

(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2010-60588

(P2010-60588A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/1343 (2006.01)	G O 2 F 1/1343	2 H O 9 2
G 0 2 F 1/1368 (2006.01)	G O 2 F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-223084 (P2008-223084) (22) 出願日 平成20年9月1日 (2008.9.1)	(71) 出願人 302020207 東芝モバイルディスプレイ株式会社 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 (74) 代理人 100105809 弁理士 木森 有平 (72) 発明者 柴田 哲弥 東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下 ディスプレイテクノロジー株式会社内 (72) 発明者 松浦 由紀 東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下 ディスプレイテクノロジー株式会社内 (72) 発明者 秋吉 宗治 東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下 ディスプレイテクノロジー株式会社内 最終頁に続く
---	--

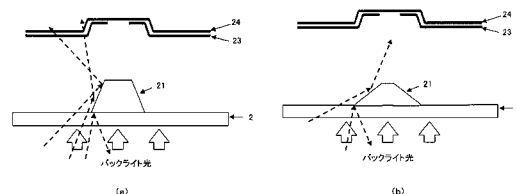
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 信号線に起因して生ずる光漏れを抑制し、コントラストに優れた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 アレイ基板2と対向基板3間に液晶層が挟持され、アレイ基板2上に各画素に対応してスイッチング素子が形成されるとともに、これらスイッチング素子に接続される信号線が形成されてなる液晶表示装置である。信号線の側壁の傾斜角度が画素領域と周辺回路領域とで異なり、画素領域における信号線21の側壁21Aの傾斜角度 θ_1 と、周辺回路領域における信号線31の側壁31Aの傾斜角度 θ_2 とが、 $\theta_1 < \theta_2$ なる関係にある。また、傾斜角度 θ_1 は 75° 以下、傾斜角度 θ_2 は 90° 以下である。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アレイ基板と対向基板間に液晶層が挟持され、アレイ基板上に各画素に対応してスイッチング素子が形成されるとともに、これらスイッチング素子に接続される信号線が形成されてなる液晶表示装置であって、

前記信号線の側壁の傾斜角度が画素領域と周辺回路領域とで異なり、前記画素領域における信号線側壁の傾斜角度 θ_1 と周辺回路領域における信号線側壁の傾斜角度 θ_2 とが $\theta_1 < \theta_2$ なる関係にあることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記画素領域における信号線側壁の傾斜角度 θ_1 が 75° 以下であり、前記周辺回路領域における信号線側壁の傾斜角度 θ_2 が 90° 以下であることを特徴とする請求項 1 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、表示領域に信号線が形成されてなる液晶表示装置に関するものであり、信号線の形成に起因して発生する光漏れを解消する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、薄型、軽量、低消費電力等の優れた特徴を有する平面表示装置であることから、いわゆる PDA や携帯電話等のようなモバイル機器や、パーソナルコンピュータの表示部、さらには液晶テレビ等、広範な用途に用いられている。

【0003】

前記液晶表示装置は、液晶層が一对の表示パネル基板、すなわちアレイ基板及び対向基板間に挟持された構造の液晶表示パネルを有しており、前記アレイ基板と対向基板の間に画素毎に選択的に電圧を印加することで液晶層が制御され、画像の表示が行われる。ここで、例えばアクティブマトリクス型液晶表示パネルでは、アレイ基板に、アモルファスシリコンやポリシリコン半導体を用いて薄膜トランジスタ (TFT) がスイッチング素子として形成されるとともに、このスイッチング素子と接続される画素電極、走査線、信号線等が形成される。一方、対向基板には、酸化錫インジウム (ITO) 等からなる対向電極やカラーフィルター等が形成される。

【0004】

前述の構成を有する液晶表示装置においては、駆動回路の集積化に伴い、回路遅延や書き込み不足といった問題があり、信号線等の配線の低抵抗化が求められている。そこで、一般的には、信号線等の配線の膜厚を厚くすることが行われており、これにより配線の低抵抗化を実現するようにしている。ただし、配線の膜厚を厚くした場合、配線段差が形成され、様々な問題を引き起こすおそれがある。

【0005】

そこで、配線による段差を解消する技術が提案されている (例えば、特許文献 1 等を参照)。特許文献 1 記載の発明では、グレイトーン露光技術を用いて、部分的に厚さの異なる配線を工程数を増加させることなく形成し、走査線や信号線といった電気配線の交差する部分において、配線段差を低減するようにしている。特許文献 1 記載の発明では、配線段差を低減することで、絶縁膜の段差被覆性が改善され、配線間の短絡や断線等の不良が低減される。また、ゲート絶縁膜を従来よりも薄くすることが可能となるので、薄膜トランジスタの ON 電流が増加する。

【特許文献 1】特開 2002 - 190598 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、液晶表示装置では、信号線の上に平坦化膜や画素電極 (ITO)、液晶配向

10

20

30

40

50

膜等が積層されているが、低抵抗化を目的に信号線の膜厚を厚くすると、光漏れが顕著になるといった問題が生じている。光漏れが発生すると、液晶表示装置のコントラストが低下するといった問題が生ずる。このような光漏れの問題は、特許文献 1 に記載されるような部分的に厚さの異なる配線を形成することでは回避することができず、新たな対策が待たれている。

【0007】

本発明は、前述の従来の実情に鑑みて提案されたものであり、信号線に起因して生ずる光漏れを抑制することができ、コントラストを向上することが可能な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】

10

【0008】

前述の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、アレイ基板と対向基板間に液晶層が挟持され、アレイ基板上に各画素に対応してスイッチング素子が形成されるとともに、これらスイッチング素子に接続される信号線が形成されてなる液晶表示装置であって、前記信号線の側壁の傾斜角度が画素領域と周辺回路領域とで異なり、前記画素領域における信号線側壁の傾斜角度 θ_1 と周辺回路領域における信号線側壁の傾斜角度 θ_2 とが $\theta_1 < \theta_2$ なる関係にあることを特徴とする。

【0009】

本発明者らが種々の検討を行った結果、前記光漏れの原因の一つとして、信号線の側壁で反射された反射光が影響していることを突き止めるに至った。例えば、駆動回路の集積化に伴い、回路遅延や書き込み不足といった問題があり、信号線の低抵抗化が求められている。これに対して、一般的には、信号線の膜厚を厚くすることで低抵抗化を実現している。前記信号線では、回路の集積化により信号線の側壁の傾斜角度が高くなり（垂直に近くなり）、前記低抵抗化によって信号線の膜厚が厚くなったことと相俟って、信号線の端面（側壁）での反射光が増加する。この反射光が原因となって光漏れが発生し、液晶表示装置のコントラストが低下する。

20

【0010】

このような知見に基づき、本発明では、画素領域における信号線側壁の傾斜角度 θ_1 を小さくし、周辺回路領域における信号線側壁の傾斜角度 θ_2 を大きくしている。光漏れが問題になるのは画素領域であり、この領域の信号線の側壁の傾斜角度 θ_1 を小さくすることで、信号線の側壁での反射光が低減され、光漏れが抑制される。一方、周辺回路領域では、光漏れを考慮する必要がなく、この領域の信号線の側壁の傾斜角度 θ_2 を大きくすることで、回路の集積化を進めることが可能となり、周辺回路の面積が縮小される。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、画素領域において、信号線に起因する光漏れを無くすことができ、液晶表示装置のコントラストを向上させることが可能である。また、周辺回路領域では、信号線の膜厚を必要に応じて十分に厚くすることができ、信号線の側壁の傾斜角度も垂直に近い状態とすることができるので、低抵抗化や高集積化を実現することができ、周辺回路の面積を縮小することが可能である。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明を適用した液晶表示装置について、図面を参照して詳細に説明する。

【0013】

まず、液晶表示装置の概略構成について説明する。液晶表示装置は、図 1 に示すように、アレイ基板 2 と対向基板 3 により構成される液晶表示パネル 1 を備え、これらアレイ基板 2 と対向基板 3 の間の液晶層を、アレイ基板 2 上に形成された薄膜トランジスタ（画素トランジスタ）をスイッチング素子として駆動することで、画像の表示が行われる。

【0014】

ここで、表示部である表示領域 H においては、アレイ基板 2 に各画素に対応して画素電

50

極がマトリクス状に形成されるとともに、画素電極の行方向に沿って走査線が形成され、列方向に沿って信号線が形成されている。さらに、各走査線と信号線の交差位置に前記画素トランジスタが形成されている。

【0015】

一方、アレイ基板2の周辺領域（液晶表示パネル1の額縁領域）には、アレイ基板2に配列形成される信号線に駆動信号を供給する信号線駆動回路4や、走査線に駆動信号を供給する走査線駆動回路5等の駆動回路が形成されている。これら駆動回路は、複数の薄膜トランジスタと、これら薄膜トランジスタ接続される配線等から構成されている。

【0016】

図2は、前記液晶表示装置の概略的な回路構造の一例を示すものである。液晶表示装置は、前述の通り、液晶表示パネル1を備えており、さらにはこの液晶表示パネル1を制御する外部制御回路11を備える。液晶表示パネル1は、液晶層LQが一对の表示パネル基板、すなわちアレイ基板2及び対向基板3間に保持される構造を有し、外部制御回路11は、本例の場合、液晶表示パネル1から独立した回路基板上に配置されている。

【0017】

アレイ基板2は、マトリクス状に配置される $m \times n$ 個の画素電極PE、複数の画素電極PEの行に沿って形成される m 本の走査線Y（Y1～Ym）、それぞれの画素電極PEの列に沿って形成される n 本の信号線X（X1～Xn）、信号線X1～Xn及び走査線Y1～Ymの交差位置近傍にそれぞれ配置され例えばNチャネルポリシリコン薄膜トランジスタからなる $m \times n$ 個の画素スイッチ12、走査線Y1～Ymに平行に配置され各々対応行の画素電極PEに容量結合した補助容量線CS、走査線Y1～Ymを駆動する走査線駆動回路3、並びに信号線X1～Xnを駆動する信号線駆動回路4、及び外部制御回路11とアレイ基板2間の接続に用いられる複数の外部接続パッドOLBを含む。

【0018】

対向基板3は、 $m \times n$ 個の画素電極PEに対向して配置されコモン電位Vcomに設定される単一の対向電極CEを含む。このコモン電位Vcomは例えば補助容量線CSにも印加される。

【0019】

外部制御回路11は、例えばモバイル機器等の処理回路から供給されるデジタル映像信号及び同期信号を受取り、画素表示信号Vpix、垂直走査制御信号YCT及び水平走査制御信号XCTを発生する。垂直走査制御信号YCTは走査線駆動回路3に供給され、水平走査制御信号XCTは表示信号Vpixと共に信号線駆動回路4に供給される。走査線駆動回路3は走査信号を1垂直走査（フレーム）期間毎に走査線Y1～Ymに順次供給するよう垂直走査制御信号YCTによって制御される。信号線駆動回路4は、走査信号により駆動される1水平走査期間（1H）において入力されるデジタル映像信号を直並列変換し、さらにデジタル・アナログ変換した表示信号Vpixをアナログ形式で信号線X1～Xnにそれぞれ供給するように水平走査制御信号XCTによって制御される。

【0020】

この液晶表示装置では、液晶層LQが $m \times n$ 個の画素電極PEにそれぞれ対応して $m \times n$ 個の表示画素PXに区画され、各表示画素PXが2本の隣接走査線Yと2本の隣接信号線Xとの間にほぼ規定される。表示画面はこれら $m \times n$ 個の表示画素PXにより構成される。走査線駆動回路3及び信号線駆動回路4は、図1及び図2に示すように、 $m \times n$ 個の表示画素PXの外側に配置され、複数の外部接続パッドOLBはアレイ基板2の周縁に配置される。信号線駆動回路4は、これら外部接続パッドOLBよりも内側に配置される。各画素スイッチ12は対応走査線Yからの走査信号に応答して対応信号線Xからの表示信号Vpixをサンプリングして対応画素電極PEに印加し、この画素電極PEの電位と対向電極CEの電位との電位差に基づいて対応表示画素PXの光透過率を制御する。

【0021】

前述の構成を有する液晶表示装置では、駆動回路の集積化に伴い、回路遅延や書き込み不足といった問題が生ずるおそれがあり、信号線X1～Xnを極力低抵抗化することが求

10

20

30

40

50

められている。信号線 X 1 ~ X n を低抵抗化するには、信号線 X 1 ~ X n の膜厚を厚くする必要がある。ただし、信号線 X 1 ~ X n の膜厚を厚くすると、信号線の側壁でバックライト光が反射されて光漏れが発生する。

【 0 0 2 2 】

そこで、本実施形態の液晶表示装置においては、画素領域の信号線の断面形状を傾斜の緩やかなものとし、バックライト光の側壁での反射を抑制し、光漏れの発生を防ぐこととする。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、画素領域の信号線 2 1 の断面形状（図 2 の a - a 線における断面形状）を示すものである。前記信号線 2 1 は、アレイ基板 2 上に形成されるとともに、平坦化膜 2 2 で被覆することにより平坦化され、さらにその上に前記画素電極 P E となる I T O 膜 2 3 や配向膜となるポリイミド膜 2 4 が形成されている。ここで、画素領域の信号線 2 1 は、その側壁 2 1 A の傾斜角度 $\theta 1$ が小さくなるように、すなわち側壁 2 1 A が緩やかな傾斜面となるように形成されている。

【 0 0 2 4 】

図 4 (a) は、信号線 2 1 の側壁 2 1 A の傾斜角度 $\theta 1$ を大きくした場合（側壁 2 1 A の傾斜を垂直に近い状態にした場合）のバックライト光の反射の様子を模式的に示すものである。一方、図 4 (b) は、信号線 2 1 の側壁 2 1 A の傾斜角度 $\theta 1$ を小さくした場合（側壁 2 1 A の傾斜を緩やかにした場合）のバックライト光の反射の様子を模式的に示すものである。

【 0 0 2 5 】

信号線 2 1 の側壁 2 1 A の傾斜角度 $\theta 1$ が大きい場合、図 4 (a) に破線矢印で示すように、比較的垂直に近い角度で入射されるバックライト光も側壁 2 1 A で反射され、側壁 2 1 A での反射光量が多くなる。これに対して、信号線 2 1 の側壁 2 1 A の傾斜角度 $\theta 1$ が小さい場合、図 4 (b) に示すように、広角（水平に近い角度）で入射するバックライト光のみが側壁 2 1 A で反射され、反射光量は小さくなる。したがって、信号線 2 1 の側壁 2 1 A の傾斜角度 $\theta 1$ を小さくすることで、側壁 2 1 A での反射による光漏れを抑えることが可能である。

【 0 0 2 6 】

前記画素領域においては、配線の集積度はさほど要求されないことから、信号線 2 1 における側壁 2 1 A の傾斜角度 $\theta 1$ は、前記反射の観点からなるべく小さくすることが好ましく、少なくとも周辺回路領域における信号線の側壁の傾斜角度 $\theta 2$ よりも小さくする必要がある。また、具体的な角度としては、前記側壁 2 1 A の傾斜角度 $\theta 1$ は 75° 以下であることが好ましい。前記傾斜角度 $\theta 1$ を 75° 以下とすることにより、反射による光漏れを十分に抑制することが可能である。

【 0 0 2 7 】

一方、図 5 に示すように、周辺回路領域の信号線 3 1 については、配線の集積度を向上させ得るように、信号線 3 1 の側壁 3 1 A の傾斜角度 $\theta 2$ をなるべく大きくすることが好ましい。同じ膜厚で低抵抗化を図りながら配線の集積度を向上するには、線幅を狭くすることが必要であるが、前記傾斜角度 $\theta 2$ を小さくすると、線幅を拡大せざるを得なくなる。具体的な角度としては、前記側壁 3 1 A の傾斜角度 $\theta 2$ は 90° 以下であることが好ましい。

【 0 0 2 8 】

以上のことから、本実施形態の液晶表示装置においては、先ず、信号線の側壁の傾斜角度が画素領域と周辺回路領域とで異なり、画素領域における信号線 2 1 の側壁 2 1 A の傾斜角度 $\theta 1$ と、周辺回路領域における信号線 3 1 の側壁 3 1 A の傾斜角度 $\theta 2$ とが $\theta 1 < \theta 2$ なる関係にあることが必要である。その上で、前記画素領域における信号線 2 1 の側壁 2 1 A の傾斜角度 $\theta 1$ については、 75° 以下とすることが好ましく、前記周辺回路領域の信号線 3 1 の側壁 3 1 A の傾斜角度 $\theta 2$ は 90° 以下であることが好ましい。

【 0 0 2 9 】

このような設定とすることにより、画素領域においては光漏れによるコントラストの低下を防止することができ、周辺回路領域においては回路の集積化により面積を縮小することができる。

【0030】

実際、従来構造の液晶表示装置（画素領域の信号線の側壁の傾斜角度 θ_1 が 85° である液晶表示装置）と本実施形態の液晶表示装置（画素領域の信号線の側壁の傾斜角度 θ_1 が 40° である液晶表示装置）とでコントラスト値を比較したところ、従来構造の液晶表示装置ではコントラスト値680であったのに対して、本実施形態の液晶表示装置ではコントラスト値750であり、本実施形態の液晶表示装置においてコントラストの大幅な改善が見られた。また、図6（a）に従来構造の液晶表示装置の視野角を、図6（b）に本実施形態の液晶表示装置の視野角をそれぞれ示す。これら図面を比較すると明らかなように、従来構造の液晶表示装置では左右視野角が特に狭かったのに対して、本実施形態の液晶表示装置では視野角も大幅に改善されていた。

10

【0031】

なお、前述のように画素領域における信号線21の側壁21Aの傾斜角度 θ_1 と周辺回路領域における信号線31の側壁31Aの傾斜角度 θ_2 を異なる傾斜角度とするためには、例えば、信号線21、31をエッチングによりパターンニングする際に形成するレジストパターンの露光条件を変更すればよい。

【0032】

フォトリソ技術を用いて信号線21、31をエッチングする場合、配線のパターンに応じてレジストパターンを形成し、これをマスクとしてエッチングを行う。この時、例えばハーフトーンマスク等を用いて、画素領域の信号線21に対応したレジストパターンを形成する際に露光量と、周辺回路領域の信号線31に対応したレジストパターンを形成する際の露光量を変更することで、エッチングされる信号線21、31の側壁の傾斜角度を変えることができる。レジストパターンを形成する際の露光量を大きくすれば、エッチン形成される信号線の側壁の傾斜角度が大きくなる。逆に、レジストパターンを形成する際の露光量を小さくすれば、エッチン形成される信号線の側壁の傾斜角度が小さくなる。

20

【0033】

また、前述の実施形態では、信号線について、画素領域と周辺回路領域とで側壁の傾斜角度を変えているが、他の配線、例えばゲート線についても同様の設定とすることも可能である。配線の低抵抗化が進められ、ゲート線に関しても膜厚が大きくなってきた場合にも、信号線の場合と同様の理由から光漏れが発生する可能性がある。このような場合には、画素領域のゲート線の側壁の傾斜角度を周辺回路領域のゲート線の側壁の傾斜角度よりも小さくすればよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】液晶表示パネルの概略構成を示す斜視図である。

【図2】アレイ基板の駆動回路の一例を示す回路図である。

【図3】画素領域の信号線の断面形状を示すものであり、図2のa-a線位置における模式的な断面図である。

40

【図4】（a）は信号線の側壁の傾斜角度が大きい場合の反射の様子を模式的に示す断面図であり、（b）は信号線の側壁の傾斜角度が小さい場合の反射の様子を模式的に示す断面図である。

【図5】周辺回路領域の信号線の断面形状を示す模式的な断面図である。

【図6】（a）は従来構造の液晶表示装置（画素領域の信号線の側壁の傾斜角度 θ_1 が 85° である液晶表示装置）の視野角特性を示す図であり、（b）は本実施形態の液晶表示装置（画素領域の信号線の側壁の傾斜角度 θ_1 が 40° である液晶表示装置）の視野角特性を示す図である。

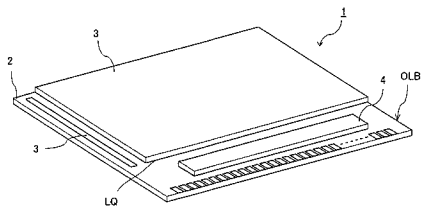
【符号の説明】

【0035】

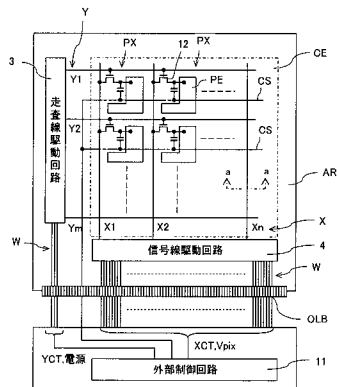
50

1 液晶表示パネル、2 アレイ基板、3 対向基板、4 信号線駆動回路、5 走査線駆動回路、11 外部制御回路、12 画素スイッチ、21, 31 信号線、21A, 31A 側壁

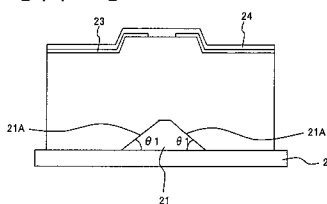
【図1】



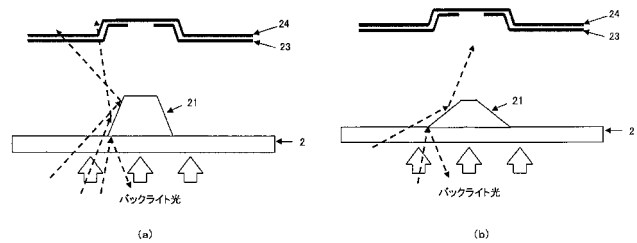
【図2】



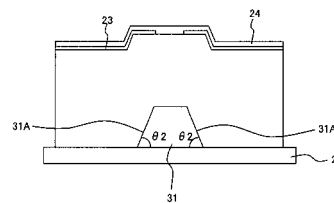
【図3】



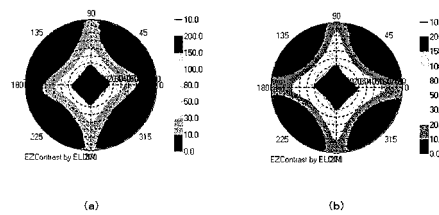
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 村田 幹夫

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 2H092 GA25 GA26 GA27 HA06 JA24 JB24 JB26 JB27 JB33 JB35

JB36 KB04 MA16 NA01 PA13 RA10

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2010060588A	公开(公告)日	2010-03-18
申请号	JP2008223084	申请日	2008-09-01
[标]申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	柴田 哲弥 松浦 由紀 秋吉 宗治 村田 幹夫		
发明人	柴田 哲弥 松浦 由紀 秋吉 宗治 村田 幹夫		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA25 2H092/GA26 2H092/GA27 2H092/HA06 2H092/JA24 2H092/JB24 2H092/JB26 2H092/JB27 2H092/JB33 2H092/JB35 2H092/JB36 2H092/KB04 2H092/MA16 2H092/NA01 2H092/PA13 2H092/RA10 2H192/AA24 2H192/CC12 2H192/CC52 2H192/DA12 2H192/FA32 2H192/FA37 2H192/GD47 2H192/HA44		
其他公开文献	JP5460005B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过抑制信号线引起的漏光，提供对比度优异的液晶显示装置。液晶层被夹在阵列基板（2）和对向基板（3）之间，对应于阵列基板（2）上的每个像素形成开关元件，并且形成连接到这些开关元件的信号线。它是液晶显示装置。在像素区域和外围电路区域之间，信号线的侧壁的倾斜角，在像素区域中的信号线21的侧壁21A的倾斜角 θ_1 和在 外围电路区域的信号线31的侧壁31A的倾斜角 θ_2 不同，该关系为 $\theta_1 < \theta_2$ 。倾斜角 θ_1 为 75° 以下，并且倾斜角 θ_2 为 90° 以下。[选择图]图4

