

(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2005-338198

(P2005-338198A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1339

G02F 1/1337

G02F 1/1343

F I

G02F 1/1339 500

G02F 1/1337 505

G02F 1/1343

テーマコード (参考)

2H089

2H090

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2004-153923 (P2004-153923)

(22) 出願日 平成16年5月24日(2004.5.24)

(71) 出願人 302036002

富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会
社神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(71) 出願人 501358079

友達光電股▼ふん▲有限公司

台湾新竹市科学工業園區力行二路1号

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(72) 発明者 武田 有広

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ
株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

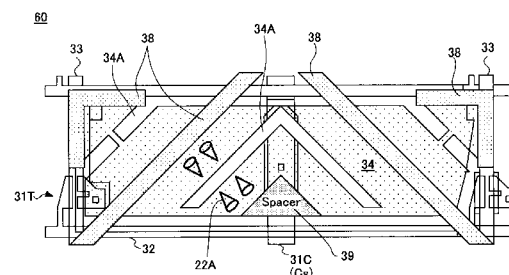
(57) 【要約】

【課題】 対向する一対の基板間に柱状スペーサを有し、さらに前記基板のそれぞれに液晶分子を配向規制する第1および第2の構造物を設けた液晶表示装置において、前記柱状スペーサによる液晶分子の配向の乱れを抑制する。

【解決手段】 前記柱状スペーサを、液晶分子の配向規制手段の一つとして利用する。

【選択図】 図13

本発明第3実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板と、
前記第 1 の基板に対向する第 2 の基板と、
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に保持され、液晶分子より構成される液晶層と、
前記液晶層中に形成された複数の画素領域とよりなり、
前記液晶分子は、前記液晶層に駆動電界が印加されない非駆動状態において前記第 1 および第 2 の基板に略直交する方向に配向し、前記液晶層に前記駆動電界が印加される駆動状態において前記第 1 および第 2 の基板に略平行な面内において第 1 の方向に配向し、
前記第 1 および第 2 の基板の少なくとも一方には、前記駆動状態において前記液晶分子を前記第 1 の方向に配向させる構造物が、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に延在するように形成されており、
前記構造物は、前記第 1 の基板上に形成され前記第 2 の方向に延在する第 1 の配向制御パターンと前記第 2 の基板上に形成され前記第 2 の方向に延在する第 2 の配向制御パターンとよりなり、
前記第 1 および第 2 の基板の間には、前記第 1 の基板から前記第 2 の基板までの間隙距離を一定に保つスペーサが形成されており、
前記スペーサは、前記画素領域の少なくとも一部を覆うように形成され、
前記スペーサは、隣接する液晶分子を、略前記第 1 の方向に配向させることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記スペーサは、前記第 1 および第 2 の基板に垂直な方向から見た場合、前記各々の画素領域において前記第 1 の配向制御パターンを挟んで前記第 2 の配向制御パターンと対向することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記スペーサは、前記第 2 の方向に延在する斜辺を有する配向制御パターンを形成することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記スペーサは、前記画素領域上を延在する連続パターンを形成することを特徴とする請求項 1～3 のうち、いずれか一項記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記スペーサは、前記画素領域上において孤立パターンを形成することを特徴とする請求項 1～3 のうち、いずれか一項記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 の配向制御パターンは、前記第 1 の基板上に形成された凹パターンよりなり、前記第 2 の配向制御パターンは、前記第 1 の基板上に形成された凸パターンよりなることを特徴とする請求項 2～5 のうち、いずれか一項記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

第 1 の基板と、
前記第 1 の基板に対向する第 2 の基板と、
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に保持され、液晶分子より構成される液晶層と、
前記液晶層中に形成された複数の画素領域とよりなり、
前記液晶分子は、前記液晶層に駆動電界が印加されない非駆動状態において前記第 1 および第 2 の基板に略直交する方向に配向し、前記液晶層に前記駆動電界が印加される駆動状態において前記第 1 および第 2 の基板に略平行な面内において第 1 の方向に配向し、
前記第 1 および第 2 の基板の少なくとも一方には、前記駆動状態において前記液晶分子を前記第 1 の方向に配向させる構造物が、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に延在するように形成されており、

前記構造物は、前記第1の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第1の配向制御パターンと前記第2の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第2配向制御のパターンとよりなり、

前記第1および第2の基板の間には、前記第1の基板から前記第2の基板までの間隙距離を一定に保つスペーサが形成されており、

前記スペーサは、前記画素領域の少なくとも一部を覆うように形成され、

前記スペーサは、前記第2配向制御のパターンにより、三方向を囲まれていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】

第1の基板と、

10

前記第1の基板に対向する第2の基板と、

前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持され、液晶分子より構成される液晶層と

、
前記液晶層中に形成された複数の画素領域とよりなり、

前記液晶分子は、前記液晶層に駆動電界が印加されない非駆動状態において前記第1および第2の基板に略直交する方向に配向し、前記液晶層に前記駆動電界が印加される駆動状態において前記第1および第2の基板に略平行な面内において第1の方向に配向し、

前記第1および第2の基板の少なくとも一方には、前記駆動状態において前記液晶分子を前記第1の方向に配向させる構造物が、前記第1の方向に直交する第2の方向に延在するように形成されており、

20

前記構造物は、前記第1の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第1配向制御のパターンと前記第2の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第2の配向制御パターンとよりなり、

前記第1および第2の基板の間には、前記第1の基板から前記第2の基板までの間隙距離を一定に保つスペーサが形成されており、

前記スペーサは、前記画素領域の外側に、前記画素領域中における液晶分子の配向に影響しない程度の距離だけ離間して形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は一般に液晶表示装置に係り、特に垂直配向モードの液晶表示装置に関する。

【0002】

液晶表示装置は小型で低消費電力の表示装置として様々な携帯型の情報処理装置、特にラップトップ型のコンピュータや携帯電話機等に広く使われている。一方、液晶表示装置の性能の向上は目覚しく、最近ではデスクトップ型のコンピュータやワークステーションのCRT表示装置を置き換えることのできる応答速度およびコントラスト比を有する液晶表示装置が実現されている。

【背景技術】

【0003】

実用的な液晶表示装置としては、従来よりノーマリホワイトモードのTN型液晶表示装置が広く使われていた。かかるTNモードの液晶表示装置では、液晶層の面内において液晶分子の配向方向が印加電圧信号に応じて変化し、かかる液晶分子の配向方向の変化により、透過光をオンオフ制御する。

40

【0004】

しかしTNモードの液晶表示装置ではその動作原理に関連してコントラスト比に限界があり、またデスクトップ型の表示装置で要求されるような広い視野角を提供するのが困難である問題点があった。

【0005】

これに対し、本発明の発明者は、先に駆動電圧が印加されていない非駆動状態において液晶分子が液晶層に略垂直方向の配向する、いわゆる垂直配向型の液晶表示装置を提案し

50

た。

【0006】

図1(A)、(B)は、上記本発明者の提案になる、いわゆるMVA型とよばれる垂直配向型液晶表示装置10の原理を示す。ただし図1(A)は前記液晶表示装置10に駆動電圧が印加されていない非駆動状態を、また図1(B)は前記液晶表示装置10に駆動電圧が印加された駆動状態を示す。

【0007】

図1(A)を参照するに、液晶層12がガラス基板11Aおよび11Bの間に挟持されており、前記ガラス基板11Aおよび11Bは、前記液晶層12と共に液晶パネルを形成する。前記ガラス基板11Aおよび11B上にはそれぞれ図示を省略した分子配向膜が形成されており、かかる分子配向膜の作用により、前記液晶層12中の液晶分子は駆動電圧が印加されていない状態では前記液晶層12に略垂直な方向に配向する。この状態においては、前記液晶表示装置に入射した光ビームは液晶層中において実質的に偏光面が回転されることがなく、従って図1(A)の非駆動状態では、前記液晶パネルの上下にポラライザおよびアナライザを直交ニコル状態で配設した場合、前記ポラライザを通過して液晶層12に入射した光ビームは、前記アナライザにおいて遮断される。

10

【0008】

これに対して図1(B)の駆動状態では、液晶分子は印加電界の作用によりチルトしており、従って前記液晶層に入射した光ビームにおいては偏光面の回転が生じる。その結果前記ポラライザを通過して前記液晶層12に入射した光ビームは前記アナライザを通過する。

20

【0009】

さらに図1(A)、(B)の液晶表示装置10においては、非駆動状態から駆動状態への遷移の際に、液晶分子がチルトする方向を規制し、応答速度を向上させるために、前記ガラス基板11Aおよび11B上に、凸パターン13A、13Bを、相互に平行に延在するように形成している。

【0010】

かかる凸パターン13A、13Bを形成することにより、液晶表示装置10の応答速度が向上すると同時に、液晶層中に液晶分子のチルトする方向が異なる複数のドメインが形成され、その結果液晶表示装置の視野角が大きく改善される。

30

【0011】

さらに本発明の発明者は特開2002-107730号公報において、図2(A)、(B)に示すように平行に延在するストライプパターン24により液晶層22中に周期的に変化する電界分布を形成し、かかる電界分布により液晶分岐22Aを前記ストライプパターン24の延在方向にプレチルトさせる構成の垂直配向モード液晶表示装置20、および前記垂直配向モード液晶表示装置20に前記MVA型垂直配向モード液晶表示装置10の構成を組み合わせた図4に示す液晶表示装置30を提案している。

【0012】

図2(A)を参照するに、液晶表示装置20は基本的に液晶分子22Aを含む液晶層22を挟持する一対のガラス基板21A、21Bよりなり、前記ガラス基板21Aおよび21B上には電極層23Aおよび23Bがそれぞれ形成される。さらに前記ガラス基板21A上には前記電極層23Aの表面に、前記電極層23Aと23Bとの間に形成される電界パターンを変形するように微細構造パターン24が形成されており、さらに前記電極層23Aの表面には前記構造パターン24を覆うように分子配向膜25MAが形成される。一方、前記ガラス基板21B上には、前記電極層23Bを覆うように分子配向膜25MBが形成され、前記分子配向膜25MAおよび25Bは前記液晶層22に接触し、前記液晶層22中の液晶分子22Aを、前記電極層23Aおよび23B間に電界が印加されていない非駆動状態において、前記液晶層22の面に対して略垂直な方向に規制する。

40

【0013】

さらに、前記ガラス基板21Aの下主面上には第1の光吸収軸を有する偏光膜(ポララ

50

イザ) 26Aが、また前記ガラス基板21Bの上主面上には前記第1の光吸収軸に直交する第2の光吸収軸を有する偏光膜(アナライザ)26Bが形成される。

【0014】

図示の例では、前記微細構造パターン24は前記電極層23A上に互いに平行に延在するように形成された複数の絶縁性あるいは導電性の微細な凸パターンよりなるが、前記微細構造パターン24は液晶層22中における電界を局所的に変形するものであればよく、図3に示すような、前記電極層23A中に相互に平行に延在するように形成されたカットアウト部等の微細な凹パターンであってもよい。ただし図3中、先に説明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略する。前記微細構造パターン24を前記電極層23A上の凸パターンにより形成する場合には、前記凸パターンは液晶表示装置に導入された光ビームが通過できるように透明な材料により形成するのが好ましい。

10

【0015】

図2(B)は、前記ガラス基板21A表面における前記液晶分子22Aの配向状態を、前記電極層23Aおよび23B間に駆動電圧が印加された、前記液晶表示装置20の駆動状態について示す。

【0016】

図2(B)を参照するに、前記液晶分子22Aは本発明の液晶表示装置20においては駆動状態において前記微細構造パターン24の形成する局所的に変形された電界の効果により、延在方向に倒れた状態で配向する。

【0017】

また液晶表示装置20においては、駆動電圧が前記電極層23Aおよび23Bの間に印加され前記液晶層22中に駆動電界が形成された場合、個々の液晶分子が前記構造パターン24により変形された駆動電界に応答して前記微細構造パターン24の延在方向に倒れるため、図1(A)、(B)の従来の液晶表示装置の場合におけるように液晶分子が倒れる際に液晶分子のチルトが凸パターン13A、13B近傍の領域から他の領域へと伝搬する必要がなく、応答速度が非常に速くなる。

20

【0018】

これらの利点に加えて、図2(B)よりわかるように液晶表示装置20では個々の液晶分子22Aの配向方向が駆動状態において前記微細構造パターン24の延在方向に実質的に規制されるため、倒れた液晶分子22A同士が相互作用して液晶分子22Aのツイスト角が前記液晶層22の面内において変化することがなく、コントラスト比の高い高品質の表示が可能になる。

30

【0019】

前記微細構造パターン24は、前記電極層23A、23B間に駆動電圧が印加された場合、前記液晶層22中に、前記微細構造パターン24の延在方向に一致する第1の方向には略一様で、前記第1の方向に直角な第2の方向には周期的に変化する電界分布を形成する。

【0020】

図4の構成では、前記基板21A上、前記画素電極23Aの下に形成された走査電極22Sおよびデータ電極22Dの交点に薄膜トランジスタ(TFT)21Tが形成されており、前記画素電極23Aは前記TFT21Tに接続されている。ただし図4は図3の構成のうち、前記基板21Aに対応する基板の平面図を示しており、図4中、図3に対応する部分には同一の参照符号を付している。基板21AはTFT基板とも称される。

40

【0021】

前記画素電極23Aにはパターニングにより、微細構造パターン24が、間にギャップ24Gを隔てて平行に形成されており、また前記画素電極23Aには、図1(A)、(B)における構造物13Aに対応する幅の広いギャップ25Aが、パターニングによりジグザグに形成されている。これにより、図4の画素領域は、液晶分子のチルト方向が互いに直交する上側のドメイン領域と下側のドメイン領域に分割される。

【0022】

50

さらに図4では、前記基板21Aに対向する基板21B上に図1(A), (B)の凸構造物13Bに対応してジグザグに形成されたレジスト膜よりなる構造物25Bが示されている。

【0023】

図4の構成では、液晶分子のチルト方向は前記微細構造パターン24およびその間のギャップ24Gにより、前記ギャップ24Gの延在方向に規制され、さらにプレチルト角が前記構造物25Aおよび25Bにより与えられ、高速の応答特性を示す。図4の構成では上側のドメイン領域と下側のドメイン領域との間に、電極パターン23Cにより、補助容量Csが形成されている。

【特許文献1】特開2002-107730号公報

【特許文献2】特開2002-287158号公報

【特許文献3】特開2000-305086号公報

【特許文献4】特許第3456896号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

図5は、図4の構成を使った別の液晶表示装置のTF T基板21Aの例を示す。ただし図5中、先に説明した部分に対応する部分には同一の参照符号を付している。

【0025】

図5を参照するに、図4の構成が赤(R), 緑(G)および青(B)の各色に対応して形成されており、前記TF T基板21Aに対抗する基板21B上には、図5の構成に対応したカラーフィルタが形成されている。

【0026】

図5の構成では前記構造物25Bは、図5中、Bで示したように微細構造パターン24が形成された画素電極23Aの角部を通過するように形成されており、また前記構造物25A、すなわち画素電極23A中に形成されたカットアウトは、図5中、Aで示したように、前記画素電極23Aの縁部において屈曲するように形成されている。

【0027】

図6(A), (B)は、このような液晶表示装置中、特に画素電極縁部における液晶分子22Aの配向と前記構造物25A, 25Bとの関係を示す。

【0028】

先にも説明したように前記構造物25A, 25Bは液晶分子22Aにプレチルトを与えるように作用するが、画素電極23Aの縁部においては前記画素電極縁部の効果と構造物25A, 25Bの効果が相互作用し、液晶分子22Aは一般に複雑な配向を示す。

【0029】

しかし図6(A)に示すように構造物25Aの屈曲点が前記画素電極23Aの縁部に一致している場合、あるいは図6(B)に示すように構造物25Bが画素電極23Aの角部を通過する場合には、前記構造物25Aあるいは25Bによる液晶分子22Aの配向規制作用と画素電極23A縁部による配向規制作用とがおおよそ一致し、このような領域において液晶分子配向の大きく乱れた領域が形成されることはない。

【0030】

これに対し、図7(A)に示すように構造物25Aの屈曲部が画素電極23Aの縁部に一致しない場合、あるいは図7(B)に示すように構造物25Bが画素電極23Aの角部から外れるような場合、前記縁部による液晶分子22Aの配向規制作用と構造物25Aあるいは25Bによる配向規制作用とが別々に作用し、その結果、液晶分子22A配向が大きく乱れてしまう。この場合、図7(A), (B)に示すように、暗いスポットが発生してしまう。

【0031】

このように、図6(A), (B)に示す配置がTF T基板上に実現できれば理想的であるが、実際には構造物25Aと25Bのピッチは液晶表示装置の応答速度や透過率により

10

20

30

40

50

規定され、構造物 25A, 25B についてこのような理想的な配置は実際の液晶表示装置では実現困難であることが多い。

【0032】

ところで従来の液晶表示装置では、液晶層の厚さ、すなわち液晶セルの厚さを所定値に保持するため、所定の径のシリカビーズなどのスペーサが使われていた。

【0033】

これに対し最近では、このようなスペーサを散布する工程を省略でき、これによりスペーサの散布密度の不均一に起因する表示の不均一の問題を解消できる液晶パネルの構造が提案されている。

【0034】

例えば特開平 11-242211 号公報には、第 1 の基板とこれに対向する第 2 の基板との間を延在する柱状のスペーサが記載されている。このような柱状のスペーサは、前記いずれかの基板上にレジスト膜やポリイミド膜を所定の膜厚に形成し、これをパターンニングすることで、所望の位置に、所望の形状で容易に形成できる。

【0035】

またこのような有機膜よりなるスペーサは、図 1 (A), (B) の構造物 13A, 13B と同様に液晶層中の液晶分子の配向を規制する作用を有し、このため例えば特開平 2002-287158 号公報は、このような柱状のスペーサを画素電極の中心に配置し、画素中にかかるスペーサを中心としたセクタ状のマルチドメイン構造を形成することを提案している。

【0036】

一方、このような柱状スペーサを形成した領域では液晶層が排除されるため、表示がなされない。このためかかる柱状スペーサは画素領域を避けて配置するのが好ましく、例えば前記特開平 11-242211 号公報では、前記柱状スペーサを画素領域の周囲に対称的に配置して、画素領域中に所望の対称的なドメイン構造を形成している。

【0037】

一方、このような柱状スペーサを図 4 あるいは図 5 に示す TFT 基板を有する液晶表示装置に適用した場合には、柱状スペーサ自体が液晶分子の配向を規制する作用を有するため、先に図 7 (A), (B) で説明したような問題点を新たに発生させる恐れがある。

【0038】

図 8 は、図 4 の TFT 基板 21A を有する液晶表示装置 30 において、このような柱状スペーサ P を設けた液晶表示装置 30A の構成を示す。

【0039】

図 8 を参照するに、前記柱状スペーサ P は画素電極 21A の中央部を横断する電極パターン 23C 上に、すなわち可視領域外に、前記構造物 25A に対応して形成されているが、図 8 中に示すように液晶分子 22A の配向方向は、本来前記微細構造 24 の延在方向に平行であるはずなのが、前記柱状スペーサ P の存在により、前記スペーサ P の近傍では前記微細構造 24 の延在方向に略直交する方向に変化しているのがわかる。

【0040】

このような場合には、いくら柱状パターン P が可視領域外に形成されていても、その影響が表示領域中の暗部として認識されてしまう。図 8 の構成では、先の図 7 (A), (B) で説明したような液晶分子の配向に乱れに、前記柱状パターン P による配向の乱れがさらに加わってしまう。

【課題を解決するための手段】

【0041】

本発明の一の観点によれば、第 1 の基板と、前記第 1 の基板に対向する第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に保持され、液晶分子より構成される液晶層と、前記液晶層中に形成された複数の画素領域とよりなり、前記液晶分子は、前記液晶層に駆動電界が印加されない非駆動状態において前記第 1 および第 2 の基板に略直交する方向に配向し、前記液晶層に前記駆動電界が印加される駆動状態において前記第 1 および第 2

10

20

30

40

50

の基板に略平行な面内において第1の方向に配向し、前記第1および第2の基板の少なくとも一方には、前記駆動状態において前記液晶分子を前記第1の方向に配向させる構造物が、前記第1の方向に直交する第2の方向に延在するように形成されており、前記構造物は、前記第1の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第1の配向制御パターンと前記第2の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第2の配向制御パターンとよりなり、前記第1および第2の基板の間には、前記第1の基板から前記第2の基板までの間隙距離を一定に保つスペーサが形成されており、前記スペーサは、前記画素領域の少なくとも一部を覆うように形成され、前記スペーサは、隣接する液晶分子を、略前記第1の方向に配向させることを特徴とする液晶表示装置が提供される。

【0042】

10

本発明の他の観点によれば、第1の基板と、前記第1の基板に対向する第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持され、液晶分子より構成される液晶層と、前記液晶層中に形成された複数の画素領域とよりなり、前記液晶分子は、前記液晶層に駆動電界が印加されない非駆動状態において前記第1および第2の基板に略直交する方向に配向し、前記液晶層に前記駆動電界が印加される駆動状態において前記第1および第2の基板に略平行な面内において第1の方向に配向し、前記第1および第2の基板の少なくとも一方には、前記駆動状態において前記液晶分子を前記第1の方向に配向させる構造物が、前記第1の方向に直交する第2の方向に延在するように形成されており、前記構造物は、前記第1の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第1の配向制御パターンと前記第2の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第2配向制御のパターンとよりなり、前記第1および第2の基板の間には、前記第1の基板から前記第2の基板までの間隙距離を一定に保つスペーサが形成されており、前記スペーサは、前記画素領域の少なくとも一部を覆うように形成され、前記スペーサは、前記第2配向制御のパターンにより、三方向を囲まれていることを特徴とする液晶表示装置が提供される。

20

【0043】

本発明のさらに他の観点によれば、第1の基板と、前記第1の基板に対向する第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持され、液晶分子より構成される液晶層と、前記液晶層中に形成された複数の画素領域とよりなり、前記液晶分子は、前記液晶層に駆動電界が印加されない非駆動状態において前記第1および第2の基板に略直交する方向に配向し、前記液晶層に前記駆動電界が印加される駆動状態において前記第1および第2の基板に略平行な面内において第1の方向に配向し、前記第1および第2の基板の少なくとも一方には、前記駆動状態において前記液晶分子を前記第1の方向に配向させる構造物が、前記第1の方向に直交する第2の方向に延在するように形成されており、前記構造物は、前記第1の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第1配向制御のパターンと前記第2の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第2の配向制御パターンとよりなり、前記第1および第2の基板の間には、前記第1の基板から前記第2の基板までの間隙距離を一定に保つスペーサが形成されており、前記スペーサは、前記画素領域の外側に、前記画素領域中における液晶分子の配向に影響しない程度の距離だけ離間して形成されていることを特徴とする液晶表示装置が提供される。

30

【発明の効果】

40

【0044】

本発明によれば、それぞれ第1および第2の基板上の第1および第2の配向制御パターンにより液晶層中の液晶分子を第1の方向に配向させる垂直配向モードの液晶表示装置において、前記第1および第2の基板間に設けられたスペーサが、これに隣接する液晶分子を略前記第1の方向の配向させるため、前記スペーサ近傍における液晶分子の配向の乱れが少なく、また前記第1および第2の配向制御パターンのレイアウトが理想的でない場合でも、液晶分子の配向の乱れを低減でき、高い透過率を実現することが可能である。

【0045】

また本発明では、それぞれ第1および第2の基板上の第1および第2の配向制御パターンにより液晶層中の液晶分子を第1の方向に配向させる垂直配向モードの液晶表示装置に

50

において、前記第 1 および第 2 の基板間に設けられたスペーサの三方を前記第 2 の配向制御パターンにより囲むことにより、前記スペーサ近傍において前記第 2 の配向制御パターンによる液晶分子の配向制御効果が増大し、前記スペーサによる液晶分子の配向の乱れが抑制される。

【0046】

また本発明によれば、それぞれ第 1 および第 2 の基板上の第 1 および第 2 の配向制御パターンにより液晶層中の液晶分子を第 1 の方向に配向させる垂直配向モードの液晶表示装置において、前記第 1 および第 2 の基板間に設けられたスペーサを、画素領域の外側に、前記スペーサが前記画素領域中における液晶分子の配向に影響しない程度の距離だけ離間して形成することにより、前記スペーサによる液晶分子の配向の乱れが抑制される。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

[第 1 実施例]

図 9 は、本発明の第 1 実施例による液晶表示装置 40 の概略的な構成を示す図、図 10 (A) は図 9 の液晶表示装置 40 の一部を拡大して示す図、10 (B) は図 9 の液晶表示装置 40 の断面図を示す。

【0048】

図 9 を参照するに、液晶表示装置 40 はアクティブマトリクス駆動型液晶表示装置であり、多数の薄膜トランジスタ (TFT) および前記 TFT に協働する透明画素電極を、先の図 3 あるいは図 4 の電極層 23A に対応して担持する TFT ガラス基板 31A と、前記 TFT 基板 31A 上に形成され、前記電極層 23B に対応する対向電極を担持する対向ガラス基板 31B とよりなり、前記基板 31A と 31B との間には液晶層 31 が、シール部材 31C により封入されている。図示の液晶表示装置では、前記透明画素電極に対応する TFT を介して選択的に駆動することにより、前記液晶層 31 中において前記選択された画素電極に対応して、液晶分子の配向を選択的に変化させる。さらに、前記ガラス基板 31A および 31B の外側には、ポライザ 31a およびアナライザ 31b が、直交ニコル状態で配設されている。また前記ガラス基板 31A および 31B の内側には、図示を省略したが前記液晶層 31 に接するように、図 4 の分子配向膜 25MA, 25MB に対応する分子配向膜が形成され、液晶分子の配向方向を非駆動状態において前記液晶層 31 の面に略垂直になるように規制する。

20

30

【0049】

図 10 (A) を参照するに、前記ガラス基板 31A 上には走査信号を供給される多数のパッド電極 33A およびこれから延在する多数の走査電極 33 と、ビデオ信号を供給される多数のパッド電極 32A およびこれから延在する多数の信号電極 32 とが、走査電極 33 の延在方向と信号電極 32 の延在方向とが略直交するように形成されており、前記走査電極 33 と前記信号電極 32 との交点には、TFT 31T が形成されている。さらに、前記基板 31A 上には、各々の TFT 31T に対応してITO などよりなる透明画素電極 34 が形成されており、各々の TFT 31T は対応する走査電極 33 上の走査信号により選択され、対応する信号電極 32 上のビデオ信号により、協働する ITO 等の透明画素電極 34 を駆動する。

40

【0050】

前記液晶層 31 としては、メルク社より市販されている負の誘電率異方性を有する液晶を使うことができ、また前記分子配向膜としては JSR 社より提供される垂直配向膜を使用することができる。典型的な例では、前記基板 31A および 31B は、前記液晶層 31 の厚さが約 4 μm になるように、図 10 (B) に示すスペーサを使って組み立てられる。

【0051】

前記液晶表示装置 40 は、前記透明画素電極 34 に駆動電圧が印加されない非駆動状態においては液晶分子は前記液晶層 31 の面に対して略垂直に配向するため、前記ポライザ 31a およびアナライザ 31b の作用により表示は黒となるが、前記透明画素電極 34 に駆動電圧が印加された駆動状態では、前記液晶分子は略水平配向となるため白表示が得

50

られる。

【0052】

次に図10(B)を参照するに、前記TFT基板31A上には前記走査電極33がTFT31Tのゲート電極を兼ねて延在し、前記走査電極33は前記基板31A上に形成されたゲート絶縁膜33aにより覆われる。さらに前記絶縁膜33a上には図示しないTFT31Tを構成するアモルファスシリコンあるいはポリシリコンよりなる半導体層を覆う層間絶縁膜33bが形成され、前記層間絶縁膜33b上には、前記信号電極32が形成されている。さらに前記層間絶縁膜33b上には次の層間絶縁膜33cが前記信号電極32を覆うように形成されており、前記層間絶縁膜33c上には前記画素電極34が、図示しないビアホールを介して前記TFTに接続して形成されている。さらに前記層間絶縁膜33c上には前記画素電極34を覆うように、前記分子配向膜25MAに対応する分子配向膜35が形成されている。

10

【0053】

さらに本実施例の液晶表示装置40では前記画素電極34の一部に、図1(A)，(B)の構造物13Aに対応してカットアウト34Aがジグザグ形状に形成されている。図1(A)，(B)において、前記構造物13A，13Bは、基板11Aあるいは11B上に形成した凹パターンにより置き換えることが可能であることに注意すべきである。

【0054】

一方、前記ガラス基板31B上には前記TFT31Tに対応してブラックマトリクスBMが形成され、さらに各画素電極34に対応して赤(R)，緑(G)，青(B)のカラーフィルタ31Fが形成される。

20

【0055】

さらに前記カラーフィルタ31F上には図2(A)の電極23Bに対応した対向電極36が一様に形成されており、前記対向電極36上には図4の構造物25Bに対応した凸パターン38および柱状スペーサ39がレジストパターンなどにより形成されており、前記凸パターン38および柱状スペーサ39は図2(A)の分子配向膜25BMに対応した分子配向膜37により覆われている。前記凸パターン38および柱状スペーサ39は、いずれも滑らかな斜面で画成された下に凸な形状を有している。

【0056】

前記柱状スペーサ39は前記凸パターン38よりも高い、所望のセル厚に対応した例えば4 μ mの高さに形成されており、前記柱状スペーサ39の先端部が前記画素電極34と、分子配向膜35および37を介して係合することにより、前記液晶層31の厚さが決定される。このような凸パターン38および39は、前記基板31B上にレジスト膜をスピニングなどにより所望の厚さに形成し、これをパターニングした後、加熱硬化させる工程を、レジスト膜厚を変えて二度実行することで容易に形成することができる。前記凸パターン38は、例えばポジ型レジストにより、また前記凹パターンは例えばネガ型レジストにより形成できる。

30

【0057】

図11は、本実施例における画素電極34の構成を示す。

【0058】

図11を参照するに前記凸パターン38およびカットアウト34Aは前記画素電極34上を互いに平行にジグザグに延在しており、一方前記画素電極34は、図4の電極23Cに対応して中央部を水平方向に延在し補助容量Csを形成する電極パターン31Cにより上側ドメイン領域と下側ドメイン領域に分割されている。そこで前記凸パターン38およびカットアウト34Aはいずれも第1の方向に平行に延在するが、前記第1の方向は前記上側ドメイン領域と下側ドメイン領域とでは直交する関係になっている。これにより、前記上側領域と下側領域とで液晶分子の配向方向は直交し、光学表示の方位角依存性あるいは極角依存性が低減される。

40

【0059】

図11の構成では、前記柱状スペーサ39は前記走査電極(ゲートバスライン)33上

50

に、前記画素領域 34 の上下端に部分的に重複するように形成されている。このような構成では、前記画素電極 34 の角部近傍では液晶分子は電極 34 の縁部の作用とカットアウト 34 A の作用、さらに前記柱状スペーサ 39 の作用を受けるが、前記柱状スペーサ 39 を図 11 の平面図上において前記カットアウト 34 A を隔てて前記凸パターン 38 と対向するような位置関係に形成することにより、前記柱状スペーサ 39 が前記カットアウト 34 の背後から、前記カットアウト 34 の作用を増大させるように作用し、前記液晶分子 22 A は、前記カットアウト 34 A の延在方向に略直交する方向にチルトする。

【0060】

そこでこの状態において前記画素電極 34 を、前記 TFT 31 T を介して駆動すると、前記液晶分子は前記画素電極 34 の角部においても速やかに前記カットアウト 34 A に略直交する方向に倒れ、高速で、駆動時の透過率が高い表示が得られる。本発明の発明者の実験によれば、図 11 の構成により、先に説明した図 8 の構成を採用した場合と比べて 6 % 向上した表示が得られるのが確認された。また各画素を顕微鏡観察したが、前記柱状スペーサ 39 の近傍に異常ドメインは観察されなかった。

10

〔第 2 実施例〕

図 12 は、本発明の第 2 実施例による液晶表示装置 50 の構成を示す。ただし図 12 中、先に説明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0061】

図 12 を参照するに、本実施例においても画素電極 34 上を凸パターン 38 およびカットアウトパターン 34 A が互いに平行に、かつジグザグに延在するが、本実施例では中央部のカットアウトパターン 34 A の外側に形成された凸パターン 38 のさらに外側にはカットアウトパターンが形成されておらず、このため前記凸パターン 38 による液晶分子 22 A の配向規制は前記画素電極 34 の外縁部にまで及ぶ。

20

【0062】

本実施例においても前記柱状スペーサ 39 は前記走査電極 33 上に形成されているが、図 11 の実施例におけるように前記柱状スペーサ 39 が前記画素電極 34 の一部と重なるように形成すると、間にカットアウトパターン 34 A が存在しないため、前記柱状スペーサ 39 の配向規制が液晶分子 22 A に作用し、前記凸パターン 38 による配向規制作用と矛盾が生じてしまう。

30

【0063】

このような配向規制の矛盾に伴う液晶分子 22 A の配向の乱れを回避するため、図 12 の実施例においては前記画素電極 34 を前記柱状スペーサ 39 から距離 P_x だけ離間させている。前記距離 P_x を $6 \mu m$ に設定した場合、駆動状態における透過率が、先の図 8 の場合と比べて約 3 % 向上しているのが確認された。この結果は、前記距離 P_x を上記 $6 \mu m$ に設定することにより、前記柱状スペーサ 39 の配向規制の影響が実質的に無視できるようになることを意味している。

【0064】

なお図 12 は上記の特徴を除けば図 11 の構成と同様な構成となっているが、画素領域外に配置されたスペーサ 29 を示すために多少縮小されたスケールで示されており、このため図 12 中には前記凸パターン 38 の図 11 に示す領域外部での様子が示されていることに注意すべきである。

40

〔第 3 実施例〕

図 13 は、本発明の第 3 実施例による液晶表示装置 60 の構成を示す。ただし図 13 中、先に説明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0065】

図 13 を参照するに、本実施例では図 11 あるいは 12 の構成において、前記柱状スペーサ 39 が補助容量 C_s を形成する電極 31 C 上に、対向する凸パターン 38 との間にカットアウトパターン 34 A が形成されるような配置で形成されており、さらに前記柱状ス

50

ペーサ 39 を前記カットアウトパターン 34 A に平行な縁部を有するように形成している。

【0066】

かかる構成では前記凸パターン 38 と柱状スペーサ 39 との間で前記凸パターン 38 とスペーサ 39 とカットアウトパターン 34 A が協働し、液晶分子 22 A を前記カットアウトパターン 34 A の延在方向に垂直な方向に配向規制する。これにより、前記画素電極 34 に駆動電圧を印加した場合、前記液晶分子 22 A は前記パターン 38 および 34 A の延在方向に速やかに倒れ、画素は透過状態に変化する。

【0067】

このように本実施例では前記柱状スペーサ 39 が前記カットアウトパターン 34 A を挟んで前記凸パターン 38 と同等の作用をなし、液晶分子の効果的な配向規制が実現される。本実施例においては、特に前記柱状スペーサ 39 の縁部とカットアウト 34 A との間の距離を前記凸パターン 38 とカットアウト 34 A との間の距離に略等しく設定するのが好ましい。

【0068】

本実施例では前記柱状スペーサ 39 は画素電極 34 の領域内に形成されてはいるが、大部分はバス電極 31 C 上に配置されており、スペーサとして機能するための十分な面積を確保した場合においても、かかる柱状スペーサ 39 の存在による透過率の低減は最小限に抑制される。

[第 4 実施例]

図 14 は、本発明の第 4 実施例による液晶表示装置 70 の構成を示す。ただし図 13 中、先に説明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0069】

図 14 を参照するに、本実施例では図 11 あるいは 12 の構成と同様に、L 字型に屈曲した中央のカットアウトパターン 34 A の内側に、対応する L 字型に屈曲した形状で形成された凸パターン 38 が形成されているが、前記バス電極 31 C 上、前記内側の凸パターン 38 のさらに内側に前記柱状スペーサ 39 を形成している。

【0070】

図 14 の構成では、前記柱状スペーサ 39 が液晶分子 22 A に及ぼす作用は、その外側の凸パターン 38 の作用とは矛盾するが、図 14 の平面図において前記柱状スペーサ 39 の三方向が前記凸パターン 38 により囲まれているため、前記柱状スペーサ 39 の液晶分子配向に及ぼす影響は抑制される。

【0071】

図 14 の構成により、先の図 12 の構成と同程度の光透過率が実現される。

[第 5 実施例]

図 15 は、本発明の第 5 実施例による液晶表示装置 80 の構成を示す。ただし図 15 中、先に説明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0072】

図 15 を参照するに、本実施例では前記図 13 の構成において、前記凸パターン 38 をスペーサ 39 により置き換える。従ってこの場合は、前記スペーサ 39 は孤立パターンとはならず、連続パターンを形成する。

【0073】

図 15 の構成によれば、前記連続スペーサ 39 が前記凸パターン 38 の機能を代替するため、ほぼ理想的な液晶分子 22 A の配向が実現される。

[第 6 実施例]

図 16 は、本発明の第 6 実施例による液晶表示装置 90 の構成を示す。ただし図 16 中、先に説明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

10

20

30

40

50

【0074】

図16を参照するに、本実施例では前記画素電極34の角に配置されている凸パターン38が、これに対向するカットアウトパターン34Aの延在方向に平行な縁部を有するスペーサパターン39Aに置き換えられており、さらに前記中央の補助容量バス31C上には、L字型のカットアウトパターン34Aの内側に、すなわち前記L字型カットアウトパターン34Aを介してその外側のL字型凸パターン38に対向するように、円形断面の柱状スペーサ39Bが形成されている。

【0075】

本実施例では前記画素電極34の角に前記スペーサパターン39Aを、これに対向するカットアウトパターンの延在方向に平行な縁部を有するように形成することにより、前記画像電極34の角部における液晶分子22Aの配向が前記縁部に直角な方向に規制され、表示不良の発生が抑制される。また前記スペーサパターン39Bを前記カットアウトパターン34Aの内側に配置することにより、この部分においても所望の液晶分子の配向規制が可能であることが確認された。前記スペーサパターン39Bについては、図13の実施例における三角形形状のスペーサパターンの使用がより好ましいとは考えられるものの、図16の実施例の結果は、図13の実施例におけるスペーサパターン39が三角形形状のものに限定されるわけではないことを示している。

【0076】

本実施例ではまた、前記画素電極34の角部において断面が三角形形状のスペーサパターン39Aを使うことにより、前記ガラス基板31A、31Bを安定に保持することが可能である。

[第7実施例]

図17は、本発明の第7実施例による液晶表示100の構成を示す。ただし図17中、先に説明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0077】

図17を参照するに、本実施例では図11の柱状スペーサ39において、図16のスペーサ39Aの特徴、すなわちカットアウトパターン34Aの延在方向に平行な縁部を有する特徴を組み合わせている。

【0078】

すなわち本実施例ではスペーサ39Aが画素領域の外部から前記画素電極34の一部を覆うように、広い面積にわたり延在するため、前記柱状スペーサ39Aにより、基板31Aおよび31Bを安定に保持することが可能になる。その際、前記スペーサ39Aは、これに対向するカットアウト34Aに延在方向に平行な縁部を有するため、液晶分子22Aの配向を前記カットアウト34Aの延在方向に直交する方向に規制し、画素領域中における液晶分子の配向の乱れが軽減される。これにより、液晶表示装置90は駆動状態において優れた透過率を示す。

[第8実施例]

図18(A)～(C)は、本発明の第8実施例による液晶表示装置110の構成を示す。ただし図18中、先に説明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0079】

図18を参照するに、本実施例は先に説明した図14の柱状スペーサ39をメインスペーサ39Aとして含み、これに先に図12の実施例で説明した柱状スペーサ39をサブスペーサ39Bとして組み合わせている。

【0080】

前記メインスペーサ39Aとサブスペーサ39Bとは基板31B上において同一のレジスト膜をパターンニングして形成されるため、同一の高さを有しているが、メインスペーサ39Aは画素領域中、基板31Aのうち、画素(Px)電極34、中間電極、Cs電極および層間絶縁膜が積層された対向部に配置されており、図18(B)の概略的断面図に示

10

20

30

40

50

すように先端部が対向する基板 3 1 A に係合している。これに対し、前記サブスペーサ 3 9 B は、前記基板 3 1 A 上において走査電極 3 3 上と層間絶縁膜とが積層された対向部に配置されるため、サブスペーサ 3 9 B と基板 3 1 A との間には、前記画素 (P x) 電極および中間電極の厚さ分の、例えば約 0. 2 μm のギャップ G が形成される。ただし図 1 8 (B), (C) 中、分子配向膜やその他の部分の図示は省略している。

【0081】

このように前記サブスペーサ 3 9 B と基板 3 1 A との間にはギャップが存在するため、液晶表示装置 1 0 0 においては基板 3 1 A, 3 1 B に外力が印加された場合、液晶パネルが撓むことができ、柱状スペーサが永久的に変形するなどのダメージを受ける問題が軽減される。

10

【0082】

このような構成においても、前記メインスペーサ 3 9 A の液晶分子 2 2 A に及ぼす影響は、その三方を囲むように形成された凸パターン 3 4 A により遮蔽され、液晶分子 2 2 A の配向は前記凸パターン 3 8 およびカットアウト 3 4 A により規制される。また前記サブスペーサ 3 9 B は前記画素電極 3 4 A から距離 P x だけ離間されているため、前記サブスペーサ 3 9 B による液晶分子の配向の乱れも実質的に生じることがない。

【0083】

さらに以上の第 1 ~ 第 8 実施例において、前記画素電極 3 4 中には前記カットアウト 3 4 A に直交するように、図 4 に示した微細パターン 3 4 に対応する微細パターンを形成することも可能である。

20

【0084】

以上、本発明を好ましい実施例について説明したが、本発明は上記の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した要旨内において様々な変形・変更が可能である。

【0085】

(付記 1)

第 1 の基板と、

前記第 1 の基板に対向する第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に保持され、液晶分子より構成される液晶層と

30

、
前記液晶層中に形成された複数の画素領域とよりなり、

前記液晶分子は、前記液晶層に駆動電界が印加されない非駆動状態において前記第 1 および第 2 の基板に略直交する方向に配向し、前記液晶層に前記駆動電界が印加される駆動状態において前記第 1 および第 2 の基板に略平行な面内において第 1 の方向に配向し、

前記第 1 および第 2 の基板の少なくとも一方には、前記駆動状態において前記液晶分子を前記第 1 の方向に配向させる構造物が、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に延在するように形成されており、

前記構造物は、前記第 1 の基板上に形成され前記第 2 の方向に延在する第 1 の配向制御パターンと前記第 2 の基板上に形成され前記第 2 の方向に延在する第 2 の配向制御パターンとよりなり、

40

前記第 1 および第 2 の基板の間には、前記第 1 の基板から前記第 2 の基板までの間隙距離を一定に保つスペーサが形成されており、

前記スペーサは、前記画素領域の少なくとも一部を覆うように形成され、

前記スペーサは、隣接する液晶分子を、略前記第 1 の方向に配向させることを特徴とする液晶表示装置。

【0086】

(付記 2)

前記スペーサは、前記第 1 および第 2 の基板に垂直な方向から見た場合、前記各々の画素領域において前記第 1 の配向制御パターンを挟んで前記第 2 の配向制御パターンと対向することを特徴とする付記 1 記載の液晶表示装置。

50

【0087】

(付記3)

前記スペーサは、前記第1の配向制御パターンおよび前記第2の配向制御パターンと同一の距離だけ離間して形成されることを特徴とする付記2記載の液晶表示装置。

【0088】

(付記4)

前記スペーサは、前記第2の方向に延在する斜辺を有する配向制御パターンを形成することを特徴とする請求項1～3のうち、いずれか一項記載の液晶表示装置。

【0089】

(付記5)

前記スペーサは、前記画素領域上を延在する連続パターンを形成することを特徴とする付記1～4のうち、いずれか一項記載の液晶表示装置。

【0090】

(付記6)

前記スペーサは、前記画素領域上において孤立パターンを形成することを特徴とする付記1～4のうち、いずれか一項記載の液晶表示装置。

【0091】

(付記7)

前記スペーサは、前記第2の基板上に形成され、先端部が前記第1の基板と接する凸パターンよりなることを特徴とする付記1～6のうち、いずれか一項記載の液晶表示装置。

【0092】

(付記8)

前記第1の配向制御パターンは、前記第1の基板上に形成された凹パターンよりなり、前記第2の配向制御パターンは、前記第1の基板上に形成された凸パターンよりなることを特徴とする付記2～7のうち、いずれか一項記載の液晶表示装置。

【0093】

(付記9)

前記凹パターンは、前記第1の基板上において画素電極中に形成されたカットアウトパターンよりなることを特徴とする付記6記載の液晶表示装置。

【0094】

(付記10)

前記第1および第2の基板の間には別のスペーサが設けられることを特徴とする付記1～9のうち、いずれか一項記載の液晶表示装置。

【0095】

(付記11)

前記別のスペーサは前記第1および第2の基板の一方に形成され、他方の基板に到達しないことを特徴とする付記10記載の液晶表示装置。

【0096】

(付記12)

前記各々の画素は第1のドメイン領域と第2のドメイン領域とよりなり、前記第1の方向が前記第1のドメイン領域と前記第2のドメイン領域とで直交することを特徴とする付記1～11のうち、いずれか一項記載の液晶表示装置。

【0097】

(付記13)

前記第1の基板上には前記複数の画素の各々に薄膜トランジスタが形成されていることを特徴とする付記1～12のうち、いずれか一項記載の液晶表示装置。

【0098】

(付記14)

第1の基板と、

前記第1の基板に対向する第2の基板と、

10

20

30

40

50

前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持され、液晶分子より構成される液晶層と

、
前記液晶層中に形成された複数の画素領域とよりなり、

前記液晶分子は、前記液晶層に駆動電界が印加されない非駆動状態において前記第1および第2の基板に略直交する方向に配向し、前記液晶層に前記駆動電界が印加される駆動状態において前記第1および第2の基板に略平行な面内において第1の方向に配向し、

前記第1および第2の基板の少なくとも一方には、前記駆動状態において前記液晶分子を前記第1の方向に配向させる構造物が、前記第1の方向に直交する第2の方向に延在するように形成されており、

前記構造物は、前記第1の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第1の配向制御パターンと前記第2の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第2配向制御のパターンとよりなり、 10

前記第1および第2の基板の間には、前記第1の基板から前記第2の基板までの間隙距離を一定に保つスペーサが形成されており、

前記スペーサは、前記画素領域の少なくとも一部を覆うように形成され、

前記スペーサは、前記第2配向制御のパターンにより、三方向を囲まれていることを特徴とする液晶表示装置。

【0099】

(付記15)

第1の基板と、

20

前記第1の基板に対向する第2の基板と、

前記第1の基板と前記第2の基板との間に保持され、液晶分子より構成される液晶層と

、
前記液晶層中に形成された複数の画素領域とよりなり、

前記液晶分子は、前記液晶層に駆動電界が印加されない非駆動状態において前記第1および第2の基板に略直交する方向に配向し、前記液晶層に前記駆動電界が印加される駆動状態において前記第1および第2の基板に略平行な面内において第1の方向に配向し、

前記第1および第2の基板の少なくとも一方には、前記駆動状態において前記液晶分子を前記第1の方向に配向させる構造物が、前記第1の方向に直交する第2の方向に延在するように形成されており、 30

前記構造物は、前記第1の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第1配向制御のパターンと前記第2の基板上に形成され前記第2の方向に延在する第2の配向制御パターンとよりなり、

前記第1および第2の基板の間には、前記第1の基板から前記第2の基板までの間隙距離を一定に保つスペーサが形成されており、

前記スペーサは、前記画素領域の外側に、前記画素領域中における液晶分子の配向に影響しない程度の距離だけ離間して形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】(A)、(B)は、従来の液晶表示装置の原理を説明する図である。 40

【図2】(A)、(B)は、従来の液晶表示装置の原理を説明する別の図である。

【図3】従来の液晶表示装置の原理を説明する別の図である。

【図4】従来の液晶表示装置の構成を示す図である。

【図5】従来の液晶表示装置の構成を示す別の図である。

【図6】(A)、(B)は、従来の液晶表示装置中における液晶分子の配向を示す図である。

【図7】(A)、(B)は、本発明の課題を説明する図である。

【図8】本発明の課題を説明する図である。

【図9】本発明第1実施例による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図10】(A)、(B)は、それぞれ図9の液晶表示装置の一部を示す平面図および断 50

面図である。

【図 1 1】本発明第 1 実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図である。

【図 1 2】本発明第 2 実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図である。

【図 1 3】本発明第 3 実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図である。

【図 1 4】本発明第 4 実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図である。

【図 1 5】本発明第 5 実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図である。

【図 1 6】本発明第 6 実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図である。

【図 1 7】本発明第 7 実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図である。

【図 1 8】(A)～(C)は、本発明第 8 実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図である。

10

【符号の説明】

【0 1 0 1】

1 0, 2 0, 3 0, 3 0 A, 4 0, 5 0, 6 0, 7 0, 8 0, 9 0, 1 0 0, 1 1 0

液晶表示装置

1 1 A, 1 1 B, 2 1 A, 2 1 B, 3 1 A, 3 1 B 基板

1 2, 2 2, 3 1 液晶層

1 3 A, 1 3 B, 2 5 A, 2 5 B, 3 4 A, 3 8 構造物

2 1 T, 3 1 T TFT

2 2 A, 2 2 X 液晶分子

2 2 S, 3 3 走査電極

2 2 D, 3 2 データ電極

2 3 A, 2 3 B, 2 3 C 電極

2 4 微細構造物

2 5 A, 3 4 A カットアウト

2 5 M A, 2 5 M B, 3 5, 3 7 分子配向膜

2 6 A, 2 6 B, 3 1 a, 3 1 b ポラライザ、アナライザ

3 1 C シール

3 1 F カラーフィルタ

3 2 A, 3 3 A 電極パッド

3 3 a～3 3 c 絶縁膜

3 4 画素電極

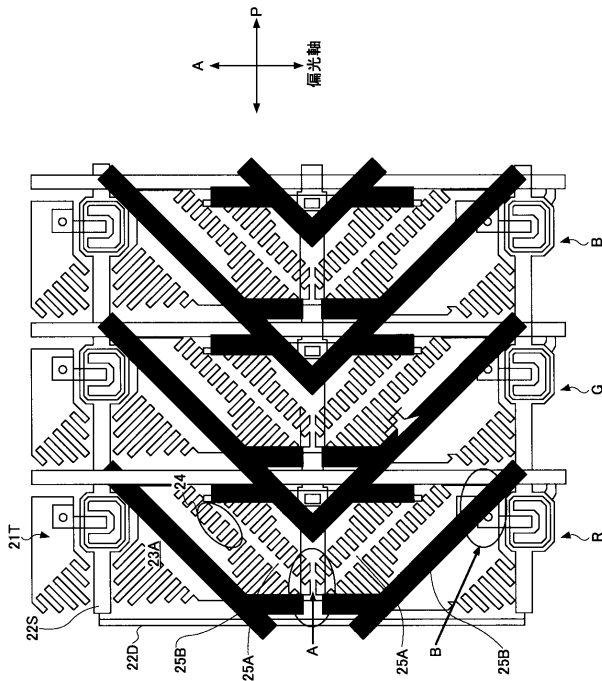
3 9, 3 9 A, 3 9 B 柱状スペーサ

20

30

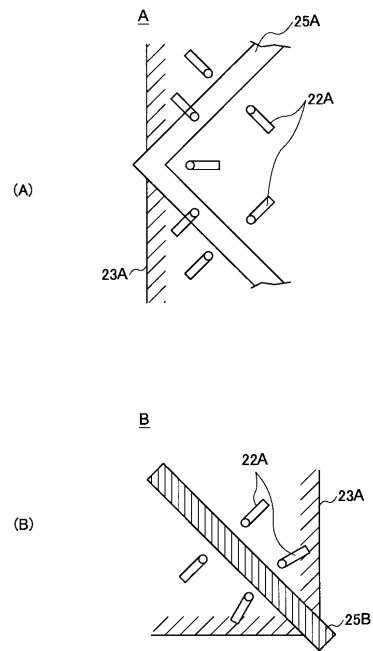
【図 5】

従来の液晶表示装置の構成を示す別の図



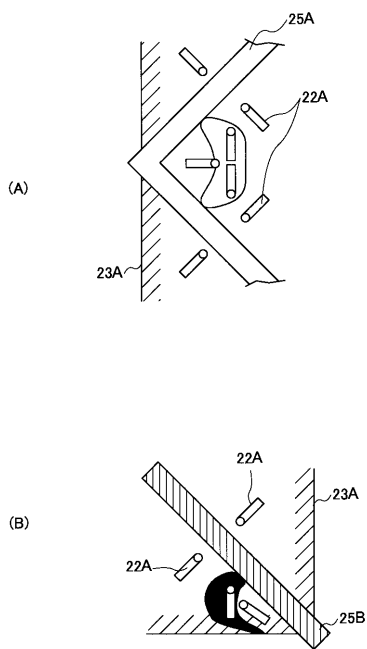
【図 6】

(A), (B)は、従来の液晶表示装置中における液晶分子の配向を示す図



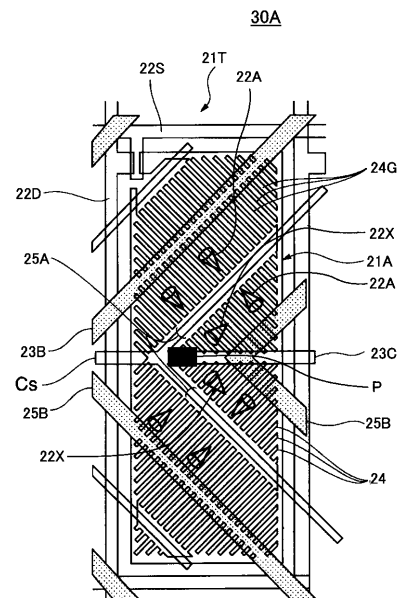
【図 7】

(A), (B)は、本発明の課題を説明する図



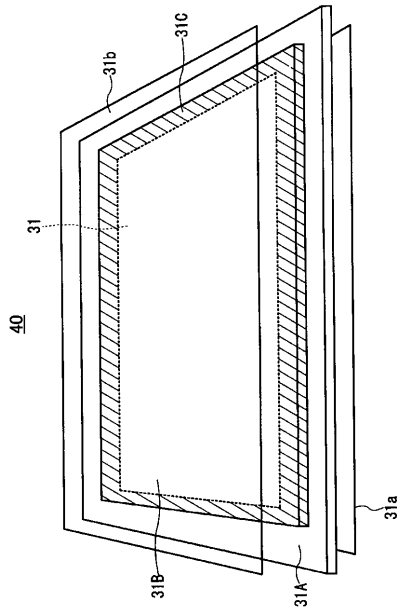
【図 8】

本発明の課題を説明する図



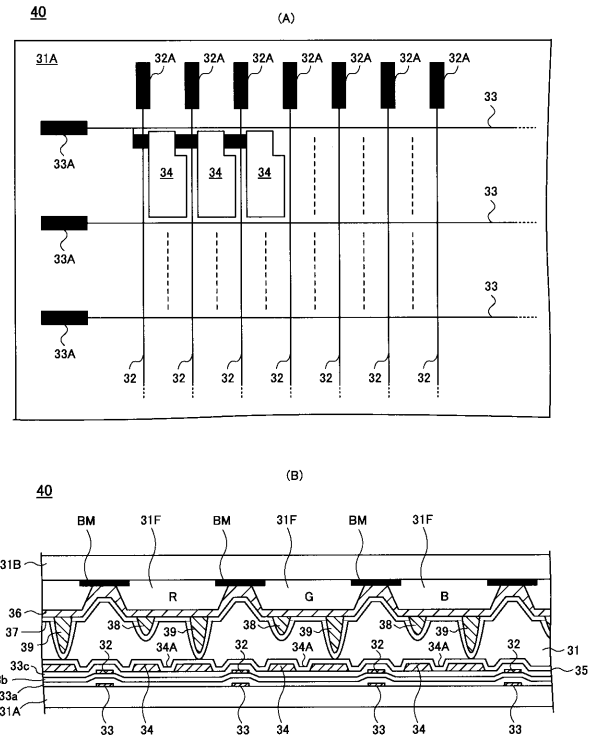
【図 9】

本発明第1実施例による液晶表示装置の構成を示す図



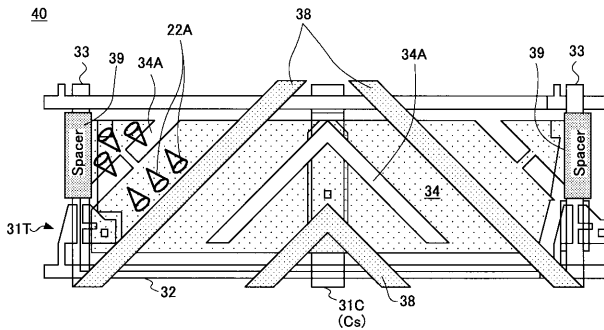
【図 10】

(A), (B)は、それぞれ図9の液晶表示装置の一部を示す平面図および断面図



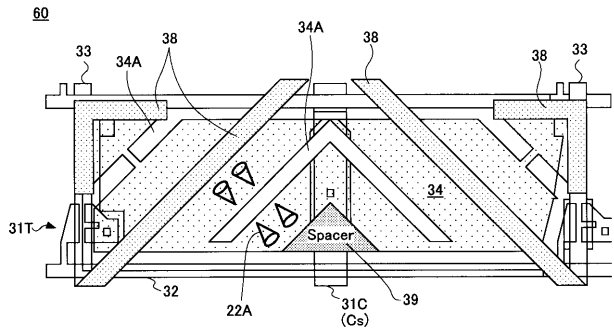
【図 11】

本発明第1実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図



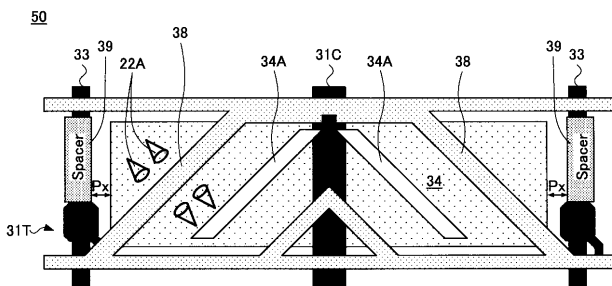
【図 13】

本発明第3実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図



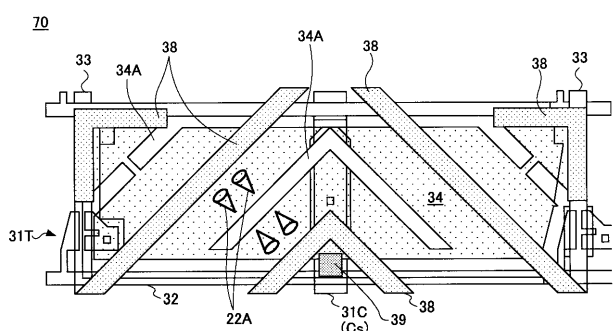
【図 12】

本発明第2実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図



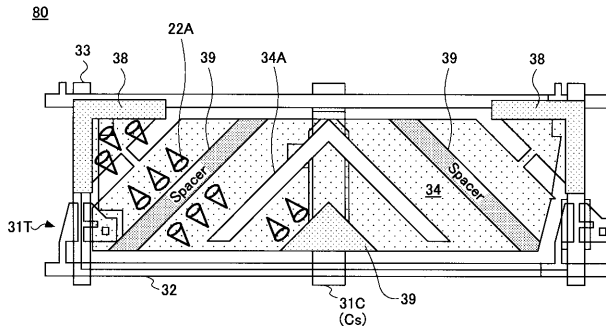
【図 14】

本発明第4実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図



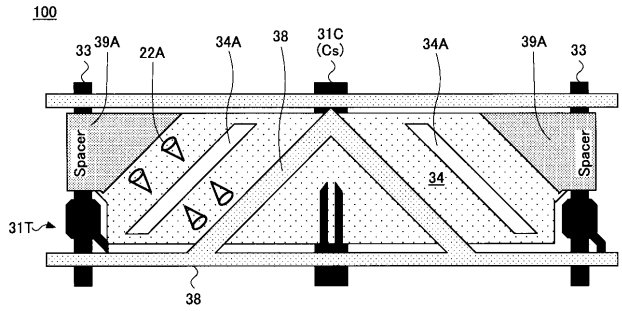
【図 15】

本発明第5実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図



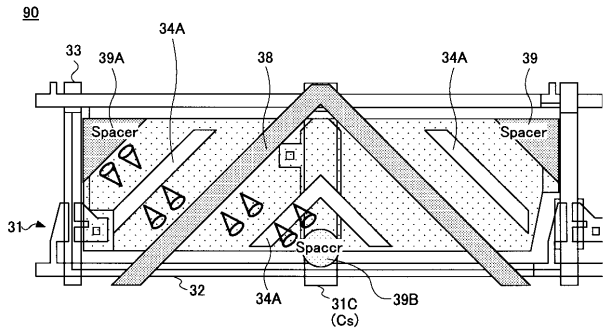
【図 17】

本発明第7実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図



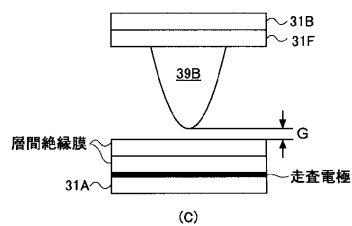
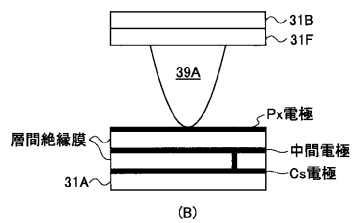
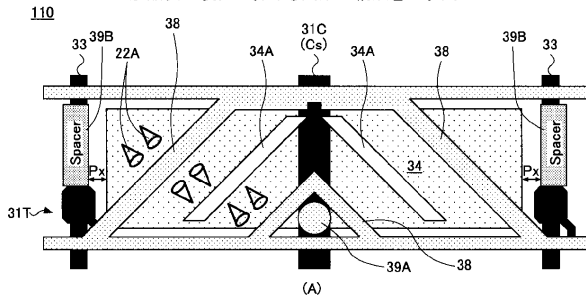
【図 16】

本発明第6実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図



【図 18】

(A)~(C)は、本発明第8実施例による液晶表示装置における画素の構成を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 貴啓

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 澤崎 学

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

Fターム(参考) 2H089 HA07 HA08 HA10 LA09 LA11 MA04X NA12 PA08 QA15 QA16

RA04 TA02 TA04 TA05 TA15

2H090 HA16 HC10 JA02 JC03 KA04 LA01 LA02 LA09 MA01 MA07

MA10 MA15

2H092 GA13 HA04 JB58 KB23 KB25 NA04 PA02 PA03 PA11 QA06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2005338198A	公开(公告)日	2005-12-08
申请号	JP2004153923	申请日	2004-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	富士通显示技术股份有限公司 友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士通显示器科技公司 友达光电股▼ふん▲有限公司		
[标]发明人	武田有広 佐々木貴啓 澤崎学		
发明人	武田 有広 佐々木 貴啓 澤崎 学		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/1393		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1337.505 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H089/HA07 2H089/HA08 2H089/HA10 2H089/LA09 2H089/LA11 2H089/MA04X 2H089/NA12 2H089/PA08 2H089/QA15 2H089/QA16 2H089/RA04 2H089/TA02 2H089/TA04 2H089/TA05 2H089/TA15 2H090/HA16 2H090/HC10 2H090/JA02 2H090/JC03 2H090/KA04 2H090/LA01 2H090/LA02 2H090/LA09 2H090/MA01 2H090/MA07 2H090/MA10 2H090/MA15 2H092/GA13 2H092/HA04 2H092/JB58 2H092/KB23 2H092/KB25 2H092/NA04 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/PA11 2H092/QA06 2H189/DA07 2H189/DA08 2H189/DA18 2H189/DA19 2H189/DA20 2H189/DA28 2H189/DA31 2H189/DA43 2H189/EA06X 2H189/HA14 2H189/HA15 2H189/JA10 2H189/JA31 2H189/JA33 2H189/LA05 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA17 2H290/AA33 2H290/BB13 2H290/BB14 2H290/BB20 2H290/BB24 2H290/BB44 2H290/CA46		
代理人(译)	伊藤忠彦		
其他公开文献	JP4695852B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置在一对相对的基板之间具有柱状的间隔物，并且还提供用于控制每个基板上的液晶分子的取向的第一结构和第二结构，其中抑制方向混乱。柱状间隔物用作液晶分子的取向控制手段之一。[选择图]图13

