

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 343650

(P2001 - 343650A)

(43)公開日 平成13年12月14日(2001.12.14)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド [*] (参考)
G 0 2 F 1/1337		G 0 2 F 1/1337	2 H 0 9 0
1/1335	510	1/1335 510	2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11数)

(21)出願番号 特願2001 - 88173(P2001 - 88173)

(22)出願日 平成13年3月26日(2001.3.26)

(31)優先権主張番号 特願2000 - 87245(P2000 - 87245)

(32)優先日 平成12年3月27日(2000.3.27)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72)発明者 山田 浩子

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ

計算機株式会社八王子研究所内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

Fターム(参考) 2H090 HD14 LA04 LA06 LA09 MA02

MA07

2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FD08

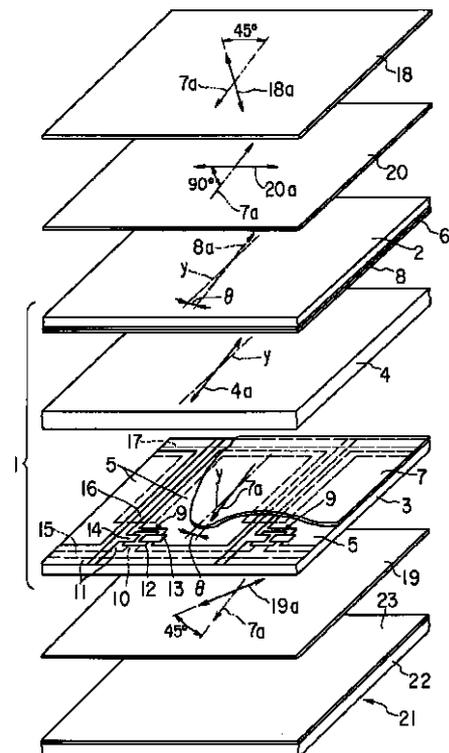
FD10 GA11 GA13 LA16 LA19

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】互いに対向する電極間に印加される電界以外の電界や、基板上の段差の影響によるディスクリネーションの発生を抑制し、良好な表示品質を得ることができるホモジニアス配向型の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】対向電極6が形成された前基板2と、複数の画素電極5が配列形成された後基板3と、これらの基板2, 3の対向する内面にそれぞれ形成された配向膜8, 7と、前記基板2, 3の間に設けられた液晶層4とを備え、前記後基板3に形成された第1の配向膜7が、マトリックス表示部の行方向または列方向のいずれか一方に対して、5°~10°の角度で交差する方向に配向処理され、前記前基板2に形成された第2の配向膜8が、前記第1の配向膜7の配向処理方向7aと実質的に平行な方向8aに配向処理され、前記液晶層4の液晶分子が、前記1および第2の配向膜7, 8の配向処理方向7a, 8aに沿って一方方向にホモジニアス配向している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも1つの第1の電極が形成された第1の基板と、

前記第1の電極に対向する複数の第2の電極が、前記第1と第2の電極とが互いに対向する領域により定義される複数の画素が行方向および列方向にマトリクス状に配列するマトリクス表示部を形成するように配列形成され、前記第1の基板に対し予め定められた間隔を設けて対向配置された第2の基板と、

前記第2の電極が形成された第2の基板上に形成され、前記マトリクス表示部の行方向または列方向のいずれか一方に対して $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の角度で交差する方向に配向処理が施された第1の配向膜と、

前記第1の電極が形成された第1の基板上に形成され、前記第2の基板上に形成された前記1の配向膜の配向処理方向と実質的に平行な方向に配向処理が施された第2の配向膜と、

前記第1の基板と第2の基板の間に設けられ、前記第1の配向膜に隣接する液晶分子から前記第2の配向膜に隣接する液晶分子に至る液晶分子が前記1および第2の配向膜の配向処理方向に沿って一方方向にホモジニアス配向した液晶層とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】第1の配向膜は、マトリクス表示部の行方向または列方向のいずれか一方に対して $7^{\circ} \sim 8^{\circ}$ の角度で交差する方向に配向処理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】第1と第2の基板のそれぞれの外面に、それぞれの光学軸を実質的に互いに直交させて配置された一対の偏光板をさらに備え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】一対の偏光板のうち一方の偏光板は、その光学軸を、第2と第1の基板上に形成された第1と第2の配向膜の配向処理方向に対し、実質的に 45° の角度で交差させて配置されていることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】第1と第2のいずれか一方の基板と、その基板の外側に配置された一方の偏光板の一方との間に、液晶層のリタレーションを補正するための位相板がさらに配置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】位相板は、その光学軸が、第2と第1の基板上に形成された第1と第2の配向膜の配向処理の方向に対して実質的に 90° の角度で交差するように配置されていることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項7】第2の基板上に配列された複数の第2の電極は、行方向および列方向にマトリクス状に配列する複数の画素電極であり、前記第2の基板上に、前記複数の画素電極にそれぞれ接続された複数のアクティブ素子と、*50

*前記マトリクス状に配列する複数の画素電極の各電極行または各電極列にそれぞれ沿わせて配線され前記アクティブ素子に信号を供給する複数の信号供給ラインとがさらに設けられ、前記第2の基板上に形成された第1の配向膜は、前記信号供給ラインに沿った方向に対して $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の角度で交差する方向に配向処理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8】第2の基板上に配列された複数の第2の電極は、行方向および列方向にマトリクス状に配列する複数の画素電極であり、前記第2の基板上に、前記複数の画素電極にそれぞれ接続された複数の薄膜トランジスタと、前記マトリクス状に配列する複数の画素電極の各電極行または各電極列の一方にそれぞれ沿わせて配線され前記薄膜トランジスタに制御信号を供給する複数の制御信号供給ラインと、前記マトリクス状に配列する複数の画素電極の各電極行または各電極列の他方にそれぞれ沿わせて配線され前記薄膜トランジスタに表示データに応じた信号を供給する複数のデータ信号供給ラインとがさらに設けられ、前記第2の基板上に形成された第1の配向膜は、前記制御信号供給ラインと前記データ信号供給ラインとのうち、一方のラインに沿った方向に対して $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の角度で交差する方向に配向処理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9】第2の基板上に形成された第1の配向膜は、データ信号供給ラインに沿った方向に対して $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の角度で交差する方向に配向処理されていることを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ホモジニアス配向型の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一対の基板間に設けられた液晶層の液晶分子を所定のツイスト角でツイスト配向させ、前記一対の基板のそれぞれの外側に一対の偏光板を配置したTN（ツイステッドネマティック）型液晶表示装置は、コントラストが高く、また電気光学特性に優れているため、種々の表示素子として広く利用されている。

【0003】しかし、TN型液晶表示装置は、その表示を良好なコントラストで観察できる視野角の範囲が狭く、正面方向（画面の法線付近の方向）から観察したときのコントラストは高いが、正面方向から傾いた方向から観察するとコントラストが極端に悪くなる。

【0004】そのため、TN型液晶表示装置の視野角範囲を広くするために、位相板等の光学的な補償素子を用いて視野角を改善する等の試みがなされているが、TN型液晶表示装置は、液晶層の液晶分子がツイスト配向しているため、十分な光学的な補償を行うことが困難であり、また複雑になる。

【0005】一方、一対の基板間に設けられた液晶層の

液晶分子を一方方向に沿わせてホモジニアス配向させ、前記一对の基板のそれぞれの外側に一对の偏光板を配置したホモジニアス配向型の液晶表示装置は、前記TN型液晶表示装置のように液晶の分子配列がツイストしていないため、光学的な特性の補償がし易く、視野角の範囲を広くすることが容易である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のホモジニアス配向型液晶表示装置は、互いに対向する電極間に印加される電界以外の電界や、基板上の段差の影響によるディスクリネーションを発生し、良好な表示品質を得ることができないという問題をもっている。

【0007】この発明は、互いに対向する電極間に印加される電界以外の電界や、基板上の段差の影響によるディスクリネーションの発生を抑制し、良好な表示品質を得ることができるホモジニアス配向型の液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の液晶表示装置は、少なくとも1つの第1の電極が形成された第1の基板と、前記第1の電極に対向する複数の第2の電極が、前記第1と第2の電極とが互いに対向する領域により定義される複数の画素が行方向および列方向にマトリクス状に配列するマトリクス表示部を形成するように配列形成され、前記第1の基板に対し予め定められた間隙を設けて対向配置された第2の基板と、前記第2の電極が形成された第2の基板上に形成され、前記マトリクス表示部の行方向または列方向のいずれか一方に対して5°～10°の角度で交差する方向に配向処理が施された第1の配向膜と、前記第1の電極が形成された第1の基板上に形成され、前記第2の基板上に形成された前記第1の配向膜の配向処理方向と実質的に平行な方向に配向処理が施された第2の配向膜と、前記第1の基板と第2の基板の間に設けられ、前記第1の配向膜に隣接する液晶分子から前記第2の配向膜に隣接する液晶分子に至る液晶分子が前記第1および第2の配向膜の配向処理方向に沿って一方方向にホモジニアス配向した液晶層とを備えたことを特徴とする。

【0009】この発明の液晶表示装置によれば、第1と第2の基板上にそれぞれ形成された配向膜を、マトリクス表示部の行方向または列方向のいずれか一方に対して5°～10°の範囲の角度で交差する方向に配向処理し、液晶層の液晶分子を前記配向膜の配向処理方向に沿って一方方向にホモジニアス配向させているため、互いに対向する電極間に印加される電界以外の電界や、基板上の段差の影響によるディスクリネーションを発生を抑制し、良好な表示品質を得ることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】この発明の液晶表示装置は、上記のように、第1と第2の基板上にそれぞれ形成された配

向膜を、マトリクス表示部の行方向または列方向のいずれか一方に対して5°～10°の範囲の角度で交差する方向に配向処理し、液晶層の液晶分子を前記配向膜の配向処理方向に沿って一方方向にホモジニアス配向させることにより、互いに対向する電極間に印加される電界以外の電界や、基板上の段差の影響によるディスクリネーションを発生を抑制し、良好な表示品質を得ることができるようにしたものである。

【0011】この発明の液晶表示装置において、前記第1の配向膜は、前記マトリクス表示部の行方向または列方向のいずれか一方に対して、7°～8°（最も好ましくは7.5°）の角度で交差する方向に配向処理されているのが望ましい。

【0012】この発明の液晶表示装置は、第1と第2の基板のそれぞれの外面に、それぞれの光学軸を実質的に互いに直交させて配置された一对の偏光板をさらに備えており、前記一对の偏光板のうちの一方の偏光板は、その光学軸を、第2と第1の基板上に形成された第1と第2の配向膜の配向処理方向に対し、実質的に45°の角度で交差させて配置されている。

【0013】また、この発明の液晶表示装置においては、前記第1と第2のいずれか一方の基板と、その基板の外側に配置された一方の偏光板の一方との間に、液晶層のリタデーションを補正するための位相板をさらに配置するのが望ましい。その場合、前記位相板は、その光学軸が前記第2と第1の基板に設けられた第1と第2の配向膜の配向処理の方向に対して実質的に90°の角度で交差するように配置するのが好ましい。

【0014】この発明を、前記第2の基板に配列された複数の第2の電極が行方向および列方向にマトリクス状に配列する複数の画素電極であり、前記第2の基板に、前記複数の画素電極にそれぞれ接続された複数のアクティブ素子と、前記マトリクス状に配列する複数の画素電極の各電極行または各電極列にそれぞれ沿わせて配線され前記アクティブ素子に信号を供給する複数の信号供給ラインとがさらに設けられたアクティブマトリクス液晶表示装置に適用する場合、前記第2の基板上に形成された第1の配向膜は、前記信号供給ラインに沿った方向に対して5°～10°の角度で交差する方向に配向処理するのが望ましい。

【0015】さらに、この発明を、薄膜トランジスタ（以下、TFTと言う）をアクティブ素子とし、前記第2の基板に、行方向および列方向にマトリクス状に配列する複数の画素電極にそれぞれ接続された複数のTFTと、前記マトリクス状に配列する複数の画素電極の各電極行または各電極列の一方にそれぞれ沿わせて配線され前記TFTに制御信号を供給する複数の制御信号供給ラインと、前記マトリクス状に配列する複数の画素電極の各電極行または各電極列の他方にそれぞれ沿わせて配線され前記TFTに表示データに応じた信号を供給

する複数のデータ信号供給ラインとがさらに設けられたアクティブマトリクス液晶表示装置に適用する場合、前記第2の基板上に形成された第1の配向膜は、前記制御信号供給ラインと前記データ信号供給ラインとのうち、一方のラインに沿った方向に対して $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の角度で交差する方向に配向処理するのが望ましい。

【0016】その場合、前記第2の基板上に形成された第1の配向膜は、前記データ信号供給ラインに沿った方向に対して $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の角度で交差する方向に配向処理されているのが好ましい。

【0017】

【実施例】図1はこの発明の一実施例を示す液晶表示装置の分解斜視図である。この実施例の液晶表示装置は、外光を利用する反射表示と、背後からの照明光を利用する透過表示とを行なう反射/透過両用型のものであり、液晶素子1と、この液晶素子1をはさんでその前後に配置された一対の偏光板18, 19と、前記液晶素子1と前側の偏光板18との間に設けられた位相板20と、後側偏光板19の背後に配置された反射/照明手段21とを備えている。

【0018】前記液晶素子1は、TFTを能動素子とするアクティブマトリクス液晶素子であり、液晶層4をはさんで対向する第1と第2の一対の透明基板2, 3のうち、一方の基板、例えば表示の観察側とは反対側の基板である後基板3の内面に、行方向および列方向に配列する複数の透明な画素電極5と、これらの画素電極5にそれぞれ接続された複数のTFT9と、各行のTFT9にそれぞれオン/オフ制御信号を供給する複数の制御信号供給ライン(以下、ゲートラインと言う)15と、各列のTFT9にそれぞれ表示データに応じた信号を供給する複数のデータ信号供給ライン(以下、データラインと言う)16と、前記画素電極5との間に補償容量を形成する複数の補償容量電極17とが設けられている。

【0019】前記TFT9は、前記後基板3の内面上に形成されたゲート電極10と、このゲート電極10を覆うゲート絶縁膜11と、前記ゲート絶縁膜11の上に前記ゲート電極10と対向させて形成されたi型半導体膜12と、このi型半導体膜12の両側部の上にn型半導体膜(図示せず)を介して形成されたソース電極13およびドレイン電極14とからなっている。

【0020】前記ゲートライン15は、前記後基板3の内面上に、各画素電極行にそれぞれ沿わせて行方向に配線されており、各行のTFT9のゲート電極10は、その行に対応するゲートライン15に一体に形成されている。

【0021】なお、前記TFT9のゲート絶縁膜(透明膜)11は、前記後基板3のほぼ全面にわたって形成されており、前記ゲートライン15は、その端子部を除いて前記ゲート絶縁膜11により覆われている。

【0022】また、前記データライン16は、前記ゲ

ト絶縁膜11の上に、各画素電極列にそれぞれ沿わせて列方向に配線されており、各列のTFT9のドレイン電極14は、その列に対応するデータライン16につながっている。

【0023】なお、この実施例では、データライン16をゲート絶縁膜11の上に配線し、各列のTFT9のドレイン電極14をそれぞれ、その列に対応するデータライン16に一体に形成しているが、前記データライン16は、TFT9を層間絶縁膜で覆ってその上に配線し、前記層間絶縁膜に設けたコンタクト孔において前記TFT9のドレイン電極14に接続してもよい。

【0024】そして、前記画素電極5は、前記ゲート絶縁膜11の上に形成されており、これらの画素電極5の一側縁の端部にそれぞれ、その画素電極5に対応するTFT9のソース電極13が接続されている。

【0025】また、前記補償容量電極17は、前記後基板3の内面上に、前記各画素電極行にそれぞれ対応させて形成されており、この補償容量電極17と前記画素電極5の縁部とその間のゲート絶縁膜11とにより、非選択期間の画素電極5の電位の変動を補償するための補償容量が形成されている。

【0026】なお、前記補償容量電極17は、画素電極5の一端縁部に対向するライン部と、このライン部からデータライン16をはさんで行方向に隣り合う画素電極5, 5の間の領域に延長され、その両側縁部において前記隣り合う画素電極5, 5の側縁部にそれぞれ対向する延長部とを有する形状に形成されており、前記補償容量は、各画素電極5の一端縁部と両側縁部との3つの縁部に形成されている。

【0027】一方、他方の基板、つまり表示の観察側の基板である前基板2の内面には、図示しないが、複数の色、例えば赤、緑、青のカラーフィルタが前記複数の画素電極5にそれぞれ対向させて配列形成されており、その上に透明な対向電極6が設けられている。

【0028】前記対向電極6は、前記複数の画素電極5に対向する一枚膜状の電極であり、前記後基板3の内面に行方向および列方向に配列させて形成された前記複数の画素電極5と、前記前側基板2の内面に形成された一枚膜状の対向電極6とにより、これらの電極5, 6が互いに対向する領域により定義される複数の画素が行方向および列方向にマトリクス状に配列するマトリクス表示部が形成されている。

【0029】また、前記後基板3と前基板2の最も内面にはそれぞれ、ポリイミド等からなる水平配向膜7, 8が形成されており、これらの配向膜7, 8は、その膜面のラビングにより、実質的に互いに平行で且つ逆向きに配向処理されている。

【0030】すなわち、図1において、矢印7aは後基板3の内面上に形成された配向膜7に施された配向処理の方向、矢印8aは前基板2の内面上に形成された配向

膜8に施された配向処理の方向を示しており、画素電極5とTFT9とゲートライン15およびデータライン16が形成された後基板3上の配向膜7は、前記マトリクス表示部の行方向または列方向のいずれか一方、例えば前記マトリクス表示部の列方向y、つまり前記データライン16に沿った方向に対し、一方の方向、例えば液晶素子1の前面側から見て左回り方向に $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の範囲の角度で斜めに交差する方向に配向処理方向され、前基板2上の配向膜8は、前記後基板3上の配向膜7の配向処理方向7aと実質的に平行で且つ逆向きの方向に配向処理されている。なお、前記データライン16と前記配向膜7、8の配向処理方向7a、8aとのなす角度は、好ましくは $7^{\circ} \sim 8^{\circ}$ 、最も好ましくは 7.5° である。

【0031】そして、前記後基板3と前基板2は、その間に予め定められた液晶層厚に対応する間隙を設けて対向配置され、その周縁部において図示しない枠状シール材を介して接合されており、これらの基板3、2間の前記シール材で囲まれた領域に液晶層4が設けられている。

【0032】前記液晶層4は誘電異方性が正のネマティック液晶からなっており、前記後基板3の内面上の第1の配向膜7に隣接する液晶分子から前記前基板2の内面上の第2の配向膜8に隣接する液晶分子に至る液晶分子が、ツイストすることなく一方方向にホモジニアス配向している。

【0033】すなわち、前記液晶層4の液晶分子は、後基板3と前基板2のそれぞれの内面(配向膜7、8面)に対し僅かな角度でプレチルトした状態で、これらの基板3、2の内面上の配向膜7、8の配向処理方向7a、8aに沿って一方方向にホモジニアス配向している。図1において、矢印4aは、前記液晶分子のホモジニアス配向方向を示している。

【0034】また、前記液晶素子1をはさんで配置された前記一対の偏光板18、19は、それぞれ、その光学軸(透過軸または吸収軸)を所定の方向に向けて設けられている。

【0035】図1において、矢印18aは前記液晶素子1の前基板2の外面に配置された前側偏光板18の透過軸、矢印19aは前記液晶素子1の後基板3の外面に配置された後側偏光板19の透過軸を示しており、この実施例では、前側偏光板18の透過軸18aを、前記液晶素子1の後基板2上の配向膜7の配向処理方向7aに対し、一方の方向(図では液晶素子1の前面側から見て左回り方向)にほぼ 45° の角度で斜めに交差する方向に設定し、後側偏光板19の透過軸19aを、前記液晶素子1の後基板3の配向膜7の配向処理方向7aに対し、他方の方向(図では液晶素子1の前面側から見て右回り方向)にほぼ 45° の角度で斜めに交差する方向、つまり、前記前側偏光板18の透過軸18aに対してほぼ直

交する方向に設定している。

【0036】また、前記液晶素子1と前側偏光板18との間に配置された位相板20は、液晶表示装置の表示のコントラストと視野角を良くするために設けられており、この位相板20は、図に矢印で示した遅相軸20aを、前記液晶素子1の後基板3の配向膜7の配向処理方向7aに対して実質的に 90° の角度で交差する方向に向けて配置されている。

【0037】一方、前記後側偏光板19の背後に配置された反射/照明手段21は、光反射機能と、照明光の出射機能とを有するものであり、この実施例で用いた反射/照明手段21は、前面全体から照明光を出射する面光源22と、この面光源22の前面に配置された半透過反射板23とからなっている。

【0038】なお、前記面光源22は、例えば、端面から光を取り込んでその光を前面全体から出射する透明な導光板と、この導光板の前記端面に対向させて配置された直管状の蛍光ランプ或いは複数の発光ダイオード等からなっている。

【0039】この液晶表示装置は、明るい環境下では、その環境の光である外光を利用する反射表示を行なうものであり、この反射表示のときは、液晶表示装置にその前面から入射し、前側偏光板18と位相板20と液晶素子1と後側偏光板19とを透過した光が、前記反射/照明手段21の半透過反射板23により反射され、その反射光が、前記後側偏光板19と液晶素子1と位相板20と前側偏光板18とを透過して前面に出射する。

【0040】また、この液晶表示装置は、十分な明るさの外光が得られない環境下では、前記反射/照明手段21の面光源22から照明光を出射させることにより、その照明光を利用する透過表示を行なうものであり、この透過表示のときは、前記面光源22からの照明光が、前記半透過反射板23と後側偏光板19と液晶素子1と位相板20と前側偏光板18とを透過して前面に出射する。

【0041】そして、前記反射表示のときも、透過表示のときも、前記液晶素子1の複数の画素電極5と対向電極6とが互いに対向する領域により定義される複数の画素の液晶分子が、前記画素電極5と対向電極6との間に印加される電界に応じて初期のホモジニアス配向状態から基板2、3面に対して立上がるように配向状態を変え、この液晶分子の配向状態に応じた液晶層4の複屈折性の変化により、前記液晶層4の複屈折作用と前記偏光板18、19の偏光作用とにより制御される各画素の光の透過率が変化して、画像が表示される。

【0042】なお、この実施例では、前記前側偏光板18の透過軸18aと後側偏光板19の透過軸19aとをそれぞれ前記液晶素子1の一対の基板2、3の内面上に形成された配向膜8、7の配向処理方向8a、7aに対してほぼ 45° の角度で斜めに交差させるとともに、こ

これらの偏光板18, 19の透過軸18a, 19aを互いにはば直交させているため、各画素の表示の明るさは、液晶分子が初期のホモジニアス配向状態にあるときに最も明るくなり、液晶分子が基板2, 3面に対して立上るように配向するのにもなって暗くなる。

【0043】したがって、この液晶表示装置は、前記液晶素子1の複数の画素電極5と対向電極8との間に印加する電圧、つまり前記データライン16からTFT9を介して各画素電極5に供給するデータ信号の電圧を、液晶分子が初期のホモジニアス配向状態から表示が最も暗くなる配向状態に配向するまでの間で制御して駆動すればよい。

【0044】この液晶表示装置は、前記液晶素子1の液晶層4の液晶分子の初期配向状態がツイストしていないホモジニアス配向であるため、一軸延伸フィルムあるいは高分子の長軸を厚さ方向に配列させたフィルム等からなる位相板20により、液晶分子の配向状態に起因する透過光の位相差の補償を容易に行なうことができ、したがって、光学特性を十分に補償し、視野角が広く、また帯色のない表示を得ることができる。

【0045】しかも、この液晶表示装置では、前記液晶素子1の一对の基板2, 3の内面に形成した配向膜7, 8の配向処理方向7a, 8aを、前記マトリクス表示部の列方向y、つまり前記データライン16に沿った方向に対し $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の範囲の角度で一方の方向に斜めに交差する方向としているため、前記ゲートライン15とデータライン16の一方または両方と前記画素電極5との間に生じる横方向の電界の影響、あるいは前記ゲートライン15およびデータライン16に対応する部分と他の部分との間の段差等の影響によるディスクリネーションの発生を抑制し、表示むらが無く、コントラストのよい良好な品質の画像を表示することができる。

【0046】すなわち、上記アクティブマトリクス液晶素子1は、その後基板3の内面に、各画素電極行にそれぞれ沿わせて行方向に配線された複数のゲートライン15と、各画素電極列にそれぞれ沿わせて列方向に配線された複数のデータライン16とが設けられているため、前記ゲートライン15とそれに隣接する画素電極5の縁部との間、および前記データライン16とそれに隣接する画素電極5の縁部との間に、各画素の互いに対向する電極5, 6間に印加される電界以外の電界、つまり基板3面に沿った横方向の電界（以下、横電界という）が発生する。

【0047】加えて、前記後基板3の内面に形成された配向膜7の膜面は、前記ゲートライン15およびデータライン16に対応する部分において盛り上がっており、その盛り上がり部付近、つまりゲートライン15およびデータライン16に対応する部分と他の部分との間の段差部付近の液晶分子の配向状態が不安定であるため、その部分の液晶分子の配向状態が乱れやすくなっている。

【0048】また、前記ゲートライン15およびデータライン16と画素電極5との間に前記横電界が発生すると、前記ゲートライン15およびデータライン16に隣接する不安定な配向状態にある液晶分子に、前記横電界の向きに沿って配向させる力が働く。

【0049】そして、前記ゲートライン15と画素電極5との間に発生する横電界は、前記ゲートライン15に沿った方向（マトリクス表示部の行方向）に対してはば直交する方向の電界であり、データライン16と画素電極5との間に発生する横電界は、前記データライン16に沿った方向（マトリクス表示部の列方向y）に対してはば直交する方向の電界であるため、前記後基板3の配向膜7の配向規制力と、前記横電界による働く力との相互作用により液晶分子の配列方向が定まり、前記横電界の影響を受ける領域と、前記横電界の影響を受けずに前記配向膜7の配向規制力によりその配向処理方向7aに沿って一様に配向する領域との境界に、ディスクリネーションが生じる。

【0050】しかし、この実施例の液晶素子1は、一对の基板2, 3の内面に形成された配向膜8, 7の配向処理方向8a, 7aを、前記データライン16に沿った方向に対して $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の範囲の角度で一方の方向に斜めに交差する方向としているため、前記ゲートライン15およびデータライン16に隣接する不安定な配向状態にある液晶分子に対する、後基板3の配向膜7の配向規制力と、前記横電界による働く力とのバランスがとれ、したがって、前記液晶分子の配向方向の乱れを少なくし、前記ゲートライン15とデータライン16の一方または両方と前記画素電極5との間に生じるディスクリネーションの発生を、ほとんど目立たない程度に抑制することができる。

【0051】そのため、この実施例の液晶表示装置によれば、前記ディスクリネーションによる表示むらやコントラストの低下が無い、良好な品質の画像を表示することができる。

【0052】この液晶表示装置において、前記液晶素子1のデータライン16に沿った方向（マトリクス表示部の列方向y）と前記配向膜7, 8の配向処理方向7a, 8aとのなす角度は、上述したように、 $7^{\circ} \sim 8^{\circ}$ （最も好ましくは 7.5° ）に設定するのが望ましく、このように前記配向膜7, 8の配向処理方向7a, 8aを設定することにより、前記ディスクリネーションの発生をより効果的に抑制し、さらに良好な品質の画像を表示することができる。

【0053】しかも、この実施例の液晶表示装置では、前記液晶素子1とその前面の前側偏光板14との間に位相板20を設けているため、表示の視野角をより広くするとともに、コントラストをより高くし、さらに良好な品質の画像を表示することができる。

【0054】図2は、上記ディスクリネーションの大きさ

を評価するための指標となるディスクリネーション・サイズA, Bの定義を示しており、図3および図4は、それぞれその値を示している。

【0055】図2において、画素電極5に対応する領域のうち、平行斜線を施した領域はディスクリネーションが発生する領域であり、ディスクリネーション・サイズAは、画素電極5のゲートライン15に沿った縁に生じるディスクリネーションの幅を表し、ディスクリネーション・サイズBは、画素電極5のデータライン16に沿った縁に生じるディスクリネーションの幅を表してい

る。
【0056】前記画素電極5のゲートライン15に沿った縁に生じるディスクリネーションの幅、つまりディスクリネーション・サイズAは、図3のように、データライン16に沿った方向に対する配向処理方向の角度が5°より大きくなると12μm以下と小さくなり、前記角度が8°付近で10μmと最小値を示す。

【0057】また、画素電極5のデータライン16に沿った縁に生じるディスクリネーションの幅、つまりディスクリネーション・サイズBは、前記角度が10°より小さくなると、11μm以下と小さくなり、角度が8°を下回ると10μmより小さくなる。

【0058】したがって、データライン16に沿った方向に対する配向処理方向の角度が5°以上で、10°以下のときに、ディスクリネーション・サイズA, Bの値が共に12マイクロ以下の値になり、ディスクリネーションが実用上目立たなくなる。

【0059】そして、ディスクリネーション・サイズAが実質的に最小値を示し、且つディスクリネーション・サイズBの値も十分小さい範囲は、前記角度が7°~8°の範囲であり、最も好ましい前記角度は7.5である。

【0060】上記実施例と比較するために、図5に、一对の基板の配向膜の配向処理方向をデータライン16に沿った方向と平行(角度=0°)にした液晶素子1aを示し、図6に、一对の基板の配向膜の配向処理方向をデータライン16に沿った方向に対して45°で交差する方向(角度=45°)にした液晶素子1bを示した。

【0061】なお、これらの比較用液晶素子1a, 1bは、いずれも、後基板3の内面上に形成された配向膜71, 72の配向処理方向71a, 72aと、前基板2の内面上に形成された配向膜81, 82の配向処理方向81a, 82aが異なるだけであり、他の構成は上記実施例の液晶素子1と同じであるから、その構成の説明は、図に同符号を付して省略する。

【0062】図5に示した比較用液晶素子1aは、後基板3と前基板2の内面上に形成した配向膜71, 81の配向処理方向71a, 81aを、データライン16に沿った方向、つまりマトリクス表示部の列方向yとほぼ

平行にし、液晶層41の液晶分子を図に矢印41aで示したように前記配向膜71, 81の配向処理方向71a, 81aに沿わせてホモジニアス配向させたものであり、この液晶素子1aでは、図に太い二点鎖線で示したように、画素電極5のゲートライン15に隣接する縁部の内側に対応する領域にディスクリネーションラインDaが発生する。

【0063】また、図6に示した比較用液晶素子1bは、後基板3と前基板2の内面上に形成した配向膜72, 82の配向処理方向72a, 82aを、データライン16に沿った方向、つまりマトリクス表示部の列方向yに対してほぼ45°の角度で斜めに交差させ、液晶層42の液晶分子を図に矢印42aで示したように前記配向膜72, 82の配向処理方向72a, 82aに沿わせてホモジニアス配向させたものであり、この液晶素子1bでは、図に太い二点鎖線で示したように、画素電極5のゲートライン15およびデータライン16に隣接する2つの縁部の内側に対応する領域にディスクリネーションラインDbが発生する。

【0064】なお、前記ディスクリネーションラインDa, Dbは、図のように滑らかに連続する線状にはなく、ぎざぎざに細かく折れ曲がった線状に生じるため、見かけ上の幅が大きい。

【0065】そのため、上記図5および図6に示した比較用液晶素子1a, 1bを備えた液晶表示装置は、前記液晶素子1a, 1bの表示領域内に、前記ディスクリネーションラインDa, Dbに沿った明るさの異なるラインが見え、表示むらを生じるとともにコントラストが低下する。

【0066】このディスクリネーションによる表示むらの発生およびコントラストの低下は、前記液晶素子1a, 1bの前基板2の内面に、各画素の間の領域およびディスクリネーションの発生領域を覆う遮光膜を設けることにより改善することができるが、このように遮光膜をディスクリネーションの発生領域も覆うように形成したのでは、開口率が低下し、画面が暗くなる。

【0067】このような比較用液晶素子1a, 1bに比べて、上記実施例の液晶素子1は、上記ディスクリネーションの発生を抑制することができるため、前記遮光膜を不要とするか、あるいは前記遮光膜を各画素間の領域だけを覆うように形成することにより、液晶素子1の開口率を高くすることができ、したがって、画面を明るくすることができる。

【0068】上述したように、この実施例の液晶表示装置は、上記図5および図6に示した比較用液晶素子1a, 1bを備えた液晶表示装置に比べて、液晶素子1のディスクリネーションの発生を抑制し、前記ディスクリネーションによる表示むらやコントラストの低下が無い、良好な品質の画像を表示することができるとともに、液晶素子1の開口率を高くし、画面を明るくするこ

とができる。

【0069】なお、上記実施例の液晶表示装置は、液晶素子1の後面に配置された後側偏光板19の背後に、面光源22と、この面光源22の前面に配置された半透過反射板23とからなる反射/照明手段21を配置したものであるが、前記液晶素子1の後基板3の内面または外面にアルミニウム等の粗蒸着膜からなる半透過反射膜を形成し、後側偏光板19の背後に前記面光源22だけを配置しても、外光を利用する反射表示と、背後からの照明光を利用する透過表示とを行なうことができる。

【0070】なお、前記液晶素子1の後基板3の内面に半透過反射膜を形成する場合は、この半透過反射膜を透明な絶縁膜で覆い、その上に、TFT9、ゲートライン15、補償容量電極17、データライン16および画素電極5を形成すればよい。

【0071】また、前記液晶素子1の後基板3の内面または外面に半透過反射膜を形成する場合も、前側および後側偏光板18, 19の透過軸18a, 19aと、位相板20の遅相軸20aの向きは、上記実施例と同じでよい。

【0072】このように、液晶素子1の後基板3の内面または外面に半透過反射膜を形成し、後側偏光板19の背後に面光源22だけを配置した場合、照明光を利用する透過表示のときは、前記面光源22からの照明光が、後側偏光板19と前記半透過反射膜と液晶表示装置1と位相板20と前側偏光板18とを透過して前面に出射するが、外光を利用する反射表示のときは、液晶表示装置にその前面から入射し、前側偏光板18と位相板20と液晶素子1の液晶層とを透過した光が、前記半透過反射膜により反射され、その反射光が、前記液晶層4と位相板20と前側偏光板18とを透過して前面に出射する。

【0073】すなわち、液晶素子1の後基板3の内面または外面に半透過反射膜を形成すれば、外光を利用する反射表示を、後側偏光板19に光を通さずに行なうことができ、したがって、前記後側偏光板19による光吸収を無くし、より明るい反射表示を行なうことができる。

【0074】また、上記実施例では、液晶素子1と前側偏光板18との間に位相板20を設けているが、この位相板20は、前記液晶素子1と後側偏光板19との間に設けてもよい。ただし、前記位相板20は、必ずしも必要ではない。

【0075】さらに、上記実施例の液晶表示装置は、外光を利用する反射表示と、背後からの照明光を利用する透過表示とを行なう反射/透過両用型のものであるが、この発明は、常に外光を利用する反射表示を行なう反射型液晶表示装置にも、また常に照明光を利用する透過表示を行なう透過型液晶表示装置にも適用することができる。

【0076】また、この発明を、外光を利用する反射表示だけを行なう反射型液晶表示装置に適用する場合、偏

光板は、液晶素子1の前基板2の外側だけに、光学軸を所定の方向に向けて配置してもよい。

【0077】なお、上記実施例の液晶表示装置は、TFTをアクティブ素子とするアクティブマトリクス液晶素子1を備えたものであるが、この発明は、一对の基板のうちの第1基板に、行方向または列方向の一方に沿う複数の対向電極が互いに平行に形成され、第2の基板に、行方向および列方向にマトリクス状に配列する複数の画素電極が形成されるとともに、前記第2の基板に、前記複数の画素電極にそれぞれ接続されたMIM等の2端子の非線型抵抗素子からなる複数のアクティブ素子と、前記マトリクス状に配列する複数の画素電極の各電極行または各電極列にそれぞれ沿わせて配線され前記アクティブ素子に信号を供給する複数の信号供給ラインとが設けられたアクティブマトリクス液晶素子を備えた液晶表示装置にも適用することができる。

【0078】その場合も、前記液晶素子の第2の基板上に形成された第1の配向膜を、前記信号供給ラインに沿った方向に対して $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の角度で交差する方向に配向処理し、前記液晶素子の第1の基板上に形成された第2の配向膜を、前記第2の基板上に形成された前記1の配向膜の配向処理方向と実質的に平行な方向に配向処理し、液晶層の液晶分子を前記配向膜の配向処理方向に沿って一方方向にホモジニアス配向させることにより、互いに対向する画素電極と対向電極との間に印加される電界以外の電界や、基板上的段差の影響により液晶分子のホモジニアス配向状態の乱れを無くし、良好な表示品質を得ることができる。

【0079】さらに、この発明は、一对の基板のうちの第1基板に、行方向または列方向の一方に沿う複数の走査電極が互いに平行に形成され、第2の基板に、行方向または列方向の他方に沿う複数の信号電極が互いに平行に形成された単純マトリクス液晶素子を備えた液晶表示装置にも適用することができる。

【0080】その場合も、前記液晶素子の第2の基板上に形成された第1の配向膜を、マトリクス表示部の行方向または列方向のいずれか一方に対して $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の角度で交差する方向に配向処理し、前記液晶素子の第1の基板上に形成された第2の配向膜を、前記第2の基板上に形成された前記1の配向膜の配向処理方向と実質的に平行な方向に配向処理し、液晶層の液晶分子を前記配向膜の配向処理方向に沿って一方方向にホモジニアス配向させることにより、互いに対向する画素電極と対向電極との間に印加される電界以外の電界や、基板上的段差の影響により液晶分子のホモジニアス配向状態の乱れを無くし、良好な表示品質を得ることができる。

【0081】

【発明の効果】この発明の液晶表示装置は、第1と第2の基板上にそれぞれ形成された配向膜を、マトリクス表示部の行方向または列方向のいずれか一方に対して5

° ~ 10° の範囲の角度で交差する方向に配向処理し、液晶層の液晶分子を前記配向膜の配向処理方向に沿って一方方向にホモジニアス配向させたものであるため、互いに対向する電極間に印加される電界以外の電界や、基板上の段差の影響によるディスクリネーションを発生を抑制し、良好な表示品質を得ることができる。

【0082】この発明の液晶表示装置において、前記第1の配向膜は、前記マトリクス表示部の行方向または列方向のいずれか一方に対して、7° ~ 8° (最も好ましくは7.5°) の角度で交差する方向に配向処理されているのが望ましく、このように前記配向膜の配向処理方向を設定することにより、前記ディスクリネーションの発生をより効果的に抑制し、さらに良好な品質の画像を表示することができる。

【0083】この発明を、前記第2の基板に配列された複数の第2の電極が行方向および列方向にマトリクス状に配列する複数の画素電極であり、前記第2の基板に、前記複数の画素電極にそれぞれ接続された複数のアクティブ素子と、前記マトリクス状に配列する複数の画素電極の各電極行または各電極列にそれぞれ沿わせて配線され前記アクティブ素子に信号を供給する複数の信号供給ラインとがさらに設けられたアクティブマトリクス液晶表示装置に適用する場合、前記第2の基板上に形成された第1の配向膜は、前記信号供給ラインに沿った方向に対して5° ~ 10° の角度で交差する方向に配向処理するのが望ましく、このようにすることにより、互いに対向する電極間に印加される電界以外の電界や、基板上の段差の影響によるディスクリネーションを発生を抑制し、良好な表示品質を得ることができる。

【0084】さらに、この発明を、TFTをアクティブ素子とし、前記第2の基板に、行方向および列方向にマトリクス状に配列する複数の画素電極にそれぞれ接続された複数のTFTと、前記マトリクス状に配列する複数の画素電極の各電極行または各電極列の一方にそれぞれ沿わせて配線され前記TFTに制御信号を供給する複数の制御信号供給ラインと、前記マトリクス状に配列する複数の画素電極の各電極行または各電極列の他方にそれぞれ沿わせて配線され前記TFTに表示データに応じた信号を供給する複数のデータ信号供給ラインとがさらに設けられたアクティブマトリクス液晶表示装置に適用する場合、前記第2の基板上に形成された第1の配向膜は、前記制御信号供給ラインと前記データ信号供給ラインとのうち、一方のラインに沿った方向に対して5° ~ 10° の角度で交差する方向に配向処理するのが望ましく、このようにすることにより、互いに対向する電極間に印加される電界以外の電界や、基板上の段差の影響によるディスクリネーションを発生を抑制し、良好な表示品質を得ることができる。

【0085】その場合、前記第2の基板上に形成された第1の配向膜は、前記データ信号供給ラインに沿った方向に対して5° ~ 10° の角度で交差する方向に配向処理されているのが好ましく、前記制御信号供給ラインおよびデータ信号供給ラインに隣接する不安定な配向状態にある液晶分子に対する、前記第2の基板の配向膜の配向規制力と、前記制御信号供給ラインとそれに隣接する画素電極の縁部との間、および前記データ信号供給ラインとそれに隣接する画素電極の縁部との間に発生する基板面に沿った横方向の電界による働く力とのバランスがとれ、したがって、液晶分子の配向方向の乱れを少なくし、前記制御信号供給ラインとデータ信号供給ラインの一方または両方と前記画素電極との間に生じるディスクリネーションの発生を、ほとんど目立たない程度に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例を示す液晶表示装置の分解斜視図。

【図2】ディスクリネーションの大きさを評価するための指標となるディスクリネーション・サイズA, Bの定義を示す図。

【図3】図2におけるディスクリネーション・サイズAの値を示す図。

【図4】図2におけるディスクリネーション・サイズBの値を示す図。

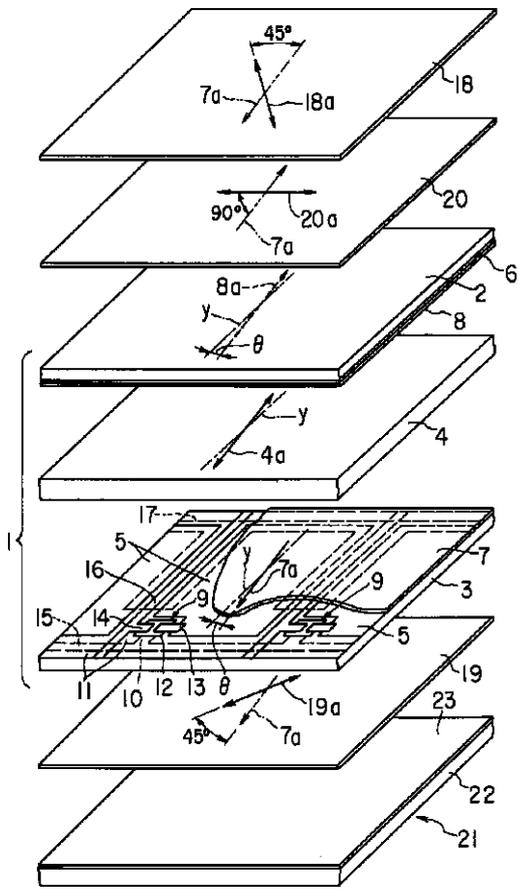
【図5】一对の基板の配向膜の配向処理方向をデータラインに沿った方向と平行にした比較用液晶素子の分解斜視図。

【図6】一对の基板の配向膜の配向処理方向をデータラインに沿った方向に対して45°で交差する方向にした比較用液晶素子の分解斜視図。

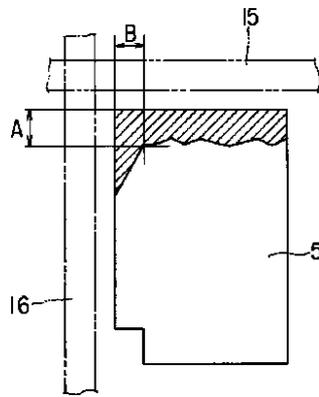
【符号の説明】

- 1...液晶素子
- 2, 3...基板
- 4...液晶層
- 4a...液晶分子のホモジニアス配向方向
- 5...画素電極
- 6...対向電極
- 7, 8...配向膜
- 7a, 8a...配向処理方向
- 15...制御信号供給ライン(ゲートライン)
- 16...データ信号供給ライン(データライン)
- 18, 19...偏光板
- 18a, 19a...透過軸
- 20...位相板
- 20a...遅相軸
- y...マトリクス表示部の列方向

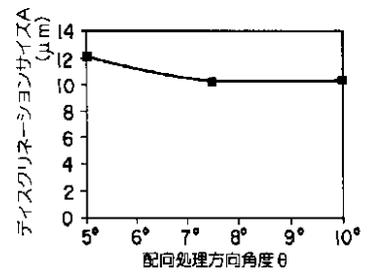
【図1】



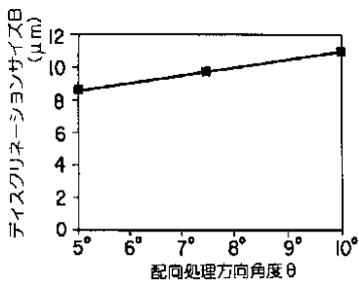
【図2】



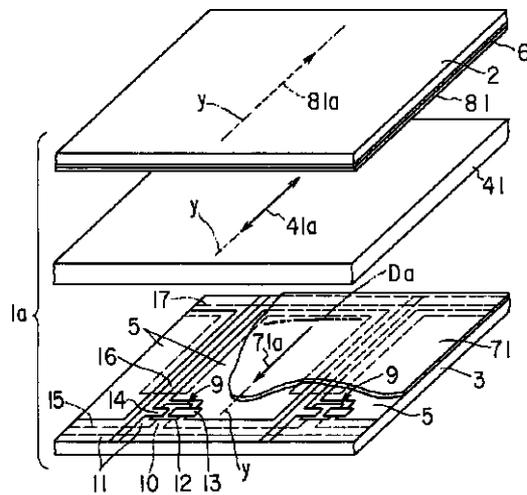
【図3】



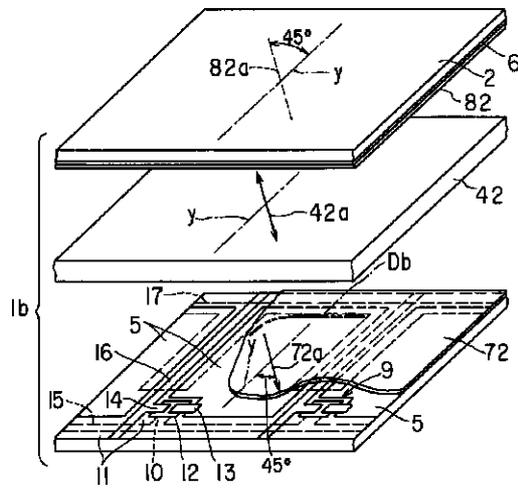
【図4】



【図5】



【図6】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2001343650A	公开(公告)日	2001-12-14
申请号	JP2001088173	申请日	2001-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	山田浩子		
发明人	山田 浩子		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H090/HD14 2H090/LA04 2H090/LA06 2H090/LA09 2H090/MA02 2H090/MA07 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FD08 2H091/FD10 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/LA16 2H091/LA19 2H091/FA42Z 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA32Y 2H191/FA32Z 2H191/FA82Z 2H191/FA85Z 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191/FC08 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD13 2H191/FD22 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/HA12 2H191/LA22 2H191/LA24 2H191/LA25 2H191/LA31 2H191/LA40 2H191/NA03 2H191/PA62 2H290/AA04 2H290/BA04 2H290/BA07 2H290/BF13 2H290/CA02 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA32Y 2H291/FA32Z 2H291/FA82Z 2H291/FA85Z 2H291/FB14 2H291/FC02 2H291/FC08 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD13 2H291/FD22 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/HA12 2H291/LA22 2H291/LA24 2H291/LA25 2H291/LA31 2H291/LA40 2H291/NA03 2H291/PA62		
优先权	2000087245 2000-03-27 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种均匀排列的液晶显示装置，其能够通过抑制在彼此相对放置的电极之间施加的电场以外的电场的产生和由基板上的水平差异引起的向错来获得优异的显示质量。解决方案：液晶显示装置设置有前基板2，后基板3上形成有对电极6，后基板3上形成有多个像素电极5，对准层7,8形成在各自的基板3上。彼此相对放置的基板2,3的内表面和设置在基板2,3之间的液晶层4.形成在后基板3上的第一取向层7在与任一行的一个方向交叉的方向上排列或者矩阵显示部分的列方向为5-10度。角度。形成在前基板2上的第二取向层8在实际上与第一取向层7的取向方向7a平行的方向8a上取向。液晶层4中的液晶分子在沿着该方向的方向上均匀取向。第一和第二取向层7,8的取向方向7a, 8a。

