

(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2014-126847
(P2014-126847A)

(43) 公開日 平成26年7月7日(2014.7.7)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

F I

G02F 1/1343

テーマコード (参考)

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-285995 (P2012-285995)
(22) 出願日 平成24年12月27日 (2012.12.27)

(71) 出願人 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
(74) 代理人 100120662
弁理士 川上 桂子
(74) 代理人 100112715
弁理士 松山 隆夫
(74) 代理人 100125704
弁理士 坂根 剛
(74) 代理人 100171767
弁理士 吉永 元貴
(72) 発明者 田中 耕平
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
シャープ株式会社内

最終頁に続く

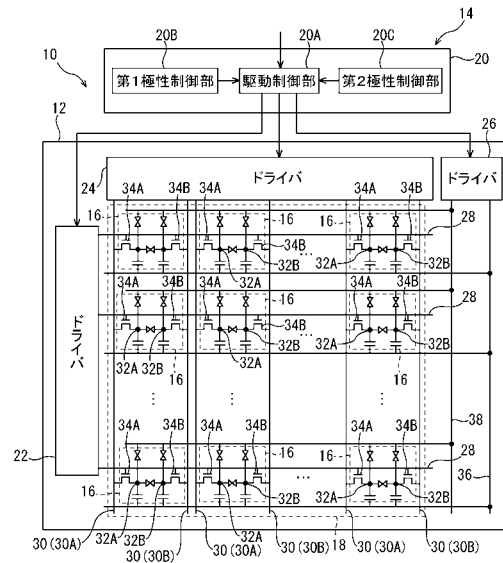
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】縦電界と横電界を併用する液晶表示装置であって、フリッカが認識され難い液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示装置(10)は、液晶パネル(12)と、制御部(14)とを備える。制御部(14)は、横電界制御部と、縦電界制御部とを備える。液晶パネル(12)が備える共通電極(36)と第1駆動電極(32A)との間に形成される第1容量(C11)は、共通電極(36)と第2駆動電極(32B)との間に形成される第2容量(C12)よりも大きい。横電界制御部が第1駆動電極の電位を第2駆動電極の電位よりも高くしているとき、縦電界制御部は対向電極の電位を共通電極の電位よりも高い状態から低い状態に変化させる。横電界制御部が第1駆動電極の電位を第2駆動電極の電位よりも低くしているとき、縦電界制御部は対向電極の電位を共通電極の電位よりも低い状態から高い状態に変化させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素からなる表示領域を有する液晶パネルと、
 前記表示領域に画像を表示させる制御部とを備え、
 前記液晶パネルは、
 アクティブマトリクス基板と、
 前記アクティブマトリクス基板に対向して配置される対向基板と、
 前記アクティブマトリクス基板と前記対向基板との間に封入される液晶層とを備え、
 前記アクティブマトリクス基板は、
 画素ごとに配置される一对の駆動電極と、
 前記一对の駆動電極よりも前記液晶層から離れて配置される共通電極とを備え、
 前記対向基板は、前記共通電極及び前記一对の駆動電極に対向して配置される対向電極
 を備え、
 前記制御部は、
 前記一对の駆動電極の電位を制御することにより、前記一对の駆動電極の間に発生する
 横電界を制御する横電界制御部と、
 前記共通電極及び前記対向電極の電位を制御することにより、前記共通電極と前記対向
 電極との間に発生する縦電界を制御する縦電界制御部とを備え、
 前記一对の駆動電極は、第 1 駆動電極及び第 2 駆動電極からなり、
 前記共通電極と前記第 1 駆動電極との間に形成される第 1 容量は、前記共通電極と前記
 第 2 駆動電極との間に形成される第 2 容量よりも大きく、
 前記横電界制御部が前記第 1 駆動電極の電位を前記第 2 駆動電極の電位よりも高くして
 いるときには、前記縦電界制御部が前記対向電極の電位を前記共通電極の電位よりも高い
 状態から低い状態に変化させ、前記横電界制御部が前記第 1 駆動電極の電位を前記第 2 駆
 動電極の電位よりも低くしているときには、前記縦電界制御部が前記対向電極の電位を前
 記共通電極の電位よりも低い状態から高い状態に変化させる、液晶表示装置。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶表示装置であって、
 前記第 1 駆動電極が前記共通電極と重なる領域は、前記第 2 駆動電極が前記共通電極と
 重なる領域よりも大きい、液晶表示装置。

30

【請求項 3】

複数の画素からなる表示領域を有する液晶パネルと、
 前記表示領域に画像を表示させる制御部とを備え、
 前記液晶パネルは、
 アクティブマトリクス基板と、
 前記アクティブマトリクス基板に対向して配置される対向基板と、
 前記アクティブマトリクス基板と前記対向基板との間に封入される液晶層とを備え、
 前記アクティブマトリクス基板は、
 画素ごとに配置される一对の駆動電極と、
 前記一对の駆動電極よりも前記液晶層から離れて配置される共通電極とを備え、
 前記対向基板は、前記共通電極及び前記一对の駆動電極に対向して配置される対向電極
 を備え、
 前記制御部は、
 前記一对の駆動電極の電位を制御することにより、前記一对の駆動電極の間に発生する
 横電界を制御する横電界制御部と、
 前記共通電極及び前記対向電極の電位を制御することにより、前記共通電極と前記対向
 電極との間に発生する縦電界を制御する縦電界制御部とを備え、
 前記一对の駆動電極は、第 1 駆動電極及び第 2 駆動電極からなり、
 前記対向電極と前記第 1 駆動電極との間に形成される第 1 容量は、前記対向電極と前記
 第 2 駆動電極との間に形成される第 2 容量よりも大きく、

40

50

前記横電界制御部が前記第1駆動電極の電位を前記第2駆動電極の電位よりも高くしているときには、前記縦電界制御部が前記対向電極の電位を前記共通電極の電位よりも低い状態から高い状態に変化させ、前記横電界制御部が前記第1駆動電極の電位を前記第2駆動電極の電位よりも低くしているときには、前記縦電界制御部が前記対向電極の電位を前記共通電極の電位よりも高い状態から低い状態に変化させる、液晶表示装置。

【請求項4】

請求項3に記載の液晶表示装置であって、

前記第1駆動電極が前記対向電極と重なる領域は、前記第2駆動電極が前記対向電極と重なる領域よりも大きい、液晶表示装置。

【請求項5】

請求項4に記載の液晶表示装置であって、

前記第1駆動電極は、前記対向電極と重なり、且つ、前記共通電極と重ならない領域を有する、液晶表示装置。

【請求項6】

請求項1～5の何れか1項に記載の液晶表示装置であって、

前記対向基板は、前記対向電極よりも前記液晶層側に配置される誘電体層をさらに備える、液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、詳しくは、縦電界と横電界を併用して液晶分子の配向を制御する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置における液晶の動作モードには、縦電界を利用する動作モードや、横電界を利用する動作モードがある。縦電界は、液晶層を挟んで配置される一对の基板間に発生する。横電界は、液晶層を挟んで配置される一对の基板のうち一方の基板が有する電極間で発生する。縦電界を利用する動作モードは、例えば、TN (twisted nematic) モードやVA (vertical alignment) モードである。横電界を利用する動作モードは、例えば、IPS (in-plane switching) モードである。

【0003】

また、近年では、縦電界と横電界を併用して液晶分子の配向を制御する液晶表示装置が提案されている (例えば、特開2004-354407号公報参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-354407号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

縦電界は、アクティブマトリクス基板に配置される共通電極と、対向基板に配置される対向電極との間に発生する。横電界は、アクティブマトリクス基板に配置される一对の駆動電極の間に発生する。縦電界と横電界を併用する場合でも、電界の極性は反転させる必要がある。

【0006】

一对の駆動電極は、共通電極と対向電極との間に配置される。そのため、縦電界の極性を反転させるときに、各駆動電極の電位が変動する。その結果、液晶分子の配向が乱れ、輝度が低下する。

【0007】

本発明の目的は、縦電界と横電界を併用する液晶表示装置であって、縦電界の極性が反

10

20

30

40

50

転するとき輝度が低下するのを抑えることができる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】

【0008】

本発明の実施の形態による液晶表示装置は、液晶パネルと、制御部とを備える。液晶パネルは、複数の画素からなる表示領域を有する。制御部は、表示領域に画像を表示させる。液晶パネルは、アクティブマトリクス基板と、対向基板と、液晶層とを備える。対向基板は、アクティブマトリクス基板に対向して配置される。液晶層は、アクティブマトリクス基板と対向基板との間に封入される。アクティブマトリクス基板は、一对の駆動電極と、共通電極とを備える。一对の駆動電極は、画素ごとに配置される。共通電極は、一对の駆動電極よりも液晶層から離れて配置される。対向基板は、共通電極及び一对の駆動電極に対向して配置される。制御部は、横電界制御部と、縦電界制御部とを備える。横電界制御部は、一对の駆動電極の電位を制御することにより、一对の駆動電極の間に発生する横電界を制御する。縦電界制御部は、共通電極及び対向電極の電位を制御することにより、共通電極と対向電極との間に発生する縦電界を制御する。一对の駆動電極は、第1駆動電極及び第2駆動電極からなる。共通電極と第1駆動電極との間に形成される第1容量は、共通電極と第2駆動電極との間に形成される第2容量よりも大きい。横電界制御部が第1駆動電極の電位を第2駆動電極の電位よりも高くしているときには、縦電界制御部が対向電極の電位を共通電極の電位よりも高い状態から低い状態に変化させる。横電界制御部が第1駆動電極の電位を第2駆動電極の電位よりも低くしているときには、縦電界制御部が対向電極の電位を共通電極の電位よりも低い状態から高い状態に変化させる。

10

20

【0009】

本発明の他の実施の形態による液晶表示装置は、液晶パネルと、制御部とを備える。液晶パネルは、複数の画素からなる表示領域を有する。制御部は、表示領域に画像を表示させる。液晶パネルは、アクティブマトリクス基板と、対向基板と、液晶層とを備える。対向基板は、アクティブマトリクス基板に対向して配置される。液晶層は、アクティブマトリクス基板と対向基板との間に封入される。アクティブマトリクス基板は、一对の駆動電極と、共通電極とを備える。一对の駆動電極は、画素ごとに配置される。共通電極は、一对の駆動電極よりも液晶層から離れて配置される。対向基板は、共通電極及び一对の駆動電極に対向して配置される。制御部は、横電界制御部と、縦電界制御部とを備える。横電界制御部は、一对の駆動電極の電位を制御することにより、一对の駆動電極の間に発生する横電界を制御する。縦電界制御部は、共通電極及び対向電極の電位を制御することにより、共通電極と対向電極との間に発生する縦電界を制御する。一对の駆動電極は、第1駆動電極及び第2駆動電極からなる。対向電極と第1駆動電極との間に形成される第1容量は、対向電極と第2駆動電極との間に形成される第2容量よりも大きい。横電界制御部が第1駆動電極の電位を第2駆動電極の電位よりも高くしているときには、縦電界制御部が対向電極の電位を共通電極の電位よりも低い状態から高い状態に変化させる。横電界制御部が第1駆動電極の電位を第2駆動電極の電位よりも低くしているときには、縦電界制御部が対向電極の電位を共通電極の電位よりも高い状態から低い状態に変化させる。

30

40

【発明の効果】

【0010】

本発明の実施の形態による液晶表示装置においては、縦電界の極性が反転するとき輝度が低下するのを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態による液晶表示装置の概略構成の一例を示す模式図である。

【図2】図2は、液晶パネルが有する画素の概略構成を示す平面図である。

【図3】図3は、図2におけるIII-III断面図である。

【図4A】図4Aは、液晶パネルの概略構成を示す断面図であって、横電界が発生してい

50

ない状態を示す断面図である。

【図４Ｂ】図４Ｂは、液晶パネルの概略構成を示す断面図であって、横電界が発生している状態を示す断面図である。

【図５Ａ】図５Ａは、液晶パネルが画素ごとに有する容量を示す等価回路図である。

【図５Ｂ】図５Ｂは、液晶パネルが画素ごとに有する容量を示す断面図である。

【図６】図６は、第１の実施形態における各電極の電位の関係を示すタイムチャートであって、対向電極の電位と、各駆動電極の電位との関係を示すタイムチャートである。

【図７】図７は、第１の実施形態の応用例２における各電極の電位の関係を示すタイムチャートであって、対向電極の電位と、各駆動電極の電位との関係を示すタイムチャートである。

【図８】図８は、第１の実施形態の応用例３における液晶パネルが有する画素の概略構成を示す断面図である。

【図９】図９は、本発明の第２の実施形態における液晶パネルが有する画素の概略構成を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

本発明の実施の形態による液晶表示装置は、液晶パネルと、制御部とを備える。液晶パネルは、複数の画素からなる表示領域を有する。制御部は、表示領域に画像を表示させる。液晶パネルは、アクティブマトリクス基板と、対向基板と、液晶層とを備える。対向基板は、アクティブマトリクス基板に対向して配置される。液晶層は、アクティブマトリクス基板と対向基板との間に封入される。アクティブマトリクス基板は、一对の駆動電極と、共通電極とを備える。一对の駆動電極は、画素ごとに配置される。共通電極は、一对の駆動電極よりも液晶層から離れて配置される。対向基板は、共通電極及び一对の駆動電極に対向して配置される。制御部は、横電界制御部と、縦電界制御部とを備える。横電界制御部は、一对の駆動電極の電位を制御することにより、一对の駆動電極の間に発生する横電界を制御する。縦電界制御部は、共通電極及び対向電極の電位を制御することにより、共通電極と対向電極との間に発生する縦電界を制御する。一对の駆動電極は、第１駆動電極及び第２駆動電極からなる。共通電極と第１駆動電極との間に形成される第１容量は、共通電極と第２駆動電極との間に形成される第２容量よりも大きい。横電界制御部が第１駆動電極の電位を第２駆動電極の電位よりも高くしているときには、縦電界制御部が対向電極の電位を共通電極の電位よりも高い状態から低い状態に変化させる。横電界制御部が第１駆動電極の電位を第２駆動電極の電位よりも低くしているときには、縦電界制御部が対向電極の電位を共通電極の電位よりも低い状態から高い状態に変化させる。

【００１３】

一对の駆動電極が共通電極と対向電極との間に配置される場合、各駆動電極の電位はフローティング状態になる。そのため、縦電界の極性が反転するときに、各駆動電極の電位が変動する。その結果、液晶分子の配向が乱れる。

【００１４】

上記の構成（以下、第１の構成）では、第１容量が第２容量よりも大きい。そのため、縦電界の極性が反転したときの電位の変動幅は、第１駆動電極よりも第２駆動電極のほうが大きい。

【００１５】

加えて、第１の構成では、第１駆動電極の電位が第２駆動電極の電位よりも高いときに、対向電極の電位が共通電極の電位よりも高い状態から低い状態に変化する。また、第１駆動電極の電位が第２駆動電極の電位よりも低いときに、対向電極の電位が共通電極の電位よりも低い状態から高い状態に変化する。そのため、縦電界の極性が変化したときに、一对の駆動電極の電位差が大きくなる。つまり、横電界が強くなる。その結果、液晶分子の配向が乱れることによる輝度の低下を抑えることができる。

【００１６】

第２の構成は、第１の構成において、第１駆動電極が共通電極と重なる領域は、第２駆

10

20

30

40

50

動電極が共通電極と重なる領域よりも大きい。このような構成を採用することにより、第1容量を第2容量よりも大きくできる。

【0017】

本発明の他の実施の形態による液晶表示装置は、液晶パネルと、制御部とを備える。液晶パネルは、複数の画素からなる表示領域を有する。制御部は、表示領域に画像を表示させる。液晶パネルは、アクティブマトリクス基板と、対向基板と、液晶層とを備える。対向基板は、アクティブマトリクス基板に対向して配置される。液晶層は、アクティブマトリクス基板と対向基板との間に封入される。アクティブマトリクス基板は、一对の駆動電極と、共通電極とを備える。一对の駆動電極は、画素ごとに配置される。共通電極は、一对の駆動電極よりも液晶層から離れて配置される。対向基板は、共通電極及び一对の駆動電極に対向して配置される。制御部は、横電界制御部と、縦電界制御部とを備える。横電界制御部は、一对の駆動電極の電位を制御することにより、一对の駆動電極の間に発生する横電界を制御する。縦電界制御部は、共通電極及び対向電極の電位を制御することにより、共通電極と対向電極との間に発生する縦電界を制御する。一对の駆動電極は、第1駆動電極及び第2駆動電極からなる。対向電極と第1駆動電極との間に形成される第1容量は、対向電極と第2駆動電極との間に形成される第2容量よりも大きい。横電界制御部が第1駆動電極の電位を第2駆動電極の電位よりも高くしているときには、縦電界制御部が対向電極の電位を共通電極の電位よりも低い状態から高い状態に変化させる。横電界制御部が第1駆動電極の電位を第2駆動電極の電位よりも低くしているときには、縦電界制御部が対向電極の電位を共通電極の電位よりも高い状態から低い状態に変化させる。

10

20

【0018】

一对の駆動電極が共通電極と対向電極との間に配置される場合、各駆動電極の電位はフローティング状態になる。そのため、縦電界の極性が反転するときに、各駆動電極の電位が変動する。その結果、液晶分子の配向が乱れる。

【0019】

上記の構成（以下、第3の構成）では、第1容量が第2容量よりも大きい。そのため、縦電界の極性が反転したときの電位の変動幅は、第1駆動電極よりも第2駆動電極のほうが大きい。

【0020】

加えて、第1の構成では、第1駆動電極の電位が第2駆動電極の電位よりも高いときに、対向電極の電位が共通電極の電位よりも低い状態から高い状態に変化する。また、第1駆動電極の電位が第2駆動電極の電位よりも低いときに、対向電極の電位が共通電極の電位よりも高い状態から低い状態に変化する。そのため、縦電界の極性が変化したときに、一对の駆動電極の電位差が大きくなる。つまり、横電界が強くなる。その結果、液晶分子の配向が乱れることによる輝度の低下を抑えることができる。

30

【0021】

第4の構成は、第3の構成において、第1駆動電極が対向電極と重なる領域は、第2駆動電極が対向電極と重なる領域よりも大きい。このような構成を採用することにより、第1容量を第2容量よりも大きくできる。

【0022】

第5の構成は、第4の構成において、第1駆動電極は、対向電極と重なり、且つ、共通電極と重ならない領域を有する。この場合、第1駆動電極と共通電極との間に形成される容量を小さくできる。そのため、第1駆動電極と共通電極との間に形成される容量と、第2駆動電極と共通電極との間に形成される容量との差を小さくできる。その結果、縦電界の極性が反転するときに、横電界を効果的に強めることができる。

40

【0023】

第6の構成は、第1～第5の構成の何れか1つにおいて、対向基板は、対向電極よりも液晶層側に配置される誘電体層をさらに備える。

【0024】

この場合、横電界が発生しているときに、対向電極付近の液晶分子が倒れやすくなる。

50

その結果、透過率が向上する。

【0025】

以下、本発明のより具体的な実施形態について、図面を参照しながら説明する。図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。なお、以下で参照する図面においては、説明を分かりやすくするために、構成が簡略化または模式化して示されたり、一部の構成部材が省略されたりしている。また、各図に示された構成部材間の寸法比は、必ずしも実際の寸法比を示すものではない。

【0026】

[第1の実施形態]

図1は、本発明の第1の実施形態による液晶表示装置10を示す。液晶表示装置10は、液晶パネル12と、制御部14とを備える。制御部14は、制御回路20と、ドライバ22、24、26とを備える。制御回路20は、駆動制御部20Aと、第1極性制御部20Bと、第2極性制御部20Cとを含む。

10

【0027】

液晶パネル12は、複数の画素16が配置された表示領域18を有する。図1に示す例では、複数の画素16は、マトリクス状に配置される。

【0028】

液晶パネル12は、複数のゲート線28と、複数のソース線30とを有する。複数のゲート線28及び複数のソース線30は、格子状に配置される。

【0029】

複数のゲート線28は、ドライバ22に接続される。ドライバ22は、所謂ゲートドライバである。

20

【0030】

複数のソース線30は、ドライバ24に接続される。ドライバ24は、所謂ソースドライバである。

【0031】

図1に示す例では、複数のソース線30は、交互に配置された第1ソース線30Aと第2ソース線30Bからなる。つまり、複数のソース線30は、隣り合って配置される第1ソース線30Aと第2ソース線30Bからなるソース線30A、30Bの組を複数含む。

【0032】

液晶パネル12は、画素16ごとに、一对の駆動電極32A、32Bを備える。駆動電極32Aは、薄膜トランジスタ34Aを介して、第1ソース線30Aに接続される。駆動電極32Bは、薄膜トランジスタ34Bを介して、第2ソース線30Bに接続される。

30

【0033】

薄膜トランジスタ34Aにおいて、ゲートはゲート線28に接続され、ソースは第1ソース線30Aに接続され、ドレインは駆動電極32Aに接続される。薄膜トランジスタ34Bにおいて、ゲートはゲート線28に接続され、ソースは第2ソース線30Bに接続され、ドレインは駆動電極32Bに接続される。

【0034】

液晶パネル12は、共通電極36と、対向電極38とを備える。共通電極36及び対向電極38は、ドライバ26に接続される。

40

【0035】

駆動制御部20Aは、ゲート信号をドライバ22に出力する。ドライバ22は、ゲート信号を複数のゲート線28に順次出力する。ゲート信号は、薄膜トランジスタ34A、34Bのゲートの電位である。ドライバ22がゲート信号を出力することにより、薄膜トランジスタ34A、34Bが駆動される。

【0036】

駆動制御部20Aは、画像データ(階調信号)をドライバ24に出力する。階調信号は、各駆動電極32A、32Bの電位である。ドライバ24は、ドライバ22が選択したゲート線28に対応する階調信号を、複数組のソース線30A、30Bに順次出力する。ド

50

ライバ 2 4 が階調信号を出力することにより、各駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位が設定される。その結果、一对の駆動電極 3 2 A、3 2 B の間に横電界が発生する。

【 0 0 3 7 】

駆動制御部 2 0 A は、駆動信号をドライバ 2 6 に出力する。ドライバ 2 6 は、駆動信号を共通電極 3 6 及び対向電極 3 8 に出力する。駆動信号は、共通電極 3 6 及び対向電極 3 8 の電位である。ドライバ 2 6 が駆動信号を出力することにより、共通電極 3 6 及び対向電極 3 8 の電位が設定される。その結果、共通電極 3 6 及び対向電極 3 8 の間に縦電界が発生する。

【 0 0 3 8 】

第 1 極性制御部 2 0 B は、第 1 極性信号を駆動制御部 2 0 A に出力する。駆動制御部 2 0 A は、第 1 極性信号に基づいて、正の極性を有する階調信号と、負の極性を有する階調信号とを生成する。駆動制御部 2 0 A は、正の極性を有する階調信号と、負の極性を有する階調信号とをドライバ 2 4 に交互に出力する。ドライバ 2 4 は、正の極性を有する階調信号と、負の極性を有する階調信号とをソース線 3 0 A、3 0 B の組ごとに交互に出力する。これにより、横電界の極性が反転する。

10

【 0 0 3 9 】

第 2 極性制御部 2 0 C は、第 2 極性信号を駆動制御部 2 0 A に出力する。駆動制御部 2 0 A は、第 2 極性信号に基づいて、正の極性を有する駆動信号と、負の極性を有する駆動信号とを生成する。駆動制御部 2 0 A は、正の極性を有する駆動信号と、負の極性を有する駆動信号とをドライバ 2 6 に交互に出力する。ドライバ 2 6 は、正の極性を有する駆動信号と、負の極性を有する駆動信号とを共通電極 3 6 及び対向電極 3 8 に交互に出力する。これにより、縦電界の極性が反転する。

20

【 0 0 4 0 】

図 2 及び図 3 を参照しながら、液晶パネル 1 2 の詳細について説明する。図 3 に示すように、液晶パネル 1 2 は、アクティブマトリクス基板 1 2 A と、対向基板 1 2 B と、液晶層 1 2 C とを備える。

【 0 0 4 1 】

図 3 に示すように、アクティブマトリクス基板 1 2 A は、ベース基板 4 0 と、複数のゲート線 2 8 (図 2 参照) と、絶縁層 4 2 と、複数のソース線 3 0 (複数組のソース線 3 0 A、3 0 B) と、絶縁層 4 4 と、一对の駆動電極 3 2 A、3 2 B と、薄膜トランジスタ 3 4 A、3 4 B (図 2 参照) と、共通電極 3 6 と、絶縁層 4 6 とを備える。複数のゲート線 2 8 は、例えば、ベース基板 4 0 の主面の上方に配置される。絶縁層 4 2 は、複数のゲート線 2 8 を覆う。複数のソース線 3 0 は、絶縁層 4 2 に接して形成される。絶縁層 4 4 は、複数のソース線 3 0 を覆う。共通電極 3 6 は、絶縁層 4 4 に接して形成される。共通電極 3 6 は、表示領域 1 8 の全体に亘って配置される。絶縁層 4 6 は、共通電極 3 6 を覆う。一对の駆動電極 3 2 A、3 2 B は、絶縁層 4 6 に接して形成される。薄膜トランジスタ 3 4 A、3 4 B は、ゲート絶縁膜を介して、ゲート線 2 8 と重なる位置に配置される。

30

【 0 0 4 2 】

図 2 に示すように、駆動電極 3 2 A は、第 1 電極部 3 2 1 A と、複数の第 2 電極部 3 2 2 A とを備える。

40

【 0 0 4 3 】

第 1 電極部 3 2 1 A は、第 1 延出部 3 2 3 A と、第 2 延出部 3 2 4 A と、連結部 3 2 5 A とを含む。第 1 延出部 3 2 3 A は、第 1 ソース線 3 0 A と平行に延びるとともに、平面視で第 1 ソース線 3 0 A に重なる。第 2 延出部 3 2 4 A は、第 2 ソース線 3 0 B と平行に延びるとともに、平面視で第 2 ソース線 3 0 B に重なる。連結部 3 2 5 A は、ゲート線 2 8 と平行に延びるとともに、第 1 延出部 3 2 3 A の一端と第 2 延出部 3 2 4 A の一端とを接続する。

【 0 0 4 4 】

複数の第 2 電極部 3 2 2 A は、第 1 電極部 3 2 1 A に接続される。複数の第 2 電極部 3 2 2 A の幾つかは、第 1 延出部 3 2 3 A が延びる方向に所定の間隔で並ぶ。第 1 延出部 3

50

23Aに接続された第2電極部322Aの一端(第1延出部323Aに接続されたほうの端部)と他端(延出方向の先端側の端部)は、第1延出部323Aが延びる方向にずれている。複数の第2電極部322Aの幾つかは、第2延出部324Aが延びる方向に所定の間隔で並ぶ。第2延出部324Aに接続された第2電極部322Aの一端(第2延出部324Aに接続されたほうの端部)と他端(延出方向の先端側の端部)は、第2延出部324Aが延びる方向にずれている。複数の第2電極部322Aの幾つかは、連結部325Aが延びる方向に所定の間隔で並ぶ。

【0045】

第1電極部321Aの他端には、接続電極部326Aが形成されている。接続電極部326Aは、コンタクトホール327Aを有する。接続電極部326Aは、接触電極部328Aを介して、ドレイン電極部329Aに接続される。接触電極部328Aは、コンタクトホール327Aと重なる位置に形成される。ドレイン電極部329Aは、薄膜トランジスタ34Aのドレインに接続される。

10

【0046】

駆動電極32Bは、第1電極部321Bと、複数の第2電極部322Bとを備える。

【0047】

第1電極部321Bは、第1延出部323Aと第2延出部324Aとの間に配置され、ソース線30と平行に延びる。複数の第2電極部322Bは、第1電極部321Bに接続される。複数の第2電極部322Bの幾つかは、第1電極部321Bの一方の端縁に沿って所定の間隔で並ぶ。複数の第2電極部322Bの幾つかは、第1電極部321Bの他方の端縁に沿って所定の間隔で並ぶ。各第2電極部322Bの一端(第1電極部321Aに接続されたほうの端部)と他端(延出方向の先端側の端部)は、第1電極部321Aが延びる方向にずれている。隣り合う2つの第2電極部322Bの間に、1つの第2電極部322Aが配置される。

20

【0048】

第2電極部322Bの一端には、接続電極部323Bが形成されている。接続電極部323Bは、コンタクトホール324Bを有する。接続電極部323Bは、接触電極部325Bを介して、ドレイン電極部326Bに接続される。接触電極部325Bは、コンタクトホール324Bと重なる位置に形成される。ドレイン電極部326Bは、薄膜トランジスタ34Bのドレインに接続される。

30

【0049】

対向基板12Bは、アクティブマトリクス基板12Aに対向して配置される。対向基板12Bは、ベース基板48と、対向電極38とを備える。対向電極38は、例えば、ベース基板48の主面の上方に配置される。

【0050】

液晶層12Cは、アクティブマトリクス基板12Aと対向基板12Bとの間に封入される。液晶層12Cにおいて、液晶分子は、正の誘電率異方性を有し、垂直配向される。

【0051】

図4A及び図4Bを参照しながら、液晶層12Cにおける液晶分子50の配向について説明する。

40

【0052】

横電界が発生していないとき、液晶分子50は初期の配向(垂直配向)を維持する(図4A参照)。液晶パネル12では、このような配向の画素16が黒表示される。

【0053】

横電界の有無に関わらず、ドライバ26が縦電界を発生させている。縦電界は、液晶分子50を垂直配向させる方向に作用する。

【0054】

ドライバ24が横電界を発生させると、液晶分子50の配向が変化する(図4B参照)。横電界の強さに応じて、液晶分子50の配向が変化する。液晶パネル12では、図4Bに示すような配向の画素16が白表示される。

50

【 0 0 5 5 】

横電界がなくなると、縦電界の作用により、液晶分子 5 0 が初期の配向（垂直配向）に戻る。これにより、液晶分子 5 0 の応答速度が向上する。

【 0 0 5 6 】

図 5 A 及び図 5 B を参照しながら、液晶パネル 1 2 において画素 1 6 ごとに形成される容量 C 1 1、C 1 2、C 2 1、C 2 2、C 2 3 について説明する。

【 0 0 5 7 】

容量 C 1 1 は、駆動電極 3 2 A と共通電極 3 6 との間に形成される。容量 C 1 2 は、駆動電極 3 2 B と共通電極 3 6 との間に形成される。容量 C 2 1 は、駆動電極 3 2 A と対向電極 3 8 との間に形成される。容量 C 2 2 は、駆動電極 3 2 B と対向電極 3 8 との間に形成される。容量 C 2 3 は、一对の駆動電極 3 2 A、3 2 B の間に形成される。

10

【 0 0 5 8 】

ここで、駆動電極 3 2 A が共通電極 3 6 と重なる領域は、駆動電極 3 2 B が共通電極 3 6 と重なる領域よりも大きい。したがって、容量 C 1 1 は、容量 C 1 2 よりも大きい。

【 0 0 5 9 】

図 6 を参照しながら、対向電極 3 8 の電位と、各駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位との関係について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 6 に示す例では、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を 1 水平期間ごとに变化させる。ドライバ 2 6 は、共通電極 3 6 の電位を一定値（0 V）に保つ。つまり、図 6 に示す例では、縦電界の極性が 1 水平期間ごとに变化する。

20

【 0 0 6 1 】

ドライバ 2 4 が画素 1 6 にデータを書き込むとき（充電期間）、ドライバ 2 4 は各駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位を対向電極 3 8 の電位に対応して設定する。ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を + 5 V にしているとき、ドライバ 2 4 は、駆動電極 3 2 A の電位を + 5 V に設定し、駆動電極 3 2 B の電位を - 5 V に設定する。ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を - 5 V に設定しているとき、ドライバ 2 4 は、駆動電極 3 2 A の電位を - 5 V に設定し、駆動電極 3 2 B の電位を + 5 V に設定する。何れの場合においても、ドライバ 2 4 が画素 1 6 にデータを書き込むときの一对の駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位差は 1 0 V である。

30

【 0 0 6 2 】

ドライバ 2 4 が画素 1 6 にデータを書き込んでから次にデータを書き込むまでの期間（保持期間）において、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を变化させる。ドライバ 2 4 が画素 1 6 にデータを書き込むときの対向電極 3 8 の電位が + 5 V である場合、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を - 5 V にすると、駆動電極 3 2 A の電位は 0 . 1 V 低下し、駆動電極 3 2 B の電位は 0 . 6 V 低下する。ドライバ 2 4 が画素 1 6 にデータを書き込むときの対向電極 3 8 の電位が - 5 V である場合、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を + 5 V にすると、駆動電極 3 2 A の電位は 0 . 1 V 上昇し、駆動電極 3 2 B の電位は 0 . 6 V 上昇する。つまり、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位をドライバ 2 4 による画素 1 6 へのデータ書込時の電位とは異なる電位にすると、いずれの駆動電極 3 2 A、3 2 B においても、電位は同じ方向に変動するが、その変動幅は異なる。

40

【 0 0 6 3 】

また、ドライバ 2 4 が画素 1 6 にデータを書き込むときの対向電極 3 8 の電位が + 5 V である場合と - 5 V である場合のいずれであっても、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位をドライバ 2 4 による画素 1 6 へのデータ書込時の電位とは異なる電位にすると、一对の駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位差は 1 0 . 5 V になる。つまり、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位をドライバ 2 4 による画素 1 6 へのデータ書込時の電位とは異なる電位にするときには、ドライバ 2 4 が画素 1 6 にデータを書き込んだときよりも横電界が強くなる。その結果、縦電界の極性が反転したときの液晶分子 5 0 の配向の乱れに起因する輝度の低下を抑えることができる。その理由について、以下に説明する。

50

【 0 0 6 4 】

容量 C 1 1 と容量 C 1 2 とが同じ大きさである場合、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位をドライバ 2 4 による画素 1 6 へのデータ書込時の電位とは異なる電位にすると、いずれの駆動電極 3 2 A、3 2 B においても、電位は同じ方向に同じ大きさだけ変動する。つまり、容量 C 1 1 と容量 C 1 2 の大きさが同じ場合には、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位をドライバ 2 4 による画素 1 6 へのデータ書込時の電位とは異なる電位にしても、一对の駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位差は変化しない。この場合、一对の駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位差は同じであるが、各駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位は変化している。そのため、ドライバ 2 4 が画素 1 6 にデータを書き込んだときと比べて、液晶分子 5 0 の配向が異なる。その結果、輝度が低下する。

10

【 0 0 6 5 】

一方、容量 C 1 1 が容量 C 1 2 よりも大きい場合、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位をドライバ 2 4 による画素 1 6 へのデータ書込時の電位とは異なる電位にするときには、ドライバ 2 4 が画素 1 6 にデータを書き込んだときよりも横電界が強くなる。そのため、液晶分子 5 0 の配向はドライバ 2 4 による画素 1 6 へのデータ書込時の配向とは異なるが、横電界の大きさが変化しない場合（一对の駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位差が変化しない場合）と比べて、輝度は向上する。その結果、縦電界の極性が変化したときの液晶分子 5 0 の配向の乱れに起因する輝度の低下を抑えることができる。

【 0 0 6 6 】

また、本実施形態では、横電界の有無に関わらず、縦電界が発生している。そのため、特に低温での動作が要求される表示装置（例えば、車載用ディスプレイ）に対して、本実施形態の表示装置 1 0 を適用した場合、従来よりも高速な応答を実現できる。

20

【 0 0 6 7 】

[第 1 の実施形態の応用例 1]

図 6 に示す例では、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を 1 水平期間ごとに变化させていたが、例えば、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を複数の水平期間ごとに变化させてもよい。

【 0 0 6 8 】

[第 1 の実施形態の応用例 2]

図 6 に示す例では、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を 1 水平期間ごとに变化させていたが、例えば、図 7 に示すように、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を 1 フレームごとに变化させてもよい。

30

【 0 0 6 9 】

液晶パネル 1 2 では、ドライバ 2 2 が複数のゲート線 2 8 を順に選択する。つまり、ドライバ 2 2 によるゲートスキャンが行われる。図 7 に示すように、ゲートスキャンの最初のほうの画素 1 6 では、対向電極 3 8 の電位が変化した直後にデータが書き込まれる。そのため、対向電極 3 8 の電位が変化することによる駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位変動がほとんどない。つまり、駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位変動に起因する液晶分子 5 0 の配向変化がほとんどない。

【 0 0 7 0 】

しかしながら、ゲートスキャンの最後のほうの画素 1 6 では、データが書き込まれた直後に対向電極 3 8 の電位が変化する。そのため、対向電極 3 8 の電位が変化することによる駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位変動が発生する。つまり、駆動電極 3 2 A、3 2 B の電位変動に起因する液晶分子 5 0 の配向変化が発生する。

40

【 0 0 7 1 】

ここで、容量 C 1 1 が容量 C 1 2 よりも大きければ、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位をドライバ 2 4 による画素 1 6 へのデータ書込時の電位と異なる電位にするとき、ドライバ 2 4 が画素 1 6 にデータを書き込んだときよりも横電界が強くなる。そのため、縦電界の極性が変化したときの液晶分子 5 0 の配向の乱れに起因する輝度の低下を抑えることができる。

50

【 0 0 7 2 】

なお、図 7 に示す例では、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を 1 フレームごとに変化させていたが、例えば、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を複数のフレームごとに変化させてもよい。

【 0 0 7 3 】

[第 1 の実施形態の応用例 3]

図 8 に示すように、対向基板 1 2 B が誘電体層 5 2 を備えてもよい。誘電体層 5 2 は、対向電極 3 8 よりも液晶層 1 2 C 側に配置される。誘電体層 5 2 は、例えば、有機膜、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂からなる。

【 0 0 7 4 】

このような態様においては、横電界が発生しているときに、対向電極 3 8 付近の液晶分子 5 0 が倒れやすくなる。そのため、透過率が向上する。

【 0 0 7 5 】

[第 1 の実施形態の応用例 4]

図 6 に示す例では、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を変化させていたが、ドライバ 2 6 が共通電極 3 6 の電位を変化させてもよい。

【 0 0 7 6 】

[第 2 の実施形態]

図 9 は、本発明の第 2 の実施形態による液晶表示装置について説明する。第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と比べて、一对の駆動電極と、共通電極とが異なる。

【 0 0 7 7 】

駆動電極 3 3 A は、第 1 電極部 3 3 1 A と、複数の第 2 電極部 3 3 2 A とを備える。

【 0 0 7 8 】

第 1 電極部 3 3 1 A は、第 1 ソース線 3 0 A と平行に延びるとともに、平面視で第 1 ソース線 3 0 A に重なる。複数の第 2 電極部 3 3 2 A は、第 1 電極部 3 3 1 A に接続される。複数の第 2 電極部 3 3 2 A は、第 1 電極部 3 3 1 A が延びる方向に所定の間隔で並ぶ。各第 2 電極部 3 3 2 A は、互いに異なる方向に延びる部分を有する。

【 0 0 7 9 】

第 1 電極部 3 3 1 A の他端には、接続電極部 3 3 3 A が形成されている。接続電極部 3 3 3 A は、コンタクトホール 3 3 4 A を有する。接続電極部 3 3 3 A は、接触電極部 3 3 5 A を介して、ドレイン電極部 3 3 6 A に接続される。接触電極部 3 3 5 A は、コンタクトホール 3 3 4 A と重なる位置に形成される。ドレイン電極部 3 3 6 A は、薄膜トランジスタ 3 4 A のドレインに接続される。

【 0 0 8 0 】

駆動電極 3 3 B は、第 1 電極部 3 3 1 B と、複数の第 2 電極部 3 3 2 B とを備える。

【 0 0 8 1 】

第 1 電極部 3 3 1 B は、第 2 ソース線 3 0 B と平行に延びるとともに、平面視で第 2 ソース線 3 0 B に重なる。複数の第 2 電極部 3 3 2 B は、第 1 電極部 3 3 1 B に接続される。複数の第 2 電極部 3 3 2 B は、第 1 電極部 3 3 1 B が延びる方向に所定の間隔で並ぶ。各第 2 電極部 3 3 2 B は、互いに異なる方向に延びる部分を有する。隣り合う 2 つの第 2 電極部 3 3 2 B の間に、1 つの第 2 電極部 3 3 2 A が配置される。

【 0 0 8 2 】

第 1 電極部 3 3 1 B の他端には、接続電極部 3 3 3 B が形成されている。接続電極部 3 3 3 B は、コンタクトホール 3 3 4 B を有する。接続電極部 3 3 3 B は、接触電極部 3 3 5 B を介して、ドレイン電極部 3 3 6 B に接続される。接触電極部 3 3 5 B は、コンタクトホール 3 3 4 B と重なる位置に形成される。ドレイン電極部 3 3 6 B は、薄膜トランジスタ 3 4 B のドレインに接続される。

【 0 0 8 3 】

ここで、駆動電極 3 3 A が対向電極 3 8 と重なる領域は、駆動電極 3 3 B が共通電極 3 6 と重なる領域よりも大きい。したがって、容量 C 2 1 は、容量 C 2 2 よりも大きい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

第 2 の実施形態における各電位の関係を示すタイムチャートであって、対向電極 3 8 の電位と、各駆動電極 3 2 A , 3 2 B の電位との関係を示すタイムチャートは、図 6 において、駆動電極 3 2 A の電位を示すタイムチャートと、駆動電極 3 2 B の電位を示すタイムチャートとを入れ替えたものである。第 2 の実施形態においても、ドライバ 2 6 が対向電極 3 8 の電位を制御し、ドライバ 2 4 が各駆動電極 3 3 A、3 3 B の電位を制御することにより、第 1 の実施形態と同様に、縦電界の極性が反転したときの液晶分子 5 0 の配向の乱れに起因する輝度の低下を抑えることができる。

【 0 0 8 5 】

特に本実施形態では、駆動電極 3 3 A は、対向電極 3 8 に重なり、且つ、共通電極 3 6 に重ならない領域 5 4 を有する。そのため、容量 C 1 2 が容量 C 1 1 よりも大きくなるのを防ぐことができる。容量 C 1 2 と容量 C 1 1 との差を小さくできる。その結果、縦電界の極性が反転するときに、横電界を効果的に強めることができる。なお、駆動電極 3 3 A が領域 5 4 を有するためには、例えば、図 9 に示すように、共通電極 3 6 に切欠 5 6 を形成すればよい。切欠 5 6 は、例えば、共通電極 3 6 は複数の分割電極からなる場合、各分割電極に対して画素 1 6 ごとに形成される。或いは、共通電極 3 6 を表示領域 1 8 の全体に亘って配置し、画素 1 6 ごとに開口を形成してもよい。

10

【 0 0 8 6 】

[第 2 の実施形態の応用例]

第 2 の実施形態においても、第 1 の実施形態の応用例 3 のように、誘電層 5 2 を設けてもよい。第 2 の実施形態においても、図 7 に示すように、対向電極 3 8 の電位と、各駆動電極 3 3 A、3 3 B の電位を制御してもよい。

20

【 0 0 8 7 】

以上、本発明の実施形態について、詳述してきたが、これらはいくまでも例示であって、本発明は、上述の実施形態によって、何等、限定されない。

【 0 0 8 8 】

例えば、第 1 及び第 2 の実施形態では、液晶分子が正の誘電率異方性を有していたが、液晶分子は負の誘電率異方性を有していてもよい。

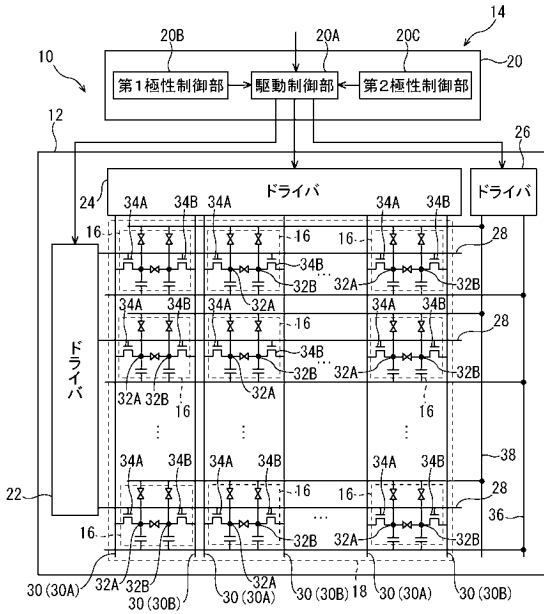
【 符号の説明 】

【 0 0 8 9 】

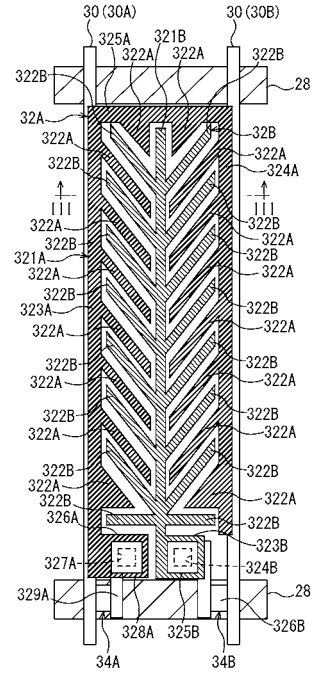
1 0 : 液晶表示装置、1 2 : 液晶表示パネル、1 2 A : アクティブマトリクス基板、1 2 B : 対向基板、1 2 C : 液晶層、1 4 : 制御部、1 6 : 画素、1 8 : 表示領域、2 0 A : 駆動制御部、2 0 B : 第 1 極性制御部、2 0 C : 第 2 極性制御部、2 2 : ドライバ、2 4 : ドライバ、2 6 : ドライバ、3 2 A : 駆動電極、3 2 B : 駆動電極、3 3 A : 駆動電極、3 3 B : 駆動電極、3 6 : 共通電極、3 8 : 対向電極、5 0 : 液晶分子、5 2 : 誘電層、5 4 : 領域、C 1 1 : 容量、C 1 2 : 容量、C 2 1 : 容量、C 2 2 : 容量

30

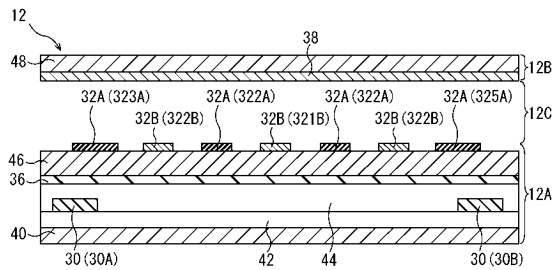
【 図 1 】



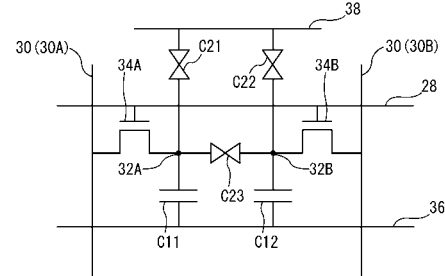
【 図 2 】



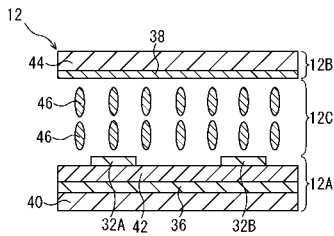
【 図 3 】



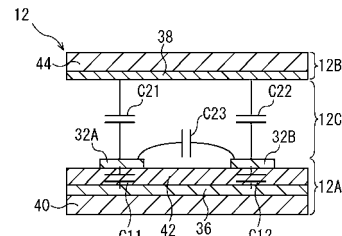
【 図 5 A 】



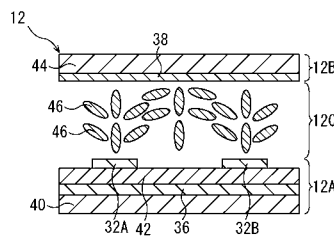
【 図 4 A 】



【 図 5 B 】



【 図 4 B 】



フロントページの続き

- (72)発明者 村田 充弘
大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 陣田 章仁
大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 岩田 洋典
大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内
- Fターム(参考) 2H092 GA14 JA24 JB05 JB13 JB16 JB57 NA01 PA06

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶表示装置 | | |
| 公开(公告)号 | JP2014126847A | 公开(公告)日 | 2014-07-07 |
| 申请号 | JP2012285995 | 申请日 | 2012-12-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 夏普株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 夏普公司 | | |
| [标]发明人 | 田中耕平 村田充弘 陣田章仁 岩田洋典 | | |
| 发明人 | 田中 耕平 村田 充弘 陣田 章仁 岩田 洋典 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1343 | | |
| FI分类号 | G02F1/1343 | | |
| F-TERM分类号 | 2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB13 2H092/JB16 2H092/JB57 2H092/NA01 2H092/PA06 | | |
| 代理人(译) | 松山隆夫 刚Sakane | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

解决的问题：提供一种组合使用纵向电场和横向电场并且几乎没有闪烁的液晶显示装置。解决方案：液晶显示装置（10）包括液晶面板（12）。控制部（14）。控制部（14）包括横向电场控制部和纵向电场控制部。形成在液晶面板（12）包括的公共电极（36）与第一驱动电极（32A）之间的第一电容（C11）大于形成在公共电极（36）与第二驱动电极（32B）之间的第二电容（C12）。电极（32B）。当横向电场控制部分将第一驱动电极的电位保持为高于第二驱动电极的电位时，纵向电场控制部分将对电极的电位从高于公共电极的电位改变为 较低的潜力。当横向电场控制部分将第一驱动电极的电位保持为低于第二驱动电极的电位时，纵向电场控制部分将对电极的电位从低于公共电极的电位改变为 更高的潜力。

