

(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2009-181091

(P2009-181091A)

(43) 公開日 平成21年8月13日(2009.8.13)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1368 (2006.01)

F 1

G02F 1/1368

テーマコード (参考)

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-22428 (P2008-22428)
 (22) 出願日 平成20年2月1日(2008.2.1)

(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
 (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 倉澤 隼人
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内
 (72) 発明者 西村 城治
 長野県安曇野市豊科田沢6925 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

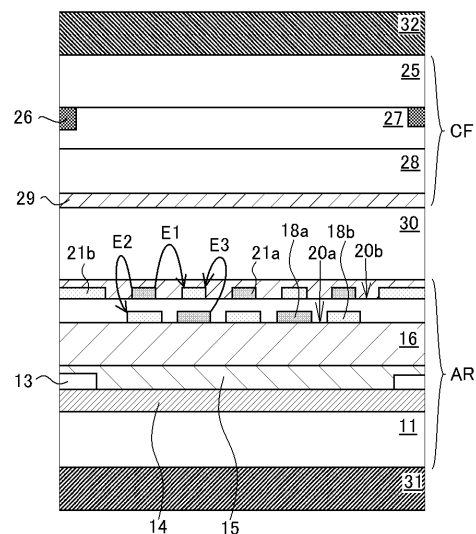
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 焼き付き現象及びフリッカが抑制され、しかも開口率が大きくて明るい表示が可能なIPSモードの性質を兼ね備えたFFSモードの液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置10Aは、一対の基板の一方には、各画素内に、離間領域20bを挟んで平行に並んで形成されている第1電極21a及び第2電極21bと、前記第1電極21a及び第2電極21bより基板11側に絶縁層19を介して、離間領域21bを挟んで平行に並んで形成されている第1の下電極(第3電極)18a及び第2の下電極(第4電極)18bとを備え、前記第1電極21aは前記第2の下電極18bと、前記第2電極21b前記第1の下電極18aと、それぞれ平面視で重なるように形成されており、前記第1電極21aは前記第1の下電極18aと、前記第2電極21bは前記第2の下電極18bと、それぞれ電氣的に接続されている

10A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶層を挟持して対向配置された一对の基板を有する液晶表示装置において、

前記一对の基板の一方には、独立して駆動される画素が複数形成され、

前記各画素内に、離間領域を挟んで平行に並んで形成されている第 1 電極及び第 2 電極と、前記第 1 電極及び第 2 電極より基板側に絶縁層を介して、離間領域を挟んで平行に並んで形成されている第 3 電極及び第 4 電極とを備え、

前記第 1 電極は前記第 3 電極及び第 4 電極の一方と、前記第 2 電極は前記第 3 電極及び第 4 電極の他方と、それぞれ平面視で重なるように形成されており、

前記第 1 電極は前記第 3 電極及び第 4 電極の他方と、前記第 2 電極は前記第 3 電極及び第 4 電極の一方と、それぞれ電氣的に接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 3 電極及び第 4 電極の少なくとも一方は透明導電性材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 電極と第 2 電極、及び、前記第 3 電極と第 4 電極は、それぞれ互いに櫛歯状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 電極と第 2 電極、及び、前記第 3 電極と第 4 電極は、それぞれ互いに前記一方の基板上に形成された走査線又は信号線に沿って伸びた櫛歯状に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記第 3 電極及び第 4 電極は幅がそれぞれ前記第 1 電極及び第 2 電極よりも太くされていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 3 電極及び第 4 電極は幅がそれぞれ前記第 1 電極及び第 2 電極と同一とされていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 3 電極及び第 4 電極は、幅がそれぞれ前記第 1 電極及び第 2 電極よりも狭くされていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 8】

前記第 3 電極及び第 4 電極は前記各画素に形成された平坦化膜の表面に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、横電界方式の液晶表示装置に関する。更に詳しくは、本発明は、焼き付き現象が抑制され、開口率が大きくて明るい表示が可能な IPS (In-Plane Switching) モードの性質を兼ね備えたフリンジ・フィールド・スイッチング (Fringe Field Switching: 以下、「FFS」という。) モードの液晶表示装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置としては、TN (Twisted Nematic) モード、VA (Vertical Alignment) モード、MVA (Multi-domain Vertical Alignment) モード等の縦電界方式のものが多く使用されているが、一方の基板にのみ電極を備えた横電界方式の液晶表示装置も知られている、この横電界方式の液晶表示装置のうち、IPS モードの液晶表示装置の動作原理を図 8 及び図 9 を用いて説明する (下記特許文献 1 及び 2 参照)。

【0003】

図 8 は従来例の IPS モードの液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の模式平面図である。図 9 は図 8 の IX - IX 線に沿った断面図である。

50

【 0 0 0 4 】

このIPSモードの液晶表示装置50は、アレイ基板ARとカラーフィルタ基板CFとを備えている。アレイ基板ARは、第1の透明基板51の表面にそれぞれ平行に複数の走査線52及びコモン配線53が設けられ、これら走査線52及びコモン配線53に交差する方向に複数の信号線54が設けられている。そして、各画素の中央部にコモン配線53から帯状に、例えば櫛歯状の対向電極(「共通電極」ともいわれる)55が設けられ、この対向電極55の周囲を挟むように同じく櫛歯状の画素電極56が設けられている。そして、この対向電極55及び画素電極56の表面は例えば窒化硅素からなる保護絶縁膜57及びポリイミド等からなる配向膜58によって被覆されている。

【 0 0 0 5 】

また、走査線52と信号線54との交差点近傍にはスイッチング素子としてのTFT(Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ)が形成されている。このTFTは、走査線52と信号線54との間に半導体層59が配置され、半導体層59上の信号線部分がTFTのソース電極Sを構成し、半導体層59の下部の走査線12部分がゲート電極Gを構成し、また、半導体層59の一部分と重なる導電性層がドレイン電極Dを構成しており、このドレイン電極Dは画素電極56に接続されている。

【 0 0 0 6 】

また、カラーフィルタ基板CFは、第2の透明基板60の表面にカラーフィルタ層61、オーバーコート層62及び配向膜63が設けられた構成を有している。そして、アレイ基板ARの画素電極56及び対向電極55とカラーフィルタ基板CFのカラーフィルタ層61側とが互いに対向するようにアレイ基板AR及びカラーフィルタ基板CFを対向させる。次いで、アレイ基板ARとカラーフィルタ基板CFの間に液晶LCを封入すると共に、両基板のそれぞれ外側に偏光板64及び65を偏光方向が互いに交差する方向となるように配置することにより、IPSモードの液晶表示装置50が形成される。

【 0 0 0 7 】

このIPSモードの液晶表示装置50は、図9に示したように、画素電極56と対向電極55との間に電界を形成すると、水平方向に配向していた液晶が水平方向に旋回することによりバックライトからの入射光の透過量を制御することができる。このIPSモードの液晶表示装置50は、広視野角で、高コントラストであるという長所があるが、対向電極55がコモン配線53ないし走査線52と同じ金属材料で形成されるために開口率及び透過率が低いという問題点が存在する。また、図示省略したが、画素電極56と対向電極55とが平面視で重複していないため、従来の縦電界方式の液晶表示装置の場合と同様に、別途各画素に保持容量を形成する必要がある、この保持容量形成部分によって開口度が低下するという問題点も存在している。

【 0 0 0 8 】

このようなIPSモードの問題点を解決するために、FFSモードの液晶表示装置が開発されている(下記特許文献3及び4参照)。このFFSモードの液晶表示装置の動作原理を図10及び図11を用いて説明する。

【 0 0 0 9 】

図10は従来例のFFSモードの液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した1画素分の模式平面図である。図11は図10のXI-XI線に沿った断面図である。

【 0 0 1 0 】

このFFSモードの液晶表示装置70は、アレイ基板ARとカラーフィルタ基板CFとを備えている。アレイ基板ARは、第1の透明基板71の表面にそれぞれ平行に複数の走査線72及びコモン配線73が設けられ、これら走査線72及びコモン配線73に交差する方向に複数の信号線74が設けられている。そして、走査線72及び信号線74で区画された領域のそれぞれを覆うようにコモン配線73に接続されたITO(Indium Tin Oxide)やIZO(indium Zinc Oxide)等からなる透明材料で形成された対向電極75が設けられている。この対向電極75の表面に絶縁膜76を介してストライプ状に複数のスリット77が形成されたITO等の透明材料からなる画素電極78が設けられている。そし

10

20

30

40

50

て、この画素電極 78 及び複数のスリット 77 部の表面は配向膜 80 により被覆されている。

【0011】

そして、走査線 72 と信号線 74 との交差位置の近傍にはスイッチング素子としての TFT が形成されている。この TFT は、走査線 72 の表面に半導体層 79 が配置され、半導体層 79 の表面の一部を覆うように信号線 74 の一部が延在されてソース電極 S を構成し、半導体層 79 の下部の走査線部分がゲート電極 G を構成し、また、半導体層 79 の一部分と重なる導電性層がドレイン電極 D を構成しており、このドレイン電極 D は画素電極 78 に接続されている。

【0012】

また、カラーフィルタ基板 CF は、第 2 の透明基板 82 の表面にカラーフィルタ層 83、オーバーコート層 84 及び配向膜 85 が設けられた構成を有している。そして、アレイ基板 AR の画素電極 78 及び対向電極 75 とカラーフィルタ基板 CF のカラーフィルタ層 83 とが互いに対向するように、アレイ基板 AR 及びカラーフィルタ基板 CF を対向させる。次いで、アレイ基板 AR とびカラーフィルタ基板の間に液晶 LC を封入すると共に、両基板のそれぞれ外側に偏光板 86 及び 87 を偏光方向が互いに直交する方向となるように配置することにより、FFS モードの液晶表示装置 70 が形成される。

【0013】

この FFS モードの液晶表示装置 70 は、画素電極 78 と対向電極 75 の間に電界を形成すると、図 11 に示したように、この電界は画素電極 78 の両側で対向電極 75 に向かう。そのため、スリット 77 に存在する液晶だけでなく画素電極 78 上に存在する液晶も動くことができる。従って、FFS モードの液晶表示装置 70 は、IPS モードの液晶表示装置 50 よりも広視野角かつ高コントラストであり、更に高透過率であるため明るい表示が可能となるという特徴を備えている。加えて、FFS モードの液晶表示装置 70 は、IPS モードの液晶表示装置 50 よりも平面視で画素電極 78 と対向電極 75 との重複面積が大きいことにより大きな保持容量が副次的に生じ、別途補助容量線を設ける必要がなくなるといふ長所も存在する。

【特許文献 1】特開平 10 - 319371 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 131767 号公報

【特許文献 3】特開 2002 - 14363 号公報

【特許文献 4】特開 2002 - 244158 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

ところで、液晶表示装置は長時間使用すると焼き付き現象が生じることが知られている。この焼き付きが生じる現象は、IPS モードの液晶表示装置の場合においても FFS モードの液晶表示装置の場合においても同様に生じる。しかしながら、上述のような FFS モードの液晶表示装置においては、焼き付き現象が従来の IPS モードの液晶表示装置に比すると大きく表れることが見出されている。

【0015】

この焼き付き現象の原因の 1 つとして、FFS モードの液晶表示装置ではスリットを有する上電極が絶縁膜の表面に設けられているために段差が生じていることが挙げられる。すなわち、IPS モードの液晶表示装置は、画素電極及び対向電極共に同一平面に形成されているため、画素電極から液晶へ向かう電気力線の経路と液晶から対向電極へ向かう電気力線の経路は対称となる。それに対し、FFS モードの液晶表示装置では、上電極から液晶へ向かう電気力線の経路と液晶から下電極へ向かう電気力線の経路は非対称である。この非対称性の存在に起因して直流成分が生じるため、FFS モードの液晶表示装置は IPS モードの液晶表示装置よりも焼き付き現象が大きくなるのである。

【0016】

このように、IPS モードの液晶表示装置は、FFS モードの液晶表示装置に比すると

10

20

30

40

50

焼き付き現象が少ないという特徴があるが、画素電極と対向電極とが平面視で重畳していないために別途保持容量を形成する必要があるので、開口率が下がり、輝度が上がらないという問題点が存在する。加えて、IPSモードの液晶表示装置は、画素電極及び対向電極上の液晶がほとんど動かないため、この部分でも輝度低下を引き起こす。

【0017】

これに対し、FFSモードの液晶表示装置は、画素電極と対向電極とが平面視で重畳しているところで容量が形成されるので、別途保持容量を形成する必要がなく、開口度を高くできるので輝度を高くできる。しかも、FFSモードの液晶表示装置は、画素電極の表面部分及びスリット部分の液晶も駆動されるため、より輝度が向上する。しかしながら、FFSモードの液晶表示装置は、画素電極と対向電極との構成が非対称であるため、IPSモードの液晶表示装置と比すると焼き付き現象が生じやすく、また、保持容量は必ずしも十分ではないので、フリッカも生じやすいという問題点が存在している。

10

【0018】

本発明は、従来例のFFSモードの液晶表示装置の問題点を解決すべくなされたものである。すなわち、本発明は、焼き付き現象やフリッカが生じ難く、開口率が大きくて明るい表示が可能なIPSモードの性質を兼ね備えたFFSモードの液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、液晶層を挟持して対向配置された一对の基板を有する液晶表示装置において、前記一对の基板の一方には、独立して駆動される画素が複数形成され、前記各画素内に、離間領域を挟んで平行に並んで形成されている第1電極及び第2電極と、前記第1電極及び第2電極より基板側に絶縁層を介して、離間領域を挟んで平行に並んで形成されている第3電極及び第4電極とを備え、前記第1電極は前記第3電極及び第4電極の一方と、前記第2電極は前記第3電極及び第4電極の他方と、それぞれ平面視で重なるように形成されており、前記第1電極は前記第3電極及び第4電極の他方と、前記第2電極は前記第3電極及び第4電極の一方と、それぞれ電氣的に接続されていることを特徴とする。

20

【0020】

本発明の液晶表示装置においては、第1電極及び第2電極は、離間領域を挟んで平行に並んで形成されており、IPSモードの液晶表示装置の画素電極及び対向電極に対応する。なお、本発明における「平行」とは、交差していなければ必ずしも完全に平行でなくてもよく、「く」字状ないしジグザグ状のもの等も含む意味で用いられている。

30

【0021】

そして、本発明の液晶表示装置においては、第1電極は前記第3電極及び第4電極の一方と、前記第2電極は前記第3電極及び第2電極の他方と、それぞれ平面視で重なるように形成されており、しかも、前記第3電極は前記第1電極及び第2電極の他方と、前記第4電極は前記第1電極及び第2電極の一方と、それぞれ電氣的に接続されている。そのため、本発明の液晶表示装置においては、絶縁膜を介して平面視で重畳している2組の電極対は互いにFFSモードの液晶表示装置の場合と同様の配置関係になり、同一平面で隣り合う電極対はIPSモードの液晶表示装置の場合と同様の配置関係になる。

40

【0022】

そうすると、本発明の液晶表示装置によれば、平面視で絶縁膜を介して重なり合う2組の電極対のそれぞれで容量が形成され、しかもこれらの容量が並列に接続された状態となる。そのため、本発明の液晶表示装置では、結果的に従来例のFFSモードの液晶表示装置よりも大きな保持容量が形成されるので、フリッカが少ない液晶表示装置が得られる。しかも、本発明の液晶表示装置によれば、全ての電極においてFFSモードによる液晶の駆動ができるようになるので、明るい表示が可能となり、また、電極の対称性についてはIPSモード及びFFSモードの中間の構成となり、直流成分が発生することが低減され、焼き付き現象も改善される。このように、本発明の液晶表示装置によれば、焼き付き現

50

象やフリッカが生じ難く、開口率が大きくて明るい表示が可能なIPSモードの性質を兼ね備えたFFSモードの液晶表示装置となる。

【0023】

また、係る態様の液晶表示装置においては、前記第3電極及び第4電極の少なくとも一方は透明導電性材料で形成されていることが好ましい。

【0024】

係る態様の液晶表示装置によれば、第3電極及び第4電極の少なくとも一方が透明導電性材料されているため、特にバックライトからの光が遮光されることがなくなるので、明るい表示の液晶表示装置が得られる。なお、本発明においては、第3電極及び第4電極共に透明導電性材料で形成した方が好ましく、更に、第1電極及び第2電極は、金属材料で形成をすることもできるが、明るい表示が得られるようにするためには透明導電性材料で形成した方が好ましい。なお、透明導電性材料としては、ITOないしIZO等の周知のものを使用し得る。

10

【0025】

また、係る態様の液晶表示装置においては、前記第1電極と第2電極、及び、前記第3電極と第4電極は、それぞれ互いに櫛歯状に形成されていることが好ましい。

【0026】

係る態様の液晶表示装置によれば、1画素内で液晶が駆動される領域と駆動され難い領域とが細分化されるため、見かけ上1画素内で均質に液晶が駆動された状態となるので、表示画質が向上する。

20

【0027】

また、係る態様の液晶表示装置においては、前記第1電極と第2電極、及び、前記第3電極と第4電極は、それぞれ互いに前記一方の基板上に形成された走査線又は信号線に沿って伸びた櫛歯状に形成されていることが好ましい。

【0028】

係る態様の液晶表示装置によれば、スイッチング素子の近傍等においても有効にFFS構造及びIPS構造を形成することができるため、無駄なく開口率を大きくすることができるようになる。

【0029】

また、係る態様の液晶表示装置においては、前記第3電極及び第4電極は幅がそれぞれ前記第1電極及び第2電極よりも太いものとすることができる。

30

【0030】

係る態様の液晶表示装置によれば、FFSモードの液晶表示装置の特性が強く出現するので、高い印加電圧が必要となるが、全ての電極において良好なフリンジフィールド効果が発生するため、より明るい表示の液晶表示装置が得られる。しかも、係る態様の液晶表示装置を製造する際には、マスクずれに対する許容度が大きくなるので、製造し易くなる。

【0031】

また、係る態様の液晶表示装置においては、前記第3電極及び第4電極は幅がそれぞれ前記第1電極及び第2電極と同一のものとすることができる。

40

【0032】

係る態様の液晶表示装置によれば、製造時のマスクずれに対する許容度は小さくなるが、印加電圧は低くてもすみ、しかも、全ての電極においてフリンジフィールドが発生するため、明るい表示の液晶表示装置が得られる。

【0033】

また、係る態様の液晶表示装置においては、前記第3電極及び第4電極は、幅がそれぞれ前記第1電極及び第2電極よりも狭いものとすることができる。

【0034】

係る態様の液晶表示装置によれば、IPSモードの液晶表示装置の特性が強く出現するので、明るさは暗くなるが、印加電圧が小さくてもすむようになる。しかも、係る態様の

50

液晶表示装置を製造する際には、マスクずれに対する許容度が大きくなるので、製造し易くなる。

【 0 0 3 5 】

また、係る態様の液晶表示装置においては、第 3 電極及び第 4 電極は前記画素毎に形成された平坦化膜の表面に形成されていることが好ましい。

【 0 0 3 6 】

画素毎に平坦化膜が形成されていると、平坦化膜の表面に形成される各電極は、例えばスイッチング素子等の存在による凹凸が均されて平らになるため、セルギャップが均一化される。そのため、係る態様の液晶表示装置によれば、表示画質が良好な液晶表示装置が得られる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 7 】

以下、図面を参照して本発明の最良の実施形態を説明する。但し、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための液晶表示装置を例示するものであって、本発明をこの液晶表示装置に特定することを意図するものではなく特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態のものにも等しく適応し得るものである。また、この明細書における説明のために用いられた各図面においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせて表示しており、必ずしも実際の寸法に比例して表示されているものではない。

【 0 0 3 8 】

20

図 1 は第 1 の実施形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の概略平面図である。図 2 は図 1 の II - II 線に沿った断面図である。図 3 は図 1 の III - III 線に沿った断面図である。図 4 は第 2 の実施形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の概略平面図である。図 5 は図 4 の V - V 線に沿った断面図である。図 6 は第 3 の実施形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の概略平面図である。図 7 は図 6 の VII - VII 線に沿った断面図である。

【 0 0 3 9 】

[第 1 の実施形態]

この第 1 の実施形態の液晶表示装置 1 0 A は、アレイ基板 (第 1 基板) A R と、カラーフィルタ基板 (第 2 基板) C F とを備えている。アレイ基板 A R は、ガラス基板等の第 1 の透明基板 1 1 の表示領域の表面には、マトリクス状に複数の走査線 1 2 及び信号線 1 3 が互いにゲート絶縁膜 1 4 で絶縁された状態で交差するように形成されており、更に、表示領域の周縁部にはコモン配線 (図示省略) が形成されている。これらの走査線 1 2 及び信号線 1 3 で囲まれたそれぞれの領域が各画素 (「サブ画素」ともいう) を形成する。また、第 1 の透明基板 1 1 には画素毎にスイッチング素子として例えば T F T が形成されており、この T F T を含む第 1 の透明基板 1 1 の表面全体に亘って例えば窒化ケイ素層ないし酸化ケイ素層からなるパッシベーション膜 1 5 で被覆されている。

30

【 0 0 4 0 】

そして、パッシベーション膜 1 5 の表面には有機材料からなる平坦化膜 1 6 が形成されており、この平坦化膜 1 6 及びパッシベーション膜 1 5 には T F T のドレイン電極 D に対応する位置に第 1 のコンタクトホール 1 7 が形成されている。そして、平坦化膜 1 6 の表面には、それぞれの画素に離間領域 2 0 a を挟んで互いに信号線 1 3 に沿って延びた櫛歯状の一对の第 1 の下電極 1 8 a 及び第 2 の下電極 1 8 b が形成されている。この第 1 の下電極 1 8 a は本発明の第 3 電極に対応し、第 2 の下電極 1 8 b は本発明の第 4 電極に対応する。これらの一对の第 1 の下電極 1 8 a 及び第 2 の下電極 1 8 b のうちの一方はアルミニウム等の金属材料からなっても良いが、開口率が大きくなるようにするため、少なくとも一方は I T O ないし I Z O 等の透明導電性材料からなるものとするのが好ましい。

40

【 0 0 4 1 】

そして、第 1 の下電極 1 8 a は第 1 のコンタクトホール 1 7 を経て T F T のドレイン電

50

極 D に電氣的に接続され、第 2 の下電極 18 b は隣接する画素の第 2 の下電極を経て表示領域の周縁部に形成されたコモン配線に電氣的に接続されている。従って、第 1 の実施形態の液晶表示装置 10 A においては、第 1 の下電極 18 a は画素電極として機能し、第 2 の下電極 18 b は対向電極として機能する。

【0042】

更に、第 1 の下電極 18 a 及び第 2 の下電極 18 b が形成された第 1 の透明基板 11 の表面全体に亘って窒化ケイ素層ないし酸化ケイ素層からなる絶縁膜 19 が形成されている。この絶縁膜 19 の表面には、それぞれの画素に離間領域 20 b を挟んで互いに信号線 13 に沿って延びた櫛歯状の一对の第 1 電極 21 a 及び第 2 電極 21 b が、それぞれ平面視で第 2 の下電極 18 b 及び第 1 の下電極 18 a と重畳するように、形成されている。なお、この第 1 電極 21 a 及び第 2 電極 21 b は、開口率を大きくして明るい表示ができるようにするためには ITO ないし IZO 等の透明導電性材料で形成することが好ましいが、アルミニウム等の金属材料で形成することもできる。

10

【0043】

また、ここでは、第 1 の下電極 18 a 及び第 2 の下電極 18 b の幅が第 1 電極 21 a 及び第 2 電極 21 b の幅よりも広くなるように形成されている。このような構成とすると、絶縁膜 19 の表面にフォトリソグラフィー法によって第 1 電極 21 a 及び第 2 電極 21 b を形成する際のマスクの位置ずれの許容度が大きくなるので、製造が容易となる。なお、特に第 1 の下電極 18 a 及び第 2 の下電極 18 b の幅を互いに変えること及び第 1 電極 21 a 及び第 2 電極 21 b の幅を互いに変えることに利点はない。そのため、第 1 の下電極 18 a 及び第 2 の下電極 18 b の幅は互いに実質的に同じとなるようにし、第 1 電極 21 a 及び第 2 電極 21 b の幅も互いに実質的に同じとなるように形成するとよい。

20

【0044】

この第 1 電極 21 a は、第 1 のコンタクトホール 17 を経て、TFT のドレイン電極 D に電氣的に接続されているとともに、第 1 の下電極 18 a とともに電氣的に接続されている。また、第 2 電極 21 b は、第 2 のコンタクトホール 23 を経て第 2 の下電極 18 b と電氣的に接続されている。従って、第 1 の実施形態の液晶表示装置 10 A においては、第 1 電極 21 a は画素電極として機能し、第 2 電極 21 b は対向電極として機能する。なお、画素電極として機能する第 1 電極 21 a と平面視で重畳する電極は対向電極として機能する第 2 の下電極 18 b であり、対向電極として機能する第 2 電極 21 b と平面視で重畳する電極は画素電極として機能する第 1 の下電極 18 a とする必要がある。

30

【0045】

そのため、平面視で重畳している第 1 電極 21 a と第 2 の下電極 18 b とからなる対及び第 2 電極 21 b と第 1 の下電極 18 a とからなる対は、互いに FFS モードの液晶表示装置の場合と同様の配置関係になる。また、同一平面で隣り合う第 1 電極 21 a と第 2 電極 21 b とからなる対及び第 1 の下電極 18 a と第 2 の下電極 18 b とからなる対は、互いに IPS モードの液晶表示装置の場合と同様の配置関係になる。なお、第 1 電極 21 a 及び第 2 電極 21 b のうちどちらを画素電極となるようにするか、及び、第 1 の下電極 18 a と第 2 の下電極 18 b のどちらを画素電極となるようにするかは任意である。しかしながら、平面視で絶縁膜 19 を介して重畳する電極対は互いに画素電極と対向電極の対となるようにする必要があり、同一平面で隣り合う電極対も互いに画素電極と対向電極の対となるようにする必要があり、更に、第 1 電極 21 a 及び第 2 電極 21 b の表面を含み、表示領域全体に亘って第 1 の配向膜 24 が形成されている。

40

【0046】

また、カラーフィルタ基板 CF は、図 1 に示したように、ガラス基板等の第 2 の透明基板 25 の表面に、アレイ基板 AR の走査線 12、信号線 13、第 1 のコンタクトホール 17、第 2 のコンタクトホール 23 及び TFT に対応する位置を被覆するように遮光膜 26 が形成されている。更に、遮光膜 26 で囲まれた第 2 の透明基板 25 の表面には、所定の色のカラーフィルタ層 27 が形成されている。また、遮光膜 26 及びカラーフィルタ層 27 の表面を被覆するようにオーバーコート層 28 が形成されている。そして、オーバーコ

50

ート層 28 の表面には第 2 の配向膜 29 が形成されている。

【0047】

そして、アレイ基板 AR の第 1 電極 21a 及び第 2 電極 21b とカラーフィルタ基板 CF のカラーフィルタ層 27 とが互いに対向するように、アレイ基板 AR とカラーフィルタ基板 CF が対向され、その間に液晶 30 が封入されている。更に、アレイ基板 AR の外側に第 1 の偏光板 31 及びバックライト装置（図示省略）が配置され、カラーフィルタ基板 CF の外側に第 2 の偏光板 32 が配置されて第 1 の実施形態の液晶表示装置 10A が完成される。

【0048】

この第 1 の実施形態の液晶表示装置 10A は次のようにして作動する。この液晶表示装置 10A は、第 1 電極 21a 及び第 1 の下電極 18a が画素電極として機能し、第 2 電極 21b 及び第 2 の下電極 18b が対向電極として作動する。そして、第 1 電極 21a と第 2 の下電極 18b とが平面視で絶縁膜 19 を介して重畳しており、第 2 電極 21b と第 1 の下電極 18a とが平面視で絶縁膜 19 を介して重畳している。そのため、液晶表示装置 10A が作動状態とされると、図 3 に示したように、第 1 電極 21a と第 2 電極 21b との間に電界 E1 が、第 1 電極 21a と第 2 の下電極 18b との間には電界 E2 が印加される。更に、第 1 の下電極 18a と第 2 電極 21b との間には前記電界 E2 とは逆方向の電界 E3 が印加される。

【0049】

第 1 電極 21a と第 2 電極 21b との間に印加された電界 E1 による動作は、図 8 及び図 9 に示した従来例の IPS モードの液晶表示装置 50 の場合と同様である。また、第 1 電極 21a と第 2 の下電極 18b との間に印加された電界 E2 による動作及び第 1 の下電極 18a と第 2 電極 21b との間に印加された電界 E3 による動作は、図 9 及び図 11 に示した従来例の FFS モードの液晶表示装置 70 の場合と同様である。従って、第 1 の実施形態の液晶表示装置 10A は、第 1 電極 21a と第 2 電極 21b との間で IPS モードの液晶表示装置として作動し、第 1 電極 21a と第 2 の下電極 18b との間及び第 2 電極 21b と第 1 の下電極 18a との間で FFS モードの液晶表示装置として作動することになる。

【0050】

従って、第 1 の実施形態の液晶表示装置 10A は、第 1 電極 21a と第 2 の下電極 18b 及び第 2 電極 21b と第 1 の下電極 18a とが共に平面視で絶縁膜 19 を介して重畳しているので、平面視で重なり合う 2 組の電極対のそれぞれにおいて容量が形成され、しかもこれらの容量が並列に接続された状態となる。そのため、第 1 の実施形態の液晶表示装置 10A では、結果的に従来例の FFS モードの液晶表示装置よりも大きな保持容量が形成されるので、別途保持容量を形成する必要がなくなるとともに、フリッカが少ない液晶表示装置 10A が得られる。

【0051】

しかも、第 1 電極 21a 及び第 2 電極 21b の表面の液晶は FFS モードの液晶表示装置のように駆動されるため、IPS モードの液晶表示装置の場合よりも輝度が上昇する。加えて、電極の対称性については IPS モード及び FFS モードの中間の構成となるから、直流成分が発生することが低減され、焼き付き現象も改善される。従って、第 1 の実施形態の液晶表示装置 10A によれば、IPS モード及び FFS モードの両者の利点を兼ね備えた明るい表示の液晶表示装置が得られる。

【0052】

なお、第 1 の実施形態の液晶表示装置 10A は、第 1 の下電極 18a 及び第 2 の下電極 18b の幅が第 1 電極 21a 及び第 2 電極 21b の幅よりも広くなるように形成されているため、FFS モードの特性が強くなるようになり、従来の IPS モードの液晶表示装置の場合と比べると、印加電圧が高くなるが、明るい表示が可能となる。また、第 1 の実施形態の液晶表示装置 10A においては、第 1 ～ 第 4 電極 21a、21b、18a 及び 18b がそれぞれ信号線 13 に沿って伸びる櫛歯状とされた例を示したが、走査線 12 に沿っ

10

20

30

40

50

て伸びる櫛歯状としても同様の作用効果を奏する。

【0053】

[第2の実施形態]

次に、第2の実施形態の液晶表示装置10Bを図4及び図5を用いて説明する。なお、図4及び図5においては、図1～図3に示した第1の実施形態の液晶表示装置10Aと同一の構成部分には同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。また、図4における図1のII-II線に対応する部分の断面図は、図2と同様であるので、図示省略した。

【0054】

第2の実施形態の液晶表示装置10Bが第1の実施形態の液晶表示装置10Aと構成が相違する点は、第1の下電極18a及び第2の下電極18bの幅が第1電極21a及び第2電極21bの幅と実質的に同一となるようにした点である。このような構成の第2の実施形態の液晶表示装置10Bによれば、第1電極21a及び第2電極21bをフォトリソグラフィ法により形成する際のマスクずれに対する許容度が小さくなるが、印加電圧は低くてもすみ、しかも、全ての電極においてフリンジフィールドが発生するため、明るい表示の液晶表示装置10Bが得られる。

【0055】

[第3の実施形態]

次に、第3の実施形態の液晶表示装置10Cを図6及び図7を用いて説明する。なお、図6及び図7においては、図1～図3に示した第1の実施形態の液晶表示装置10Aと同一の構成部分には同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。また、図6における図1のII-II線に対応する部分の断面図は、図2と同様であるので、図示省略した。

【0056】

第3の実施形態の液晶表示装置10Cが第1の実施形態の液晶表示装置10Aと構成が相違する点は、第1の下電極18a及び第2の下電極18bの幅が逆に第1電極21a及び第2電極21bの幅よりも狭くなるようにした点である。このような構成の第3の実施形態の液晶表示装置10Cによれば、IPSモードの液晶表示装置の特性が強く出現するので、明るさは暗くなるが、印加電圧が小さくてもすみようになる。しかも、第1電極21a及び第2電極21bをフォトリソグラフィ法により形成した際のマスクずれに対する許容度が大きくなるので、製造し易くなる。

【0057】

なお、上述の第1～第3の実施形態においては、第1の下電極18aと第2の下電極18b及び第1電極21aと第2電極21bとして共に櫛歯状とした例を示したが、これらの櫛歯状部分は必ずしも直線状となっている必要はない。すなわち、これらの櫛歯状部分は、交差していなければ必ずしも完全に平行でなくても曲がっていてもよく、例えば互いに「く」字状ないしジグザグ状に曲がっていても良い。このような構成とすると、得られる液晶表示装置の表示画質の視角依存性が低下する。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】第1の実施形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した1画素分の概略平面図である。

【図2】図1のII-II線に沿った断面図である。

【図3】図1のIII-III線に沿った断面図である。

【図4】第2の実施形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した1画素分の概略平面図である。

【図5】図4のV-V線に沿った断面図である。

【図6】第3の実施形態に係る液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した1画素分の概略平面図である。

【図7】図6のVII-VII線に沿った断面図である。

【図8】従来例のIPSモードの液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した1画素分の模式平面図である。

10

20

30

40

50

【図 9】図 8 の IX - IX に沿った断面図である。

【図 10】従来例の FFS モードの液晶表示装置のカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の模式平面図である。

【図 11】図の XII - XII 線に沿った断面図である。

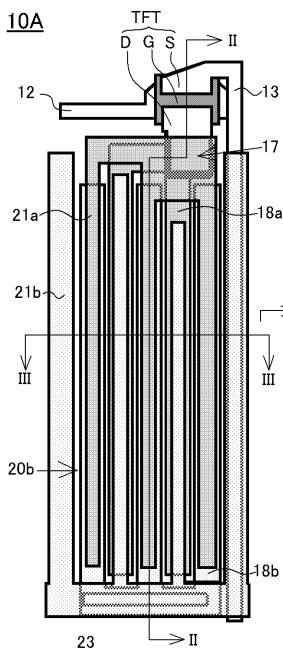
【符号の説明】

【0059】

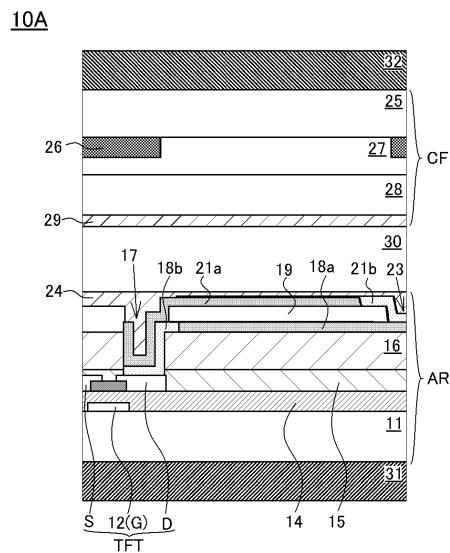
10A ~ 10C : 液晶表示装置 11 : 第 1 の透明基板 12 : 走査線 13 : 信号線
 14 : ゲート絶縁膜 15 : パッシベーション膜 16 : 平坦化膜 17 : 第 1 のコンタクトホール
 18a : 第 1 の下電極 (第 3 電極) 18b : 第 2 の下電極 (第 4 電極) 19 : 絶縁膜 20a、20b : 離間領域 21a : 第 1 電極 21b : 第 2 電極 23 :
 第 2 のコンタクトホール 24 : 第 1 の配向膜 25 : 第 2 の透明基板 26 : 遮光膜
 27 : カラーフィルタ層 28 : オーバーコート層 29 : 第 2 の配向膜 30 : 液晶
 31 : 第 1 の偏光板 32 : 第 2 の偏光板

10

【図 1】

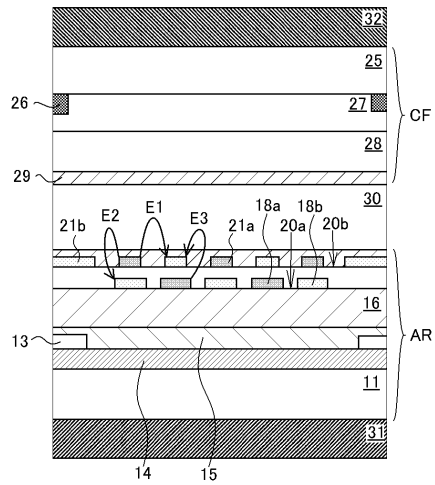


【図 2】



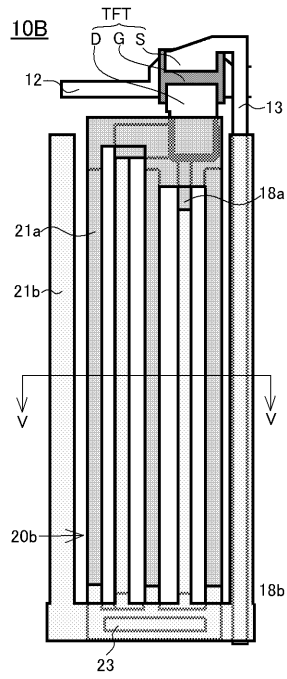
【図 3】

10A



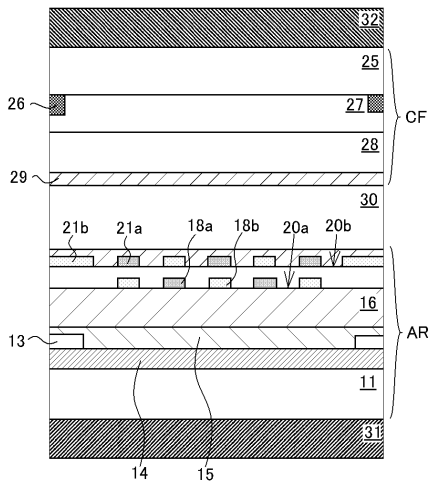
【図 4】

10B



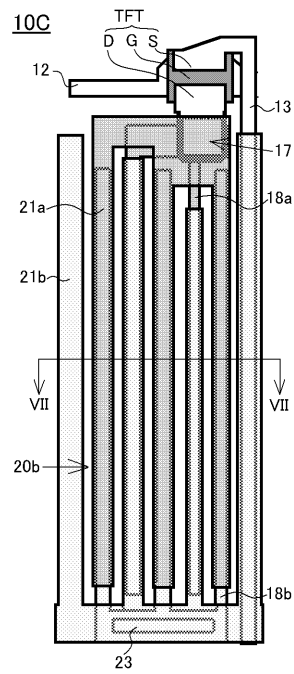
【図 5】

10B



【図 6】

10C



10C

50

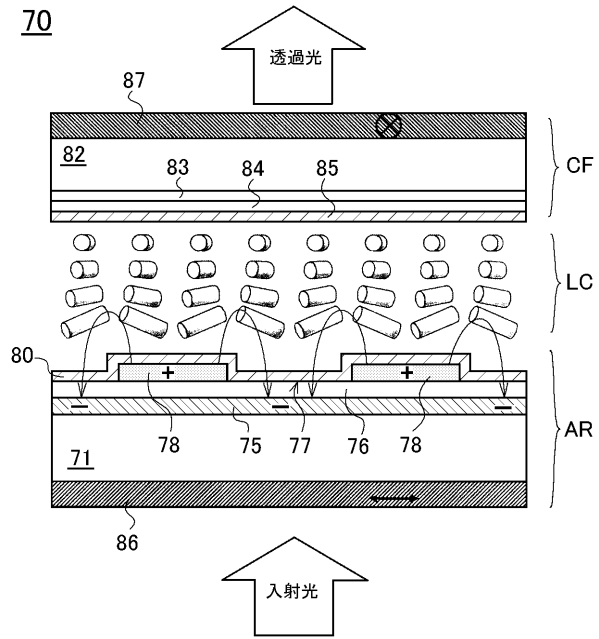
50



70



【図 1 1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 GA11 GA14 JA24 JA34 JA46 JB11 JB22 JB31 JB56 JB57
MA13 NA07 NA25 PA01 PA02 PA08

【要約の続き】

ことを特徴とする。

【選択図】図3

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009181091A	公开(公告)日	2009-08-13
申请号	JP2008022428	申请日	2008-02-01
[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	倉澤隼人 西村城治		
发明人	倉澤 隼人 西村 城治		
IPC分类号	G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA11 2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JA34 2H092/JA46 2H092/JB11 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB56 2H092/JB57 2H092/MA13 2H092/NA07 2H092/NA25 2H092/PA01 2H092/PA02 2H092/PA08 2H192/AA24 2H192/BB03 2H192/BB12 2H192/BB13 2H192/BB21 2H192/BB73 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA56 2H192/EA67		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
其他公开文献	JP5127485B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有IPS模式特性的FFS模式液晶显示装置，其允许具有大孔径比的明亮显示，其中防止发生癫痫发作现象和闪烁。

ŽSOLUTION：液晶显示装置10A包括在间隙区域20b的两侧平行形成的第一电极21a和第二电极21b，以及在两侧平行形成的第一下电极18a（第三电极）和第二下电极18b（第四电极）。间隙区域21b通过绝缘层19从第一电极21a和第二电极21b朝向基板11，在一对基板中的一个基板上的每个像素中。第一电极21a形成为与第二下部电极18b重叠，第二电极21b形成为在平面图中分别与第一下部电极18a重叠。第一电极21a电连接到第一下电极18a，第二电极21b电连接到第二下电极18b。Ž

