

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年8月5日(05.08.2010)

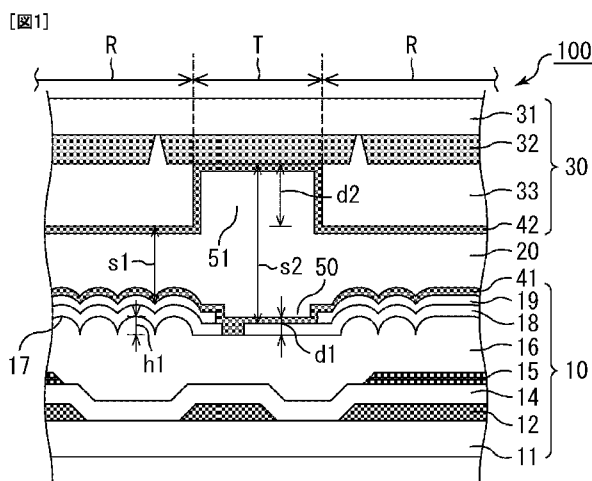
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/087045 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/064796
- (22) 国際出願日: 2009年8月25日(25.08.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-016504 2009年1月28日(28.01.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (Sharp Kabushiki Kaisha) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中原聖 (NAKAHARA Hijiri) [JP/—]. 森永潤一 (MORINAGA Junichi) [JP/—]. 松田典子 (MATSUDA Noriko) [JP/—]. 秋友雅温 (AKITOMO Masaharu) [JP/—]. 伊藤暁広 (ITOHI Akihiro) [JP/—].
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- (74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所 (YASUTOMI & Associates); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番36号 Osaka (JP).

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置



(57) Abstract: Provided is a liquid crystal display device in which an excellent display characteristic can be obtained because of an excellent wettability of an oriented film material and no oriented film failures, even if the liquid crystal device is small and thin, uses advanced highly fine patterns, and has a multi-gap structure. The liquid crystal display device comprises a first substrate, a liquid crystal layer, and a second substrate provided in this order, a reflective display region, and a transmission display region. The first and second substrates have insulating films on their principal surfaces on the liquid crystal layer side. The insulating films have recessed portions on both the first and second substrates in the transmission display region, the recessed portions making the thickness of the liquid crystal layer larger when viewing from a normal line direction with respect to each substrate surface. The first and second substrates also include oriented films formed on the surfaces contacting the liquid crystal layer and covering the surfaces including the recessed portions.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/087045 A1

本発明は、マルチギャップ構造を有する小型・薄型で高精細化が進んだ液晶表示装置であっても、配向膜材料の濡れ性が良く配向膜不良がないことから、良好な表示特性が得られる液晶表示装置を提供する。本発明の液晶表示装置は、第1の基板、液晶層、及び、第2の基板をこの順に備え、かつ、反射表示領域と透過表示領域とを備えた液晶表示装置であって、上記第1及び第2の基板は、液晶層側の主面上に絶縁膜を有し、上記絶縁膜は、上記透過表示領域において、基板面に対して法線方向から見たときに上記液晶層の厚みを大きくする凹部を、上記第1の基板と第2の基板との両方に有し、上記第1及び第2の基板は、上記液晶層と接する面上に上記凹部を含めて覆う配向膜を更に有する。

明 細 書

発明の名称：液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置に関する。より詳しくは、半透過型の液晶表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 液晶表示装置は、薄型で軽量かつ低消費電力といった特長を活かし、モニター、プロジェクタ、携帯電話、携帯情報端末（PDA）等の電子機器に幅広く利用されている。中でも、携帯電話、ゲーム機器、車載部品を主体とした中小型の電子機器には、半透過型（反射透過両用型）と呼ばれる液晶表示装置が使用されている。

[0003] 半透過型の液晶表示装置は、透過表示領域と反射表示領域とを有する。そして、屋内等の比較的に暗い環境下では、透過表示領域において、液晶表示パネルに設けられたバックライト等の背面側からの光を液晶表示パネルの内部に導き、外部に出射して表示を行う透過表示が行われる。また、屋外等の比較的に明るい環境下では、反射表示領域において、周囲やフロントライト等の前面側（観察面側）からの光を液晶表示パネルの内部に導き、この光を反射させて外部に出射して表示を行う反射表示が行われる。これにより、半透過型の液晶表示装置は、明るい環境下、暗い環境下のいずれの環境下においても、優れた視認性を有するものとなる。

[0004] 半透過型の液晶表示装置においては、透過表示領域では、背面側からの光は、液晶表示パネルに入射してから出射するまでに液晶層を一度しか通過しないのに対し、反射表示領域では、前面側からの光は、液晶表示パネルに入射してから出射するまでに液晶層を二度通過する。そのため、透過表示領域を通過する光と反射表示領域を通過する光との間で位相差が生じる。位相差を解消するためには、透過表示領域における光路長と反射表示領域における光路長とを等しくする必要があることから、反射表示領域における液晶層の厚

み（以下「セル厚」ともいう。）を、透過表示領域のセル厚の略 $1/2$ としている。

[0005] 透過表示領域及び反射表示領域のセル厚を制御する方法としては、セル内に凹部や突起等の構造物を設けてセル厚を制御する、いわゆるマルチギャップ構造とする手法が知られている。具体的には、TFTアレイ基板の側に形成された有機絶縁膜に構造物を設けてセル厚を制御する方法（例えば、特許文献1参照。）や、CF（カラーフィルタ）基板の側に形成された透明樹脂層に構造物を設けてセル厚を制御する方法（例えば、特許文献2参照。）がある。以下、前者の方法により形成された構造をTFTマルチギャップ構造、後者の方法により形成された構造をCFマルチギャップ構造と称す。

[0006] マルチギャップ構造を有する液晶表示装置においては、装置の高精細化への要望が高まっている。すなわち、マルチギャップ構造を有する半透過型の液晶表示装置は、上述のように中小型の電子機器に搭載されることから、装置の小型化・薄型化に伴って画素の微細化が進んでおり、微細な画素を有する高精細化が進んだ液晶表示装置においても良好な表示特性が得られることが望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平 1 1 - 3 1 6 3 8 2 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 7 - 1 3 3 0 8 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 液晶表示装置は、一対の基板間に液晶層を有し、基板と液晶層との間に配向膜が形成された構成を有するが、上記のように液晶表示装置の高精細化が進むと、配向膜を形成するための配向膜材料、具体的には、PI（ポリイミド）樹脂を基板に塗布する際の濡れ性が悪くなることがある。TFTマルチギャップ構造の液晶表示装置であれば、セルを調整するためにTFTアレイ基

板の有機絶縁膜に形成された凹部の開口部が狭くなって、P I 樹脂の濡れ性が悪くなることがある。また、セル厚の大きいC F マルチギャップ構造の液晶表示装置であれば、セルを調整するためにC F 基板に形成された有機絶縁膜（透明樹脂層）の厚みによっては、構造物のうち凹部のエッジ部分の濡れ性が悪くなり、P I 樹脂を塗布できないことがある。

[0009] P I 樹脂によって形成される配向膜は、上述のように、液晶層と接するように形成される膜であり、液晶分子の配向状態を規制するものである。したがって、P I 樹脂の濡れ性が悪くなって十分な膜厚の配向膜が形成されなかったり、P I 樹脂が塗布されず膜が形成されない場所が生じたりすると、液晶の良好な配向状態が得られず、表示不良が生じる恐れがある。

[0010] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、マルチギャップ構造を有する小型・薄型で高精細化が進んだ液晶表示装置であっても、配向膜材料の濡れ性が良く配向膜不良がないことから、良好な表示特性が得られる液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明者らは、高精細化が進んだマルチギャップ構造を有する液晶表示装置について種々検討したところ、マルチギャップ構造を形成するために絶縁膜に形成される構造物、特に凹部に着目し、配向膜材料の濡れ性は、この凹部に影響を受け、画素の微細化が進んだり、セル厚が厚くなって凹部の深さが深くなると、配向膜材料の濡れ性が低下する傾向にあることをまず見いだした。そして、いずれか一方の基板に凹部が形成されるT F T マルチギャップ構造やC F マルチギャップ構造とは異なり、一対の基板の両方に凹部を形成することでマルチギャップ構造を維持しつつ配向膜材料の濡れ性の低下を抑制できることを見だし、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

[0012] すなわち、本発明は、第1の基板、液晶層、及び、第2の基板をこの順に備え、かつ、反射表示領域と透過表示領域とを備えた液晶表示装置であって、上記第1及び第2の基板は、液晶層側の主面上に絶縁膜を有し、上記絶縁膜

は、上記透過表示領域において、基板面に対して法線方向から見たときに上記液晶層の厚みを大きくする凹部を、上記第１の基板と第２の基板との両方に有し、上記第１及び第２の基板は、上記液晶層と接する面に上記凹部を含めて覆う配向膜を更に有する液晶表示装置である。

[0013] 本発明の液晶表示装置は、第１の基板、液晶層、及び、第２の基板をこの順に備え、液晶層に印加する電圧を変化させることにより、液晶層のリタレーションを変化させることで表示を行うものである。また、反射表示領域と透過表示領域とを備えた半透過型の液晶表示装置である。

[0014] 上記第１及び第２の基板は、液晶層側の主面上に絶縁膜を有する。この絶縁膜は、上記透過表示領域において、基板面に対して法線方向から見たときに上記液晶層の厚みを大きくする凹部を、上記第１の基板と第２の基板との両方に有する。これにより、いずれか一方の基板の絶縁膜に凹部が形成されるＴＦＴマルチギャップ構造やＣＦマルチギャップ構造に比べて一つあたりの凹部の深さを浅くすることができ、微細な画素やセル厚の大きい液晶表示装置であっても、ポリイミド樹脂等の配向膜材料を濡れ性良く塗布できる。なお、透過表示領域において絶縁膜に形成される凹部とは、絶縁膜の膜厚が薄いことで形成される窪みだけではなく、絶縁膜の一部が無いことにより形成される窪みも含む。

[0015] 上記第１及び第２の基板は、上記液晶層と接する面に上記凹部を含めて覆う配向膜を更に有する。この配向膜は、ポリイミド樹脂により形成されたものであることが好ましい。上記のように、第１の基板と第２の基板との両方の基板に凹部が形成されることで、各々の凹部の深さを配向膜材料の濡れ性の低下が問題とならない程度の深さとすることができる。これにより、微細な画素やセル厚の大きいマルチギャップ構造を有する液晶表示装置であっても、配向膜材料を均一に塗布でき、配向膜不良の大幅な改善が見込める。また、高精細な液晶表示装置についても適用可能であることから、あらゆる配線ピッチの液晶表示装置において良好な表示特性が得られる。

[0016] なお、本発明に係る液晶表示装置において、第１及び第２の基板に形成され

た凹部の存在は、例えば、走査型電子顕微鏡（SEM）等を用いて確認できる。

本発明の液晶表示装置に係る好ましい形態について以下に詳しく説明する。

[0017] 本発明の液晶表示装置において好ましい形態としては、上記液晶層の厚みは、上記反射表示領域において上記透過表示領域の略 $1/2$ であるものが挙げられる。半透過型の液晶表示装置において、反射表示領域と透過表示領域とでは、表示特性上、各領域を透過する光の光路長を等しくすることが望ましい。本発明においては、上記のように反射表示領域と透過表示領域との液晶層の厚みを異ならせることで、各領域を透過する光の光路長を等しくすることができるため望ましい。ここで、略 $1/2$ とは、厳密に $1/2$ であることが好ましいが、液晶層を通過する光の光路長を反射表示領域と透過表示領域とにおいて表示品位に実質的な影響を与えない程度に等しくするものであればよい。具体的には、反射表示領域の液晶層の厚みは、透過表示領域の液晶層の厚みの $30 \sim 70\%$ であることが好ましい。

[0018] また、本発明の液晶表示装置において好ましい形態としては、上記第1の基板は、薄膜トランジスタアレイ基板であって、上記基板に形成された絶縁膜は層間絶縁膜であり、上記第2の基板は、カラーフィルタ基板であって、上記基板に形成された絶縁膜は透明樹脂層であり、上記透明樹脂層に形成された凹部の深さは、上記層間絶縁膜に形成された凹部の深さよりも深いものが挙げられる。

[0019] 薄膜トランジスタアレイ基板においては、TFTと透明電極との間に設けられた層間絶縁膜を利用してマルチギャップ構造が形成される場合があるが、層間絶縁膜の液晶層側の表面には、透明電極や反射電極等が形成されるため、画素の微細化が進むと、構造物の開口部、特に凹部の開口部が小さくなって凹部の底部での配向膜材料の濡れ性が低下する傾向にある。一方、カラーフィルタ基板は、薄膜トランジスタアレイ基板に比べて構成要素が少なく比較的簡易な構成であるため、画素の微細化が進んでも配向膜材料の濡れ性の低下は薄膜トランジスタアレイ基板よりも小さい。しかしながら、セル厚が

大きい場合には構造物である凹部の深さが深くなり、凹部の底部におけるエッジ部分で配向膜材料の濡れ性が低下する傾向にある。

[0020] そこで、本発明においては、マルチギャップ構造を構成する構造物のうち凹部については、カラーフィルタ基板の透明樹脂層において配向膜材料の濡れ性の低下が問題とならない程度の深さに形成された凹部と、この凹部の深さだけでは所望するマルチギャップ構造に足りない深さを補うための、薄膜トランジスタアレイ基板の層間絶縁膜に形成された凹部とで構成する。このように透明樹脂層に形成された凹部の深さを、層間絶縁膜に形成された凹部の深さよりも深いものとする事で、画素の微細化が進んでも、また、セル厚が厚くなっても、配向膜材料の濡れ性の低下を防止でき、配向膜不良のない液晶表示装置が得られる。

[0021] なお、この形態においては、上記透明樹脂層に形成された凹部の深さは、 $2\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。これは、カラーフィルタ基板では、凹部の深さが $2\mu\text{m}$ を超えると配向膜材料の濡れ性が低下する傾向にあるためである。

[0022] また、上記反射表示領域において、上記層間絶縁膜は、上記液晶層の側へ突出した複数の突起物を有し、基板面に対して法線方向から見たときに、上記突起物と重畳して反射膜が配置されていることが好ましい。

[0023] 上記反射膜は、入射した光を反射させるものであり、基板面に対して法線方向から見たときに、突起物と重畳して配置される突起物によって反射光が乱反射するため、光の干渉が起こらず、表示に干渉縞が発生することを抑制できる。なお、本発明の効果をを得ることができる限り、反射膜は全ての突起物に重なる必要はなく、一部に重ならない範囲を有していてもよい。

[0024] 上記突起物の形成方法は特に限定されるものではないが、TFTアレイ基板を作製する際に適用されるフォトリソグラフィ法、具体的には、フォトリソマスクに所定の透過率を変化させたパターンを与えることにより、レジストパターン膜の膜厚を局所的に薄くする手法（ハーフトーン露光法）、又は、2つの異なったマスクを用いて、異なった露光量で2回露光する手法（TWIN

露光法)を適用すると容易に形成できる。この場合には、上記層間絶縁膜に形成された上記凹部の深さと上記突起物の高さとは実質的に等しいものであると、凹部と突起物とをハーフトーン露光時、又は、TWIN露光時に同時に形成できるためより好ましい。

[0025] 本発明の液晶表示装置の構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、その他の構成要素により特に限定されるものではない。

発明の効果

[0026] 本発明の液晶表示装置によれば、微細な画素やセル厚の大きいマルチギャップ構造を有する高精細な液晶表示装置であっても、配向膜材料の濡れ性が良いため配向膜不良がなく、良好な表示特性が得られる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の実施形態1に係る液晶表示装置の断面構成を示す概念図である。

[図2]図1に示す液晶表示装置の具体例を示す断面模式図である。

[図3]本発明の比較実施形態1に係る液晶表示装置の構成を示す断面模式図である。

[図4]本発明の比較実施形態2に係る液晶表示装置の構成を示す断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下に実施形態を掲げ、本発明を図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。

[0029] 実施形態1

以下に、本発明の実施形態1に係る液晶表示装置の構成を概念図を用いて説明する。図1は、本実施形態に係る液晶表示装置の断面構成を示す概念図である。図1において、液晶表示装置100は、第1の基板としてのTFTR基板10、液晶層20、及び、第2の基板としてのCF基板30をこの順に備える。また、反射表示を行う反射表示領域Rと透過表示を行う透過表

示領域 T と有する半透過型の液晶表示装置 100 であり、液晶層 20 は、反射表示領域 R における厚み s_1 が、透過表示領域 T における厚み s_2 の略 $1/2$ となるように構成されたマルチギャップ構造を有する。

[0030] TFT アレイ基板 10 は、ガラス基板 11 の主面上に、ゲート電極 12、ゲート絶縁膜 14、ソース・ドレイン電極 15、層間絶縁膜 16、透明電極 18、反射電極（反射膜）19、及び、配向膜 41 をこの順に備える。

[0031] 反射表示領域 R における層間絶縁膜 16 の主面には、複数の突起物 17 が形成されており、基板面に対して法線方向から見たときに、突起物 17 と重畳するように透明電極 18 及び反射電極 19 が配置されている。

[0032] また、透過表示領域 T における層間絶縁膜 16 の主面には、セル厚を制御するための第 1 の凹部 50 が形成されている。ここで、第 1 の凹部 50 の深さ d_1 と突起物 17 の高さ h_1 とは、実質的に等しい。

[0033] CF 基板 30 は、ガラス基板 31 の主面上に、CF 層 32、絶縁膜である透明樹脂層 33、及び、配向膜 42 をこの順に備える。CF 層 32 は、例えば、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色からなる。透過表示領域 T における透明樹脂層 33 には、セル厚を制御するための第 2 の凹部 51 が形成されている。

[0034] 上記のように液晶表示装置 100 は、透過表示領域 T において、TFT アレイ基板 10 及び CF 基板 30 の両方の基板に形成された凹部によってセル厚を制御したマルチギャップ構造を有している。

[0035] ここで、第 1 の凹部 50 及び第 2 の凹部 51 は、第 2 の凹部 51 の深さ d_2 が第 1 の凹部 50 の深さ d_1 よりも深くなるように形成される。これは、配向膜 41、42 の材料である PI 樹脂の濡れ性を考慮したものであり、画素の微細化を図っても凹部の開口部が狭くなりにくい CF 基板 30 の側に、より深い凹部を形成するのが良いためである。ただし、第 2 の凹部 51 の深さ d_2 があまりに深くなると、第 2 の凹部 51 の底部においてエッジ部の濡れ性が低下しやすくなるため、濡れ性が低下しない程度の深さ d_2 に設定する必要がある。この深さは、液晶表示装置のサイズ等によって異なるため適宜

設定されるものであるが、例えば、深さ d_2 が $2\ \mu\text{m}$ を超えると濡れ性の低下が生じやすい。したがって、深さ d_2 は、 $2\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0036] TFTアレイ基板 10 は、液晶層 20 と接する面に、第 1 の凹部 50 を含めて覆う配向膜 41 を有する。同様に、CF 基板 30 は、液晶層 20 と接する面に、第 2 の凹部 51 を含めて覆う配向膜 42 を有する。配向膜 41、42 は、基板面に PI 樹脂を塗布することにより形成されるが、本実施形態においては、上述のように開口部が小さくなりやすい TFTアレイ基板 10 には、深さ d_1 の浅い第 1 の凹部 50 が形成されているため、PI 樹脂の濡れ性が低下しにくく、基板の全面に配向膜 41 を形成できる。一方で、CF 基板 30 には、深さ d_2 の深い第 2 の凹部 51 が形成されるが、第 1 の凹部 50 とともにセル厚を制御することで濡れ性の低下が問題とならない程度の深さ d_2 に設定できるため、CF 基板 30 にも全面に配向膜 42 を形成できる。

[0037] これにより、本実施形態に係る液晶表示装置 100 は、微細な画素やセル厚の大きいマルチギャップ構造を有する液晶表示装置であっても、良好な表示特性が得られる。以下に、上記実施形態に係る液晶表示装置 100 を具体例に基づき説明する。

[0038] 実施例 1

図 2 は、上記概念図において示した液晶表示装置 100 の具体例を示す断面模式図である。図 2 に示す液晶表示装置 200 において、図 1 に示す液晶表示装置 100 と同様の構成を示すものについては、同一の符号を付して以下説明する。

[0039] 液晶表示装置 200 は、例えば、以下のようにして製造される。まず、TFTアレイ基板 210 について説明する。基材となるガラス基板 11 の主面上に、ゲート電極 12、Cs 配線 13 等の配線や TFT（図示せず）を所望の形状に形成した。これらの配線等を覆うようにゲート絶縁膜 14 を形成し、ゲート絶縁膜 14 上に、所望の形状のソース・ドレイン電極 15 を形成した。そして、ソース・ドレイン電極 15 を覆うようにゲート絶縁膜 14 上に層

間絶縁膜 16 を形成した。

- [0040] 次いで、層間絶縁膜 16 の表面にハーフトーン露光処理を施して、反射表示領域 R には突起物 17 a と PS 60 を支持するための突起物 17 b とを形成し、透過表示領域 T には第 1 の凹部 50 を、それぞれ同時に形成した。得られた突起物 17 a の高さ h_2 は、 $0.8 \mu\text{m}$ であり、突起物 17 b の高さ h_3 は $1.0 \mu\text{m}$ であった。また、第 1 の凹部 50 の深さ d_1 は、 $0.8 \mu\text{m}$ であり、突起物 17 a の高さ h_2 と第 1 の凹部 50 の深さ d_1 とは等しくなった。
- [0041] 次いで、突起物 17 a、17 b と第 1 の凹部 50 とが形成された層間絶縁膜 16 上に、透明電極 (ITO) 18 と、アルミニウム／モリブデンの積層体からなる反射電極 19 とを形成し、それぞれ所望の形状にパターン形成した。
- [0042] そして、基板の全面を覆うように PI 樹脂 (日産化学工業社製、品番 SE 7492) を塗布した。このとき、PI 樹脂の濡れ性は良好であり、基板の全面に配向膜 43 を形成できた。
- [0043] 一方、CF 基板 230 は、まず、ガラス基板 31 の主面上に膜厚 $1.1 \mu\text{m}$ の R (赤) G (緑) B (青) からなる CF 層 32 を形成し、得られた CF 層 32 を覆うように膜厚 $1.8 \mu\text{m}$ の透明樹脂層 33 を形成した。そして、透過表示領域 T における透明樹脂層 33 に露光処理を施して、深さ d_2 が $1.8 \mu\text{m}$ である第 2 の凹部 51 を形成した。
- [0044] そして、第 2 の凹部 51 を含めて基板全面を覆うように透明電極 (ITO) 38 を形成した。更に、反射表示領域 R には、TFT アレイ基板 210 と CF 基板 230 との間隔を維持するための PS 60 を、フォトリソグラフィにより形成した。
- [0045] そして、PS 60 が形成された基板に、上記と同様に PI 樹脂を塗布して配向膜 44 を形成した。このとき、CF 基板 230 においても、PI 樹脂の濡れ性は良好であり、基板の全面に配向膜 44 を形成できた。
- [0046] 上記のように作製された TFT アレイ基板 210 と CF 基板 230 とを、配

向膜 4 3、4 4 同士が向かい合うようにしてシール剤（図示せず）にて貼り合わせ、両基板間に液晶を注入して液晶層 2 0 を形成した。液晶層 2 0 の厚みは、反射表示領域 R における厚み s_1 が $2.3 \mu\text{m}$ であり、透過表示領域 T における厚み s_2 が $4.6 \mu\text{m}$ となり、反射表示領域 R における厚み s_1 が透過表示領域 T における厚み s_2 の略 $1/2$ となっていた。

[0047] 得られた液晶表示装置 2 0 0 は、配向膜 4 3、4 4 が良好に形成されていたため、配向膜不良に起因する表示不良がなく、表示特性の良いものであった。

[0048] なお、上記説明では、反射表示領域 R における層間絶縁膜 1 6 に突起物 1 7 a、1 7 b を形成しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、突起物は必要に応じて形成すればよく、その形状や数等は特に限定されるものではない。

[0049] 以下に、比較実施形態に係る液晶表示装置について、図 3 及び図 4 を用いて説明する。なお、図 1 に示す液晶表示装置 1 0 0 と同一の構成を有するものについては同一の符号を付け、説明を省略する。

[0050] 比較実施形態 1

図 3 は、T F T マルチギャップ構造を有する液晶表示装置 3 0 0 の構成を示す断面模式図である。この液晶表示装置 3 0 0 では、液晶層 2 0 の厚みを調整するための凹部は、T F T アレイ基板 3 1 0 に形成された層間絶縁膜 1 6 a のみに形成されており、C F 基板 3 3 0 の側には形成されていない。T F T アレイ基板 3 1 0 には、T F T、透明電極 1 8、反射電極 1 9 等が形成されていることから画素の微細化が進むと凹部 3 5 0 の開口部が狭くなり、凹部 3 5 0 の底部においては、P I 樹脂の濡れ性が低下して、波線で囲まれた領域のように配向膜 4 5 が形成されていない場所が生じる。これにより液晶分子の配向が乱れ、液晶表示装置 3 0 0 には、表示不良が生じる。

[0051] 比較実施形態 2

図 4 は、C F マルチギャップ構造を有する液晶表示装置 4 0 0 の構成を示す断面模式図である。この液晶表示装置 4 0 0 では、液晶層 2 0 の厚みを調整

するための凹部は、CF基板430に形成された透明樹脂層33bのみに形成されており、TFTアレイ基板410の側には形成されていない。そのため、凹部450の深さが深い場合には、凹部450の段差が大きくなって底部のエッジ部でPI樹脂の濡れ性が低下して、波線で囲まれた領域のように配向膜48が形成されていない場所が生じる。これにより液晶分子の配向が乱れ、液晶表示装置400には、表示不良が生じる。

[0052] 本願は、2009年1月28日に出願された日本国特許出願2009-16504号を基礎として、パリ条約ないし移行する国における法規に基づく優先権を主張するものである。該出願の内容は、その全体が本願中に参照として組み込まれている。

符号の説明

[0053] 10、210、310、410 TFTアレイ基板
11、31 ガラス基板
12 ゲート電極
13 Cs配線
14 ゲート絶縁膜
15 ソース・ドレイン電極
16、16a、16b 層間絶縁膜
17、17a、17b 突起物
18、38 透明電極
19 反射電極
20 液晶層
30、230、330、430 CF基板
33、33a、33b 透明樹脂層
32 CF層
41～48 配向膜
50 第1の凹部
51 第2の凹部

60 PS

100、200、300、400 液晶表示装置

350、450 凹部

d1、d2 凹部の深さ

s1、s2 液晶層の厚み

h1、h2、h3 突起物の高さ

R 反射表示領域

T 透過表示領域

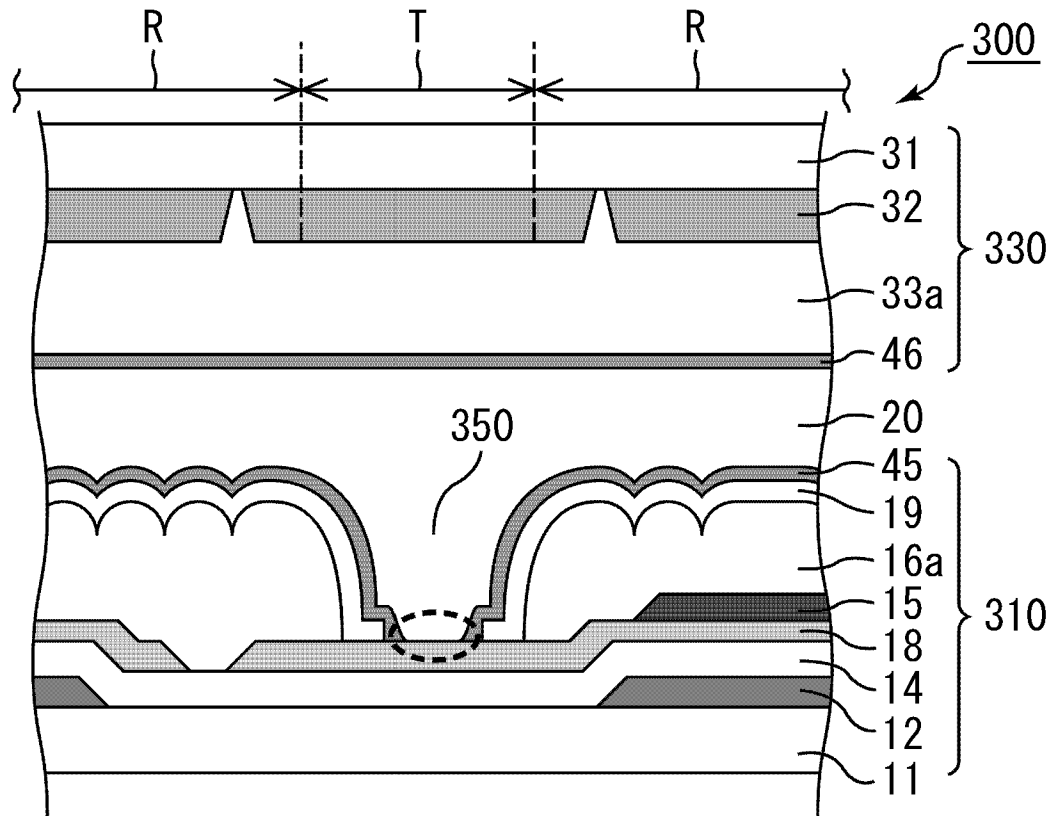
請求の範囲

- [請求項1] 第1の基板、液晶層、及び、第2の基板をこの順に備え、かつ、反射表示領域と透過表示領域とを備えた液晶表示装置であって、
該第1及び第2の基板は、液晶層側の主面上に絶縁膜を有し、
該絶縁膜は、該透過表示領域において、基板面に対して法線方向から見たときに該液晶層の厚みを大きくする凹部を、該第1の基板と第2の基板との両方に有し、
該第1及び第2の基板は、該液晶層と接する面に該凹部を含めて覆う配向膜を更に有することを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項2] 前記液晶層の厚みは、前記反射表示領域において前記透過表示領域の略1/2であ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] 前記第1の基板は、薄膜トランジスタアレイ基板であって、該基板に形成された絶縁膜は層間絶縁膜であり、
前記第2の基板は、カラーフィルタ基板であって、該基板に形成された絶縁膜は透明樹脂層であり、
該透明樹脂層に形成された凹部の深さは、該層間絶縁膜に形成された凹部の深さよりも深いことを特徴とする請求項1又は2記載の液晶表示装置。
- [請求項4] 前記透明樹脂層に形成された凹部の深さは、 $2\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。
- [請求項5] 前記反射表示領域において、前記層間絶縁膜は、前記液晶層の側へ突出した複数の突起物を有し、基板面に対して法線方向から見たときに、該突起物と重畳して反射膜が配置されていることを特徴とする請求項3又は4記載の液晶表示装置。
- [請求項6] 前記層間絶縁膜に形成された前記凹部の深さと前記突起物の高さとは実質的に等しいことを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置。

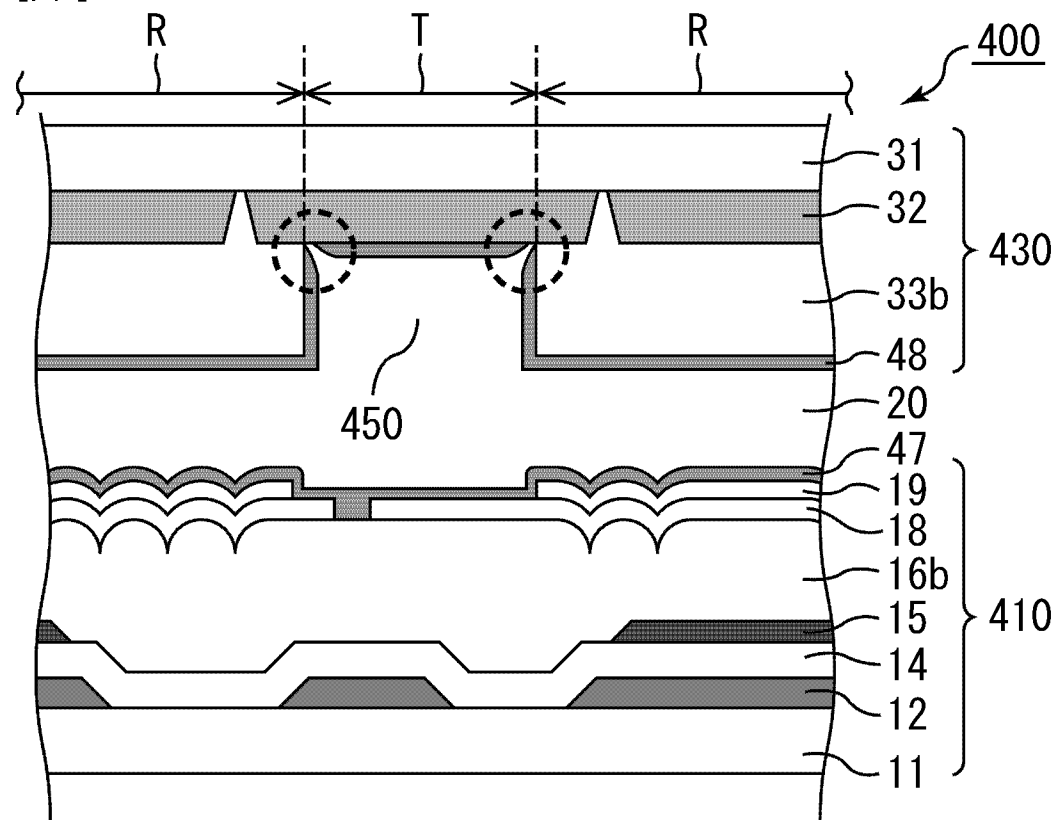
A cross-sectional view of a semiconductor device 100. The device is built on a substrate 11. A series of layers 12, 14, 15, 16, 18, and 19 are deposited on the substrate. A central region 50 is defined by a trench 51 and a layer 52. The device is divided into regions R and T by dashed lines. Dimensions h1, d1, d2, s1, and s2 are indicated. The device includes a gate stack 30 with layers 31, 32, 33, and 42. A source/drain region 40 is formed by layers 41, 19, 18, 16, and 15.

[illegible]

[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/064796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1335 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-316664 A (Sharp Corp.), 06 December, 2007 (06.12.07), Par. Nos. [0127] to [0138], [0165] to [0170]; Figs. 19, 23 & JP 2004-85986 A & JP 2004-86108 A & JP 2007-279773 A & US 2003/0063244 A1 & US 2003/0117551 A1 & US 2004/0233357 A1 & US 2005/0083457 A1 & US 2006/0139528 A1 & US 2007/0177083 A1 & TW 562974 B & TW 591270 B & KR 10-2003-0028721 A & KR 10-2003-0028726 A	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 September, 2009 (09.09.09)

Date of mailing of the international search report
29 September, 2009 (29.09.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/1335 (2006. 01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-316664 A (シャープ株式会社) 2007. 12. 06, 【0 1 2 7】 - 【0 1 3 8】【0 1 6 5】- 【0 1 7 0】【図 1 9】【図 2 3】 & JP 2004-85986 A & JP 2004-86108 A & JP 2007-279773 A & US 2003/0063244 A1 & US 2003/0117551 A1 & US 2004/0233357 A1 & US 2005/0083457 A1 & US 2006/0139528 A1 & US 2007/0177083 A1 & TW 562974 B & TW 591270 B & KR 10-2003-0028721 A & KR 10-2003-0028726 A	1-6

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 9 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

奥田 雄介

2 L

3 8 1 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5