

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4637248号
(P4637248)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010.12.3)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337 5 0 5

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-100302 (P2009-100302)
 (22) 出願日 平成21年4月16日 (2009.4.16)
 (62) 分割の表示 特願平10-324127の分割
 原出願日 平成10年11月13日 (1998.11.13)
 (65) 公開番号 特開2009-169427 (P2009-169427A)
 (43) 公開日 平成21年7月30日 (2009.7.30)
 審査請求日 平成21年4月17日 (2009.4.17)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 仲西 洋平
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 田沼 清治
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 間山 剛宗
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1および第2の、相互に対向する基板と、前記第1および第2の基板間に封入された液晶層と、前記第1の基板上に形成され、前記液晶層の面に略平行な電界を形成する電極構造とを備えた液晶表示装置において、

前記液晶層中には複数の画素領域が画成されており、

前記複数の画素領域の各々には、液晶分子の前記液晶層の面内における配向方向が相互に異なる複数の配向分割領域が画成されており、

前記複数の画素領域の各々は前記電極構造に対応して形成されており、前記電極構造は前記第1の基板上に相互に離間して形成された第1の電極と第2の電極とを含み、前記複数の配向分割領域は、前記第1の電極に平面視において隣接した第1の配向分割領域と、前記第2の電極に平面視において隣接した第2の配向分割領域と、前記第1および第2の配向分割領域の間に平面視において介在する第3の配向分割領域とを含み、前記液晶分子は、前記第1および第2の配向分割領域においては前記液晶層の面内において前記電界の方向に対して第1の角度をなす第1の配向方向に配向し、前記第3の配向分割領域においては前記液晶層の面内において前記電界の方向に対して前記第1の角度よりも大きい第2の角度をなす第2の配向方向に配向していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第2の角度は約50°以上で約75°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。

10

20

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 の電極は互いに実質的に平行に延在し、相互に隣接する一対の画素においては、前記第 1 および第 2 の配向方向は、前記第 1 および第 2 の電極の延在方向に対して対称的な関係にあることを特徴とする請求項 1 ~ 2 のうち、いずれか一項記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は一般に液晶表示装置に関し、特に液晶層に平行な電界により駆動される、いわゆる IPS (in-plane switching) 型の液晶表示装置に関する。 10

【0002】

液晶表示装置は様々な情報処理装置において、画像あるいは文字情報の表示装置として広く使われている。

【背景技術】**【0003】**

従来より、液晶表示装置では一対の基板間に封入された液晶層に対して、前記基板に略垂直方向に作用する電界を印加することにより、駆動を行なっていた。これに対し、最近では前記一対の基板の一方に櫛歯状の電極を形成し、前記液晶層に対して、前記基板に平行な電界を印加することにより駆動する、いわゆる IPS 型の液晶表示装置が研究されている。 20

【0004】

図 1 (A) および 1 (B) は、かかる IPS 型液晶表示装置の原理を示す。

【0005】

図 1 (A) を参照するに、相互に対向する一対のガラス基板 11, 12 の間には液晶分子 13A を含む液晶層 13 が、それぞれ基板 11 上の分子配向膜 11A および基板 12 上の分子配向膜 12A を介して封入され、さらに前記ガラス基板 11 および 12 の外側にはそれぞれ偏光板 11B および 12B が、相互に直交ニコル状態で形成される。また、前記ガラス基板 11 上には一対の電極 14A, 14B が、前記分子配向膜 11A に覆われた状態で形成される。 30

【0006】

図 1 (A) の非駆動状態では、前記電極 14A および 14B の間には電圧は印加されておらず、液晶層 13 中において液晶分子 13A は基板 11, 12 に略平行な面内において所定方向に整列する。

【0007】

一方、図 1 (B) に示す駆動状態では、前記電極 14A と 14B との間に駆動電圧が印加され、その結果液晶層 13 中に誘起される液晶層 13 に略平行な駆動電界 13B により、液晶分子 13A の方向が変化する。IPS 型液晶表示装置では、かかる液晶分子 13A の方向の変化により、光学的なスイッチングを行なう。その際、液晶分子 13A の方向の変化が、従来の TN モード液晶表示装置と異なり、液晶層 13 に略平行な面内で生じるため、IPS 型液晶表示装置は一般に優れた視野角特性を有する。 40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

一方、このような IPS 型液晶表示装置では、従来の TN モード液晶表示装置と異なり、基板 11 に対向する基板 12 上には電極が形成されないため、特に分子配向膜 12A に分極が生じ易く、長時間動作させると焼き付きが発生しやすい問題が生じる。かかる焼き付きの問題を回避するには、液晶層 13 に、通常の TN モード液晶表示装置で使われている液晶よりも低抵抗の液晶を使う必要があるが、このような液晶は一般に誘電率が大きく、不純物を溶解しやすいため、汚染の影響を受けやすい。液晶表示装置の場合、このよう 50

な不純物は例えばシール材や分子配向膜から供給される。液晶層が汚染されると、当然ながら液晶表示装置の表示特性は劣化してしまう。

【0009】

また、従来のIPS型液晶表示装置では、図1(B)の駆動状態において電界13Bの方向が、特に電極14A、14Bの近傍において液晶層13の面に平行でなく、このため液晶分子13Aを駆動する成分が比較的小さくなり、これに伴って液晶分子13Aの応答速度が電極14A、14Bの近傍で遅くなる問題が生じる。

【0010】

さらに、従来のIPS型液晶表示装置では、先に説明したように視野角特性は従来のTNモード液晶表示装置よりも格段に向上したものの、さらなる向上が望まれる。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

そこで、本発明は上記の課題を、第1および第2の、相互に対向する基板と、前記第1および第2の基板間に封入された液晶層と、前記第1の基板上に形成され、前記液晶層の面に略平行な電界を形成する電極構造とを備えた液晶表示装置において、前記液晶層中には複数の画素領域が画成されており、前記複数の画素領域の各々には、液晶分子の前記液晶層の面内における配向方向が相互に異なる複数の配向分割領域が画成されており、前記複数の画素領域の各々は前記電極構造に対応して形成されており、前記電極構造は前記第1の基板上に相互に離間して形成された第1の電極と第2の電極とを含み、前記複数の配向分割領域は、前記第1の電極に平面視において隣接した第1の配向分割領域と、前記第2の電極に平面視において隣接した第2の配向分割領域と、前記第1および第2の配向分割領域の間に平面視において介在する第3の配向分割領域とを含み、前記液晶分子は、前記第1および第2の配向分割領域においては前記液晶層の面内において前記電界の方向に対して第1の角度をなす第1の配向方向に配向し、前記第3の配向分割領域においては前記液晶層の面内において前記電界の方向に対して前記第1の角度よりも大きい第2の角度をなす第2の配向方向に配向していることを特徴とする液晶表示装置により、解決する。

20

【0012】

〔作用〕

本発明の特徴によれば、IPS型の液晶表示装置の応答速度が、画素内における非駆動状態での液晶分子の配向方向を、横駆動電界成分の大きさが小さい電極近傍において駆動状態により近くなるようにツイストさせることにより、実質的に向上する。

30

【0015】

本発明の特徴によれば、IPS型の液晶表示装置において、画素領域中に電気光学特性の異なる複数の領域を形成することにより、液晶表示装置の全体的な電気光学特性がこれら複数の領域の特性の重畳として得られ、このため中間調の反転や着色等の、視野角特性に関連した問題を効果的に抑制することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明の特徴によれば、

第1および第2の、相互に対向する基板と、前記第1および第2の基板間に封入された液晶層と、前記第1の基板上に形成され、前記液晶層の面に略平行な電界を形成する電極構造とを備えた液晶表示装置において、

40

前記液晶層中の複数の画素領域の各々に、液晶分子の前記液晶層の面内における配向方向が相互に異なる複数の配向分割領域を形成することにより、いわゆるIPS型の液晶表示装置の応答速度を向上させることができる。

【0017】

本発明の特徴によれば、相互に隣接する一对の画素において前記第1および第2の配向方向を対称的に形成することにより、液晶表示装置の視野角特性をさらに向上させることができる。

【0019】

50

本発明の特徴によれば、

第１および第２の、相互に対向する基板と、前記第１および第２の基板間に封入された液晶層と、前記第１の基板上に形成され、前記液晶層の面に略平行な電界を形成する電極構造とを備えた液晶表示装置において、

前記液晶層中の画素領域の各々に、電気光学特性の異なる複数の領域を形成することにより、液晶表示装置全体の電気光学特性がこれらの領域の電気光学特性の平均化されたものになり、表示の反転等の視野角の劣化に係する問題が軽減される。

【図面の簡単な説明】

【００２４】

【図１】（Ａ），（Ｂ）は従来のＩＰＳ型液晶表示装置の原理を説明する図である。

10

【図２】（Ａ），（Ｂ）は本発明第１および第２実施例によるＩＰＳ型液晶表示装置の構成を示す図である。

【図３】（Ａ），（Ｂ）は本発明第１実施例によるＩＰＳ型液晶表示装置の構成を示す図である。

【図４】（Ａ），（Ｂ）は本発明第１実施例のＩＰＳ型液晶表示装置の変形例を示す図である。

【図５】本発明の第３実施例によるＩＰＳ型液晶表示装置の構成を示す図である。

【図６】従来のＩＰＳ型液晶表示装置の電気光学特性を示す図である。

【図７】（Ａ），（Ｂ）は本発明の第４実施例によるＩＰＳ型液晶表示装置の原理を示す図である。

20

【図８】（Ａ），（Ｂ）は本発明の第４実施例によるＩＰＳ型液晶表示装置で使われる電極の例を示す。

【図９】（Ａ），（Ｂ）は本発明の第４実施例によるＩＰＳ型液晶表示装置で使われる電極の別の例を示す。

【図１０】（Ａ），（Ｂ）は本発明の第４実施例によるＩＰＳ型液晶表示装置の視野角特性を従来のものと比較して示す図である。

【図１１】本発明の第４実施例によるＩＰＳ型液晶表示装置の別の構成を示す図である。

【図１２】本発明の第４実施例によるＩＰＳ型液晶表示装置のさらに別の構成を示す図である。

【図１３】本発明の第４実施例によるＩＰＳ型液晶表示装置のさらに別の構成を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【００２５】

〔第１実施例〕

図２（Ａ），（Ｂ）は本発明の第１実施例によるＩＰＳ型液晶表示装置２０の構成を示す。

【００２６】

図２（Ａ）を参照するに、液晶表示装置２０は一对の相互に対向するガラス基板２１および２２と、前記基板２１，２２の間のスペースに封入された液晶層２３とよりなり、前記基板２１上にはゲート電極２４Ａ，画素電極２４Ｂおよびソース電極２４Ｃを含むＴＦＴが形成されている。図２（Ａ）に示すように前記ゲート電極２４Ａはガラス基板２１上においてＴＦＴのゲート絶縁膜を構成する絶縁膜２１Ａにより覆われており、前記画素電極２４Ｂおよびソース電極２４Ｃは前記絶縁膜２１Ａ上に形成されている。また、前記ガラス基板２１上には前記画素電極２４Ｂから離間して対向電極２４Ｄが、前記絶縁膜２１Ａにより覆われて形成されている。前記ＴＦＴは前記絶縁膜２１Ａ上に形成された分子配向膜２１Ｂにより覆われており、前記液晶層２３は前記分子配向膜２１に接して形成される。前記画素電極２４Ｂと対向電極２４Ｄとの間に、液晶表示装置２０の画素領域が形成される。

40

【００２７】

さらに、前記対向基板２２上には、前記基板２１上のＴＦＴに対応して遮光マスクパタ

50

ーン 2 2 A が形成され、前記遮光マスクパターン 2 2 A に隣接してカラーフィルタ 2 2 C が、前記基板 2 1 上の電極 2 4 B と電極 2 4 D との間の画素領域に対応するように形成される。前記遮光マスクパターン 2 2 A およびカラーフィルタ 2 2 C は、前記液晶層 2 3 に、前記分子配向膜 2 1 B と反対側で接する分子配向膜 2 2 B により覆われる。

【 0 0 2 8 】

さらに、前記基板 2 1 の下側面上には偏光板 2 5 が、また基板 2 2 の上側面上には偏光板 2 6 が、直交ニコル状態で形成される。

【 0 0 2 9 】

図 2 (B) は、前記液晶表示装置 2 0 中の電極パターンを示す平面図である。

【 0 0 3 0 】

図 2 (B) を参照するに、前記ゲート電極 2 4 A に対応するゲートバスラインと前記ソース電極 2 4 C に対応するソースバスラインの交点に T F T が形成されており、画素電極 2 4 B および対向電極 2 4 D は、前記ソースバスラインの延在方向に平行に延在する。

【 0 0 3 1 】

かかる構成の液晶表示装置 2 0 では、前記 T F T がオンすることにより、前記画素電極 2 4 B と対向電極 2 4 D との間に、前記液晶層 2 3 の面に略平行に作用する電界が誘起され、その結果、液晶層 2 3 中の液晶分子 2 3 A の配向方向が前記液晶層 2 3 の面内で変化する。かかる液晶分子 2 3 A の配向方向の変化により、液晶表示装置を通過する光がオンオフされる。

【 0 0 3 2 】

図 3 (A) は本実施例による液晶表示装置 2 0 の図 2 (B) の A - A ' に沿った断面図を、また図 3 (B) は図 3 (A) に対応する平面図を示す。

【 0 0 3 3 】

図 3 (A) , (B) を参照するに、前記画素電極 2 4 B とその両側の対向電極 2 4 D との間には画素領域 2 3₁ , 2 3₂ が形成されるが、前記画素領域 2 3₁ および 2 3₂ の各々は、電極 2 4 B あるいは 2 4 D に隣接した領域 θ_2 と、前記一対の領域 θ_2 の間に介在する領域 θ_1 とに分割されている。図 3 (B) を参照するに、前記領域 θ_1 では非駆動状態における液晶分子 2 3 A の配向方向（長軸方向）が、前記画素電極 2 4 B の延在方向、換言するとソースバスライン 2 4 C の延在方向に対して典型的には 1 5 ° 程度の値の角度 θ_1 をなすのに対し、前記領域 θ_2 では、同じく非駆動状態における液晶分子 2 3 A の配向方向が、前記ソースバスライン 2 4 C の延在方向に対して、前記角度 θ_1 よりも大きい、典型的には約 3 0 ° の角度 θ_2 をなす。

【 0 0 3 4 】

換言すると、前記液晶分子 2 3 A は、液晶表示装置 2 0 の非駆動状態において、前記領域 θ_1 では電極 2 4 B と 2 4 D との間に形成される電界 E の方向に対して約 7 5 ° の角度をなすのに対し、領域 θ_2 では約 6 0 ° の角度をなす。

【 0 0 3 5 】

このように、液晶分子 2 3 A の配向方向を、液晶表示装置 2 0 の非駆動状態において、駆動状態の方向により近く設定しておくことにより、液晶分子を駆動する電界の横方向成分が小さい画素電極 2 4 B あるいは対向電極 2 4 D 近傍の領域においても、液晶分子は駆動電界の印加と共に速やかに配向方向を所望の配向方向に変化させ、液晶表示装置は優れた応答特性を示す。

【 0 0 3 6 】

実際に、図 3 (A) , (B) の構成を有する 6 4 0 × 4 8 0 画素の I P S 型液晶表示装置を作製し、その応答特性を調べたところ、立ち上がり応答時間 t_{on} と立ち下がり応答時間 t_{off} の和が、かかる配向分割構成を採用しない従来の構成の液晶表示装置における 6 5 m 秒の値に対して 5 0 m 秒と改善されるのが確認された。ただし、この実験では、液晶層 2 3 として、誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ が 8 . 0 で初期抵抗率が約 $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の、F 系成分および中性成分のみよりなる液晶を、日本合成ゴム（株）から商品名 A L 1 0 5 4 で供給される分子配向膜と組み合わせて使った。また、図 3 (A) , (B) に示す配向分割

10

20

30

40

50

構成は、マスク工程と組み合わせたラビング法により行なった。

【 0 0 3 7 】

図 3 (A) , (B) の配向分割構成においては、前記領域 θ_2 では液晶分子の配向方向が主領域 θ_1 における配向方向からずれているために、多少の光の漏れが生じることがある。このため、前記領域 θ_2 の幅は $1 \mu\text{m}$ 以下に設定するのが好ましい。この場合、画素領域 23_1 あるいは 23_2 の幅を $6 \mu\text{m}$ とすると主領域 θ_1 の幅は、図 3 (B) に示すように約 $4 \mu\text{m}$ となる。

【 0 0 3 8 】

図 3 (A) , (B) の構成においては、前記画素電極 $24B$ を隔てて隣接する画素領域 23_1 および 23_2 における液晶分子の配向方向は、前記画素電極 $24B$ に対して対称的に設定されている。このように設定することで、液晶表示装置 20 の視野角特性をさらに向上させることができる。

10

【 0 0 3 9 】

一方、図 4 (A) , (B) に示すように、画素領域 23_1 および 23_2 を、液晶分子の配向が同一になるように形成してもよい。すなわち、図 4 (A) , (B) の配向分割構成では、画素領域 23_1 における配向分割構成が画素領域 23_2 においても繰り返されている。

【 0 0 4 0 】

図 4 (A) , (B) の構成のその他の特徴および利点は図 3 (A) , (B) のものと同様であり、説明を省略する。

【 0 0 4 1 】

20

[第 1 参考例]

ところで、先にも説明したように、このような IPS 型の液晶表示装置では、信頼性の高い安定な動作を確保するには液晶層 23 として大きい初期抵抗率を有する液晶を使うのが望ましいが、かかる初期抵抗率の大きい液晶を使うと、いわゆる焼き付き、すなわち残像の問題が発生しやすい。

【 0 0 4 2 】

これに対し、本参考例では、液晶表示装置 20 の製造の際に、分子配向膜 $21B$ 、 $22B$ に紫外線照射を行なうことにより、液晶層 23 として初期抵抗率の大きい液晶を使いながら、しかも液晶層 23 の抵抗値を減少させることができる。その際、前記紫外線照射を偏光紫外ビームを使って行なうことにより、分子配向膜 $21B$ 、 $22B$ が規制する液晶分子の配向方向を、前記偏光紫外ビームの偏光面の方向に一致させることができる。

30

【 0 0 4 3 】

以下の表 1 は、図 2 (A) , (B) の液晶表示装置 20 を形成する際に、液晶層 23 中における液晶分子配向方向の規制を、分子配向膜 $21B$ および $22B$ への偏光紫外ビームの照射により行なった場合の残像試験の結果を示す。

【 0 0 4 4 】

【表 1】

	実験例－1	実験例－2	実験例－3	比較例
初期表示	○	○	○	○
焼き付き 試験12h	○	○	○	×
焼き付き 試験24h	△	○	○	×
ランニング 試験	○	○	○	○

【0045】

表1を参照するに、実験例1においては、前記分子配向膜21B、22Bとして前記日本合成ゴム（株）から商品名AL1054で供給される分子配向膜を使い、前記偏光紫外ビームを前記分子配向膜上に、約 $6\text{ J} / \text{cm}^2$ の照射量で一様に照射した。さらに、このようにして処理された分子配向膜21B、22Bを担持するガラス基板により液晶パネルを組み立て、液晶層13として、先に説明した誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が8.0で初期抵抗率が約 $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の、F系成分および中性成分のみよりなる高抵抗液晶を使って液晶表示装置20を作製した。ただし、この場合、図3（A）、（B）あるいは図4（A）、（B）に示す配向分割構造は形成されていない。

【0046】

また、比較例として、前記実験例と同様な構成を有し、ただし分子配向膜21B、22Bの処理をラビングで行ない、紫外線照射を省略した液晶表示装置をも作製した。

【0047】

試験は、液晶表示装置作製直後の状態、12時間の焼き付き試験後の状態、24時間の焼き付き試験後の状態、およびさらにランニング試験を 50°C で500時間行なった後の状態の液晶表示装置について、表示むらの有無を目視で判定することにより行なった。また前記焼き付き試験は、固定パターンを連続して表示することにより行なった。前記ランニング試験では、前記24時間焼き付き試験で発生した表示むら以外に、さらに表示むらが出現するかどうかを検査された。

【0048】

表1を参照するに、比較例では12時間および24時間の焼き付き試験において顕著な表示むらが発生したのに対し、実験例1では12時間の焼き付き試験で全く表示むらは観察されず、24時間の焼き付き試験においても、液晶表示装置を正面から見る限り、表示むらは観察されなかった。一方、前記実験例1では、斜め方向から表示を見た場合に多少の表示むらが生じているのが観察された。

【0049】

これに対し、実験例2では、図3（A）、（B）に示す画素領域 θ_1 を約 $6\text{ J} / \text{cm}^2$ の

照射量で照射し、画素間の領域 θ_2 を約 $12 \text{ J} / \text{cm}^2$ の照射量で照射した場合の試験結果を示す。ただし、この実験では、前記領域 θ_1 および θ_2 において紫外光の偏光面は変化させていない。このため、図 3 (A), (B) に示す配向分割構成は形成されていない。

【0050】

実験例 2 よりわかるように、前記画素間領域 θ_2 において偏光紫外ビームの照射量を増大させることにより、初期表示、12 時間焼き付き試験後の表示、24 時間焼き付き試験後の表示、およびランニング試験後の表示のいずれにおいても、表示むらは解消された。

【0051】

さらに、表 1 中の実験例 3 では、前記実験例 2 における画素間領域 θ_2 への偏光紫外ビームの照射の際にマスク工程を使い、偏光面を変化させることにより図 3 (A), (B) あるいは図 4 (A), (B) に示す配向分割構成を形成した場合を示す。この場合にも、前記画素間領域 θ_2 において偏光紫外ビームの照射量は領域 θ_1 の 2 倍の $12 \text{ J} / \text{cm}^2$ に設定されている。

【0052】

実験例 3 の結果よりわかるように、初期表示、12 時間焼き付き試験後の表示、24 時間焼き付き試験後の表示、およびランニング試験後の表示のいずれにおいても、表示むらは解消された。また、実験例 3 では、前記配向分割構成を採用することにより、液晶表示装置の応答速度が向上する。

【0053】

[第 2 参考例]

図 5 は、本発明の第 2 参考例による液晶表示装置 30 の構成を示す。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、説明を省略する。

【0054】

図 5 を参照するに、液晶表示装置 30 では液晶層 13 として、先の参考例と同様に F 系成分および中性成分のみを含む高抵抗液晶を使い、液晶層 13 の抵抗率を減少させるために、前記液晶層 13 中に不純物を導入する。

【0055】

図 5 の例では、前記液晶層 23 中に一様に分散されるスペーサ 31 の表面にエポキシ樹脂を塗布しておき、前記スペーサ 31 から不純物を液晶層 23 中に放出させる。例えば、このようなエポキシ樹脂を塗布したスペーサ 31 を抵抗率が約 $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の液晶 100 g に対して 0.003 g 混入し、 100°C で 60 分間放置することにより、液晶層 13 の抵抗率を約 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ まで低下させることができる。

【0056】

図 5 の液晶表示装置 30 について 11.3 インチ SVGA モード TFT 表示パネルを製作し、これについて焼き付き試験を行なったところ、分子配向膜 21B および 22B の配向処理をラビングにより行なった場合でも、先に表 1 で説明した実験例 1 あるいは 2 と同様な結果が得られた。

【0057】

液晶層 23 の抵抗率の不純物の導入による低減は、図 5 の液晶表示装置 30 に示したスペーサ 31 表面からの不純物の放出に限定されるものではなく、例えば前記高抵抗液晶層 23 に CN 等の不純物すなわち CN 成分を含む初期抵抗が低い液晶を導入することにより行なってもよい。この場合にも、液晶層 23 の抵抗率が低いため、表示の焼き付きは効果的に抑制できる。

【0058】

本参考例においては、液晶層 23 として使用している液晶が元来高抵抗のものであるため、シール部材の溶解等による劣化は抑制され、液晶表示装置は長期間にわたり、高い信頼性を示す。

【0059】

[第 3 参考例]

図 6 は典型的な従来の IPS 型液晶表示装置の電気光学特性、特に駆動電圧 V と透過率

10

20

30

40

50

T の関係を示す。

【 0 0 6 0 】

図 6 を参照するに、破線は液晶表示装置を正面から見た場合の特性を、また実線は斜め方向（液晶表示装置から見た方位角が 135° で極角が 60° の方向）から見た場合の特性を示す。

【 0 0 6 1 】

図 6 を参照するに、駆動電圧が 3 V 以下の領域において、液晶表示装置を前記斜め方向から見た場合に透過率 T が駆動電圧 V と共に減少する反転現象が見られることがわかる。

【 0 0 6 2 】

図 7 (A) は、図 7 (B) に示す櫛歯状電極を有する IPS 型液晶表示装置において、電極間隔を変化させた場合の透過率 T 駆動電圧 V との関係を、特に駆動電圧 V が 3 V 以下の範囲において拡大して示す。ただし、図 7 (B) の櫛歯状電極は基本的には図 2 (B) に示す画素電極 2 4 B と対向電極 2 4 D とよりなり、前記画素電極 2 4 B および対向電極 2 4 D はそれぞれ複数の相互に略平行に延在する電極指を含む。

【 0 0 6 3 】

図 7 (A) を参照するに、電気光学特性、特に透過率 T の反転が最大になる電圧 V の値は電極間隔が $6\text{ }\mu\text{ m}$ の場合と $15\text{ }\mu\text{ m}$ の場合で異なっており、両者を平均すると反転量が減少することがわかる。

【 0 0 6 4 】

そこで、本参考例では図 2 (A) に示す IPS 型液晶表示装置 2 0 において、同一画素領域内に電気光学特性の異なった複数の領域を形成することにより、前記透過率 T と駆動電圧 V との間の関係を平均化し、これにより表示特性の、特に液晶表示装置を斜め方向から見た場合に生じやすい反転の問題を軽減する。

【 0 0 6 5 】

図 8 (A) は、このような電気光学特性の異なった複数の領域を画素領域中に形成するための櫛歯状電極の構成を示す。

【 0 0 6 6 】

図 8 (A) を参照するに、本実施例では図 7 (B) の櫛歯状電極において、画素電極 2 4 B と対向電極 2 4 D とを横方向にずらした構成を有し、その結果前記櫛歯状電極中には大きさが W_1 の電極間隔と、前記間隔 W_1 よりも大きい W_2 の電極間隔とが形成される。図 8 (A) の櫛歯状電極を使うことにより、電極間隔がこのように異なる、換言すると電気光学特性が異なる領域が単一の画素領域中に形成され、これらの異なった電気光学特性が平均化されるため、本実施例による液晶表示装置は反転現象の少ない、優れた視野角特性を示す。

【 0 0 6 7 】

図 8 (A) の櫛歯状電極の代わりに、図 8 (B) に示すように対向電極 2 4 D 中の電極指の幅を変化させた電極構成を使っても同様な効果が得られる。

【 0 0 6 8 】

さらに、図 9 (A) は IPS 型液晶表示装置の櫛歯状電極において、画素電極 2 4 B 上の電極指 2 4 b をテーパ状に形成した場合を、また図 9 (B) は画素電極 2 4 B の電極指 2 4 b および対向電極 2 4 D の電極指 2 4 d を鋸歯状に形成した場合を示す。いずれの場合でも、図 7 (A) で説明したように電気光学特性が平均化され、液晶表示装置の視野角特性が改善される。

【 0 0 6 9 】

図 1 0 (A) , (B) は、解像度が 1024×765 の IPS 型 15 インチ液晶表示装置を、図 7 (B) の櫛歯状電極を使って形成した場合と図 8 (A) の櫛歯状電極を使って形成した場合の視野角特性をそれぞれ示す。ただし、図 1 0 (A) , (B) 中、CR はコントラスト比を示す。

【 0 0 7 0 】

図 1 0 (A) を参照するに、液晶表示装置は非常に優れた視野角特性を有するのがわか

10

20

30

40

50

るが、方位角が約 45 度の方向に顕著な反転が生じることがわかる。

【0071】

これに対し、図 7 (B) の櫛歯状電極を使った液晶表示装置では、前記約 45° 方向の反転は消滅していることがわかる。

【0072】

このような画素領域内における電気光学特性の異なる複数の領域の形成は、前記櫛歯状電極を使う方法以外にも、図 11 に示すように液晶層 13 の厚さを変化させる方法によっても、あるいは図 12 に示すように液晶分子 23A の非駆動時の配向方向を画素領域内において変化させる方法によっても、あるいは図 13 に示すように液晶分子 23A の非駆動時のチルト方向を、画素領域内において変化させることによっても実現可能である。ただし、図 11 ~ 13 は、図 2 (B) の電極構造を有する液晶表示装置の、画素電極 24B あるいは対向電極 24D に沿った、ソースバスライン方向の断面図である。

10

【0073】

以上、本発明を好ましい実施例について説明したが、本発明はかかる特定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。

【符号の説明】

【0074】

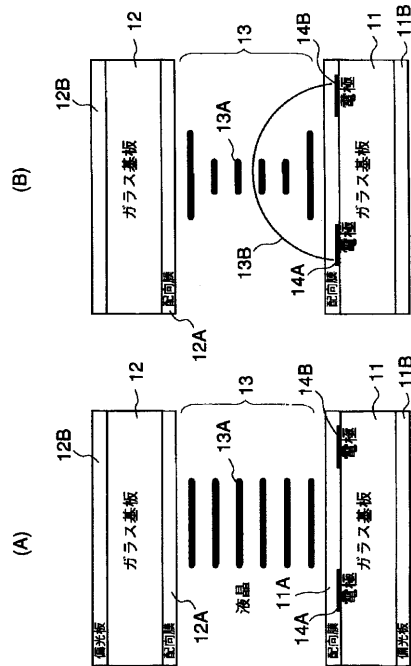
- 11, 12, 21, 22 ガラス基板
- 11A, 12A, 21B, 22B 分子配向膜
- 11B, 12B, 25, 26 偏光板
- 13, 23 液晶層
- 13A, 23A 液晶分子
- 20, 30 IPS 型液晶表示装置
- 22A 遮光マスクパターン
- 22C カラーフィルタ
- 23₁, 23₂ 画素領域
- 24A ゲート電極
- 24B 画素電極
- 24b, 24d 電極指
- 24C ソース電極
- 24D 対向電極
- 31 スペース

20

30

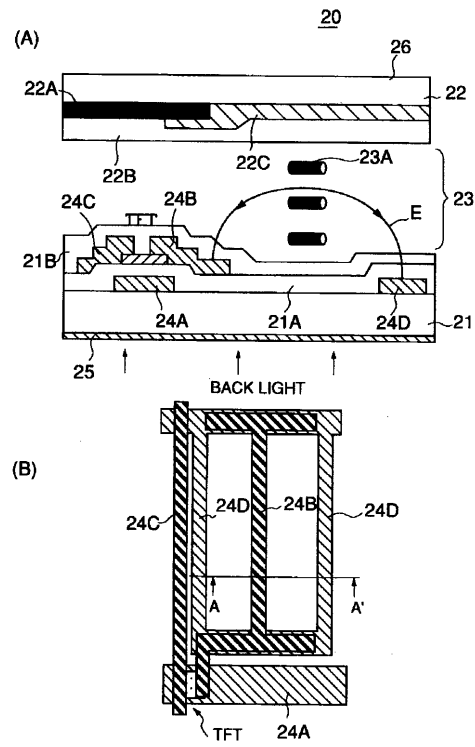
【図 1】

(A)、(B)は従来のIPS型液晶表示装置の原理を説明する図



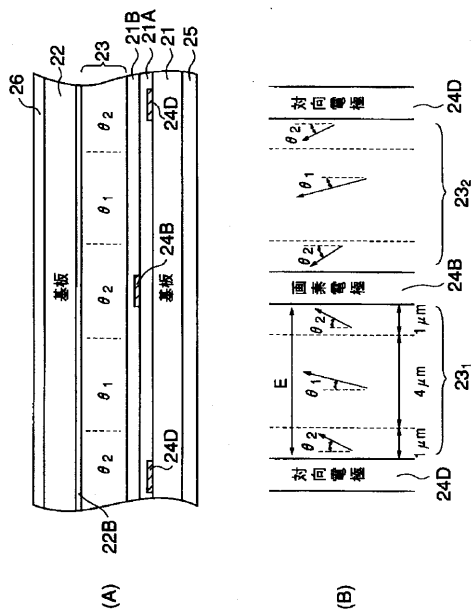
【図 2】

(A)、(B)は本発明第1および第2実施例によるIPS型液晶表示装置の構成を示す図



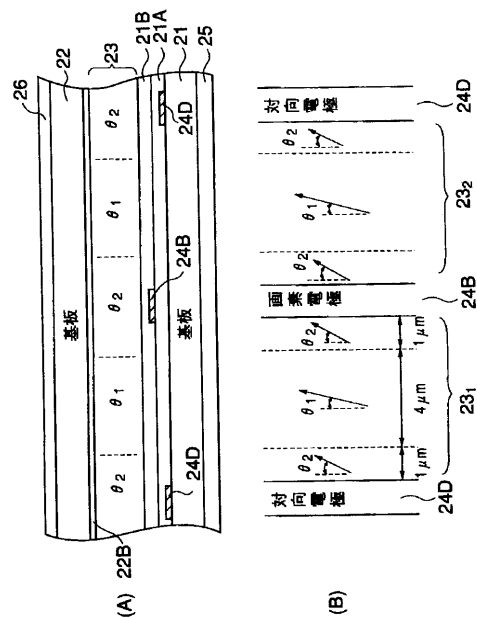
【図 3】

(A)、(B)は本発明第1実施例によるIPS型液晶表示装置の構成を示す図



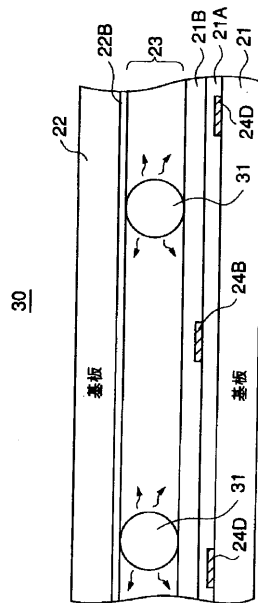
【図 4】

(A)、(B)は本発明第1実施例のIPS型液晶表示装置の変型例を示す図



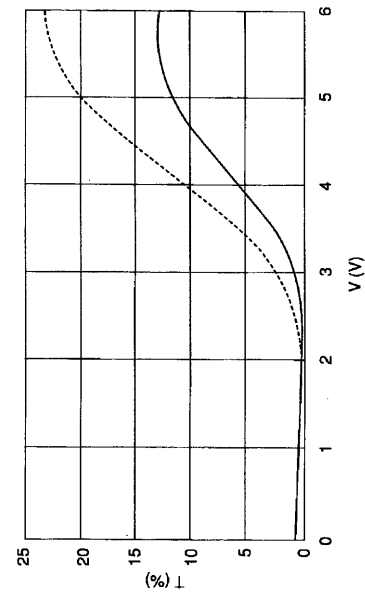
【図 5】

本発明の第3実施例によるIPS型液晶表示装置の構成を示す図



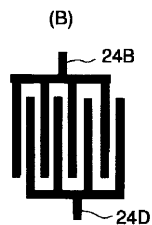
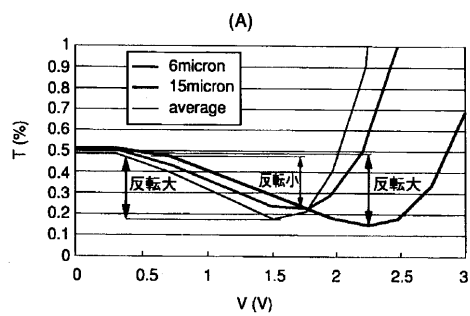
【図 6】

従来のIPS型液晶表示装置の電気光学特性を示す図



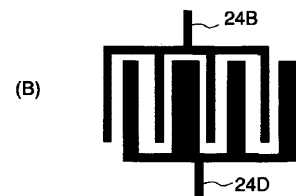
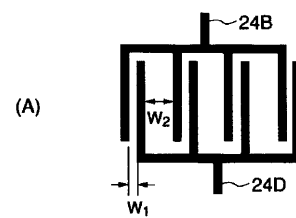
【図 7】

(A)、(B)は本発明の第4実施例によるIPS型液晶表示装置の原理を示す図



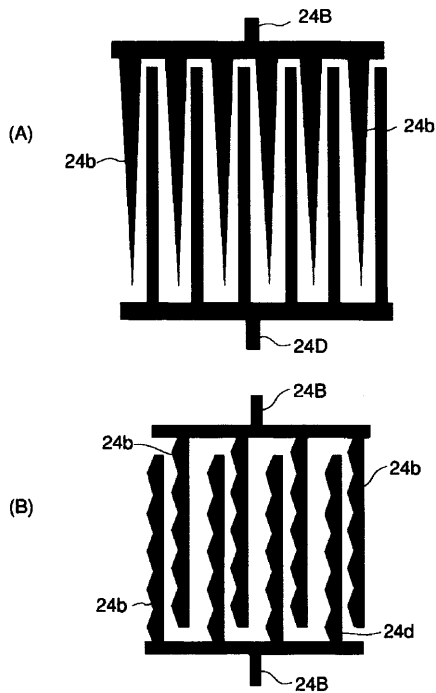
【図 8】

(A)、(B)は本発明の第4実施例によるIPS型液晶表示装置で使われる電極の例を示す。



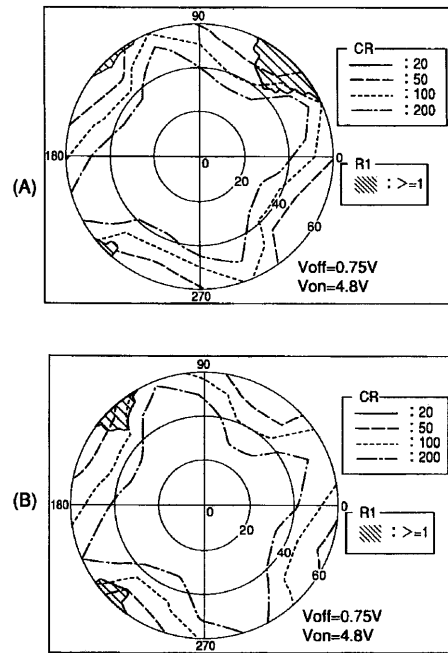
【図 9】

(A)、(B)は本発明の第4実施例によるIPS型液晶表示装置で使われる電極の別の例を示す。



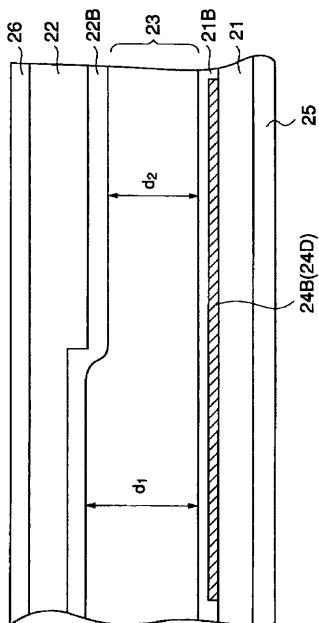
【図 10】

(A)、(B)は本発明の第4実施例によるIPS型液晶表示装置の視野角特性を従来のものと比較して示す図



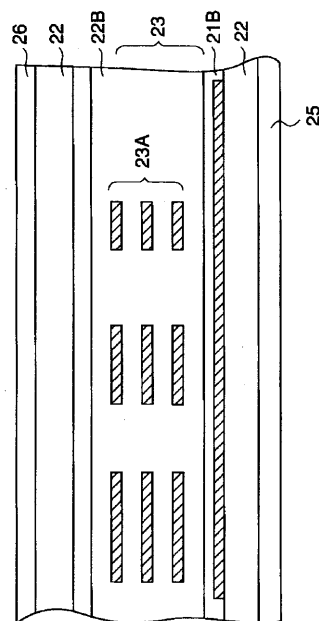
【図 11】

本発明の第4実施例によるIPS型液晶表示装置の別の構成を示す図



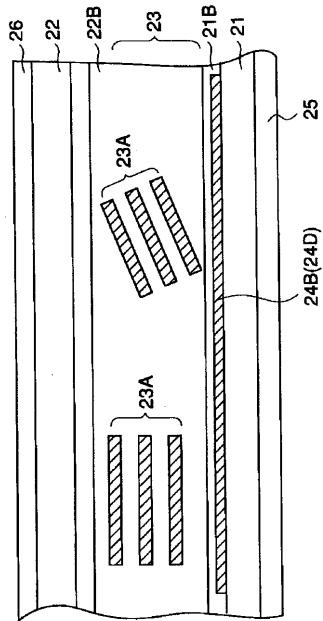
【図 12】

本発明の第4実施例によるIPS型液晶表示装置のさらに別の構成を示す図



【図13】

本発明の第4実施例によるIPS型液晶表示装置のさらに別の構成を示す図



フロントページの続き

審査官 奥田 雄介

(56)参考文献 特開平10-062788(JP,A)
特開平10-148833(JP,A)
特開平09-325340(JP,A)
特開平11-212095(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 7
G 0 2 F	1 / 1 3 4 3

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4637248B2	公开(公告)日	2011-02-23
申请号	JP2009100302	申请日	2009-04-16
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	仲西洋平 田沼清治 間山剛宗		
发明人	仲西 洋平 田沼 清治 間山 剛宗		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H090/HC13 2H090/KA03 2H090/LA01 2H090/LA02 2H090/MA07 2H090/MA14 2H090/MB01 2H092/GA14 2H092/JA26 2H092/JB52 2H092/NA01 2H092/NA05 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/PA09 2H092/PA11 2H290/AA73 2H290/BA04 2H290/BA53 2H290/BB02 2H290/BB63 2H290/BB66 2H290/BC01 2H290/BF13 2H290/BF24 2H290/CA42 2H290/CA46 2H290/DA01		
代理人(译)	伊藤忠彦		
其他公开文献	JP2009169427A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少老化，提高响应速度，提高IPS型液晶显示装置的稳定性。 解决方案：通过在分子取向膜上照射紫外线来调节液晶分子的取向方向，并且进一步降低使用高电阻液晶的液晶层的电阻。此外，在像素区域中形成取向分割区域，并且在驱动期间，液晶分子的取向方向设置在像素电极或对电极附近的取向方向附近。此外，通过将杂质引入高电阻液晶中来降低液晶层的电阻。 点域

	実験例-1	実験例-2	実験例-3	比較例
初期表示	○	○	○	○
焼付け 試験12h	○	○	○	×
焼付け 試験24h	△	○	○	×
リソング 試験	○	○	○	○