

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4159446号
(P4159446)

(45) 発行日 平成20年10月1日(2008.10.1)

(24) 登録日 平成20年7月25日(2008.7.25)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-364837 (P2003-364837)	(73) 特許権者	303018827
(22) 出願日	平成15年10月24日(2003.10.24)		N E C液晶テクノロジー株式会社
(65) 公開番号	特開2005-128324 (P2005-128324A)		神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
(43) 公開日	平成17年5月19日(2005.5.19)	(74) 代理人	100109313
審査請求日	平成17年11月15日(2005.11.15)		弁理士 机 昌彦
		(74) 代理人	100121290
			弁理士 木村 明隆
		(74) 代理人	100111637
			弁理士 谷澤 靖久
		(72) 発明者	溝口 親明
			鹿児島県出水市大野原町2080
			鹿児島日本電気株式会社内
		審査官	福田 知喜
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 I P S液晶表示素子の電極パターン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ほぼマトリクス状に配置された複数の信号配線及び走査配線、この信号配線及び走査配線の各交差点に設けられたT F Tスイッチング素子、このT F Tスイッチング素子に接続された櫛歯状の画素電極、この画素電極とかみ合うように形成された櫛歯状の共通電極を有する第1の基板と、第1の基板に対向配置された第2の基板と、第1の基板と第2の基板との間に封入された液晶と、第1及び第2の基板の外側に配置された2枚の偏光板とでI P S液晶表示素子が構成され、このI P S液晶表示素子における前記画素電極と共通電極からなる櫛歯電極及び信号配線が、それぞれ平行する「くの字」状に傾斜して形成されたパターン構造を有するI P S液晶表示素子の電極パターンにおいて、前記「くの字」状に形成された櫛歯電極及び信号配線の外縁形状を階段状の細かい段々で構成したことを特徴とするI P S液晶表示素子の電極パターン。

【請求項2】

前記櫛歯電極及び信号配線の外縁形状は、前記段々の角部が平行する前記櫛歯電極間間隔の半分を超えない位置にあることを特徴とする請求項1記載のI P S液晶表示素子の電極パターン。

【請求項3】

前記櫛歯電極及び信号配線の外縁形状の各段々を構成する2辺は、それぞれ配向方向に対して直交する辺と平行する辺の2辺で構成されていることを特徴とする請求項1記載のI P S液晶表示素子の電極パターン。

10

20

【請求項 4】

前記櫛歯電極及び信号配線は、配向方向に対する傾斜角度を 10 度以下にしないことを特徴とする請求項 1 記載の IPS 液晶表示素子の電極パターン。

【請求項 5】

前記櫛歯電極及び信号配線は、Cr 等の金属材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の IPS 液晶表示素子の電極パターン。

【請求項 6】

前記櫛歯電極を透明電極化したことを特徴とする請求項 1 記載の IPS 液晶表示素子の電極パターン。

【請求項 7】

前記櫛歯電極及び信号配線の外縁形状は、フォトリソグラフィ技術で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の IPS 液晶表示素子の電極パターン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板面にほぼ平行な電界を加えることによって液晶を駆動する IPS（イン・プレーン・スイッチング）方式の液晶表示素子に関するもので、特にその画素領域における電極及び配線のパターン構造に関する。

【背景技術】

【0002】

IPS 方式の液晶表示素子は、スペーサを介して所定間隔が形成された一对の透明基板間に液晶を封入し、この基板面に対してほぼ平行な電界を印加することによって液晶分子を基板面に対し水平方向に回転させ、これにより広い視野角を達成できるという特徴を有している。

【0003】

ここで、透明基板に対してほぼ平行に印加される電界は、液晶を封入している透明基板の一方に画素電極と共通電極を所定の間隔を置いて櫛歯状に形成配置し、この画素電極と共通電極との間に電圧を印加することによって発生させている。そのため、IPS 方式の液晶表示素子は、常に液晶分子の短軸方向からのみディスプレイ表示を見ることになり、視野角が非常に広いという利点を有している。

【0004】

このように、IPS 方式の液晶表示素子は、視野角が非常に広いという利点を有する一方、櫛歯状の電極の長手方向から画面を傾けて眺めたときに、黄色または青色に色付くという欠点を有している。この問題を解決するために、図 4 の画素領域の平面図に示すように、櫛歯状の電極をそれぞれ「くの字」状に傾斜させた構造としている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0005】

ここで図 4 に示す画素領域について説明すると、ほぼマトリクス状に配置された複数の信号配線 1 及び走査配線 8 と、信号配線 1 及び走査配線 8 の各交差点に設けられた TFT スwitching 素子 9 と、TFT スwitching 素子 9 に接続された櫛歯状の画素電極 6 と、画素電極とかみ合うように形成された櫛歯状の共通電極 7 とを有し、これらの画素電極 6、共通電極 7、信号配線 1 がそれぞれ平行する「くの字」状に形成されている。

【0006】

この「くの字」状電極の曲がり部から上の領域と下の領域に対応する液晶が、電圧印加時に「くの字」状の電極の長手方向から画面を傾けて眺めたときに、それぞれ黄色または青色に色付くために視野角に対する色変化を互いに補償し合うこととなり、色変わりのない画像を得ることができる。

【0007】

しかしながら、この「くの字」状の電極パターン構造を有するマルチドメイン IPS 液晶表示素子は、その画素領域における電極の外縁形状（エッジパターン）が直線でありか

10

20

30

40

50

つ偏光板の光軸に対して平行もしくは直交していないので、その外縁部（エッジ部）から検光子によって吸収されない偏光成分を持った回折光が生成され、光漏れが発生して黒輝度が上昇しコントラストが悪くなるという問題がある。

【0008】

この問題を図面で説明する。図5は従来構造の画素領域における電極パターンを示す説明図であって、図5（a）は光漏れがない場合の画素領域を模式的に示す平面図であり、図5（b）は画素領域での光漏れ状態を説明する模式的平面図である。

【0009】

図5（a）に示すように、従来構造の櫛歯電極2は、図4で示したように画素電極6及び共通電極7からなり、この櫛歯電極2及び信号配線1をそれぞれ「くの字」状に形成してなるパターン構造の「くの字」状電極3を有している。そして、これら画素領域内の「くの字」状電極3はCrなどの金属材料で形成されているため、「くの字」状電極3の部分では光が透過しない構造となっている。

10

【0010】

しかし、実際には画素領域としては黒表示（画素電極6と共通電極7との間に電圧が印加されていない状態）しているにもかかわらず「くの字」状電極3の外縁部周辺では光が漏れる状態となり、コントラスト低下の要因となっている。

【0011】

これは図5（b）に示すように、従来の「くの字」状電極3の場合には、電極エッジ部が光軸4に対し平行又は直角となっていないため、電極エッジ部における光の回折によって直交ニコル間で光漏れ5を生じてしまう。その結果、黒輝度が上昇しコントラストが悪くなる。すなわち、光軸4に対して直角もしくは平行ではない金属電極は、回折によってその外縁部から検光子によって吸収されない偏光成分を生成し、黒輝度を上げてしまうという問題がある。

20

【0012】

図3は上記した光漏れを説明するグラフである。すなわち、電極配線 - 光軸間の「くの字」状傾斜角度 θ （図2（b）に示す）が45度に近づくにつれて光漏れ量が増加して行くが、0度と90度では光漏れ量は0となることを示している。図3のグラフは発明者等が実験的に得たものである。なお、通常はこの傾斜角度 θ を最適角度として15度に設定している。

30

【0013】

【特許文献1】特開平10 - 148826号公報（[0031]、図3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は上記課題を解決するためになされたもので、「くの字」状電極パターン構造を有するIPS型液晶表示素子において、傾斜した電極パターンの外縁部（エッジ部）における光漏れを低減しコントラストの向上を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

40

本発明は、ほぼマトリクス状に配置された複数の信号配線及び走査配線、この信号配線及び走査配線の各交差点に設けられたTFＴスイッチング素子、このTFＴスイッチング素子に接続された櫛歯状の画素電極、この画素電極とかみ合うように形成された櫛歯状の共通電極を有する第1の基板と、第1の基板に対向配置された第2の基板と、第1の基板と第2の基板との間に封入された液晶と、第1及び第2の基板の外側に配置された2枚の偏光板とでIPS液晶表示素子が構成され、このIPS液晶表示素子における前記画素電極と共通電極からなる櫛歯電極及び信号配線がそれぞれ平行する「くの字」状に傾斜して形成されたパターン構造を有するIPS液晶表示素子の電極パターンにおいて、前記「くの字」状に形成された櫛歯電極及び信号配線の外縁形状を階段状の細かい段々で構成したことを特徴としている。

50

【 0 0 1 6 】

また、本発明において、前記櫛歯電極及び信号配線の外縁形状は、前記段々の角部が平行する前記櫛歯電極間隔の半分を超えない位置にあるように構成されており、各段々を構成する2辺はそれぞれ配向方向に対して直交する辺と平行する辺の2辺で構成されている。

【 0 0 1 7 】

また、本発明において、前記櫛歯電極及び信号配線は配向方向に対する傾斜角度を10度以下にしない構成であり、また、前記櫛歯電極及び信号配線はCr等の金属材料で形成されており、また、前記櫛歯電極を透明電極化してもよく、また、前記櫛歯電極及び信号配線の外縁形状はフォトリソグラフィ技術で形成されている。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

従来、IPS液晶表示素子において、配向方向に対して直角もしくは平行ではない電極パターンは、回折によってその外縁部から検光子で吸収されない偏光成分を生成し、黒輝度を上げてしまうという問題があった。しかし、本発明によれば、電極パターンの外縁形状を電極間隔に対して十分に細かい段々で構成し、かつ各段部を構成する2辺は、配向方向に対して直角及び平行な2辺で構成されているため各段部において回折光が遮断され、この段部の連続によって電極パターン外縁部からの光漏れをなくことができ、かつ電界の平均方向は斜めの2方向であって駆動に必要な電界成分を確保できるのでコントラストの向上につながるものである。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明に係る画素領域における電極パターン構造を説明する模式的平面図である。以下、図4とともに図1を用いて実施の形態について説明する。

【 0 0 2 0 】

本発明におけるIPS液晶表示素子は、図4に示したように、ほぼマトリクス状に配置された複数の信号配線1及び走査配線8、この信号配線1及び走査配線8の各交差点に設けられたTFTスイッチング素子9、このTFTスイッチング素子9に接続された櫛歯状の画素電極6、この画素電極6とかみ合うように形成された櫛歯状の共通電極7を有する第1の基板と、第1の基板に対向配置された第2の基板と、第1の基板と第2の基板との間に封入された液晶と、第1及び第2の基板の外側に配置された2枚の偏光板とを備え、画素電極6と共通電極7からなる櫛歯電極2及び信号配線1が「くの字」状に形成された電極パターン構造を備えている。

30

【 0 0 2 1 】

この電極パターンの構成について説明する。図1に示すように本発明の電極パターンは、「くの字」状に形成された櫛歯電極2及び信号配線1の外縁形状を階段状の細かい段々で構成したもので、光漏れの発生し易い画素領域内の信号配線1及び櫛歯電極2の外縁部を、各段部が配向方向と直角(X方向)及び平行(Y方向)する2辺からなる細かい段々の連続で形成している。この段々を構成する寸法は、平行する櫛歯電極2間隔に対して十分に細かい段々となるように形成する。そして、段々の角部が平行する櫛歯電極間隔の半分を超えない位置にあるようにする。

40

【 0 0 2 2 】

次に、その製造方法の一例について説明する。ガラス基板からなる第1の基板上に、まず走査配線(ゲート配線)及び共通電極を形成する。走査配線及び共通電極は、第1の基板上にCr膜をスパッタ法により形成し、その後フォトリソレジスト膜を塗布し、露光、現像、エッチングを行って形成する。

【 0 0 2 3 】

次に、絶縁膜及びアモルファスシリコン層を成膜してパターニングし、続いてその上にCr等の金属材料を堆積させてパターニングし、ソース・ドレイン電極を形成すると同時

50

に画素電極及び信号配線を形成する。上記した画素電極及び共通電極は「くの字」状かつ櫛歯状に形成され、さらに信号配線 1 も櫛歯電極 2 に平行して「くの字」状に形成されている。

【 0 0 2 4 】

このようにしてフォトリソグラフィ技術により信号配線及び櫛歯電極を形成する際、「くの字」状電極の外縁はストレートな直線ではなく細かい段々状の集合として形成される。例えば、図 1 の部分詳細図である図 2 に示すように、櫛歯電極 2 の電極幅 c が $5\ \mu\text{m}$ の場合、1 つの段部の寸法は配向方向と直角方向 (X) の長さ a が $5\ \mu\text{m}$ 、配向方向と平行方向 (Y) の長さ b が $10\ \mu\text{m}$ となるように形成する。この場合の配向方向に対する「くの字」状電極の傾斜角度は約 27 度である。

10

【 0 0 2 5 】

I P S 液晶表示素子においては、櫛歯電極間に与えられた電位によって櫛歯電極間に 2 方向の斜め電界が発生し、液晶を電界に平行に配列してマルチドメインのインプレーススイッチング動作を行う。すなわち、本発明のように櫛歯電極の外縁形状が図 1 のような細かい段々形状であっても電界の平均方向は斜めの 2 方向であり、通常のスイッチング動作が可能となる。

【 0 0 2 6 】

以上述べてきたように、従来構造の「くの字」状櫛歯電極では、電極パターン外縁部が配向方向に対して傾斜した直線であって配向方向に対し直角でも平行でもないため、電極パターン外縁部において回折による光漏れが発生していたが、本発明によれば配線 - 配向方向間角度が 0 度 (配向方向と平行) と 90 度 (配向方向と直角) の細かい段部が連続する構造となっているため、電極パターン外縁部 (エッジ部) からの光漏れを防ぐことができる。このように、電極パターンの外縁形状を電極間間隔に対して十分に細かい段々にすれば、回折による偏光成分の発生がなくなり、光漏れを無くすとともに駆動に必要な電界成分を確保できるのでコントラストの向上につながる。

20

【 0 0 2 7 】

また本発明は、櫛歯電極を Cr 等の金属材料ではなく透明電極材料を用いても櫛歯電極については同様の効果が得られる。ただし、走査電極は配線抵抗が高くなるため金属以外の材料を用いることはできない。また、電極パターンの傾斜角度を低減させることによって、図 3 から分かるように光漏れ量を低減することができる。ただし、傾斜角度を低減させることによって、閾値の上昇やドメイン境界に発生するディスクリネーションの拡大等の問題を発生させるため、傾斜角度は 10 度以下には実用上できにくい。

30

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 8 】

本発明によれば、I P S 液晶表示素子において電極パターンエッジ部からの光漏れを防止できるので画面の黒輝度を低減させコントラストを向上させることができる。これにより視野角度の広い高品質な液晶画像を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明の電極パターンを模式的に示す平面図である。

40

【図 2】図 1 の部分詳細図である。

【図 3】電極部からの光漏れを説明するグラフである。

【図 4】I P S 液晶表示素子の画素領域を説明する平面図である。

【図 5】従来の画素領域を模式的に示す平面図で、図 (a) は光漏れがない場合、図 (b) は光漏れが発生した場合を示す。

【符号の説明】

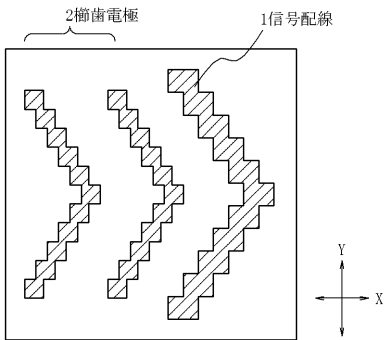
【 0 0 3 0 】

- 1 信号配線
- 2 櫛歯電極
- 3 「くの字」状電極

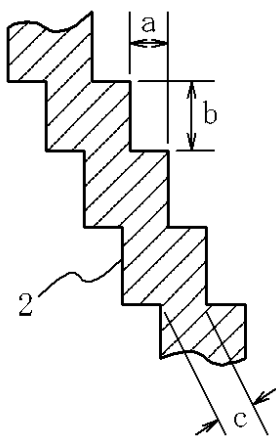
50

- 4 配向方向
- 5 光漏れ
- 6 画素電極
- 7 共通電極
- 8 走査配線
- 9 TFTスイッチング素子

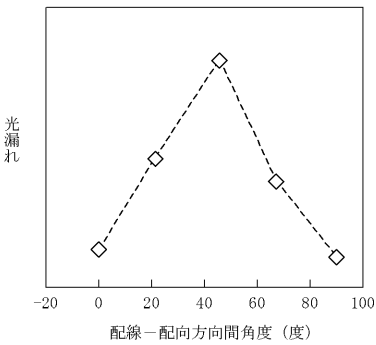
【図 1】



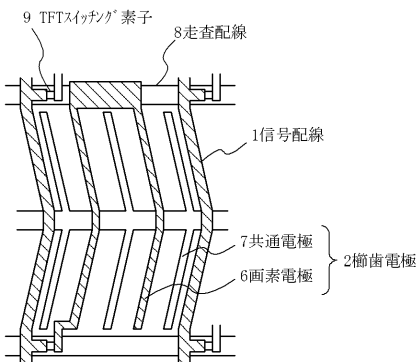
【図 2】



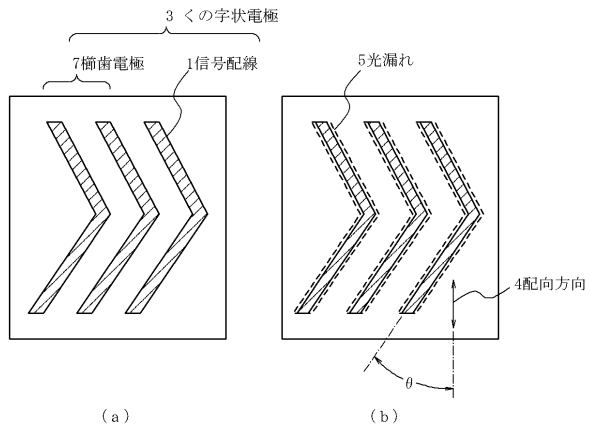
【図 3】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2003 - 066482 (JP, A)
特開 2002 - 131767 (JP, A)
特開 2003 - 280017 (JP, A)
特開 2003 - 177415 (JP, A)
特開 2000 - 056336 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1 / 1343

专利名称(译)	IPS液晶显示元件的电极图案		
公开(公告)号	JP4159446B2	公开(公告)日	2008-10-01
申请号	JP2003364837	申请日	2003-10-24
申请(专利权)人(译)	Kagoshimanihondenki有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司		
[标]发明人	溝口親明		
发明人	溝口 親明		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/136 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F2201/122		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB23 2H092/JB32 2H092/NA01 2H092/QA05 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BB53 2H192/BB73 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/DA02 2H192/JA33		
代理人(译)	台正彦 木村 明隆 谷泽恭久		
审查员(译)	福田 知喜		
其他公开文献	JP2005128324A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过减少IPS液晶显示元件中的倾斜电极图案的外周部分（边缘部分）上的漏光来改善对比度。溶剂：IPS液晶显示元件具有通过各自形成的图案结构交叉指型电极2和信号线1以相互平行的狗腿形状倾斜，其中交叉指型电极2由像素电极和公共电极组成，像素电极包括多个信号线和几乎排列成矩阵的扫描线的像素区域，TFT开关元件排列在信号线和扫描线的各个交叉点上，连接到TFT开关元件的叉指式像素电极和形成为与像素电极接合的叉指式公共电极。叉形电极2和形成在狗腿形状中的信号线1的外周形状由阶梯形状的精细台阶构成，其中各个台阶构造造成相对于光轴在X和Y方向上具有两个边缘。

【図4】

