

(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2007-183474

(P2007-183474A)

(43) 公開日 平成19年7月19日(2007.7.19)

(51) Int. Cl. F I テーマコード(参考)
GO2F 1/1337 (2006.01) GO2F 1/1337 520 2H090
 GO2F 1/1337 525

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2006-2373(P2006-2373)
 (22) 出願日 平成18年1月10日(2006.1.10)

(71) 出願人 502356528
 株式会社 日立ディスプレイズ
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 100093506
 弁理士 小野寺 洋二
 (72) 発明者 松森 正樹
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社日立製作所
 日立研究所内
 (72) 発明者 富岡 安
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社日立製作所
 日立研究所内

最終頁に続く

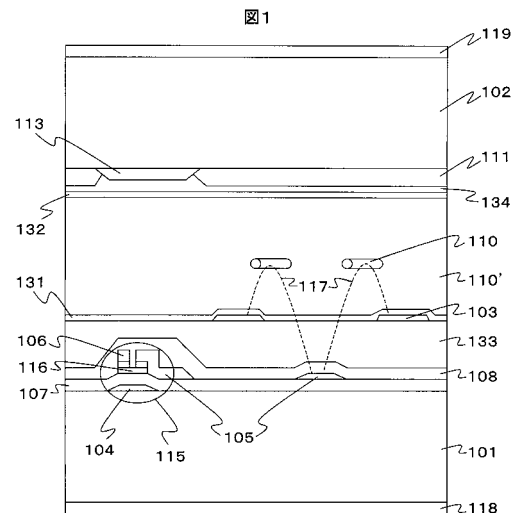
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置における白表示時と黒表示時の色度差の低減、黒表示時の着色と輝度の低減、コントラスト比の向上による高画質化と量産性に優れた液晶表示装置

【解決手段】 一对の基板101, 102に形成された一对の配向制御膜131, 132のうち、観察者側のガラス基板102に形成された配向制御膜132が、感光性高分子に光異性化合物を添加した材料から構成され、可視波長域(約400nm~750nm)全体に吸収異方性をもつ。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一対の基板と、前記一対の基板の少なくとも何れか一方に配置された偏光板と、前記一対の基板間に配置された液晶層と、前記一対の基板の少なくとも何れか一方に形成され、前記液晶層に電界を印加するための電極群と、前記一対の基板のそれぞれに形成された一対の配向制御膜と、前記一対の基板の外に配置された光源とからなる液晶表示装置において、

前記一対の配向制御膜のうち、観察者側の基板に形成された配向制御膜が、感光性高分子に光異性化合物を添加した材料から構成され、可視波長域全体に亘って吸収異方性をもつことを特徴とする液晶表示装置

10

【請求項 2】

前記一対の配向制御膜のうち、光源側の基板側に形成された配向制御膜が、感光性高分子に光異性化合物を添加した材料から構成され、可視波長域全体に亘って吸収異方性をもつ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】

前記一対の基板のうち、観察者側の基板に少なくとも一層の有機絶縁膜が形成されており、前記有機絶縁膜のうち少なくとも一層は、感光性高分子に光異性化合物を添加した材料から構成され、可視波長域全体に亘って吸収異方性をもつことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置

【請求項 4】

前記一対の基板のうち、光源側の基板に少なくとも一層の有機絶縁膜が形成されており、前記有機絶縁膜のうち少なくとも一層は、感光性高分子に光異性化合物を添加した材料から構成され、可視波長域全体に亘って吸収異方性をもつことを特徴とする請求項 1 又は 2 又は 3 に記載の液晶表示装置

20

【請求項 5】

一対の基板と、前記一対の基板の少なくとも何れか一方に配置された偏光板と、前記一対の基板間に配置された液晶層と、前記一対の基板の少なくとも何れか一方に形成され、前記液晶層に電界を印加するための電極群と、前記一対の基板のそれぞれに形成された一対の配向制御膜と、前記一対の基板の外に配置された光源とからなる液晶表示装置において、

前記一対の配向制御膜のうち、光源側の基板に形成された配向制御膜が、感光性高分子に光異性化合物を添加した材料から構成され、可視波長域全体に亘って吸収異方性をもつことを特徴とする液晶表示装置

30

【請求項 6】

前記一対の基板のうち、観察者側の基板に少なくとも一層の有機絶縁膜が形成されており、前記有機絶縁膜のうち少なくとも一層は、感光性高分子に光異性化合物を添加した材料から構成され、可視波長域全体に亘って吸収異方性を持つ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】

前記一対の基板のうち、光源側の基板に少なくとも一層の有機絶縁膜が形成されており、前記有機絶縁膜のうち少なくとも一層は、感光性高分子に光異性化合物を添加した材料から構成され、可視波長域全体に亘って吸収異方性を持つことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の液晶表示装置

40

【請求項 8】

一対の基板と、前記一対の基板の少なくとも何れか一方に配置された偏光板と、前記一対の基板間に配置された液晶層と、前記一対の基板の少なくとも何れか一方に形成され、前記液晶層に電界を印加するための電極群と、前記一対の基板のそれぞれに形成された一対の配向制御膜と、前記一対の基板の外に配置された光源とからなる液晶表示装置において、

前記一対の基板のうち、観察者側の基板に少なくとも一層の有機絶縁膜が形成されてお

50

り、前記有機絶縁膜のうち少なくとも一層は、感光性高分子に光異性化合物を添加した材料から構成され、可視波長域全体に亘って吸収異方性をもつことを特徴とする液晶表示装置

【請求項 9】

一对の基板と、前記一对の基板の少なくとも何れか一方に配置された偏光板と、前記一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对の基板の少なくとも何れか一方に形成され、前記液晶層に電界を印加するための電極群と、前記一对の基板のそれぞれに形成された一对の配向制御膜と、前記一对の基板の外に配置された光源とからなる液晶表示装置において、

前記一对の基板のうち、光源側の基板に少なくとも一層の有機絶縁膜が形成されており、前記有機絶縁膜のうち少なくとも一層は、感光性高分子に光異性化合物を添加した材料から構成され、可視波長域全体に亘って吸収異方性をもつことを特徴とする液晶表示装置

10

【請求項 10】

前記吸収異方性のうち、観察者側の基板に形成された吸収異方性の吸収軸がほぼ平行であり、かつ、観察者側の基板に配置された偏光板の吸収軸とほぼ平行であることを特徴とする請求項 1 ないし 4、6、8 の何れかに記載の液晶表示装置

【請求項 11】

前記吸収異方性のうち、光源側の基板に形成された吸収異方性の吸収軸がほぼ平行であり、かつ、光源側の基板に配置された偏光板の吸収軸とほぼ平行であることを特徴とする請求項 2 ないし 7、9 の何れかに記載の液晶表示装置

20

【請求項 12】

前記一对の基板に形成された吸収異方性の吸収軸がほぼ平行であり、一对の基板のうち、観察者側に配置された偏光板の吸収軸とほぼ平行又は直交していることを特徴とする請求項 2 ないし 5 の何れかに記載の液晶表示装置

【請求項 13】

前記配向制御膜を構成する感光性高分子が、シクロブタン環を含む感光性ポリイミド及び/又はポリアミック酸であることを特徴とする請求項 1 ないし 7 の何れかに記載の液晶表示装置

【請求項 14】

前記配向制御膜及び有機絶縁層の吸収異方性が、ほぼ直線に偏光した光を照射することにより付与されたことを特徴とする請求項 1 ないし 13 の何れかに記載の液晶表示装置

30

【請求項 15】

前記液晶層に印加される電界が、一对の基板にほぼ平行な成分をもつことを特徴とする請求項 1 ないし 14 の何れかに記載の液晶表示装置

【請求項 16】

前記吸収異方性のうち、波長域 400 nm ~ 500 nm の吸収異方性が、波長域 500 nm ~ 750 nm の吸収異方性よりも大きいことを特徴とする請求項 1 ないし 15 の何れかに記載の液晶表示装置

【請求項 17】

前記光異性化合物は、アゾ系化合物及び/又はスチルベン系化合物からなることを特徴とする請求項 1 ないし 16 の何れかに記載の液晶表示装置

40

【請求項 18】

一对の基板と、前記一对の基板の少なくとも何れか一方に配置された偏光板と、前記一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对の基板の少なくとも何れか一方に形成され、前記液晶層に電界を印加するための電極群と、前記一对の基板のそれぞれに形成された一对の配向制御膜と、前記一对の基板の外に配置された光源とからなる液晶表示装置において、

前記配向制御膜が、シクロブタン環を含む感光性ポリイミド及び/又はポリアミック酸からなり、ほぼ直線に偏光した光を照射して膜厚方向全体に亘って配向制御能及び吸収異

50

方性を付与された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】

本発明は、吸収異方性を示す部材を有する液晶表示パネル基板及びその基板を用いた液晶表示パネルなどの液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイは、表示品質が高く、薄型で低消費電力などといった特徴から、その用途を広げている。近年、携帯電話用モニター、デジタルスチルカメラ用モニターなどの携帯向けモニターからデスクトップパソコン用モニター、印刷やデザイン向けモニター、医療用モニター、さらには、液晶テレビとしての用途拡大に伴い、良好な色再現性、高いコントラスト比に対する要求が高まっている。特に、液晶テレビにおいては、黒の表現が非常に重視され、かつ、高輝度も強く要求される。

10

【0003】

液晶テレビへの画質に対しては、色調に対する好みが大きく影響する。例えば、日本では、液晶テレビの白表示は色彩学上の無彩色ではなく、高い色温度である9300K、さらには、10000K以上に設定されることもある。

【0004】

一对の偏光板を用いて表示する液晶表示装置においては、白表示、黒表示は用いる偏光板の直交偏光板、平行偏光板の透過特性に強く支配される。

20

【0005】

すなわち、黒は偏光板の直交透過率、白はその平行透過率の特性に影響される。直交透過率が低く、平行透過率が高いことが、高いコントラスト比を得るために必要であるが、延伸したポリビニルアルコール樹脂中にヨウ素が添加された偏光板の場合、短波長領域のコントラスト比が低くなってしまうことが多い。樹脂とヨウ素のオーダーパラメーターを完全に制御することが困難であるためと考えられている。

【0006】

このことから、短波長領域、すなわち、青の透過率は、長波長領域の透過率に対して、黒表示では高く、白表示では低くなる。白表示で高色温度、すなわち、青みが強い白で設定すると、黒表示の青みが強調され、黒の表現が重視される液晶テレビにおいて問題となる。

30

【0007】

上記の偏光板起因による黒と白の色調差を解決する手段として、色調補正偏光板技術が、下記非特許文献1に報告されている。

【0008】

また、PVAモードの液晶表示装置において、低階調の色調を補正することが、下記特許文献1に記載されている。

【0009】

通常、液晶表示装置の表示は、一对の基板間に挟まれた液晶層の液晶分子に電界を印加することにより、液晶分子の配向方向を変化させ、それにより生じた液晶層の光学特性の変化により行われる。従来、画素毎に薄膜トランジスタなどのスイッチング素子を備えた、所謂アクティブ駆動型液晶表示装置は、液晶層を挟持する一对の基板のそれぞれに電極を設け、液晶層に印加する電界の方向が、基板界面に対してほぼ垂直になるように設定され、液晶層を構成する液晶分子の光旋光性を利用して表示を行うツイステッドネマチック(Twisted Nematic: TN)表示方式に代表される。このTN方式の液晶表示装置においては視野角が狭いことが最大の課題とされている。

40

【0010】

一方、一对の基板の一方に形成した櫛歯電極を用いて発生する電界が、この基板面にほぼ平行な成分を有するようにして、液晶層を構成する液晶分子を、ほぼ基板と平行な面内

50

で回転動作させ、液晶層の複屈折性を用いて表示を行うIPS方式が開発されている。このIPS方式は、液晶分子の面内スイッチングに起因して、従来のTN方式に比べて視野角が広く、低負荷容量であるなどの利点があり、TN方式に代わる新たな液晶表示装置として有望視され近年急速に進歩している。また、液晶層に電界を印加するための電極のうち少なくとも何れか一方を透明導電膜で構成することにより、透過率を向上させたIPS方式が開発されている。

【0011】

このような視角特性（輝度コントラスト比、階調・色調反転）に優れ、表示の明るいIPS方式の液晶表示装置（以下「IPS-TFT-LCD」という。）は、表示領域が大きなモニターやテレビなどへ向けた有力な技術である。液晶表示装置では、液晶層を挟持する一対の基板において、この液晶層との界面には、液晶配向制御能を付与した配向制御膜が形成される。しかし、今後20型以上のより大きな画面に対応したIPS-TFT-LCDを実用化するには、サイズの大きい表示装置（大型パネル）用の新しい構造やプロセスの開発が必要である。

【0012】

特に、液晶層に対面する表面に段差構造が多いIPS-TFT-LCDにおいては、配向制御膜に、大画面に亘って均一な配向処理を施すことは困難である。配向制御膜に配向処理を施す際のマージンは、従来型のTN方式、とりわけ、現在主流のノーマリオープン型TN方式（低電圧で明表示、高電圧で暗表示）に比べて著しく狭い。マージンが狭い理由を以下（1）～（3）で説明する。

【0013】

（1）段差構造について：IPS-TFT-LCDにおいては、原理上数 μm 程度の幅をもつ細長い電極（櫛歯電極（Inter digital electrode）という場合もある。）を、多数配設する必要がある。そのため、微細な段差構造が形成される。段差の大きさは、電極の厚みやその上に形成される各種の膜の形状により決まるが、通常10nm以上である。高透過率画素構造では、無機絶縁膜が厚く形成されており、無機絶縁膜の膜厚以下の段差凹凸は、ある程度平坦化されている。したがって、高透過率画素構造の配向制御膜の段差は、主に有機絶縁膜上の電極に起因している。これらの膜の最上層にポリイミドなどの高分子膜からなる配向制御膜（配向膜ともいう。）が形成される。

【0014】

従来 of 量産技術においては、この配向制御膜上をラビング処理し、液晶配向能（初期配向）を付与する。一方で、ラビング用の布は、太さが10～30 μm 程度の細い繊維を束ねて構成されており、実質的には、この細い繊維一本一本が、配向膜の局所的な部分に、一定方向の剪断力を与えることで、液晶配向能を付与する処理がなされる。繊維としては、数ミクロン程度の極細繊維も存在するが、ラビング用としては、ある程度の摩擦力を付与するための剛性が要求されることから、このような極細繊維を用いたものは実用化されていない。

【0015】

IPS方式での電極間隔も上記繊維の径と同程度の10～30 μm 程度であるため、段差近傍のラビングは十分になされず、配向が乱れやすい。この配向の乱れは、黒レベルの上昇、これによるコントラスト比の低下や輝度の不均一性といった画質の低下を引き起こす。

【0016】

（2）配向角について：IPS-TFT-LCDにおいては、初期配向方向は、原理上電極が伸びた方向又はそれと垂直な方向から、ある一定以上の角度をもってずらして設定する必要がある。ここで電極とは、信号配線電極、画素内の共通電極、画素電極を指す。初期配向の方向をラビングで規定するには、前述のように10～30 μm 程度の繊維で、所定角度方向に擦る必要があるが、信号配線電極、画素内の共通電極、画素電極といった一定方向に伸びた配線とその端部の段差により、設定の角度から、段差方向に繊維が引きずられてしまい配向が乱れ、それによる黒レベルの上昇などの画質低下を引き起こす。

10

20

30

40

50

【0017】

(3) 暗レベルの沈み込みについて：IPS-TFT-LCDの特徴の一つとして、暗レベル（黒表示）の沈み込みが良好である点が挙げられる。そのため、他の方式に比較して、配向の乱れが目立ちやすい。従来のノーマリオープン型TN方式では暗レベルが、高電圧を印加した状態で得られる。この場合、高電圧では、液晶分子のほとんどが基板面に垂直な一方向である電界方向に揃っており、その液晶分子配列と偏光板の配置との関係で暗レベルが得られている。したがって、暗レベルの均一性は、原理上低電圧時の初期配向状態にはあまり依存しない。さらに、人間の目は、輝度のムラを輝度の相対的な比率として認識し、かつ、対数スケールに近い反応をするため、暗レベルの変動には敏感である。この観点からも高電圧で強制的に一方向に液晶分子を配列させる従来のノーマリオープン型TN方式では、初期配向状態に鈍感になり有利である。

10

【0018】

一方、IPS方式では、低電圧又は電圧ゼロにおいて、暗レベルの表示をするため、初期配向状態の乱れには敏感である。特に、液晶分子配向方向を上下基板上で互いに平行とするホモニアス配列とし、かつ、一方の偏光板の光透過軸をその液晶分子配向方向に平行、他方の偏光板を直交とした配置（複屈折モードと呼ばれる。）では、液晶層に入射した偏光光は、直線偏光をほとんど乱されずに伝搬する。このことは暗レベルを沈み込ませるのに有効である。複屈折モードの透過率Tは、一般に、次の式で表せる。

【0019】

$$T = T_0 \cdot \sin^2 \{ 2 \theta(E) \} \cdot \sin^2 \{ (\pi \cdot d_{eff} \cdot n) / \lambda \}$$

20

【0020】

ここで、 T_0 は係数で、主として液晶パネルに使用される偏光板の透過率で決まる数値、 $\theta(E)$ は液晶分子の配向方向（液晶層の実効的な光軸）と偏光透過軸のなす角度、 E は印加電界強度、 d_{eff} は液晶層の実効的な厚さ、 n は液晶の屈折率異方性、 λ は光の波長を表す。また、ここで、液晶層の実効的な厚さ d_{eff} と液晶の屈折率異方性 n の積、すなわち、 $d_{eff} \cdot n$ をリタレーションという。なお、ここでの液晶層の厚さ d_{eff} は液晶層全体の厚さではなく、電圧が印加されたとき、実際に配向方向を変える液晶層の厚さに相当する。何故なら、液晶層の界面近傍の液晶分子は、界面でのアンカリングの影響により、電圧が印加されてもその配向方向を変えないためである。したがって、基板によって挟持された液晶層全体の厚さを d_{LC} とすると、この厚さ d_{LC} と d_{eff} の間には、常に $d_{eff} < d_{LC}$ の関係があり、その差は、液晶パネルに用いる液晶材料と、液晶層と接する界面、例えば、配向膜材料の種類によって異なるが、概ね20nm~40nm程度と見積もることができる。

30

【0021】

上記の式から明らかなように、電界強度に依存するのは $\sin^2 \{ 2 \theta(E) \}$ の項であり、角度 θ を電界強度 E に応じて変えることで輝度が調整できる。ノーマリクローズ型にするには電圧無印加時に $\theta = 0$ 度となるよう偏光板を設定するため、初期配向方向の乱れに敏感になるように作用する。

【0022】

このようにIPS方式では、配向均一性が非常に重要な要素であり、現在用いられているラビング法の問題が明らかになってきている。一般的に、ラビング配向処理には、摩擦により発生する静電気によるTFT破損やラビング布の毛先の乱れや塵による配向乱れによる表示不良、さらには、ラビング布の交換頻度が多いなどラビング処理法に関わる問題が多い。これらのラビング配向処理の問題を解決する目的で、ラビングなしで液晶を配向させる、いわゆる「ラビングレス」配向法が検討され、様々な方法が提案されている。そのなかでも、偏光した紫外線などを高分子膜の表面に照射し、ラビング処理をすることなく液晶分子を配向させる光配向法が提案されている。

40

【0023】

その例として、下記非特許文献2に開示された方法は、従来のラビング処理を必要とせず、偏光した光照射により、一定方向に液晶を配向させることが特徴である。この光配向

50

法によれば、ラビング法による膜表面の傷や静電気などの問題がなく、また、工業的な生産を考慮した際の製造プロセスとして、より簡便であることが利点であり、今後のラビング処理を用いない新たな液晶配向処理方法として注目されている。

【0024】

これまでの報告で使用されている液晶配向膜材料として、偏光した光に対する光化学的感度を得る必要性から、高分子の側鎖に光反応性基を導入した高分子化合物を用いることが提案されている。その代表的な例として、ポリビニルシンナメートが挙げられるが、この場合、光照射による側鎖部分での二量化により高分子膜中に異方性を発現し、液晶を配向させるものと考えられている。また、その他として、特定のポリイミド膜に偏光した紫外線などを照射することによって、液晶分子が配向することが報告されている。この場合、光照射により、一定方向のポリイミド主鎖が分解することにより、液晶配向を発現しているものと考えられる。

10

【0025】

また、さらには、高分子材料中に低分子の二色性アゾ色素を分散し、この膜表面に対して、偏光した光を照射することで、一定の方向に液晶分子を配向させることが提案されている。本技術に関して、下記特許文献2が挙げられる。

【特許文献1】特開2003-29724号公報

【特許文献2】特開平11-133431号公報

【非特許文献1】SID03 p.824-827

【非特許文献2】ギボンズら、「ネイチャー」351巻、49頁(1991年)(W.M. Gibbons et al., Nature, 351, 49(1991))

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0026】

上述のように、偏光板を用いている液晶表示装置の表示特性は、主として偏光板の直交透過率と平行透過率の分光特性の差異により、黒表示と白表示の色調が大きく左右される。特に、黒表示は、偏光板の直交時の分光特性に大きく影響され、現在広く用いられているヨウ素延伸型の偏光板は、直交時に400nm付近の光を遮蔽しきれず、青みを帯びてしまうという問題がある。

【0027】

上記特許文献1は、RGBの3つの画素を独立に制御し、色調を補正するという技術である。しかし、青の透過光に対して、無彩色化を図るためには、緑、赤の透過光を増大させることが必要であり、黒表示において、この方法を取れば、黒表示の輝度を増大させてしまうことになり、コントラスト比低下が避けられない。したがって、黒の表現を重視する液晶テレビにおいては、黒表示の輝度増大、コントラスト比低下を招くことは許容されない。また、RGB各画素における液晶分子の配向状態が異なる状態で、黒を表示させることは、視野角特性を悪化させる要因になるため、この点でも好ましくない。

30

【0028】

上記非特許文献1では、短波長領域において、二色性を示す色素を、一对の偏光板のそれぞれ外側に配置して、偏光板直交透過率特性の無彩色化を図っている。しかし、無彩色化を図る色調補正偏光板については、偏光層を4層形成するため、それぞれの軸を合わせるプロセスが必要となり、生産プロセスの負荷増大が避けられない。また、偏光板偏光度のばらつきが、表示品質のばらつきを招くことも生産性の点で問題となる。

40

【0029】

なお、前述の色調補正偏光板技術は、色素の配向度低下による偏光解消の影響があり、偏光板の内側、つまり、基板に形成することはできない。

【0030】

一般に、液晶表示装置は、入射側偏光板を透過した直線偏光を、液晶層がその配向方向を変化させることで偏光状態を変化させ、出射側偏光板を透過する光量を制御することによって表示する原理である。理想的には、黒表示時において、液晶層による偏光状態変化

50

は全くなく、直交に配置された出射側偏光板で光源の光が遮断される。

【0031】

したがって、黒表示は、用いる偏光板の直交分光透過率とカラーフィルター分光透過率の積となる。詳細には、基板や絶縁層、透明電極などの吸収もあるが、偏光板とカラーフィルターが、ほぼ支配的である。また、光を透過させる中間調及び白表示は、液晶層によって発生する複屈折光が出射側偏光板を透過することで表示される。したがって、白表示は、用いる偏光板の平行分光透過率と液晶の複屈折光とカラーフィルター分光透過率が、ほぼ支配的に作用する。

【0032】

ところが、延伸したポリビニルアルコール樹脂中にヨウ素が添加された偏光板の偏光度は、短波長領域で低下するために、黒表示では青く呈色し、白表示では青の透過率が低下してしまう。一方、黒表示においては、カラーフィルター層を形成する顔料粒子や液晶層による光散乱などで、漏れ光が発生することも、理想的な黒表示から、輝度が増大し、色調が変わる要因になっている。

【0033】

上記特許文献2は、アゾ色素を含んだポリビニルアルコール薄膜を配向制御膜として形成し、アゾ色素を傾斜配列させ、プレチルト角を得ようとするものである。

【0034】

しかし、IPS方式の場合、液晶分子のプレチルト角は、コントラスト比及び色度変化の視野角依存性において、非対称性を発生させてしまうため、プレチルト角はむしろ無い方が望ましい。また、アゾ色素を含んだポリビニルアルコール薄膜への偏光光照射では、液晶を、目的とする方向に配向させる力、すなわち、配向規制力(アンカリング強度ともいわれる。)が小さい。また、既存の光配向技術で、十分な配向規制力を得るには、かなりの照射光量を必要とし、ラビング法に比べ、長い作業工程時間を必要とするため、生産性という点でも大きな課題が存在する。

【0035】

そこで、本発明は、液晶表示装置の偏光板以外に、吸収異方性を有する層を導入することによって、上記課題である白表示と黒表示の色度変化を低減し、かつ、黒表示の輝度を低減してコントラスト向上との両立を可能とする。また、本発明は、偏光板の偏光度低下を補償する効果もあるため、画質向上という効果に加え、偏光板偏光度のばらつきに対する生産マージンの拡大も目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0036】

上述の課題を解決するため、本発明では、光源から発せられた、または、取り入れられた光が液晶表示装置の光学系を通り、観察者が認識するまでの光の光路内に、吸収異方性をもつ光学層(吸収異方性層)を少なくとも一層設けることを特徴とする。この吸収異方性層は、偏光板偏光度、黒表示時及び白表示時の色度を補償することを特徴とする。また、吸収異方性は、入射側偏光板又は出射側偏光板の吸収軸と、ほぼ平行又は直交させることにより、偏光板偏光度を補償できるため、黒表示時の輝度を低減、コントラスト比の向上に有効である。

【0037】

特に、吸収異方性は、可視波長域(約400nm~750nm)全体に亘って高ければ高いほどよく、その分、液晶表示装置のコントラスト比向上に有効である。なお、液晶表示装置の偏光板に、ヨウ素系偏光板を用いる際、ヨウ素系偏光板は、約400~450nm周辺の偏光度が、他の可視波長域に比べ低いため、この波長域に、より大きな吸収異方性をもつことが望ましく、これにより、黒表示時の青みを低減できる。

【0038】

本発明では、吸収異方性を配向制御膜に付与することを特徴とする。具体的には、配向制御膜に、アゾ系化合物又はスチルベン系化合物などの光異性化を起こす二色性化合物を添加する。これに、ほぼ直線に偏光した光を照射することにより光異性化反応を起こし、

10

20

30

40

50

配向制御膜に吸収異方性を付与する。

【0039】

ここで、二色性化合物としては、化学構造が長い直線的棒状構造をなすこと、化合物を構成する芳香族環が同一平面性をもつこと、水素結合に関与する基が少ないものが望ましい。代表例として、ポリスアゾ系直接染料、C.I.ダイレクトイエロー12, 44、C.I.ダイレクトオレンジ39、C.I.ダイレクトレッド23, 28, 31, 37, 79, 81、C.I.ダイレクトバイオレット9, 12、C.I.ダイレクトブルー1, 2, 2, 78, 90, 151、C.I.ダイレクトグリーン1、C.I.ダイレクトブラック17、メチルオレンジ、プリリアントイエロー、モダンイエロー10、アシッドレッド97などがあり、なかでもベンジジン系、ジフェニル尿素系、スチルベン系、ジナフチルアミン系、J-酸系、アントラキノン系構造を含む化合物が望ましい。

10

【0040】

本発明は、これらの化合物を偏光板の偏光度及び色調を補償するように組み合わせて添加することを特徴とする。

【0041】

また、本発明では、配向制御膜として、ほぼ直線に偏光した光を照射することにより配向制御能を付与される材料を用いることを特徴とする。上記二色性化合物は光異性化により、照射した偏光光の偏光軸に対して、垂直な方向に液晶配向能をもつため、光反応性配向制御膜も同様の特性をもつものが望ましい。特に、配向制御膜が、シクロブタン環を有する感光性ポリイミド又はポリアミック酸により構成される場合、低照射光量で配向規制力の高い配向制御膜を得ることができ、生産性の点でも有効である。

20

【0042】

なお、アゾ系化合物、スチルベン系化合物などの光異性化化合物は、可視域に近い波長で反応し、また、比較的分子量の化合物が多く、反応性も高いため、液晶表示装置の配向制御膜として用いるには製品の長期信頼性が低いという課題がある。

【0043】

本発明では、これら低分子系化合物を感光性(光反応性)ポリイミド/ポリアミック酸に添加して用いることにより、光異性化化合物の配向状態を固定化し、製品信頼性という点でも有効である。

【0044】

ここで、液晶表示装置の黒表示時と白表示時の色調を変えるためには、光学的に異方性をもった層を導入することが必要である。本発明では、この光学異方性、特に、吸収異方性を、配向制御膜及び/又は液晶に電界を印加するためのアクティブ素子の絶縁膜及び/又はカラーフィルター層及び/又はカラーフィルター保護絶縁膜などの有機膜に付与することにより、上記課題を解決する。

30

【0045】

具体的には、配向制御膜及び/又は液晶に電界を印加するためのアクティブ素子の絶縁膜及び/又はカラーフィルター層及び/又はカラーフィルター保護絶縁膜に、スチルベン系化合物又はアゾ系化合物などの二色性色素を添加し、これらの層に、ほぼ直線に偏光した光を照射することにより達成する。

40

【0046】

以上のように、液晶表示装置に吸収異方性をもつ層を導入することにより、偏光板偏光度の補助による偏光度向上と偏光度ばらつき補償、発生した漏れ光吸収によって、黒表示の輝度低減と青み低減を達成する。

【0047】

本発明では、二色性化合物をカラーフィルター層に添加し、二色性を付与する際、カラーフィルター層の透過波長域と二色性化合物の吸収波長域とをほぼ一致させることがより有効である。この吸収異方性が、観察者側の基板に形成されている場合、この吸収軸を観察者側に配置された偏光板の吸収軸と、ほぼ平行にすることにより、白表示時の色調を大きく変化させずに黒表示時の色調を補償することができ、本発明が有効に作用する。また

50

、この吸収異方性が、光源側の基板に形成されている場合、この吸収軸を光源側に配置された偏光板の吸収軸と、ほぼ平行にすることにより、長期に亘り配向規制力の安定性を得ることができ、本発明が有効に作用する。

【0048】

本発明において、光源には、冷陰極管（CCFL）や発光ダイオード（LED）又は有機エレクトロルミネッセンス（OLED）などの発光ユニットでもよく、また、太陽光などの自然光を利用するものであってもよい。また、発光ユニットは、赤、青、緑などの複数の異なる波長を発光するものを組み合わせてもよい。光源の位置は、液晶パネルの観測者側に対して直下、側面、前面にあっても、本発明は有効に作用する。

【0049】

なお、液晶層を形成する液晶分子の長軸方向が、液晶層を挟持する一对の基板に対し平行である場合、本発明により、プレチルト角発生を抑えることができ、コントラスト比及び色度変化の視野角依存性が対称性をもつため、表示品位向上に有効に作用する。

【0050】

上述のように、本発明は、液晶表示装置の黒表示時の青み低減、視野角まで含めたコントラスト比の向上、製品信頼性の向上及び生産性向上を図ることができる。

【発明の効果】

【0051】

以上説明したように、本発明によれば、液晶表示装置における黒表示時の青みという問題を解決し、量産性に優れ、コントラスト比を高めた高品位な画質を有する液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0052】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下では薄膜トランジスタなどのアクティブ素子を形成した基板をアクティブマトリクス基板という。また、その対向基板にカラーフィルターを有する場合は、これをカラーフィルター基板ともいう。また、液晶を駆動する電極群は、アクティブマトリクス基板に形成したIPS方式のもので説明するが、他の方式においては、液晶を挟持する基板の両方に形成してもよい。

【0053】

また、本発明において、目標として望ましいコントラストは500：1以上であり、目標とする残像が解消される時間は5分以内が望ましい。なお、残像の解消される時間は、下記の実施の形態において定義される方法にて決定される。

【0054】

〔第1の実施形態〕

図1は、本発明に係る液晶表示装置の第1の実施形態を説明する一画素付近の模式断面図である。また、図2は、本発明に係る液晶表示装置の第1の実施形態を説明する一画素付近の構成を説明するアクティブマトリクス基板の模式図であり、図2(a)は平面図、図2(b)は図2(a)のA-A'線に沿った断面図、図2(c)は図2(a)のB-B'線に沿った断面図を示す。また、図1は、図2(a)のA-A'線に沿った断面の一部に対応する。なお、図2(b)と図2(c)の断面図は、要部構成を強調して模式的に示すもので、図2(a)のA-A'線、B-B'線の切断部に1対1に対応しない。例えば、図2(b)では薄膜トランジスタ115は図示せず、図2(c)では共通電極103とコモン配線120を接続するスルーホール118は一箇所のみを代表して示してある。

【0055】

本実施形態では、アクティブマトリクス基板として、ガラス基板101上には、Cr（クロム）からなる走査配線（ゲート電極）104及びコモン配線（共通電極配線）120が配置され、このゲート電極104及び共通電極配線120を覆うように窒化シリコンからなるゲート絶縁膜107が形成されている。

【0056】

10

20

30

40

50

また、ゲート電極 104 上には、ゲート絶縁膜 107 を介してアモルファスシリコン又はポリシリコンからなる半導体膜 116 が配置され、アクティブ素子として薄膜トランジスタ (TFT) 115 の能動層として機能するようにされている。

【0057】

また、半導体膜 116 のパターンの一部に重畳するように Cr・Mo (クロム/モリブデン) よりなるドレイン電極 (信号配線) 106 とソース電極 (画素電極) 105 が配置され、これら全てを被覆するように窒化シリコンよりなる保護膜 108 が形成されている。

【0058】

また、図 2 (c) に模式的に示したように、ゲート絶縁膜 107 と保護膜 108 を貫通して形成されたスルーホール 118 を介して共通電極配線 120 に接続する共通電極 (共通電極) 103 が有機絶縁膜 133 上に配置されている。また、図 2 (a) から分かるように、平面的には一画素の領域において、その画素電極 105 に対向するように、共通電極配線 120 からスルーホール 118 を介して引き出されている共通電極 103 が形成されている。

【0059】

したがって、本実施形態においては、画素電極 105 は、有機絶縁膜 133 の下層に形成された保護膜 108 のさらに下層に配置され、有機絶縁膜 133 上に共通電極 103 が配置された構成となっている。これらの複数の画素電極 105 と共通電極 103 とに挟まれた領域で、一画素が構成される構造となっている。また、以上のように構成した単位画素をマトリクス状に配置したアクティブマトリクス基板の表面、すなわち、共通電極 103 が形成された有機絶縁膜 133 上には配向制御膜 131 が形成されている。

【0060】

一方、図 1 に示すように、対向基板を構成するガラス基板 102 には、カラーフィルター層 111 が遮光部 (ブラックマトリクス) 113 で、画素毎に区切られて配置され、また、カラーフィルター層 111 及び遮光部 113 上は、透明な絶縁性材料からなる有機保護膜 134 で覆われている。さらに、その有機保護膜 134 上にも配向制御膜 132 が形成されてカラーフィルター基板を構成している。

【0061】

これらの配向制御膜 131, 132 は、高圧水銀ランプを光源とし、石英板を積層したパイル偏光子を用いて、取り出される紫外線の直線偏光照射により液晶配向能が付与されている。

【0062】

アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 101 とカラーフィルター基板を構成するガラス基板 102 とが、配向制御膜 131, 132 の面で対向配置され、これらの間に液晶分子 110 で構成される液晶層 (液晶組成物層) 110' が配置されて、液晶表示装置が構成されている。また、アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 101 とカラーフィルター基板を構成するガラス基板 102 との外側の面のそれぞれには、偏光板 118, 119 が形成されている。

【0063】

以上のようにして、TFT 115 を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置 (すなわち、TFT 液晶表示装置) が構成される。この TFT 液晶表示装置では、液晶組成物層 110' を構成する液晶分子 110 は、電界無印加時には対向配置されている基板 101, 102 面に、ほぼ平行に配向された状態となり、光配向処理で規定された初期配向方向に向いた状態でホモジニアス配向している。

【0064】

ここで、ゲート電極 104 に電圧を印加して TFT 115 をオンにすると、画素電極 105 と共通電極 103 との間の電位差により、液晶組成物層 110' に電界 117 が印加され、液晶組成物がもつ誘電異方性と電界との相互作用により液晶組成物層 110' を構成する液晶分子 110 は、電界方向にその向きを変える。このとき、液晶組成物層 110

'の屈折異方性と偏光板 118, 119 の作用により、TFT 液晶表示装置の光透過率を変化させ表示を行うことができる。

【0065】

また、有機絶縁膜 133, 134 は、絶縁性、透明性に優れるアクリル系樹脂、エポキシアクリル系樹脂又はポリイミド系樹脂などの熱硬化性樹脂を用いればよい。また、有機絶縁膜 133, 134 として、光硬化性の透明な樹脂を用いてもよいし、ポリシロキサン系の樹脂など無機系の材料を用いてもよい。さらには、有機絶縁膜 133, 134 が配向制御膜 132 を兼ねるものであってもよい。

【0066】

以上のように、本実施形態によれば、配向制御膜 131, 132 の液晶配向制御能をバフ布で直接摩擦するラビング配向処理ではなく、非接触の光配向法を用いることにより、電極近傍に局所的な配向の乱れがなく、表示領域全面に亘り均一な配向を付与することが可能となる。

【0067】

〔第 2 の実施形態〕

次に、本発明に係る液晶表示装置の第 2 の実施形態を説明する。図 3 は、本発明に係る液晶表示装置の第 2 の実施形態を説明する一画素付近の模式断面図である。また、図 4 は本発明に係る液晶表示装置の第 2 の実施形態を説明する一画素付近の構成を説明するアクティブマトリクス基板の模式図であり、図 4 (a) は平面図、図 4 (b) は図 4 (a) の A - A' 線に沿った断面図、図 4 (c) は図 4 (a) の B - B' 線に沿った断面図を示す。また、図 3 は図 4 (a) の A - A' 線に沿った断面の一部を示している。なお、図 4 (b) と図 4 (c) の断面図は、要部構成を強調して模式的に示すもので、図 4 (a) の A - A' 線、B - B' 線の切断部に 1 対 1 で対応しない。例えば、図 2 (b) では TFT 115 は図示していない。

【0068】

本実施形態では、アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 101 上には、Cr からなるゲート電極 104 及び共通電極配線 120 が配置され、ゲート電極 104 と共通電極配線 120 を覆うように窒化シリコンからなるゲート絶縁膜 107 が形成されている。

【0069】

また、ゲート電極 104 上には、ゲート絶縁膜 107 を介してアモルファスシリコン又はポリシリコンからなる半導体膜 116 が配置され、アクティブ素子である薄膜トランジスタ (TFT) 115 の能動層として機能するようにされている。

【0070】

また、半導体膜 116 のパターンの一部に重畳するようにクロム・モリブデンからなるドレイン電極 106、ソース電極 (画素電極) 105 が配置され、これら全てを被覆するように窒化シリコンからなる保護膜 108 が形成されている。この保護膜 108 上には、有機絶縁膜 133 が配置されている。この有機絶縁膜 133 は、例えば、アクリル樹脂などの透明な材料から構成する。また、画素電極 105 は、ITO ($In_2O_3 : Sn$) などの透明電極から構成されている。共通電極 103 は、ゲート絶縁膜 107、保護膜 108、有機絶縁膜 133 を貫通するスルーホール 118 を介し、共通電極配線 120 に接続している。

【0071】

液晶を駆動する電界を与える場合に、画素電極 105 と対をなす共通電極 103 は、平面的に一画素の領域を囲うように形成されている。また、この共通電極 103 は、有機絶縁膜 133 上に配置されている。そして、この共通電極 103 は、上部から見たときに下層に配置しているドレイン電極 106、走査配線 104 及び能動素子である薄膜トランジスタ (TFT) 115 を隠すように配置され、半導体膜 116 を遮光する遮光層を兼ねている。

【0072】

10

20

30

40

50

なお、以上のように構成した単位画素（一画素）をマトリクス状に配置したアクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 101 の表面、すなわち、有機絶縁膜 133 上及びその上に形成された共通電極 103 の上には、配向制御膜 131 が形成されている。一方、カラーフィルター基板を構成するガラス 102 にも、カラーフィルター層 111 上に形成される有機保護膜 134 上には、配向制御膜 132 が形成されている。

【0073】

また、第 1 の実施形態と同様に、高圧水銀ランプを光源とし、石英板を積層したパイル偏光子を用いて、取り出される紫外線の直線偏光照射により、これらの配向制御膜 131 , 132 に液晶配向能が付与されている。

【0074】

そして、ガラス基板 101 と対向するガラス基板 102 とが、配向制御膜 131 , 132 の形成面に対向配置され、これらの間に液晶分子 110 で構成された液晶組成物層 110' が配置されて、液晶表示装置が構成されている。また、ガラス基板 101 と対向するガラス基板 102 との外側の面のそれぞれには偏光板 118 , 119 が形成されている。

【0075】

このように、本実施形態においても、先に述べた第 1 の実施形態と同様に、画素電極 105 は、有機絶縁膜 133 及び保護膜 108 の下層に配置され、画素電極 105 と有機絶縁膜 133 との上に共通電極 103 が配置された構成となっている。また、共通電極 103 の電気抵抗が十分低い場合には、この共通電極 103 は、最下層に形成されている共通電極配線 120 も兼ねることができる。その際には、最下層に配置している共通電極配線 120 の形成及びそれに伴うスルーホール加工を省くことができる。

【0076】

本実施形態では、図 4 (a) に示すように格子状に形成された共通電極 103 に囲まれた領域で一画素が構成され、画素電極 105 と合わせて一画素を 4 つの領域に分割するように配置されている。また、画素電極 105 及びそれと対向する共通電極 103 が、お互いに平行に配置されたジグザグな屈曲構造からなり、一画素が 2 つ以上の複数の副画素を形成している。これにより面内での色調変化を相殺する構造となっている。

【0077】

〔第 3 の実施形態〕

図 5 は、本発明に係る液晶表示装置の第 3 の実施形態を説明する一画素付近の模式断面図である。図中、上記した各実施形態の図面と同一符号は同一機能部分に対応する。図 5 に示すように、本実施形態では、保護膜 108 の下層に配置した画素電極 105 を、スルーホール 118 を介して有機絶縁膜 133 上に引き上げて共通電極 103 と同層に配置した。この構成とした場合には、液晶を駆動する電圧をさらに低減することが可能である。

【0078】

〔第 4 の実施形態〕

図 6 は、本発明に係る液晶表示装置の第 4 の実施形態を説明する一画素付近の模式断面図である。図中、上記した各実施形態の図面と同一符号は同一機能部分に対応する。本実施形態では、電極などによる段差が大きい構造となっている。

【0079】

〔第 5 の実施形態〕

図 7 は、本発明に係る液晶表示装置の第 5 の実施形態を説明する一画素付近の模式断面図である。図中、上記した各実施形態の図面と同一符号は同一機能部分に対応する。本実施の形態において、画素電極 105 及び共通電極 103 は ITO により形成されており、共通電極 103 は画素のほぼ全体を覆うベタ電極で構成されている。この構成により、電極上も透過部として利用することができ、開口率を向上することができる。また、電極間隔を短くすることができ、電界を効率よく液晶に印加できる。

【0080】

以上のように構成された TFT 液晶表示装置では、電界無印加時には、液晶組成物層 110' を構成する液晶分子 110 は、対向配置されているガラス基板 101 と 102 との

10

20

30

40

50

面に、ほぼ平行な状態となり、光配向処理で規定された初期配向方向に向いた状態でホモジニアス配向している。ここで、ゲート電極104に電圧を印加して薄膜トランジスタ(TFT)115をオンにすると、画素電極105と共通電極103との間の電位差により、液晶組成物層110'に電界117が印加され、液晶組成物がもつ誘電異方性と電界との相互作用により、液晶分子110は電界方向にその向きを変える。このとき液晶組成物層110'の屈折異方性と偏光板118, 119の作用により液晶表示装置の光透過率を変化させ表示を行うことができる。

【0081】

また、上記した本発明の各実施形態においては、1つの画素における共通電極と画素電極から構成される表示領域は複数組設けることが可能である。このように複数組設けることにより、1つの画素が大きい場合でも、画素電極と共通電極との間の距離を短くできるので、液晶を駆動させるために印加する電圧を小さくできる。

10

【0082】

また、上記した本発明の各実施の形態においては、画素電極と共通電極の少なくとも一方を構成する透明導電膜の材料としては、特に制限はないが、加工の容易さ、信頼性の高さなどを考慮してインジウム-チン-オキサイド(ITO)のようなチタン酸化物にイオンドープされた透明導電膜、または、イオンドープされた亜鉛酸化物を用いるのが望ましい。

【0083】

一般的に、IPS方式においては、従来のTN方式に代表される縦電界方式と異なり基板面との界面チルトが原理的に必要なく、界面チルト角が小さいほど視角特性が良いことが知られており、光配向制御膜においても小さい界面チルト角が望ましく、特に1度以下が効果的である。

20

【0084】

次に、本発明に係る液晶表示装置の製造方法としての液晶配向制御膜のラビングレス配向法を用いた配向制御膜の形成について説明する。本発明による配向制御膜の形成工程のフローは以下(1)~(4)のようになる。すなわち、(1)配向制御膜の塗膜・形成(表示領域全面にわたり均一な塗膜を形成する。)、(2)配向制御膜のイミド化焼成(ワニス溶剤の除去と耐熱性の高いポリイミド化を促進する)、(3)偏光照射による液晶配向能付与(表示領域に均一な配向能を付与する)、(4)(加熱、赤外線照射、遠赤外線照射、電子線照射、放射線照射)による配向能の促進・安定化。

30

【0085】

以上の4段階のプロセスを介して配向制御膜を形成するが、(1)~(4)のプロセスの順番に限定されるものではなく、以下(I)(II)のような場合には、さらなる効果が期待される。(I)上記(3)(4)を時間的に重なるように処理することにより液晶配向能付与を加速し架橋反応などを誘起することで、さらに効果的に配向制御膜を形成することが可能となる。また(II)上記(4)の加熱、赤外線照射、遠赤外線照射などを用いる場合には、上記(2)(3)(4)を時間的にオーバーラップさせることにより、上記(4)のプロセスが上記(2)のイミド化プロセスを兼ねることも可能となり、短時間に配向制御膜の形成が可能となる。

40

【0086】

次に、本発明に係る液晶表示装置の製造方法の具体的な実施例について説明する。

【実施例1】

【0087】

本実施例は、上記した第1の実施形態で説明した液晶表示装置に対応する。以下、本実施例について、図1及び図2を参照して詳細に説明する。

本実施例である液晶表示装置の製造において、アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板101と、これと対向するカラーフィルター基板を構成するガラス基板102として、厚みが0.7mmで表面を研磨したガラス基板を用いる。また、カラーフィルター基板側に厚さ1.0µmのアクリル系樹脂有機絶縁膜134を形成した。

50

【0088】

ガラス基板101に形成する薄膜トランジスタ115は、ソース電極105、ドレイン電極106、ゲート電極104及び半導体層116としてアモルファスシリコンから構成される。

【0089】

走査配線104、共通電極配線120、信号配線106及び画素電極105は、全てクロム膜をパターンニングして形成し、画素電極105と共通電極103との間隔は7 μ mとした。なお、共通電極103と画素電極105については、低抵抗でパターンニングの容易なクロム膜を使用した。ITO膜を使用した透明電極で構成して、より高い輝度特性を達成することも可能である。

【0090】

ゲート絶縁膜107と保護絶縁膜108は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ0.3 μ mとした。その上にはアクリル系樹脂を塗布し、220 $^{\circ}$ C、1時間の加熱処理により、透明で絶縁性のある有機絶縁膜133を厚さ1.5 μ mで形成した。

【0091】

次に、フォトリソグラフィ、エッチング処理により、図2(c)に示すように、共通電極配線120までスルーホール118を形成し、共通電極配線120と接続する共通電極103をパターンニングして形成した。

【0092】

その結果、単位画素(一画素)内では図2(a)に示すように、画素電極105が3本の共通電極103の間に配置されている構成となり、画素数は1024 \times 3(R、G、Bに対応)本の信号配線106と768本の走査配線104とから構成される1024 \times 3 \times 768個とするアクティブマトリクス基板を形成した。

【0093】

次に、配向制御膜131として、ジアミン化合物、p-フェニレンジアミンと1,4-ジアミノピリジンをモル比1:1の割合で混合し、酸二無水物が1,2,3,4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物からなるポリアミック酸ワニス、樹脂分濃度5重量%、NMP60重量%、ブチラクトン20重量%、ブチルセロソルブ15重量%に調整し、上記アクティブマトリクス基板の上に印刷形成して220 $^{\circ}$ Cで30分の熱処理によりイミド化し、約80nmの緻密なポリイミド配向制御膜131を形成する。

【0094】

次に、もう一方のガラス基板102の表面には、配向制御膜132として、ジアミン化合物、p-フェニレンジアミンと1,4-ジアミノピリジンをモル比1:1の割合で混合し、酸二無水物が1,2,3,4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物からなるポリアミック酸ワニスにC.I.ダイレクトレッド81及びC.I.ダイレクトイエロー12を添加し、樹脂分濃度5重量%、C.I.ダイレクトレッド81濃度0.7重量%、C.I.ダイレクトイエロー12濃度0.3重量%、NMP60重量%、ブチラクトン20重量%、ブチルセロソルブ14重量%に調整して印刷形成し、220 $^{\circ}$ Cで30分の熱処理を行い、約80nmの緻密なポリイミド膜からなる配向制御膜132を形成した。

【0095】

これら配向制御膜131,132の表面に、液晶配向能及び吸収異方性を付与するために、偏光UV(紫外線)光を照射した。光源には、高圧水銀ランプを用い、干渉フィルタを介して、240nm~600nmの範囲のUV光を取り出し、石英基板を積層したパイル偏光子を用いて、偏光比約10:1の直線偏光とし、約5J/cm²の照射エネルギーで照射した。その結果、配向制御膜表面の液晶分子の配向方向は、照射した偏光UVの偏光方向に対し、直交方向であることがわかった。

【0096】

次に、これらの2枚のガラス基板101,102を、それぞれの液晶配向能を有する配向制御膜131,132を有する面を相対向させ、分散させた球形のポリマビーズからなるスペーサを介在させ、周辺部にシール剤を塗布し、液晶表示装置となる液晶表示パネル

10

20

30

40

50

(セルともいう。)を組み立てた。

【0097】

2枚のガラス基板の液晶配向方向は、互いにほぼ並行で、かつ、印加電界方向とのなす角度を 75° とした。このセルに、誘電異方性が正で、その値が 10.2 (1 kHz 、 20)であり、屈折率異方性 n が 0.075 (波長 590 nm 、 20)、ねじれ弾性定数 K_2 が 7.0 pN 、ネマティック-等方相転移温度 $T(N-I)$ が約 76°C のネマティック液晶組成物を真空で注入し、紫外線硬化型樹脂からなる封止材で封止した。液晶層の厚み(ギャップ)は $4.2\text{ }\mu\text{m}$ の液晶パネルを製作した。

【0098】

この液晶表示パネルのリタレーション(nd)は、約 $0.31\text{ }\mu\text{m}$ となる。また、このパネルに用いた配向制御膜と液晶組成物と同等のものを用いて、ホモジニアス配向の液晶表示パネルを作製し、クリスタルローテーション法を用いて液晶のプレチルト角を測定したところ約 0.2 度を示した。この液晶表示パネルを2枚の偏光板 118 、 119 で挟み、一方の偏光板の偏光透過軸を上記の液晶配向方向とほぼ平行とし、他方をそれに直交するように配置した。その際、観察者側のガラス基板 102 に配置する偏光板 119 の吸収軸は、カラーフィルター基板に形成された配向制御膜 132 の吸収軸方向とほぼ平行にして配置した。

【0099】

その後、駆動回路、光源としてのバックライトなどを接続してモジュール化し、アクティブマトリクス型の液晶表示装置を得た。本実施例では、低電圧で暗表示、高電圧で明表示となるノーマリークローズ特性とした。

【0100】

次に、本実施例の液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比 520 対 1 の高品位の表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角が確認された。また、白表示時と黒表示時の色度座標変化を測定したところ、 $u'v'$ は 0.038 であった。

【0101】

また次に、本実施例の液晶表示装置における画像の焼き付け、残像を定量的に測定するため、ホトダイオードを組み合わせたオシロスコープを用いて評価した。まず、画面上に最大輝度でウインドウパターンを 30 分間表示し、その後、残像が最も目立つ中間調表示、ここでは、輝度が最大輝度の 10% となるように全面を切り換え、ウインドウパターンのエッジ部のパターンが消えるまでの時間を残像緩和時間として評価した。ただし、ここで許容される残像緩和時間は 5 分以下である。その結果、使用温度範囲($0 \sim 50$)において残像の緩和時間は 3 分以下であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、高い表示特性が得られた。

【0102】

従来、光配向では、液晶の配向性を付与することはできるが、アンカリングエネルギー、すなわち、配向した液晶分子を配向膜表面に束縛するエネルギーが、一般のラビング配向に比べ弱いといわれている。このアンカリングエネルギーが弱いと、液晶表示装置の製品としての信頼性が不足するとも言われている。特に、ホモジニアス配向の場合には、極角方向のアンカリングエネルギーよりも方位角方向のアンカリングエネルギーが重要といわれている。

【0103】

そこで、この様にして得た液晶表示装置と同一の配向膜材料を用い、同一プロセスでガラス基板上に配向膜を形成、配向処理し、同一の液晶組成物を封入して液晶セルを作製し、トルクバランス法(長谷川ほか、液晶学会討論会講演予行集 $3B12(2001)p.251$)により、界面における液晶分子と配向膜表面とのねじれ結合の強さ、方位角方位アンカリングエネルギー A_2 を測定すると、 $6.0 \times 10^{-4}\text{ N/m}$ であった。

【0104】

[比較例1]

10

20

30

40

50

比較例 1 では、実施例 1 の配向制御膜 132 に、C.I.ダイレクトレッド 81 及び C.I.ダイレクトイエロー 12 を添加せず、配向制御膜 131 と同様の配向制御膜、プロセスを用いて作製した他は、実施例 1 と同様にして液晶表示装置を作製した。この比較例 1 の液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比 270 対 1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は 0.072 であった。次に、実施例 1 と同様にして、比較例 1 の液晶表示装置の残像を評価したところ、残像緩和時間は約 3 分であった。また、方位角アンカリングエネルギー A2 は $4.5 \times 10^{-4} \text{ N/m}$ であった。

【実施例 2】

【0105】

本実施例では、実施例 1 のカラーフィルター基板側に形成された有機絶縁膜 134 のアクリル系樹脂組成を変更した以外は、実施例 1 と同様にして液晶表示装置を作製した。有機絶縁膜 134 のアクリル系樹脂組成として、C.I.ダイレクトレッド 81 を濃度 0.7 重量%で、C.I.ダイレクトイエロー 12 を濃度 0.3 重量%で添加した。

【0106】

本実施例で作製した液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比 580 対 1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は 0.034 であった。

【実施例 3】

【0107】

本実施例では、実施例 1 のカラーフィルター基板側に形成された有機絶縁膜 134 のアクリル系樹脂組成、カラーフィルター層 111 のレジスト材料組成及びそれらの処理方法を変更した以外は、実施例 1 と同様にして液晶表示装置を作製した。有機絶縁膜 134 のアクリル系樹脂組成として、C.I.ダイレクトレッド 81 を濃度 0.7 重量%で、C.I.ダイレクトイエロー 12 を濃度 0.3 重量%で添加した。また、カラーフィルター層 111 の青を表示するレジスト材料には、C.I.ダイレクトイエロー 44 を 1.5 重量%、緑を構成するレジスト材料には、C.I.ダイレクトレッド 81 を 1 重量%、赤を構成するレジスト材料には、C.I.ダイレクトブルー 151 を 1 重量%それぞれ添加した。

【0108】

ここで、カラーフィルター基板側の配向制御膜 132 を形成する前に、カラーフィルター基板側の有機絶縁膜 134 の表面に吸収異方性を付与するために、偏光 UV (紫外線) 光を有機絶縁膜 134 に照射した。光源には高圧水銀ランプを用い、干渉フィルタを介して、330 nm ~ 600 nm の範囲の UV 光を取り出し、石英基板を積層したパイル偏光子を用いて偏光比約 15 : 1 の直線偏光とし、約 5 J/cm^2 の照射エネルギーで照射した。その結果、カラーフィルター基板は照射した偏光 UV の偏光方向と直交方向に吸収軸をもつことがわかった。この場合、ガラス基板 102 上の偏光板 119 を省略することができる。

【0109】

その後、実施例 1 と同様にしてカラーフィルター基板側の配向制御膜 132 を形成した。このとき、配向制御膜 132 に照射する偏光光の偏光軸は有機絶縁膜 134 に照射した偏光光の偏光軸とほぼ平行にした。

【0110】

本実施例で作製した液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比 630 対 1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は 0.027 であった。

【実施例 4】

【0111】

本実施例では、実施例 1 でカラーフィルター側に用いた配向制御膜 132 をアクティブマトリクス基板側の配向制御膜 131 に、実施例 1 でアクティブマトリクス基板側に用いた配向制御膜 131 をカラーフィルター側の配向制御膜 132 に用いたこと、及び、実施例 1 のアクティブマトリクス基板側に形成された有機絶縁膜 133 のアクリル系樹脂組成及びその処理方法を変更した以外は、実施例 1 と同様にして液晶表示装置を作製した。

10

20

30

40

50

【0112】

まず、有機絶縁膜133のアクリル系樹脂組成として、C.I.ダイレクトレッド81を濃度0.7重量%で、ブリリアントイエローを濃度0.8重量%で添加したものを実施例1と同様に形成した。

【0113】

次に、アクティブマトリクス基板側の配向制御膜131を形成する前に、アクティブマトリクス基板側の有機絶縁膜133の表面に吸収異方性を付与するため、偏光UV(紫外線)光を有機絶縁膜133に照射した。光源には高圧水銀ランプを用い、干渉フィルタを介して、330nm~600nmの範囲のUV光を取り出し、石英基板を積層したパイル偏光子を用いて偏光比約15:1の直線偏光とし、約5J/cm²の照射エネルギーで照射した。その結果、アクティブマトリクス基板は、照射した偏光UVの偏光方向と直交方向に吸収軸をもつことがわかった。この場合、ガラス基板101上の偏光板118を省略することができる。

10

【0114】

その後、実施例1と同様にアクティブマトリクス基板側の配向制御膜131を形成した。このとき、配向制御膜132に照射する偏光光の偏光軸は有機絶縁膜133に照射した偏光光の偏光軸とほぼ平行にした。

【0115】

本実施例で作製した液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比550対1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は0.040であった。

20

【実施例5】

【0116】

本実施例では、実施例4でアクティブマトリクス基板側に用いた配向制御膜131をカラーフィルター側の配向制御膜132にも用いたこと以外は、実施例4と同様に液晶表示装置を作製した。

【0117】

本実施例で作製した液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比520対1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は0.042であった。

【実施例6】

【0118】

本発明の第5の実施形態である液晶表示装置の具体的構成を実施例6として、図7を用いて説明する。基板101としては、厚みが0.7mmで表面を研磨したガラス基板を用いる。基板101上には、共通電極103と他の電極との短絡を防止するための絶縁膜107を形成する。さらに、薄膜トランジスタ115を保護する保護膜108を形成してTFT基板とする。

30

【0119】

薄膜トランジスタ115は、ソース電極、ドレイン電極、ゲート電極と、これらの間に形成されたアモルファスシリコンから構成される。ゲート電極に接続される走査配線には、アルミニウム膜をパターンニングし、ドレイン電極に接続される信号配線106は、クロム膜をパターンニングし、そして、共通電極103と画素電極105は、ITOをパターンニングして形成する。

40

【0120】

絶縁膜107と保護膜108は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ0.2μmと0.3μmとした。画素電極105と共通電極103とで、絶縁膜107と保護膜108とを挟む構造として、容量素子を形成する。

【0121】

画素電極105は、ベタ形状の共通電極103の上層に重畳する形で配置されている。画素数は1024×3(R,G,Bに対応)本の信号配線と768本の走査配線とから構成される1024×3×768個とする。

【0122】

50

また、基板 102 上に、実施例 1 と同様の構成のブラックマトリクス 113 付きカラーフィルター 111 を形成して、カラーフィルター基板とした。

【0123】

次に、TFT 基板側の配向制御膜 131 として、ジアミン化合物に p - フェニレンジアミンと 3, 4 - ジアミノチオフェンをモル比 3 : 1 の割合とし、酸無水物として 1, 2, 3, 4 - シクロブタンテトラカルボン酸二無水物とピロメリット酸二無水物のモル比 1 : 1 からなるポリアミック酸ワニス、樹脂分濃度 5 重量%、NMP 60 重量%、ブチルラクトン 20 重量%、ブチルセロソルブ 15 重量% に調整し、TFT 基板上に印刷形成して 220 で 30 分の熱処理によりイミド化し、約 110 nm の緻密なポリイミド配向制御膜 131 を形成する。

10

【0124】

次に、カラーフィルター基板側の配向制御膜 132 として、同様のポリアミック酸ワニスに C . I . ダイレクトイエロー 44 を添加して溶解し、樹脂分濃度 5 重量%、C . I . ダイレクトイエロー 44 濃度 1 重量%、NMP 60 重量%、ブチルラクトン 20 重量%、ブチルセロソルブ 14 重量% に調整して印刷形成し、220 で 30 分の熱処理を行い、約 110 nm の緻密なポリイミド膜からなる配向制御膜 132 を形成した。

【0125】

これら配向制御膜 131, 132 の表面に、遠赤外線を照射しながら、偏光 UV (紫外線) 光を照射した。光源には高圧水銀ランプを用い、干渉フィルタを介して、240 nm ~ 600 nm の範囲の UV 光を取り出し、石英基板を積層したパイル偏光子を用いて偏光比約 10 : 1 の直線偏光とし、約 3 J / cm² の照射エネルギーで照射した。そのときの配向制御膜の温度は約 170 °C であった。

20

【0126】

ここで同様の配向制御膜を石英基板上に形成し、偏光 UV スペクトルを測定した結果、照射した偏光 UV 光に対して垂直な方向に吸収軸をもつ吸収異方性を有することが明らかになった。また、配向制御膜表面の液晶分子の配向方向は、照射した偏光 UV の偏光方向に対し、直交方向であることがわかった。

【0127】

TFT 基板及びカラーフィルター基板における配向制御膜 131, 132 の配向方向は互いにほぼ平行とし、かつ印加電界 117 の方向とのなす角度を 15 度とした。これらの基板間に平均粒径が 4 μm の高分子ビーズをスペーサとして分散し、TFT 基板とカラーフィルター基板との間に液晶を挟み込んだ。液晶は、誘電異方性 ϵ が正でその値が 10 . 2 (1 kHz、20) であり、屈折率異方性 n が 0 . 075 (波長 590 nm、20)、ねじれ弾性定数 K_2 が 7 . 0 pN、ネマティック - 等方相転移温度 $T(N - I)$ が約 76 のネマチック液晶組成物を真空で注入し、紫外線硬化型樹脂からなる封止材で封止した。液晶層の厚み (ギャップ) は 4 . 0 μm の液晶パネルを製作した。

30

【0128】

TFT 基板とカラーフィルター基板とを挟む 2 枚の偏光板 118, 119 は、ヨウ素をポリビニルアルコールに添加し、延伸によって作製したのを用い、クロスニコルに配置した。その際、観察者側のガラス基板 102 に配置する偏光板 119 の吸収軸は、カラーフィルター基板に形成された配向制御膜 132 の吸収軸方向とほぼ平行にして配置した。そして、低電圧で暗状態、高電圧で明状態をとるノーマリークローズ特性を採用した。

40

【0129】

この液晶表示パネルのリタデーション (nd) は、約 0 . 30 μm となる。また、このパネルに用いた配向制御膜と液晶組成物と同等のものを用いてホモジニアス配向の液晶表示パネルを作製し、クリスタルローテーション法を用いて液晶のプレチルト角を測定したところ約 0 . 2 度を示した。

【0130】

この液晶パネルのガラス基板 101 側にバックライト光源を配置し、その他、液晶を駆動するための回路を設置し、液晶表示装置を作製した。

50

【0131】

次に、本実施例の表示品位を評価したところ、コントラスト比620対1の高品位の表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角が確認された。また、白表示時と黒表示時の色度座標変化を測定したところ、 $u'v'$ は0.034であった。

【0132】

また、本実施例での画像の焼き付け、残像を定量的に測定するため、ホットダイオードを組み合わせたオシロスコープを用いて評価した。まず、画面上に最大輝度でウインドウパターンを30分間表示し、その後、残像が最も目立つ中間調表示、ここでは、輝度が最大輝度の10%となるように全面を切り換え、ウインドウパターンのエッジ部のパターンが消えるまでの時間を残像緩和時間として評価した。ただし、ここで許容される残像緩和時間は5分以下である。その結果、使用温度範囲(0 ~ 50)において残像の緩和時間は3分以下であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、高い表示特性が得られた。

10

【0133】

従来、光配向では、液晶の配向性を付与することはできるが、アンカリングエネルギー、すなわち、配向した液晶分子を配向膜表面に束縛するエネルギーが、一般のラビング配向に比べ弱いといわれている。このアンカリングエネルギーが弱いと、液晶表示装置の製品としての信頼性が不足するとも言われている。特に、ホモジニアス配向の場合には、極角方向のアンカリングエネルギーよりも方位角方向のアンカリングエネルギーが重要といわれている。

20

【0134】

そこで、この様にして得た液晶表示装置と同一の配向膜材料を用い、同一プロセスでガラス基板上に配向膜を形成、配向処理し、同一の液晶組成物を封入して液晶セルを作製し、トルクバランス法(長谷川ほか、液晶学会討論会講演予行集3B12(2001)p.251)により、界面における液晶分子と配向膜表面とのねじれ結合の強さ、方位角方位アンカリングエネルギーA2を測定すると、 $7.0 \times 10^{-4} \text{ N/m}$ であった。

【0135】

〔比較例2〕

比較例2では、実施例6の配向制御膜132に、C.I.ダイレクトイエロー44を添加せず、配向制御膜131と同様の配向制御膜、プロセスを用いて作製した他は、実施例6と同様にして液晶表示装置を作製した。

30

【0136】

比較例2の液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比420対1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は0.065であった。

【0137】

次に、実施例6と同様にして、比較例1の液晶表示装置の残像を評価したところ、残像緩和時間は約5分であった。また、方位角アンカリングエネルギーA2は $5.0 \times 10^{-4} \text{ N/m}$ であった。

【0138】

〔比較例3〕

比較例3では、実施例6の偏光板119の吸収軸を配向制御膜132と直交に配置し、偏光板118と偏光板119をクロスにコルで貼り付けた他は、実施例6と同様にして液晶表示装置を作製した。

40

【0139】

比較例3で作製した液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比590対1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は0.045であった。

【実施例7】

【0140】

本実施例では、実施例6でカラーフィルター基板側に用いた配向制御膜132をアクティブマトリクス基板側の配向制御膜131にも用いた他は、実施例6と同様に液晶表示装

50

置を作製した。

【0141】

本実施例で作製した液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比690対1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は0.035であった。

【0142】

次に、実施例6と同様にして本実施例の液晶表示装置の残像を評価したところ、残像緩和時間は約1分であった。また、方位角アンカリングエネルギー A_2 は $1.0 \times 10^{-3} \text{ N/m}$ であった。

【0143】

〔比較例4〕

比較例4では、配向処理方法をラビング配向法とした他は、実施例7と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0144】

比較例4の液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比380対1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は0.098であった。

【0145】

次に、実施例6と同様にして、比較例4の液晶表示装置の残像を評価したところ、残像緩和時間は約2分であった。また、方位角アンカリングエネルギー A_2 は $9.0 \times 10^{-4} \text{ N/m}$ であった。

【実施例8】

【0146】

本実施例では、実施例6でカラーフィルター基板側に用いた配向制御膜132をアクティブマトリクス基板側の配向制御膜131に、TFT基板側に用いた配向制御膜131をカラーフィルター基板側の配向制御膜132に用いた他は、実施例6と同様に液晶表示装置を作製した。

【0147】

本実施例で作製した液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比610対1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は0.044であった。

【0148】

次に、実施例6と同様にして本実施例の液晶表示装置の残像を評価したところ、残像緩和時間は約1分であった。また、方位角アンカリングエネルギー A_2 は $9.0 \times 10^{-4} \text{ N/m}$ であった。

【実施例9】

【0149】

実施例9では、実施例6のカラーフィルター基板側に形成された有機絶縁膜134のアクリル系樹脂組成、カラーフィルター層111のレジスト材料組成及びそれらの処理方法を変更した以外は、実施例6と同様にして液晶表示装置を作製した。

【0150】

まず、有機絶縁膜134のアクリル系樹脂組成として、C.I.ダイレクトレッド81を濃度0.7重量%で、C.I.ダイレクトイエロー12を濃度0.3重量%で添加した。また、カラーフィルター層111の青を表示するレジスト材料に、C.I.ダイレクトイエロー44を1.5重量%添加した。

【0151】

ここで、カラーフィルター基板側の配向制御膜132を形成する前に、カラーフィルター基板側の有機絶縁膜134の表面に、吸収異方性を付与するために、偏光UV(紫外線)光を有機絶縁膜134に照射した。光源には高圧水銀ランプを用い、干渉フィルタを介して、340nm~650nmの範囲のUV光を取り出し、石英基板を積層したパイル偏光子を用いて偏光比約15:1の直線偏光とし、約5J/cm²の照射エネルギーで照射した。その結果、カラーフィルター基板は照射した偏光UVの偏光方向と直交方向に吸収軸をもつことがわかった。

10

20

30

40

50

【0152】

その後、実施例6と同様に、カラーフィルター基板側の配向制御膜132を形成した。このとき、配向制御膜132に照射する偏光光の偏光軸は、有機絶縁膜134に照射した偏光光の偏光軸とほぼ平行にした。

【0153】

本実施例で作製した液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比740対1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は0.029であった。

【実施例10】

【0154】

本実施例では、カラーフィルター基板側の配向制御膜132として、実施例6と同様のポリアミック酸ワニスにプリリアントイエローを0.5重量%、C.I.ダイレクトレッド28を0.1重量%、C.I.ダイレクトブルー1を0.1重量%添加したものをを用いた他は、実施例6と同様に液晶表示装置を作製した。

【0155】

本実施例で作製した液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比720対1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は0.031であった。

【実施例11】

【0156】

実施例11では、本発明の第4の実施形態に対応する液晶表示装置を作製した。図6は、本実施例を説明する一画素付近の模式断面図である。

【0157】

本実施例の液晶表示装置の製造において、ガラス基板101と102としては、厚みが0.7mmで表面を研磨したガラス基板を用いる。薄膜トランジスタ115は、ソース電極105、ドレイン電極106、ゲート電極104及びアモルファスシリコン116から構成される。

【0158】

ゲート電極(走査配線)104、共通電極103に接続される共通電極配線、ドレイン電極(信号配線)106、ソース電極(画素電極)105及び共通電極103は、全てクロム膜をパターニングして形成し、画素電極105と共通電極103との間隔は7 μ mとした。ゲート絶縁膜107と保護膜108は、窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ0.3 μ mとした。配向制御膜131, 132の構成は、実施例10と同様とし、同様の工程を経て形成した。

【0159】

本実施例で作製した液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比630対1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は0.030であった。

【0160】

〔比較例5〕

比較例5では、配向制御膜131, 132の配向処理方法をラビング処理とした他は、実施例11と同様に液晶表示装置を作製した。比較例5で作製した液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比290対1、白表示時と黒表示時の色度差 $u'v'$ は0.046であった。

【図面の簡単な説明】

【0161】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の第1の実施形態での画素部分の断面図

【図2】第1の実施形態での画素部分の平面図及び断面図

【図3】本発明に係る液晶表示装置の第2の実施形態での画素部分の断面図

【図4】第2の実施形態での画素部分の平面図及び断面図

【図5】本発明に係る液晶表示装置の第3の実施形態での画素部分の断面図

【図6】本発明に係る液晶表示装置の第4の実施形態での画素部分の断面図

【図7】本発明に係る液晶表示装置の第5の実施形態での画素部分の断面図

10

20

30

40

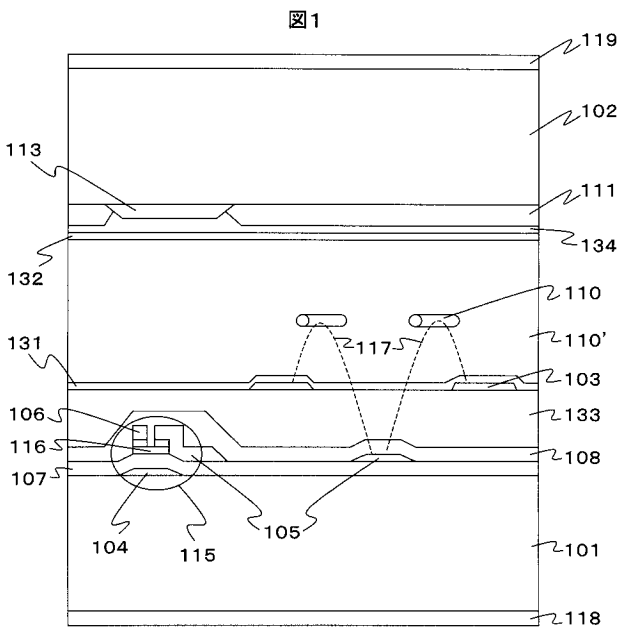
50

【符号の説明】

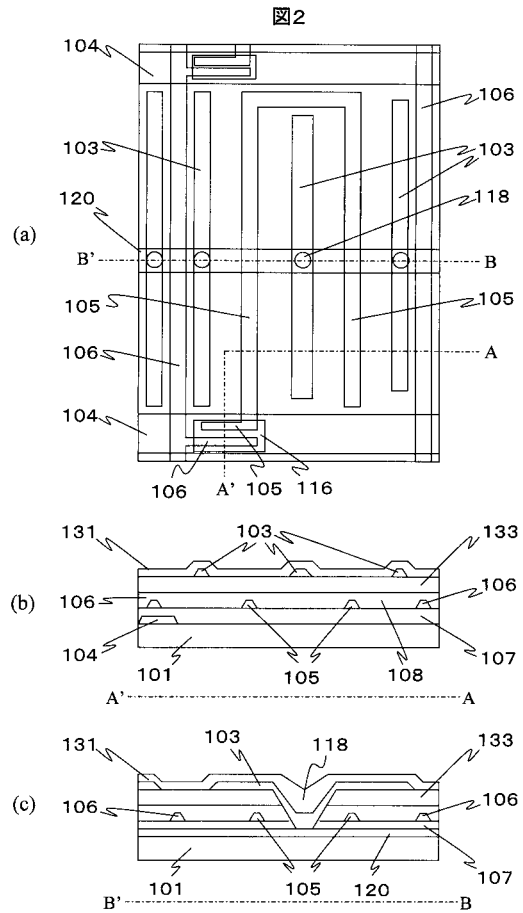
【0162】

101, 102 ... ガラス基板、103 ... 共通電極（コモン電極）、104 ... 走査配線（ゲート電極）、105 ... 画素電極（ソース電極）、106 ... 信号配線（ドレイン電極）、107 ... ゲート絶縁膜、108 ... 保護膜、110 ... 液晶分子、110' ... 液晶層（液晶組成物層）、111 ... カラーフィルター、113 ... 遮光膜（ブラックマトリクス）、115 ... 薄膜トランジスタ、116 ... 半導体膜、117 ... 電界方向、118, 119 ... 偏光板、120 ... 共通電極配線、131, 132 ... 配向制御膜、133, 134 ... 有機絶縁膜

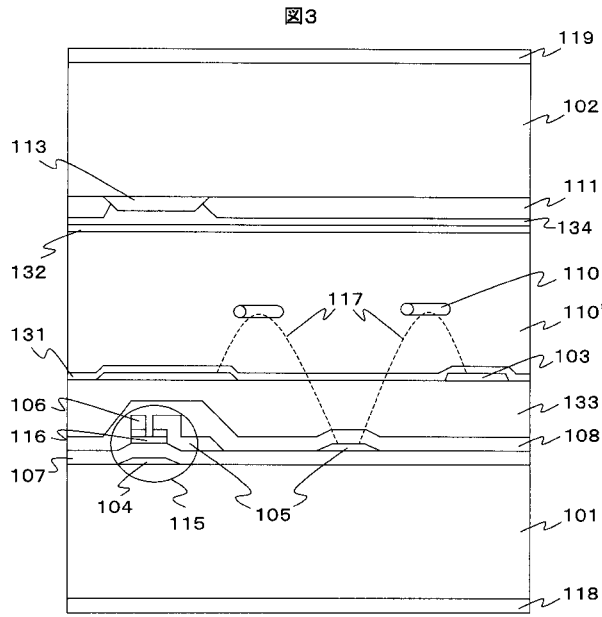
【図1】



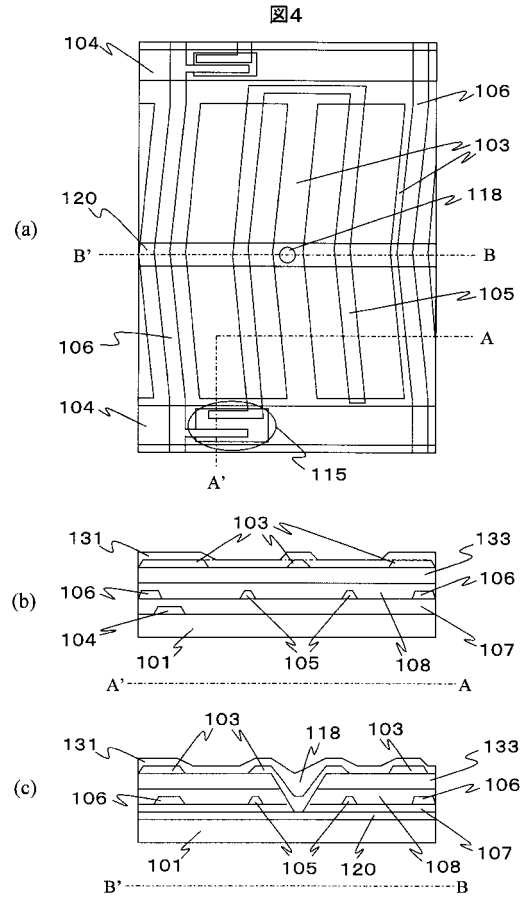
【図2】



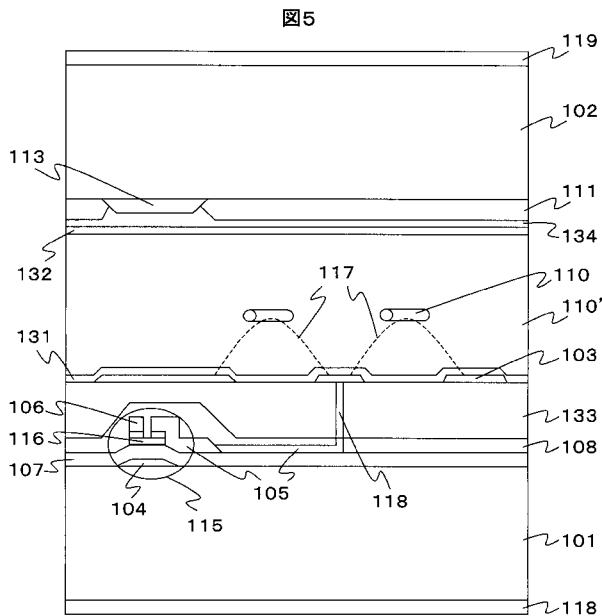
【 図 3 】



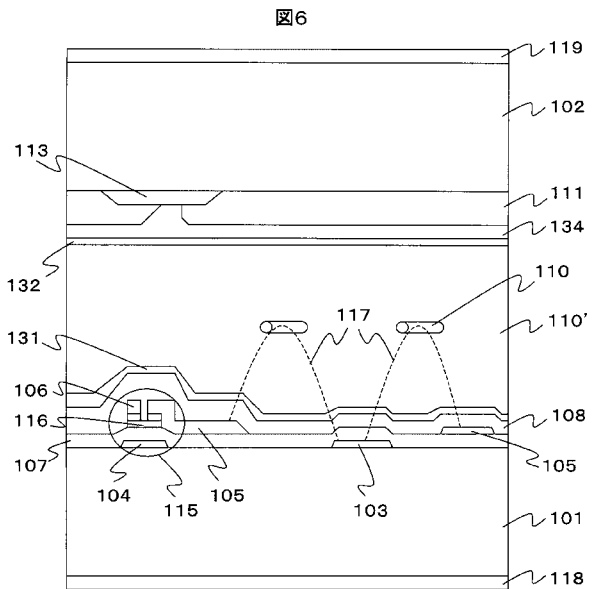
【 図 4 】



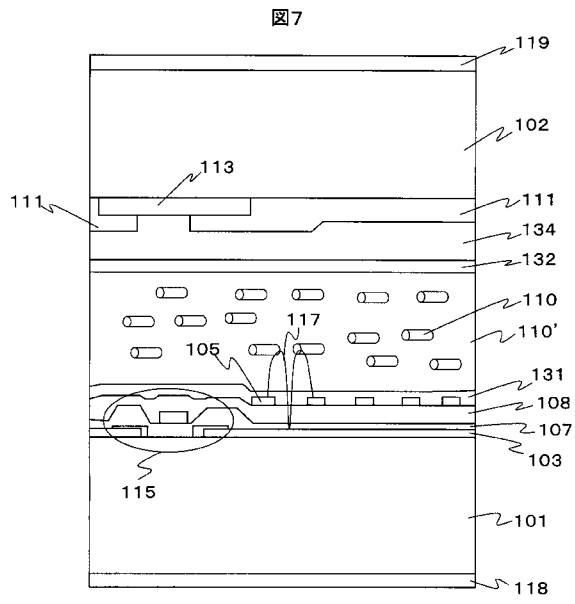
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 國松 登

千葉県茂原市早野3300番地

株式会社日立ディスプレイズ内

Fターム(参考) 2H090 HA11 HB07Y HB08Y HB17Y HC05 HD11 JD04 LA09

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | <无法获取翻译> | | |
| 公开(公告)号 | JP2007183474A5 | 公开(公告)日 | 2008-06-19 |
| 申请号 | JP2006002373 | 申请日 | 2006-01-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社日立制作所 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 日立显示器有限公司 | | |
| [标]发明人 | 松森正樹 富岡安 國松登 | | |
| 发明人 | 松森 正樹 富岡 安 國松 登 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1337 | | |
| CPC分类号 | C09K19/02 C08G73/10 G02F1/133723 G02F1/133788 G02F1/134363 G02F2001/133738 Y10T428/1005 Y10T428/1041 | | |
| FI分类号 | G02F1/1337.520 G02F1/1337.525 | | |
| F-TERM分类号 | 2H090/HA11 2H090/HB07Y 2H090/HB08Y 2H090/HB17Y 2H090/HC05 2H090/HD11 2H090/JD04 2H090/LA09 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/LA22 2H290/AA73 2H290/BA12 2H290/BA42 2H290/BB63 2H290/BF24 2H290/CA33 2H290/CA46 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/LA22 | | |
| 代理人(译) | 小野寺杨枝 | | |
| 其他公开文献 | JP2007183474A JP4870436B2 | | |

摘要(译)

要解决的问题：通过降低液晶显示装置中的白色显示周期和黑色显示周期之间的色度差，提供具有优异的高图像质量和大规模生产率的液晶显示装置，降低黑色期间的着色和亮度。显示周期和提高对比度。解决方案：在一对基板101,102上形成的一对取向控制膜131,132之间的观察者侧的玻璃基板102上形成的取向控制膜132由通过添加光致异构化合物而制备的材料制成。光敏聚合物，该膜在整个可见波长范围（约400至750nm）内显示出吸收各向异性。 Ž