 62...ガラス基板、23, 25...スイッチング素子、24...半導体層、26...ゲート絶縁膜、28...ゲート電極、29...ゲートライン、30...層間絶縁膜、31...データライン、32, 33, 35...ソース・ドレイン電極、34...絶縁膜、36, 44...画素電極（透明導電膜）、37, 43...スリット、38...反射電極、40...FFS絶縁膜、41...反射表示用保持容量電極（透明導電膜）、42...共通電極（透明導電膜）、47...引出線、50...液晶層、60...対向基板、62...ガラス基板、64...ブラックマトリクス、66...カラーフィルタ、68...反射領域ギャップ調整層、70...反射表示用共通電極、71, 73...反射表示用共通電極端子、72...スペーサ、80...表示領域、88, 92...共通電極制御回路、89, 96, 97...反射表示用共通電極コンタクト、90...透過表示用共通電極端子、91...反射表示用保持容量電極端子、94...第1共通電極端子、95...第2共通電極端子。

【図 1】

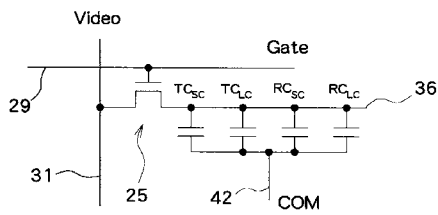
【図 2】



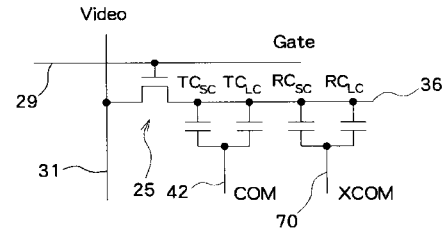
【図 3】



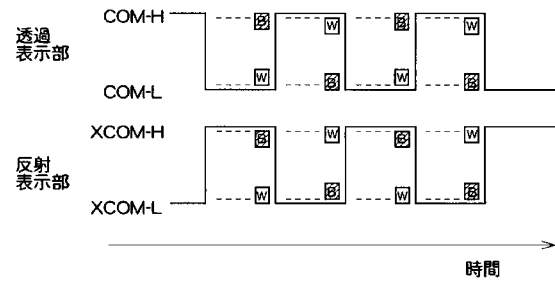
【図 4】



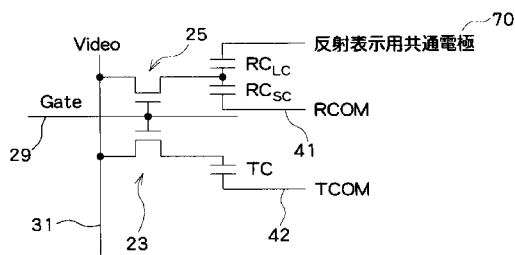
【図 5】



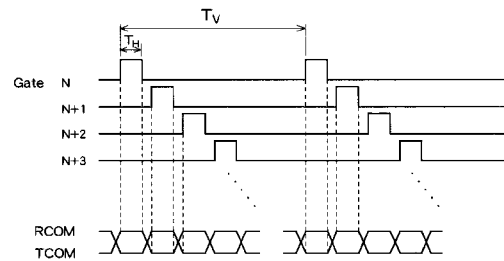
【図 6】



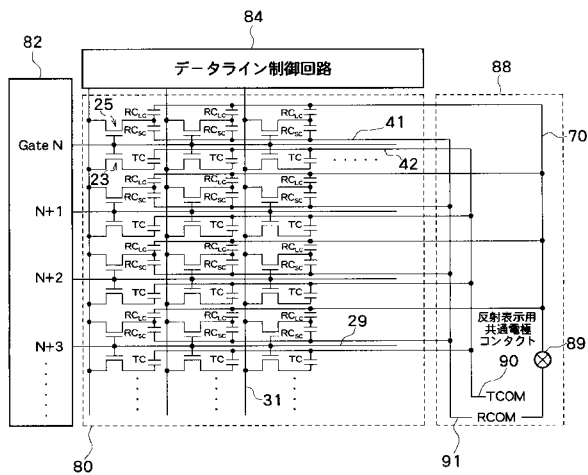
【図 7】



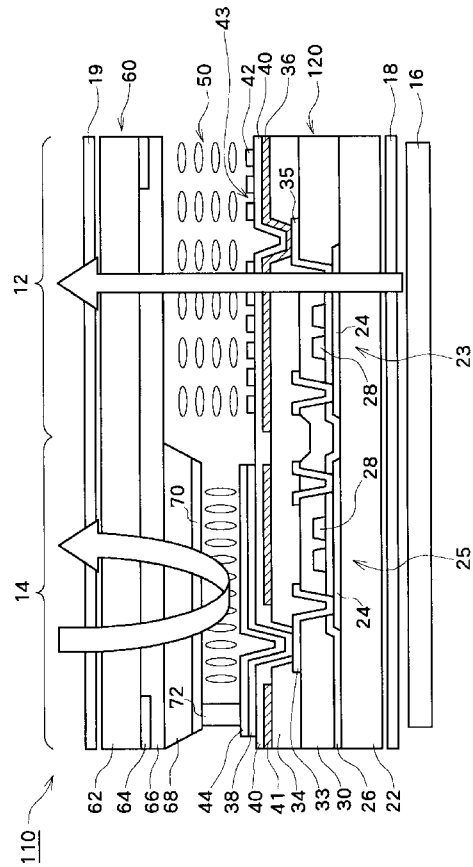
【図 9】



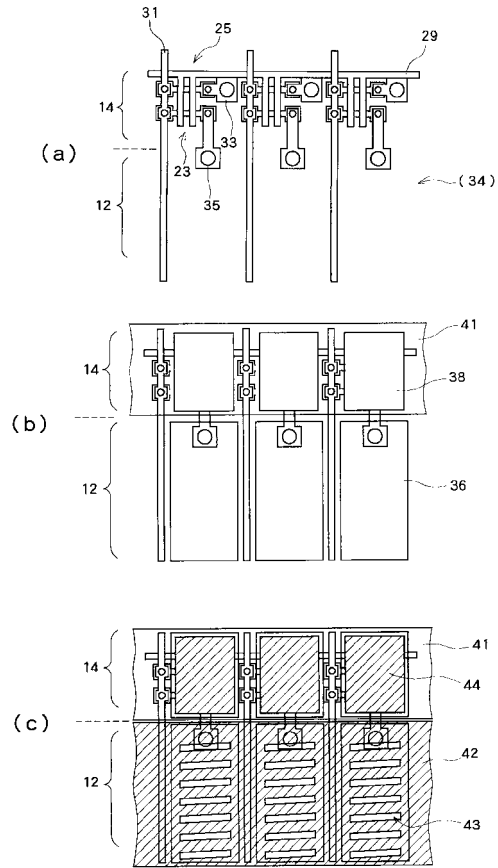
【図 8】



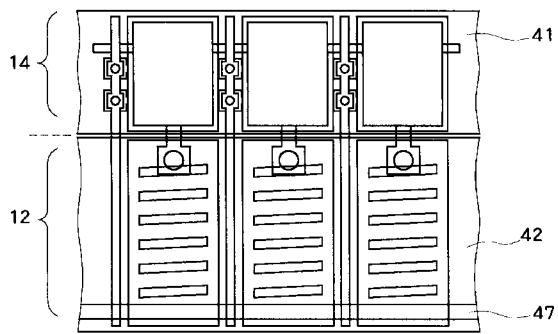
【図 10】



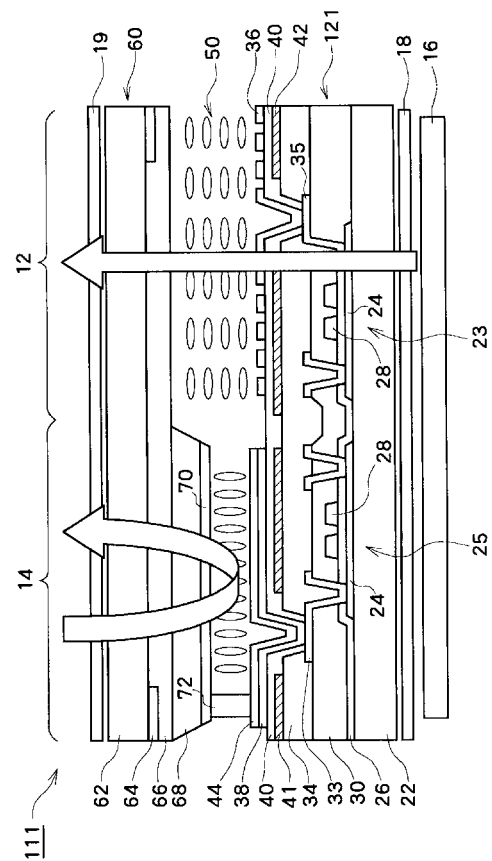
【図 11】



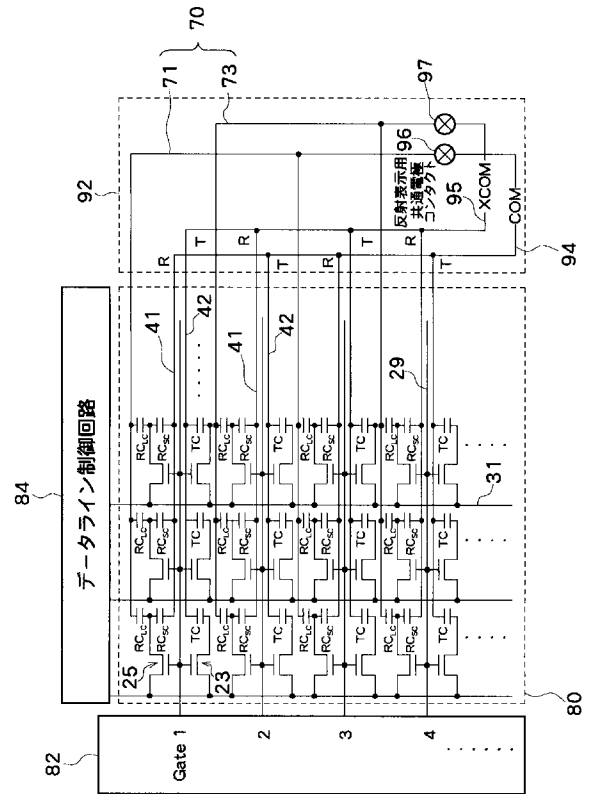
【図 12】



【図 13】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 GA14 HA04 HA05 JA24 JB42 JB52 JB56 JB69 NA01 PA09
PA13
2H093 NA16 NA32 NA43 NA53 NC18 NC34 NC35 ND01 ND10 ND12
ND35
2H191 FA02Y FA14Y FA22X FA22Z FA34Y FA81Z GA05 GA10 GA19 HA15
LA21 NA14

专利名称(译)	半透过型液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009058982A	公开(公告)日	2009-03-19
申请号	JP2008321880	申请日	2008-12-18
[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		
[标]发明人	小野木智英 瀬川泰生		
发明人	小野木 智英 瀬川 泰生		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/133 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.520 G02F1/133.550 G02F1/133.525 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB42 2H092/JB52 2H092/JB56 2H092/JB69 2H092/NA01 2H092/PA09 2H092/PA13 2H093/NA16 2H093/NA32 2H093/NA43 2H093/NA53 2H093/NC18 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/ND01 2H093/ND10 2H093/ND12 2H093/ND35 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA34Y 2H191/FA81Z 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/LA21 2H191/NA14 2H192/AA24 2H192/BB12 2H192/BB13 2H192/BB33 2H192/BB81 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC74 2H192/CB02 2H192/CB13 2H192/CC22 2H192/CC42 2H192/DA12 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD61 2H192/JA03 2H192/JA33 2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZA08 2H193/ZB08 2H193/ZB09 2H193/ZB14 2H193/ZC02 2H193/ZC36 2H193/ZD23 2H193/ZE23 2H193/ZF59 2H193/ZQ12 2H193/ZQ16 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/LA21 2H291/NA14		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在半透半反液晶显示装置中，由水平电场驱动的透射式显示单元和由垂直电场驱动的反射台 这是为了防止显示器在显示部分之间反转。 数据线31和栅极线29的每个横截面以矩阵排列 并且提供两个开关元件23和25，其中一个开关 显示单元12的输出端子经由传输显示单元12的容量TC连接到用于传输显示的公共显示公共电极。 另一个开关元件25连接到用于反射显示器14的极42，并且其输出端是 经由反射显示单元14的存储电容器RC SC 连接到反射显示存储电容器电极41， 另外，它经由液晶电容RC LC 连接到反射显示器公共电极70。用于透射显示的公共电极 电位42和反射显示公共电极70的电位彼此相反。 [选择图]图7

