

(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2014-228841

(P2014-228841A)

(43) 公開日 平成26年12月8日(2014.12.8)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

F I

G02F 1/1337 525

テーマコード (参考)

2H290

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2013-111016 (P2013-111016)
 (22) 出願日 平成25年5月27日 (2013.5.27)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 今西 泰雄
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 兵頭 洋祐
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 松井 慶枝
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内

最終頁に続く

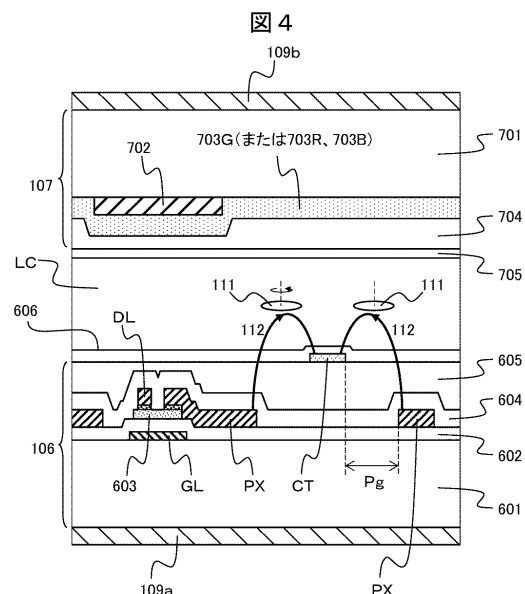
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光配向技術を用いた場合であっても、良好な残像特性が安定して得られる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 配向膜606を備えたTFT基板106と、TFT基板に対向して配置され、配向膜705が形成された対向基板107と、それぞれの配向膜606、705の間に液晶層LCが挟持された液晶表示装置において、配向膜606、705は偏光光照射により液晶配向規制力を付与可能な材料であり、配向膜の疎水性が維持された状態で配向膜表面の酸素原子の割合が配向膜内部よりも高い。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素電極と T F T とを備え、画素の上に配向膜が形成された T F T 基板と、前記 T F T 基板に対向して配置され、前記 T F T 基板側の最表面上に配向膜が形成された対向基板と、前記 T F T 基板の配向膜と前記対向基板の配向膜の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記配向膜は偏光光照射により液晶配向規制力を付与可能な疎水性の材料であり、

前記配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層を配向膜表面に有し、疎水性が維持された状態で前記配向膜表面が配向膜内部よりも酸素原子の割合が高いことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層の、前記配向膜を構成する酸素の割合が配向膜表面から配向膜内部に向かってなだらかに減少していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層の中における酸素の濃度の最も低い位置における酸素割合に比べて、酸素濃度の最も高い位置における酸素割合が 25% 以上高濃度であることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層の厚みが、配向膜全体の厚みの 50% 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記配向膜の表面凹凸の大きさが二乗平均平方根で 1 nm 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記配向膜が、光分解型の光配向膜であることを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 7】

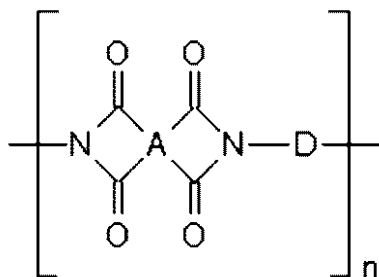
請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記配向膜が、(化 1) で与えられるポリイミドを含む光分解型の光配向膜であることを特徴とする液晶表示装置。ここで、括弧 [] の中が繰り返し単位の化学構造、添え字 n は繰り返し単位の数、N は窒素原子、O は酸素原子であり、A はシクロブタン環を含む 4 価の有機基、D は 2 価の有機基を示す。

【化 1】

化 1

40



【請求項 8】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

50

前記配向膜が２種類の積層した構造からなり、光配向が可能な光配向性の上層と前記光配向性の上層よりも抵抗率が小さい低抵抗性の下層からなる２層構造であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記液晶表示装置が、IPS方式の液晶表示装置であることを特徴とする液晶表示装置

【請求項 10】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記疎水性が維持された状態とは、前記配向膜表面における水の接触角が 38 度以上であることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 11】

画素電極と TFT とを備え、画素の上に配向膜が形成された TFT 基板と、前記 TFT 基板に対向して配置され、前記 TFT 基板側の最表面上に配向膜が形成された対向基板と、前記 TFT 基板の配向膜と前記対向基板の配向膜の間に液晶が挟持された液晶表示装置の製造方法であって、

前記画素電極と前記 TFT とを含む前記 TFT 基板を準備する工程と、

前記 TFT 基板の上に、疎水性の前記配向膜を形成する工程と、

前記配向膜への紫外線照射及び前記配向膜を酸化処理することにより、前記配向膜に配向規制力を発生させると共に、疎水性が維持された状態で前記配向膜の表面の酸素原子割合を高める工程と、を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

20

【請求項 12】

請求項 11 記載の液晶表示装置の製造方法において、

前記疎水性が維持された状態とは、前記配向膜の表面における水の接触角が 38 度以上であることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 13】

請求項 11 記載の液晶表示装置の製造方法において、

更に、前記対向基板を準備する工程と、

前記対向基板の上に、疎水性の前記配向膜を形成する工程と、

前記配向膜への紫外線照射及び前記配向膜を酸化処理することにより、前記配向膜に配向規制力を発生させると共に、疎水性が維持された状態で前記配向膜の表面の酸素原子割合を高める工程と、を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

30

【請求項 14】

画素電極と TFT とを備え、画素の上に配向膜が形成された TFT 基板と、前記 TFT 基板に対向して配置され、前記 TFT 基板側の最表面上に配向膜が形成された対向基板と、前記 TFT 基板の配向膜と前記対向基板の配向膜の間に液晶が挟持された液晶表示装置の製造方法であって、

前記対向基板を準備する工程と、

前記対向基板の上に、疎水性の前記配向膜を形成する工程と、

前記配向膜への紫外線照射及び前記配向膜を酸化処理することにより、前記配向膜に配向規制力を発生させると共に、疎水性が維持された状態で前記配向膜の表面の酸素原子割合を高める工程と、を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

40

【請求項 15】

請求項 14 記載の液晶表示装置の製造方法において、

前記疎水性が維持された状態とは、前記配向膜の表面における水の接触角が 38 度以上であることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置およびその製造方法に関する。

50

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は表示品質が高く、且つ薄型、軽量、低消費電力などといった特長からその用途を広げており、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など様々な用途に用いられている。この用途拡大に伴い、液晶表示装置には更なる高画質化、高品質化が求められており、特に高透過率化による高輝度化、低消費電力化が強く求められている。また液晶表示装置の普及に伴い、低コスト化に対しても強い要求がある。

【0003】

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。電界無印加時の液晶分子の配向方向は、ポリイミド薄膜の表面にラビング処理を施した配向膜により規定されている。従来、画素毎に薄膜トランジスタ（TFT）等のスイッチング素子を備えた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面に対してほぼ垂直になる、所謂縦電界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。縦電界方式の代表的な液晶表示装置として、ツイステッドネマチック（TN：Twisted Nematic）方式や垂直配向（VA：Vertical Alignment）方式が知られている。

【0004】

TN方式やVA方式の液晶表示装置においては視野角が狭いことが大きな課題の一つである。そこで、広視野角化を達成する表示方式としてIPS（In-Plane Switching）方式やFFS（Fringe-Field Switching）方式が知られている。IPS方式およびFFS方式は、一对の基板の一方に櫛歯状の電極を形成し、発生する電界が当該基板面にほぼ平行な成分を有する、所謂横電界方式の表示方式であり、液晶層を構成する液晶分子を基板とほぼ平行な面内で回転動作させ、液晶層の複屈折性を用いて表示を行う。液晶分子の面内スイッチングにより従来のTN方式に比べて視野角が広く低負荷容量である等の利点があり、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。

【0005】

液晶表示素子は、液晶層中の液晶分子の配向状態を電場の有無によって制御する。すなわち、液晶層の外部に設けられた上下の偏光板を完全直交状態にして、中間の液晶分子の配向状態により位相差を発生させて明暗の状態を形成する。液晶に電場を印加しない状態の配向状態を制御するためには、基板表面に配向膜と呼ばれる高分子薄膜を形成し、その高分子の配列方向に界面での高分子鎖と液晶分子とのファンデルワールス力による分子間相互作用によって、液晶分子を並べることによって実現している。この作用は配向規制力または液晶配向能の付与、配向処理とも呼ばれる。

【0006】

液晶ディスプレイの配向膜にはポリイミドが用いられることが多い。その形成方法は、ポリイミドの前駆体であるポリアミド酸を各種溶媒に溶かして、基板上にスピン塗布または印刷によって塗布し、基板を200以上の高温で加熱することで、溶媒を除去すると共に、ポリアミド酸をポリイミドにイミド化閉環反応させる。この時の膜厚は100nm程度の薄膜である。このポリイミド薄膜表面をラビング布により表面を一定方向に擦ることで、表面のポリイミド高分子鎖をその方向に配向させ、表面高分子の異方性の高い状態を実現する。しかしながら、ラビングによる静電気や異物の発生、基板表面の凹凸によるラビングの不均一等の問題があり、ラビング布との接触を必要としない、偏光した光を用いて分子配向を制御する光配向法が採用されつつある。

【0007】

液晶配向膜の光配向法には、アゾ色素のように偏光した紫外線を照射することで分子内の幾何学的配置が変化する光異性化型、ケイ皮酸やクマリン、カルコン等の分子骨格同士

10

20

30

40

50

が偏光した紫外線によって化学結合を発生させる光二量体化型、等があるが、高分子を偏光した紫外線を照射することで、その方向に並んでいる高分子鎖のみ切断分解し、その偏光方向に垂直な方向の高分子鎖を残留させる光分解型が、液晶配向膜として信頼と実績のあるポリイミドの光配向には適している。

【 0 0 0 8 】

このような光配向方法の原理については、例えば非特許文献 1 に開示されている。この手法は各種液晶表示方式で検討がなされたが、そのうち IPS 方式に関しては、初期配向方向の変動による表示不良の発生を低減、安定な液晶配向、量産性、かつコントラスト比を高めた高品位の画質を有する液晶表示装置として、特許文献 1 に開示されている。この中では、シクロブタンテトラカルボン酸 2 無水物および又はその誘導体と芳香族ジアミンからなるポリアミック酸またはポリイミドを、加熱、赤外線照射、遠赤外線照射、電子線照射、放射線照射のうち少なくとも一つの二次処理を施す配向処理により前記配向制御能が付与されていることを示している。

10

【 0 0 0 9 】

そして、特に、加熱、赤外線照射、遠赤外線照射、電子線照射、放射線照射のうち少なくとも一つの処理を偏光照射処理と時間的な重なりをもって行うことにより、さらに有効に作用すること、配向制御膜のイミド化焼成処理と偏光照射処理を時間的な重なりをもって行うことによって有効に作用することが示されている。特に、液晶配向膜に偏光照射に加え、加熱、赤外線照射、遠赤外線照射、電子線照射、放射線照射のうち少なくとも一つの処理を行う場合に、配向制御膜の温度が 1 0 0 ~ 4 0 0 の範囲であること、さらには 1 5 0 ~ 3 0 0 の範囲であることが望ましく、加熱、赤外線照射、遠赤外線照射の処理は配向制御膜のイミド化焼成処理と兼用することも可能であり有効であることが示されている。

20

【 0 0 1 0 】

しかしながら、これら光配向膜を用いた液晶表示装置はラビング配向膜を用いた場合と比べて開発の歴史が浅く、実用上の液晶表示装置として数年以上にわたる長期間の表示品質については十分な知見がない。すなわち、製造初期の段階では顕在化していない画質の不良と光配向膜固有の問題との関係についてはほとんど報告されていないのが実情である。

【 先行技術文献 】

30

【 特許文献 】

【 0 0 1 1 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 2 0 6 0 9 1 号 公 報

【 非特許文献 】

【 0 0 1 2 】

【 非特許文献 1 】 長谷川雅樹、平洋一：ポリイミドの光分解によるネマチック液晶のホモジニアス配向：第 2 0 回液晶討論会予稿集、2 3 2 ~ 2 3 3 頁、1 9 9 4 年

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

40

発明者等は、今後高品質、高精細の液晶表示装置を実現する上で光配向技術が重要になると考え、光配向技術を液晶表示装置に適用する際の課題について詳細な検討を行った。その結果、ラビング技術に比べ静電気や異物の発生、基板表面の凹凸による不均一性等の問題に対しては有効であるが、残像特性に関し、今後の製品対応で課題のあることが判った。

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、光配向技術を用いた場合であっても、良好な残像特性が安定して得られる液晶表示装置およびその製造方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 5 】

50

本願において開示される発明のうち、代表的なものの一実施の形態を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【0016】

画素電極とＴＦＴとを備え、画素の上に配向膜が形成されたＴＦＴ基板と、前記ＴＦＴ基板に対向して配置され、前記ＴＦＴ基板側の最表面上に配向膜が形成された対向基板と、前記ＴＦＴ基板の配向膜と前記対向基板の配向膜の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記配向膜は偏光光照射により液晶配向規制力を付与可能な疎水性の材料であり、前記配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層を配向膜表面に有し、疎水性が維持された状態で前記配向膜表面が配向膜内部よりも酸素原子の割合が高いことを特徴とする液晶表示装置にある。

10

【0017】

また、前記液晶表示装置において、前記配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層の、前記配向膜を構成する酸素の割合が配向膜表面から配向膜内部に向かってなだらかに減少していることを特徴とする液晶表示装置にある。

【0018】

また、前記液晶表示装置において、前記元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層における酸素の濃度の最も低い位置における酸素割合に比べて、酸素濃度の最も高い位置における酸素割合が２５％以上高濃度であることを特徴とする液晶表示装置にある。

【0019】

また、前記液晶表示装置において、前記元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層の厚みが、配向膜全体の厚みの５０％以下であることを特徴とする液晶表示装置にある。

20

【0020】

また、前記液晶表示装置において、前記配向膜の表面凹凸の大きさが二乗平均平方根で１ｎｍ以下であることを特徴とする液晶表示装置にある。

【0021】

また、前記配向膜が、光分解型の光配向膜であることを特徴とする液晶表示装置にある。

【0022】

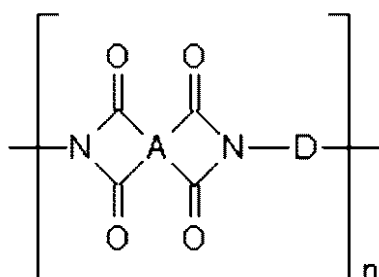
また、前記配向膜が、（化１）で与えられるポリイミドを含む光分解型の光配向膜であることを特徴とする液晶表示装置にある。ここで、括弧〔 〕の中が繰り返し単位の化学構造、添え字ｎは繰り返し単位の数を示す。また、Ｎは窒素原子、Ｏは酸素原子であり、Ａはシクロブタン環を含む４価の有機基、Ｄは２価の有機基を示す。

30

【0023】

【化１】

化１



40

【0024】

また、前記配向膜が２種類の積層した構造からなり、光配向が可能な光配向性の上層と前記光配向性の上層よりも抵抗率が小さい低抵抗性の下層からなる２層構造であることを特徴とする液晶表示装置にある。

【0025】

また、前記液晶表示装置が、ＩＰＳ方式の液晶表示装置であることを特徴とする液晶表

50

示装置にある。

【 0 0 2 6 】

ここでいう配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層とは、配向膜の元素組成分析を行った際に、膜面内ではその組成が一定であるが、膜厚方向に各面内の組成分析を行った時に、その元素組成が変化している層のことを指し、このような層を含む配向膜を用いることが本発明の特徴である。その中で、前記配向膜を構成する酸素の割合が配向膜表面から配向膜内部に向かってなだらかに減少している状態とは、膜厚方向に各面内の組成分析を行った時に、そのうち酸素の組成が膜表面からの位置が深くなるについて、途中で増加する位置を含まずに減少していく組成比となっている状態を指す。

【 0 0 2 7 】

また、ここでいうポリイミドとは、(化1)で示される高分子化合物であり、ここで、括弧 [] の中が繰り返し単位の化学構造、添え字 n は繰り返し単位の数を示す。また、 N は窒素原子、 O は酸素原子であり、 A は4価の有機基、 D は2価の有機基を示す。 A の構造の一例として、フェニレン環、ナフタレン環、アントラセン環等の芳香族環式化合物、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン等の脂肪族環式化合物、或いはそれら化合物に置換基を結合した化合物等を挙げることができる。また、 D の構造の一例として、フェニレン、ビフェニレン、オキシビフェニレン、ビフェニレンアミン、ナフタレン、アントラセン等の芳香族環式化合物、シクロヘキセン、ビスシクロヘキセン等の脂肪族環式化合物、或いはそれら化合物に置換基を結合した化合物等を挙げることができる。

【 0 0 2 8 】

これらポリイミドは、ポリイミドの前駆体の状態で基板に保持された各種下地層の上に塗布される。

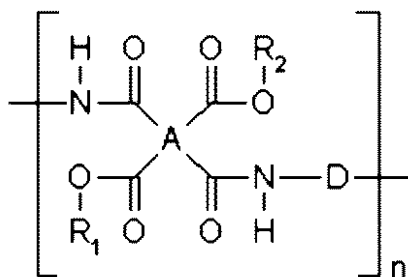
【 0 0 2 9 】

また、ここでいうポリイミドの前駆体とは、(化2)で示されるポリアミド酸またはポリアミド酸エステル高分子化合物である。ここで、 H は水素原子であり、また R_1 及び R_2 は水素または $-C_mH_{2m+1}$ のアルキル鎖であり、 $m = 1$ または 2 である。

【 0 0 3 0 】

【化2】

化 2



【 0 0 3 1 】

このような配向膜を形成するためには、一般的なポリイミド配向膜の形成方法、例えば下地層をUV/オゾン法、エキシマUV法、酸素プラズマ法等の各種表面処理方法を用いて清浄化した後、配向膜の前駆体をスクリーン印刷、フレキソ印刷、インクジェット印刷等の各種印刷方法を用いて塗布し、所定の条件で均一な膜厚となるようなレベリング処理を施した後、例えば180以上の温度で加熱することで前駆体のポリアミドをポリイミドにイミド化反応を行わせることにより薄膜形成される。更に、所望の手段を用いて、偏光紫外線を照射や適度な後処理をすることにより、ポリイミド配向膜表面に配向規制力を発生させることが可能である。このようにして形成された配向膜付きの基板を一定の間隔を保持して上下2枚貼り合わせ、またはその間隔を保持した部分に液晶を充填し、基板端部を封止することにより、液晶パネルが完成し、そのパネルに偏光板、位相差板等の光学フィルムを貼りつけ、駆動回路やバックライト等を併せて、液晶表示装置を得る。

【 0 0 3 2 】

また、画素電極とＴＦＴとを備え、画素の上に配向膜が形成されたＴＦＴ基板と、前記ＴＦＴ基板に対向して配置され、前記ＴＦＴ基板側の最表面上に配向膜が形成された対向基板と、前記ＴＦＴ基板の配向膜と前記対向基板の配向膜の間に液晶が挟持された液晶表示装置の製造方法であって、前記画素電極と前記ＴＦＴとを含む前記ＴＦＴ基板を準備する工程と、前記ＴＦＴ基板の上に、疎水性の前記配向膜を形成する工程と、前記配向膜への紫外線照射及び前記配向膜を酸化処理することにより、前記配向膜に配向規制力を発生させると共に、疎水性が維持された状態で前記配向膜の表面の酸素原子割合を高める工程と、を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【 0 0 3 3 】

10

また、画素電極とＴＦＴとを備え、画素の上に配向膜が形成されたＴＦＴ基板と、前記ＴＦＴ基板に対向して配置され、前記ＴＦＴ基板側の最表面上に配向膜が形成された対向基板と、前記ＴＦＴ基板の配向膜と前記対向基板の配向膜の間に液晶が挟持された液晶表示装置の製造方法であって、前記対向基板を準備する工程と、前記対向基板の上に、疎水性の前記配向膜を形成する工程と、前記配向膜への紫外線照射及び前記配向膜を酸化処理することにより、前記配向膜に配向規制力を発生させると共に、疎水性が維持された状態で前記配向膜の表面の酸素原子割合を高める工程と、を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 4 】

20

本願において開示される発明のうち、代表的なものの一実施の形態によって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【 0 0 3 5 】

光配向技術を用いた場合であっても、配向膜表面の疎水性が維持された状態で配向膜表面の酸素原子割合を高めることにより、配向特性を損なうことなく、配向表面への汚染物吸着や残留電荷の蓄積を防止し、良好な残像特性が安定して得られる液晶表示装置およびその製造方法を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

30

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の配向膜の構造の模式図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態に係る液晶表示装置における配向膜の膜表面から深さ方向への酸素原子割合の変化の模式図であり、（ a ）は酸素原子割合が表面から内部に向かって減少した後増加し内部の層に含まれる酸素原子割合よりも増加する場合、（ b ）は酸素原子割合が表面から内部に向かって減少した後増加し内部の層に含まれる酸素原子割合と同程度になる場合（ c ）は酸素原子割合が表面から内部に向かって減少し内部の層に含まれる酸素原子割合よりも低くなる場合である。

【 図 3 A 】 本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の概略構成の一例を示す模式ブロック図である。

【 図 3 B 】 図 3 A に示す液晶表示パネルの 1 つの画素の回路構成の一例を示す模式回路図である。

40

【 図 3 C 】 図 3 A に示す液晶表示パネルの概略構成の一例を示す模式平面図である。

【 図 3 D 】 図 3 C に示す A - A ' 線における断面構成の一例を示す模式断面図である。

【 図 4 】 本発明の実施の形態に係る液晶表示装置における要部（ I P S 方式液晶表示パネル）の概略構成の一例を示す模式断面図である。

【 図 5 】 本発明の実施の形態に係る液晶表示装置における要部（ F F S 方式液晶表示パネル）の概略構成の一例を示す模式断面図である。

【 図 6 】 本発明の実施の形態に係る液晶表示装置における要部（ V A 方式液晶表示パネル）の概略構成の一例を示す模式断面図である。

【 図 7 】 本発明の実施の形態で検討したアンカリング測定のための光学系の模式図である。

50

【図 8】本発明の実施の形態に係る配向膜を用いた液晶表示装置の製造工程のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下、本発明について、図面を参照して詳細に説明する。なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは、同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0038】

図 1 には、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置における配向膜の基本的構成の概略図を示した。本液晶表示装置では、下地層 4 の上に配向膜 3 が形成され、その上に液晶層 5 が形成されており、特に図示はされていないが、同様の構成の配向膜が形成された対向基板が組み合わされている。その配向膜 3 の液晶層側の表面には、元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層 1 が形成されており、その下にはその他の層 2 が形成されている。ここで、膜厚方向を z 方向とし、液晶層に接する配向膜の最上位置を z_0 、元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層 1 の下端位置を z_1 、その下のその他の層 2 の下端を z_2 とする。

【0039】

図 2 には、図 1 で示した液晶表示装置における配向膜の元素のうち、酸素 O 原子の割合の膜厚方向に向けての変化の状態を模式的に示した。 $z_0 \sim z_1$ の範囲が層 1 であるが、図 2 (a) と図 2 (b) はその割合が膜表面から減少してから後に増加する場合、図 2 (c) はゆるやかに減少する場合である。図 2 (a) と図 2 (b) の違いは層 2 の酸素原子の割合が層 1 の下端よりも低い場合が図 2 (a)、同じである場合が図 2 (b) である。このように、層 1 内ではその元素組成が複雑に変化することが可能であるが、後に説明するように優れた残像特性を得るためには、配向膜表面の疎水性の状態を維持しつつ配向膜表面の酸素原子割合を高めることが必要である。層 1 を特徴づけるパラメータとして、その層厚方向における酸素原子割合の最大値 C_{max} と最小値 C_{min} があり、 $z = z_0$ において C_{max} となることが望ましい。なお、素子によっては層 2 を設けず、元素組成が変化する層のみから、配向膜を形成する場合もあるが、ここでは一般的な形として、図 1 のような 2 層構造を例示した。

【0040】

このような元素組成の変化は、各種薄膜表面分析、例えば X 線光電子分光 (XPS)、オージェ電子分光、飛行時間型二次イオン質量分析装置 (TOF-SIMS) 等を用いて分析することができる。まず、対象となる液晶表示装置の液晶パネルを解体し、液晶をシクロヘキサン等のアルカン溶媒にて洗浄、乾燥させたものを試料として、各種分析を行う。特に、膜厚方向の深さ方向の分析を行うには、Ar 等のガスイオンによってスパッタしながら各種分析を行うことによって評価することが可能である。

【0041】

このような配向膜表面に酸素原子割合を増加させた状態にするためには、以下のような手順で作製することが可能である。すなわち、下地層上に光配向することが可能なポリイミドの前駆体を塗布し、加熱によってポリイミド薄膜となし、その薄膜表面に偏光紫外線を照射することによって、配向規制力を付与する。この偏光紫外線照射前、または照射中、または偏光紫外線照射後に、薄膜表面を酸化雰囲気中に曝すことによって、薄膜表面から内部にかけて酸素原子の割合の多い層が形成される。酸化処理の手法には、紫外線光源による空気からのオゾンガスや、各種酸化剤 (過酸化水素水、次亜塩素酸水、オゾン水、次亜ヨウ素酸水、過マンガン酸水、等) この際、薄膜表面から内部に向かってどのような分布で酸素原子の割合が変化するかは、用いる酸化雰囲気やその暴露条件によって異なる。また、偏光紫外線照射と酸化雰囲気への暴露に加えて、これら処理前後または処理最中に、加熱乾燥や赤外線を含む別の波長の光照射を行うことも可能であり、あるいはその前後に表面異物等の除去のための水を含めた各種溶媒処理を行うことも可能である。どの程度の割合で光配向膜表面に酸素原子割合を増加させた層を形成すべきかについては、光配向

処理による液晶配向規制力を低下させない程度であることが望ましく、具体的には光配向することが可能な配向膜層の液晶に接する表面からの膜厚の半分以下であることが望ましく、より望ましくはその膜厚の10分の1以下であることが望ましい。このような光配向膜表面に限定された酸素原子割合を増加させた層を形成することでは、それ以上の割合で酸素原子割合を増加させ、配向膜表面が過度に酸化されることによる弊害、例えば配向膜表面が親水性に変化して、水に対する接触角が20度以上低下し、配向膜と液晶分子の相互作用が変化してしまうことは抑制される。その一方で、未だその発現機構は解明されていないが、光配向によって液晶配向規制力の保持特性を向上させることが可能であり、例えば液晶表示装置形成直後には同じ液晶配向規制力を有していても、電場によって長時間液晶配向規制力が誘起する液晶配向方向とは異なる方向に液晶層を配向し続け、電場を除去した後に初期の配向方向に戻るまでの残像時間が短縮することが可能である。

10

【0042】

また、本配向膜作製には、2種類以上の配向膜を重ねて塗布、イミド化したり、あるいは2種類以上のポリイミド前駆体をブレンドして塗布、イミド化したりして、その組成を調整することも可能である。

【0043】

このような処理を終えた配向膜は通常の手法によって、液晶表示装置に組み立てることができる。

【0044】

次に、本配向膜が作製された液晶表示装置について説明する。図3A～図3Dは、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の概略構成の一例を示す模式図である。図3Aは、本液晶表示装置の概略構成の一例を示す模式ブロック図である。図3Bは、液晶表示パネルの1つの画素の回路構成の一例を示す模式回路図である。図3Cは、液晶表示パネルの概略構成の一例を示す模式平面図である。図3Dは、図3CのA-A'線における断面構成の一例を示す模式断面図である。

20

【0045】

疎水性の状態を維持しつつ表面の酸素原子割合が高められた配向膜は、たとえば、アクティブマトリクス方式の液晶表示装置に適用される。アクティブマトリクス方式の液晶表示装置は、たとえば、携帯型電子機器向けのディスプレイ（モニター）、パーソナルコンピュータ用のディスプレイ、印刷やデザイン向けのディスプレイ、医療用機器のディスプレイ、液晶テレビなどに用いられている。

30

【0046】

アクティブマトリクス方式の液晶表示装置は、たとえば、図3Aに示すように、液晶表示パネル101、第1の駆動回路102、第2の駆動回路103、制御回路104、およびバックライト105を有する。

【0047】

液晶表示パネル101は、複数本の走査信号線GL（ゲート線）および複数本の映像信号線DL（ドレイン線）を有し、映像信号線DLは第1の駆動回路102に接続しており、走査信号線GLは第2の駆動回路103に接続している。なお、図3Aには、複数本の走査信号線GLのうちの一部を示しており、実際の液晶表示パネル101には、さらに多数本の走査信号線GLが密に配置されている。同様に、図3Aには、複数本の映像信号線DLのうちの一部を示しており、実際の液晶表示パネル101には、さらに多数本の映像信号線DLが密に配置されている。

40

【0048】

また、液晶表示パネル101の表示領域DAは、多数の画素の集合で構成されており、表示領域DAにおいて1つの画素が占有する領域は、たとえば、隣接する2本の走査信号線GLと隣接する2本の映像信号線DLとで囲まれる領域に相当する。このとき、1つの画素の回路構成は、たとえば、図3Bに示すような構成になっており、アクティブ素子として機能するTFT素子Tr、画素電極PX、共通電極CT（対向電極と呼ぶこともある）、液晶層LCを有する。またこのとき、液晶表示パネル101には、たとえば、複数の

50

画素の共通電極ＣＴを共通化する共通化配線ＣＬが設けられている。

【００４９】

また、液晶表示パネル１０１は、たとえば、図３Ｃおよび図３Ｄに示すように、アクティブマトリクス基板（ＴＦＴ基板）１０６と対向基板１０７の表面に配向膜６０６および７０５をそれぞれ形成し、それら配向膜の間に液晶層ＬＣ（液晶材料）を配置した構造になっている。また、ここでは特に図示していないが、配向膜６０６とアクティブマトリクス基板１０６の間、または配向膜７０５と対向基板１０７の間に、適宜中間層（例えば位相差板や色変換層、光拡散層等の光学的中間層）を設けてもよい。

【００５０】

このとき、アクティブマトリクス基板１０６と対向基板１０７とは、表示領域ＤＡの外側に設けられた環状のシール材１０８で接着されており、液晶層ＬＣは、アクティブマトリクス基板１０６側の配向膜６０６、対向基板１０７側の配向膜７０５、およびシール材１０８で囲まれた空間に密封されている。またこのとき、バックライト１０５を有する液晶表示装置の液晶表示パネル１０１は、アクティブマトリクス基板１０６、液晶層ＬＣ、および対向基板１０７を挟んで対向配置させた一对の偏光板１０９ａ、１０９ｂを有する。

10

【００５１】

なお、アクティブマトリクス基板１０６は、ガラス基板などの絶縁基板の上に走査信号線ＧＬ、映像信号線ＤＬ、アクティブ素子（ＴＦＴ素子Ｔｒ）、画素電極ＰＸなどが配置された基板である。また、液晶表示パネル１０１の駆動方式がＩＰＳ方式などの横電界駆動方式である場合、共通電極ＣＴおよび共通化配線ＣＬはアクティブマトリクス基板１０６に配置されている。また、液晶表示パネル１０１の駆動方式がＴＮ方式やＶＡ（Vertically Alignment）方式などの縦電界駆動方式である場合、共通電極ＣＴは対向基板１０７に配置されている。縦電界駆動方式の液晶表示パネル１０１の場合、共通電極ＣＴは、通常、すべての画素で共有される大面積の一枚の平板電極であり、共通化配線ＣＬは設けられていない。

20

【００５２】

また、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置では、液晶層ＬＣが密封された空間に、たとえば、それぞれの画素における液晶層ＬＣの厚さ（セルギャップということもある）を均一化するための柱状スペーサ１１０が複数設けられている。この複数の柱状スペーサ１１０は、たとえば、対向基板１０７に設けられている。

30

【００５３】

第１の駆動回路１０２は、映像信号線ＤＬを介してそれぞれの画素の画素電極ＰＸに加える映像信号（階調電圧ということもある）を生成する駆動回路であり、一般に、ソースドライバ、データドライバなどと呼ばれている駆動回路である。また、第２の駆動回路１０３は、走査信号線ＧＬに加える走査信号を生成する駆動回路であり、一般に、ゲートドライバ、走査ドライバなどと呼ばれている駆動回路である。また、制御回路１０４は、第１の駆動回路１０２の動作の制御、第２の駆動回路１０３の動作の制御、およびバックライト１０５の輝度の制御などを行う回路であり、一般に、ＴＦＴコントローラ、タイミングコントローラなどと呼ばれている制御回路である。また、バックライト１０５は、たとえば、冷陰極蛍光灯などの蛍光灯、または発光ダイオード（ＬＥＤ）などの光源であり、当該バックライト１０５が発した光は、図示していない反射板、導光板、光拡散板、プリズムシートなどにより面状光線に変換されて液晶表示パネル１０１に照射される。

40

【００５４】

図４は、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置のＩＰＳ方式液晶表示パネルの概略構成の一例を示す模式図である。アクティブマトリクス基板１０６は、ガラス基板６０１などの絶縁基板の表面に、走査信号線ＧＬおよびここでは図示していないが共通化配線ＣＬと、それらを覆う第１の絶縁層６０２が形成されている。第１の絶縁層６０２の上には、ＴＦＴ素子Ｔｒの半導体層６０３、映像信号線ＤＬ、および画素電極ＰＸと、それらを覆う第２の絶縁層６０４が形成されている。半導体層６０３は、走査信号線ＧＬの上に配置

50

されており、走査信号線 G L のうちの半導体層 6 0 3 の下部に位置する部分が T F T 素子 T r のゲート電極として機能する。

【 0 0 5 5 】

また、半導体層 6 0 3 は、たとえば、第 1 のアモルファスシリコンからなる能動層（チャンネル形成層）の上に、第 1 のアモルファスシリコンとは不純物の種類や濃度が異なる第 2 のアモルファスシリコンからなるソース拡散層およびドレイン拡散層が積層された構成になっている。またこのとき、映像信号線 D L の一部分および画素電極 P X の一部分は、それぞれ、半導体層 6 0 3 に乗り上げており、当該半導体層 6 0 3 に乗り上げた部分が T F T 素子 T r のドレイン電極およびソース電極として機能する。

【 0 0 5 6 】

10

ところで、T F T 素子 T r のソースとドレインは、バイアスの関係、すなわち T F T 素子 T r がオンになったときの画素電極 P X の電位と映像信号線 D L の電位との高低の関係によって入れ替わる。しかしながら、本明細書における以下の説明では、映像信号線 D L に接続している電極をドレイン電極といい、画素電極に接続している電極をソース電極という。第 2 の絶縁層 6 0 4 の上には、表面が平坦化された第 3 の絶縁層 6 0 5（有機パッシベーション膜）が形成されている。第 3 の絶縁層 6 0 5 の上には、共通電極 C T と、共通電極 C T および第 3 の絶縁層 6 0 5 を覆う配向膜 6 0 6 が形成されている。

【 0 0 5 7 】

共通電極 C T は、第 1 の絶縁層 6 0 2、第 2 の絶縁層 6 0 4、および第 3 の絶縁層 6 0 5 を貫通するコンタクトホール（スルーホール）を介して共通化配線 C L と接続している。また、共通電極 C T は、たとえば、平面における画素電極 P X との間隙 P g が 7 μ m 程度になるように形成されている。配向膜 6 0 6 は以下の実施例に記載された高分子材料が塗布され、表面に液晶配向能を付与するための表面処理（光配向処理）及び酸化処理が施され、疎水性が維持された状態で配向膜表面の酸素原子割合が高められている。

20

【 0 0 5 8 】

一方、対向基板 1 0 7 には、ガラス基板 7 0 1 などの絶縁基板の表面に、ブラックマトリクス 7 0 2 およびカラーフィルタ（7 0 3 R, 7 0 3 G, 7 0 3 B）と、それらを覆うオーバーコート層 7 0 4 が形成されている。ブラックマトリクス 7 0 2 は、たとえば、表示領域 D A に画素単位の開口領域を設けるための格子状の遮光膜である。また、カラーフィルタ（7 0 3 R, 7 0 3 G, 7 0 3 B）は、たとえば、バックライト 1 0 5 からの白色光のうちの特定の波長領域（色）の光のみを透過する膜であり、液晶表示装置が R G B 方式のカラー表示に対応している場合は、赤色の光を透過するカラーフィルタ 7 0 3 R、緑色の光を透過するカラーフィルタ 7 0 3 G、および青色の光を透過するカラーフィルタ 7 0 3 B が配置される（ここでは一つの色の画素について代表して示している）。

30

【 0 0 5 9 】

また、オーバーコート層 7 0 4 は、表面が平坦化されている。オーバーコート層 7 0 4 の上には、複数の柱状スペーサ 1 1 0 および配向膜 7 0 5 が形成されている。柱状スペーサ 1 1 0 は、たとえば、頂上部が平坦な円錐台形（台形回転体ということもある）であり、アクティブマトリクス基板 1 0 6 の走査信号線 G L のうちの、T F T 素子 T r が配置されている部分および映像信号線 D L と交差している部分を除く部分と重なる位置に形成されている。また、配向膜 7 0 5 は、たとえば、ポリイミド系樹脂で形成されており、表面に液晶配向能を付与するための表面処理（光配向処理）及び酸化処理が施され、疎水性が維持された状態で配向膜表面の酸素原子割合が高められている。

40

【 0 0 6 0 】

また、図 4 の方式の液晶表示パネル 1 0 1 における液晶層 L C の液晶分子 1 1 1 は、画素電極 P X と共通電極 C T の電位が等しい電界無印加時には、ガラス基板 6 0 1、7 0 1 の表面にほぼ平行に配向された状態であり、配向膜 6 0 6、7 0 5 に施された配向規制力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。そして、T F T 素子 T r をオンにして映像信号線 D L に加えられている階調電圧を画素電極 P X に書き込み、画素電極 P X と共通電極 C T との間の電位差が生じると、図中に示したような電界

50

１１２（電気力線）が発生し、画素電極ＰＸと共通電極ＣＴとの電位差に応じた強度の電界１１２が液晶分子１１１に印加される。

【００６１】

このとき、液晶層ＬＣが持つ誘電異方性と電界１１２との相互作用により、液晶層ＬＣを構成する液晶分子１１１は電界１１２の方向にその向きを変えるので、液晶層ＬＣの屈折異方性が変化する。またこのとき、液晶分子１１１の向きは、印加する電界１１２の強度（画素電極ＰＸと共通電極ＣＴとの電位差の大きさ）によって決まる。したがって、液晶表示装置では、たとえば、共通電極ＣＴの電位を固定しておき、画素電極ＰＸに加える階調電圧を画素毎に制御して、それぞれの画素における光透過率を変化させることで、映像や画像の表示を行うことができる。

10

【００６２】

図５は、本発明の実施の形態に係る他の液晶表示装置のＦＦＳ方式液晶表示パネルの概略構成の一例を示す模式図である。アクティブマトリクス基板１０６は、ガラス基板６０１などの絶縁基板の表面に、共通電極ＣＴ、走査信号線ＧＬ、および共通化配線ＣＬと、それらを覆う第１の絶縁層６０２が形成されている。第１の絶縁層６０２の上には、ＴＦＴ素子Ｔｒの半導体層６０３、映像信号線ＤＬ、およびソース電極６０７と、それらを覆う第２の絶縁層６０４が形成されている。このとき、映像信号線ＤＬの一部分およびソース電極６０７の一部分は、それぞれ、半導体層６０３に乗り上げており、当該半導体層６０３に乗り上げた部分がＴＦＴ素子Ｔｒのドレイン電極およびソース電極として機能する。

20

【００６３】

また、図５の液晶表示パネル１０１では、第３の絶縁層６０５が形成されておらず、第２の絶縁層６０４の上に画素電極ＰＸと、画素電極ＰＸを覆う配向膜６０６が形成されている。ここでは図示していないが、画素電極ＰＸは、第２の絶縁層６０４を貫通するコンタクトホール（スルーホール）を介してソース電極６０７と接続している。このとき、ガラス基板６０１の表面に形成された共通電極ＣＴは、隣接する２本の走査信号線ＧＬと隣接する２本の映像信号線ＤＬで囲まれた領域（開口領域）に平板状に形成されており、当該平板状の共通電極ＣＴの上に、複数のスリットを有する画素電極ＰＸが積層されている。またこのとき、走査信号線ＧＬの延在方向に並んだ画素の共通電極ＣＴは、共通化配線ＣＬによって共通化されている。一方、図５の液晶表示パネル１０１における対向基板１０７は、図３Ｄの液晶表示パネル１０１の対向基板１０７と同じ構成である。そのため、対向基板１０７の構成に関する詳細な説明は省略する。

30

【００６４】

図６は、本発明の実施の形態に係る他の液晶表示装置のＶＡ方式液晶表示パネルの主要部の断面構成の一例を示す模式断面図である。縦電界駆動方式の液晶表示パネル１０１は、例えば、図６に示すように、アクティブマトリクス基板１０６に画素電極ＰＸが形成されており、対向基板１０７に共通電極ＣＴが形成されている。縦電界駆動方式の１つであるＶＡ方式の液晶表示パネル１０１の場合、画素電極ＰＸおよび共通電極ＣＴは、たとえば、ＩＴＯなどの透明導電体によりベタ形状（単純な平板形状）に形成されている。

【００６５】

40

このとき、液晶分子１１１は、画素電極ＰＸと共通電極ＣＴの電位が等しい電界無印加時には、配向膜６０６、７０５によりガラス基板６０１、７０１の表面に対して垂直に並べられている。そして、画素電極ＰＸと共通電極ＣＴとの間に電位差が生じると、ガラス基板６０１、７０１に対してほぼ垂直な電界１１２（電気力線）が発生し、液晶分子１１１が基板６０１、７０１に対して平行な方向に倒れ、入射光の偏光状態が変化する。またこのとき、液晶分子１１１の向きは、印加する電界１１２の強度によって決まる。

【００６６】

したがって、液晶表示装置では、たとえば、共通電極ＣＴの電位を固定しておき、画素電極ＰＸに加える映像信号（階調電圧）を画素毎に制御して、それぞれの画素における光透過率を変化させることで、映像や画像の表示を行う。また、ＶＡ方式の液晶表示パネル

50

101における画素の構成、たとえば、TFT素子Trや画素電極Pxの平面形状は、種々の構成が知られており、図6に示したVA方式での液晶表示パネル101における画素の構成は、それらの構成のいずれかであればよい。ここでは、その液晶表示パネル101における画素の構成に関する詳細な説明を省略する。なお、符号608は導電層、符号609は突起形成部材、符号609aは半導体層、符号609bは導電層を示す。

【0067】

本発明の実施の形態は、上記のようなアクティブマトリクス方式の液晶表示装置のうち、液晶表示パネル101、特に、アクティブマトリクス基板106および対向基板107において液晶層LCに接する部分およびその周辺の構成に関する。そのため、従来の技術をそのまま適用できる第1の駆動回路102、第2の駆動回路103、制御回路104、およびバックライト105の構成についての詳細な説明は省略する。

【0068】

これら液晶表示装置を製造するためには、既に液晶表示装置に用いられている各種配向膜材料や配向処理方法、各種液晶材料等を用いることが可能であり、それらを液晶表示装置に組立加工する際の各種プロセスを適用することも可能である。その一例を図8に示す。まず、アクティブマトリクス基板と対向基板をそれぞれの製造プロセスを経て準備し、配向膜を形成する下地層表面をUV/オゾン法、エキシマUV法、酸素プラズマ法等の各種表面処理方法を用いて清浄化する。次に、配向膜の前駆体をスクリーン印刷、フレキソ印刷、インクジェット印刷等の各種印刷方法を用いて塗布し、所定の条件で均一な膜厚となるようなレベリング処理を施した後、例えば180℃以上の温度で加熱することで前駆体のポリアミドをポリイミドにイミド化反応を行わせる。更に、所望の手段を用いて、偏光紫外線を照射や適度な後処理をすることにより、ポリイミド配向膜表面に配向規制力を発生させる（光配向）。この偏光紫外線照射や照射後処理の段階で加熱や別の波長の光を照射することも可能である。また、この偏光紫外線照射の前から後のいずれかの段階において、先に説明したような酸化雰囲気暴露する過程を加えることにより、疎水性が維持された状態で表面の酸素原子割合の高い光配向膜が形成される。このようにして形成された配向膜付きのアクティブマトリクス基板と対向基板をその配向規制力の方向が所望の方位となるようにしつつ、一定の間隔を保持して上下2枚貼り合わせ、しかる後、その間隔を保持した部分に液晶を充填し、基板端部を封止することにより、液晶パネルが完成し、そのパネルに偏光板、位相差板等の光学フィルムを貼り付け、駆動回路やバックライト等を併せて、液晶表示装置を得る。なお、上記の説明ではアクティブマトリクス基板（TFT基板）に形成した配向膜と対向基板（CF基板）に形成した配向膜の両者とも酸化雰囲気暴露したが、いずれか一方だけであっても残像特性に対する改善効果を得ることができる。但し、両者とも酸化処理することにより、より残像特性が改善されることは言うまでもない。

【0069】

次に、配向規制力の大きさを表す液晶のアンカリング力は次の方法で測定できる。すなわち、2枚一組のガラス基板に配向膜を塗布して光配向処理を行い、その2枚の配向膜の配向方向が平行となるようにして、適当な厚みdのスペーサを介在させて、評価用ホモジニアス配向液晶セルを作製する。これに材料物性が既知のカイラル剤入りネマチック液晶材料（らせんピッチp、弾性定数 K_2 ）を封入し、配向を安定化させるために一度液晶等方相に評価用セルを保持した後、室温に戻し、以下の方法でツイスト角 ϕ_2 を測定する。

【0070】

次に、空気の圧力または遠心力でセル内の大部分の液晶を除去し、セル内を溶媒洗浄、乾燥させてから、同じ液晶でカイラル剤のないものを封入し、同様に配向を安定化させてから、ツイスト角 ϕ_1 を測定する。この時、アンカリング強度は次式によって与えられる。

【0071】

【数 1】

数 1

$$A_{\phi} = \frac{2K_2(2\pi d/p - \phi_2)}{d \sin(\phi_2 - \phi_1)} \dots (1)$$

【0072】

また、ツイスト角は、図7に示すような光学系を用いて測定した。すなわち、可視光源6とフォトマル10を同一直線上にコリメートし、その間に偏光子7、評価用セル8、検光子9の順に配置する。可視光源6にはタングステンランプを用い、まず偏光子7の透過軸と検光子9の吸収軸を評価用セル8の配向膜の配向方向（L-L'）とほぼ平行に合わせる。次に、偏光子のみを回転し、透過光強度が最小になるように角度を変化させる。次に、検光子のみを回転し、透過光強度が最小になるように角度を変化させる。以下、同様に偏光子のみの回転、検光子のみの回転を繰り返し、角度が一定になるまで繰り返す。最終的に収束した時点での偏光子の透過軸回転角度 $\phi_{\text{偏光子}}$ と、検光子の吸収軸回転角度 $\phi_{\text{検光子}}$ に対して、ツイスト角 $\phi = \phi_{\text{検光子}} - \phi_{\text{偏光子}}$ と定義する。ここで、測定の読み取り誤差は用いる液晶の屈折率異方性 Δn と液晶セルの厚み d とを調節することで低減できる。

10

【0073】

次に、輝度緩和定数を決定する方法について以下に説明する。先に詳細に述べたような手順によって、配向膜を含む各種液晶表示装置を作製する。この液晶表示装置に、白黒のウィンドウパターンを所定時間連続表示後（これを焼付け時間と称する）、直ちに全画面中間調のグレーレベルの表示電圧に切り替え、ウィンドウパターン（焼き付き、残像ともいう）が消失する時間を計測する。

20

【0074】

理想的には配向膜においては、液晶表示装置のいずれの部分にも残留電荷が発生せず、配向規制力方向も乱されることがないため、表示電圧の切り替えと共に、直ちに全画面グレーレベルの表示になるが、駆動の伴う残留電荷の発生や配向規制力方向の乱れ等によって、明領域（白パターンの部分）は実効的な配向状態が理想的なレベルからずれるために、輝度が異なって見えてしまうが、この中間調表示の電圧で更に長時間保持すると、この電圧での残留電荷や配向規制力方向にやがて落ち着くことになり、均一表示に見えてくる。液晶表示素子の面内輝度分布をCCDカメラによって測定し、均一表示になるまでの時間を焼き付き時間とし、この焼き付き時間をもって、その液晶表示素子の輝度緩和定数とした。但し、480時間経過しても緩和しない場合には、そこで評価を打ち切り、480と記載した。

30

【0075】

以下、実施例を用いて本発明をより詳細に説明するが、本発明の技術的範囲は以下の実施例に限定されるものではない。

【実施例1】

40

【0076】

最初に、配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層を配向膜表面に有し、配向膜表面が配向膜内部よりも酸素原子の割合が高いことを特徴とする液晶表示装置を作製し、アンカリング特性や残像特性を比較した結果について、図表を用いて説明する。

【0077】

基板には無アルカリガラス（旭硝子AN-100）を用い、更に、スパッタ法で酸化インジウムスズ（ITO）薄膜を形成したもの、窒化シリコン（SiNx）薄膜を形成したものの3種を用いた。このようにして準備した下地基板は、配向膜の前駆体を塗布する前に中性洗剤等の薬液で洗浄後、UV/O₃処理にて表面を清浄化した。

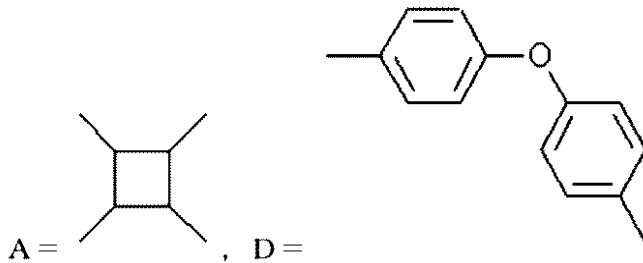
50

試験用の配向膜には、以下のようなものを用いた。(化2)のポリイミドの前駆体となるポリアミド酸の骨格について、第1の配向膜の成分として

【0078】

【化3】

化3



10

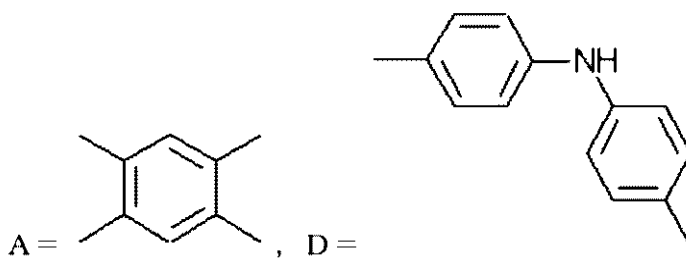
【0079】

のような化学構造を選んで、既存の化学合成方法に従って、原料となる酸二無水物とジアミンからポリアミド酸を合成した。また、第2の配向膜の成分として

【0080】

【化4】

化4



20

【0081】

を選んだ。これらの各ポリアミド酸の分子量はGPC(ゲル浸透クロマトグラフ分析)によってポリスチレン換算分子量から求め、それぞれ16000、14000であった。ブチルセロソルブ、N-メチルピロリドン、γ-ブチロラクトン、等の各種溶媒を混合したものに第1の配向膜：第2の配向膜=1：1の比率で溶解させた。これを所定の下地基板にフレキソ印刷で薄膜化し、40以上の温度で仮乾燥した後、150以上のベーク炉にてイミド化を行った。この時の膜厚が概ね100nmとなるように、薄膜化条件は事前に調整した。次に、偏光した光によって高分子化合物の一部分子骨格が切断されることにより液晶配向規制力を付与するために、紫外線ランプ(低圧水銀灯)とワイヤグリッド偏光子、干渉フィルタにて、偏光化した紫外線(主波長280nm)を集光照射した。この際、紫外線ランプ周辺で発生するオゾンガスを強制的に吹き付けながら光配向させたものと、通常のように紫外線のみを照射したものを作製した。しかる後、純水シャワー洗浄、加熱乾燥等の表面の異物を除去したものを配向膜試料とした。また、得られた配向膜の元素組成はXPS法によって測定した。装置には、島津/Kratos社製X洗光電子分光装置AXIS-HSを用いた。測定条件は、X線源モノクロAl(管電圧15kV、管電流15mA)、レンズ条件Hybrid(分析面積600×1000μm²)、分解能Pass Energy 40、走査速度20eV/min(0.1eVステップ)であり、表面から深さ方向の元素組成を分析する際には、Ar⁺イオンでスパッタして分析した。表1に評価結果を示す。

30

40

【0082】

【表 1】

表 1
(a)

z(nm)	C(%)	N(%)	O(%)
0	68.8	6.8	24.4
10	74.0	7.6	18.4
20	73.1	7.1	19.8
30	74.2	7.2	18.6
40	73.2	7.7	19.1
50	74.8	8.5	16.7
60	75.4	10.1	14.5
70	76.2	10.4	13.4
80	76.1	10.0	13.9
90	75.9	10.4	13.7
100	76.7	10.2	13.1

10

(b)

z(nm)	C(%)	N(%)	O(%)
0	74.9	7.5	17.6
10	74.2	7.5	18.3
20	73.5	7.1	19.4
30	74.1	7.1	18.8
40	74.1	7.5	18.4
50	75.3	8.5	16.2
60	75.9	10.7	13.4
70	75.4	10.3	14.3
80	75.9	10.7	13.4
90	75.9	10.0	14.1
100	76.4	10.0	13.6

20

30

【 0 0 8 3 】

表 1 には、得られた膜の元素組成の深さ方向（z 方向）の変化を示した。ここで、オゾンガスを吹き付けた膜を表 1（a）、吹き付けなかった膜を表 1（b）に示した。配向膜を構成する元素の組成比を炭素 C、窒素 N、酸素 O の割合で見ると、吹き付けなかった膜は $z = 0 \sim 40 \text{ nm}$ では $C = 74 \sim 75 \%$ 、 $N = 7 \%$ 、 $O = 17 \sim 19 \%$ 、 $z = 60 \sim 100 \text{ nm}$ では、 $C = 75 \sim 76 \%$ 、 $N = 10 \%$ 、 $O = 13 \sim 14 \%$ となった。ここで、第 1 の配向膜単独では $C = 74.1 \%$ 、 $N = 7.4 \%$ 、 $O = 18.5 \%$ 、第 2 の配向膜単独では $C = 75.6 \%$ 、 $N = 10.3 \%$ 、 $O = 13.8 \%$ であり、第 1 の配向膜と第 2 の配向膜が膜厚方向に混合比の 1 : 1 で二層に相分離していることを示している。これに対して、オゾンガスを吹き付けた膜は、 $z = 0 \text{ nm}$ では $C = 69 \%$ 、 $N = 7 \%$ 、 $O = 24 \%$ 、 $z = 10 \sim 40 \text{ nm}$ では $C = 73 \sim 74 \%$ 、 $N = 7 \%$ 、 $O = 18 \sim 19 \%$ 、 $z = 60 \sim 100 \text{ nm}$ では、 $C = 75 \sim 76 \%$ 、 $N = 10 \%$ 、 $O = 13 \sim 14 \%$ となった。このことは最表層でのみ、酸素 O の割合が増加し、相対的に炭素 C の割合が減少していることを示している。膜内部に比べて、最表層の酸素割合は、第 1 の配向膜に対しては $(24 - 19) \div 19 = 0.26$ と、26% ほど増加していることがわかる。なお、オゾン吹き付けの有無に関わらず両膜とも疎水性であった。

40

50

【 0 0 8 4 】

この配向膜を用いて、アンカリングエネルギーを測定したところ、オゾンを吹き付けなかった膜では 2.0 mJ/m^2 であったが、オゾンを吹き付けた膜では 2.4 mJ/m^2 と、アンカリング特性が向上した。

また、この配向膜を用いて、IPS方式の液晶表示装置を作製し、輝度緩和定数を測定したところ、オゾンを吹き付けなかった膜では54時間であったが、オゾンを吹き付けた膜では42時間と、輝度緩和特性が向上した。

【 0 0 8 5 】

以上のことから、光配向処理時にオゾンガスを用いることで、配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層を配向膜表面に有し、配向膜表面が配向膜内部よりも酸素原子の割合が高いことを特徴とする液晶表示装置を作製し、アンカリング特性や残像特性が向上することが確認された。

10

【 0 0 8 6 】

以上本実施例によれば、光配向技術を用いた場合であっても、良好な残像特性が安定して得られる液晶表示装置およびその製造方法を提供することができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 8 7 】

次に、別の作製条件で、配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層を配向膜表面に有し、配向膜表面が配向膜内部よりも酸素原子の割合が高いことを特徴とする液晶表示装置を作製し、アンカリング特性や残像特性を比較した結果について、図表を用いて説明する。

20

【 0 0 8 8 】

配向膜材料には実施例1と同じ材料を用い、同様の作製条件で、配向膜の塗布、イミド化焼成を行い、同じ偏光紫外線光源を用いて、オゾンガスを吹き付けずに配向処理を行った。しかる後、純水シャワー洗浄、加熱乾燥等の表面の異物を除去した。（ここまでは実施例1の比較として示した配向膜と同じ。）この薄膜に対して、過酸化水素水（3%）に1分間浸漬し、もう一度純水シャワー洗浄、加熱乾燥等の表面の異物を除去したものを配向膜試料とした。表2に評価結果を示す。

【 0 0 8 9 】

【 表 2 】

30

表 2

z(nm)	C(%)	N(%)	O(%)
0	69.1	7.2	23.7
10	71.2	7.2	21.6
20	72.9	7.2	19.9
30	72.9	7.3	19.8
40	73.9	7.3	18.8
50	75.4	8.5	16.1
60	75.3	10.3	14.4
70	76.7	10.2	13.1
80	76.1	10.6	13.3
90	75.5	10.8	13.7
100	75.6	10.8	13.6

40

【 0 0 9 0 】

表2には、得られた膜の元素組成の深さ方向（z方向）の変化を示した。配向膜を構成

50

する元素の組成比を炭素C、窒素N、酸素Oの割合で見ると、このような処理を施した膜は、 $z = 0 \text{ nm}$ では $C = 69\%$ 、 $N = 7\%$ 、 $O = 24\%$ 、 $z = 10 \text{ nm}$ では $C = 71\%$ 、 $N = 7\%$ 、 $O = 22\%$ となったが、 $z = 20 \sim 40 \text{ nm}$ では $C = 73 \sim 74\%$ 、 $N = 7\%$ 、 $O = 18 \sim 19\%$ 、 $z = 60 \sim 100 \text{ nm}$ では、 $C = 75 \sim 76\%$ 、 $N = 10\%$ 、 $O = 13 \sim 14\%$ となった。このことは最表層に近い領域でのみ、酸素Oの割合が増加し、相対的に炭素Cの割合が減少していることを示している。膜内部に比べて、最表層の酸素割合は、第1の配向膜に対しては $(24 - 19) \div 19 = 0.26$ と、26%ほど増加していることがわかる。なお、本実施例で作製した配向膜は疎水性を示した。

【0091】

この配向膜を用いて、アンカリングエネルギーを測定したところ、比較膜では $2.0 \text{ mJ} / \text{m}^2$ であったが、過酸化水素水で処理した膜では $2.7 \text{ mJ} / \text{m}^2$ と、アンカリング特性が向上した。

10

また、この配向膜を用いて、IPS方式の液晶表示装置を作製し、輝度緩和定数を測定したところ、比較膜では54時間であったが、過酸化水素で処理した膜では36時間と、輝度緩和特性が向上した。

【0092】

以上のことから、光配向処理後に過酸化水素水で酸化処理することで、配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層を配向膜表面に有し、配向膜表面が配向膜内部よりも酸素原子の割合が高いことを特徴とする液晶表示装置を作製し、アンカリング特性や残像特性が向上することが確認された。

20

【0093】

以上本実施例によれば、光配向技術を用いた場合であっても、良好な残像特性が安定して得られる液晶表示装置およびその製造方法を提供することができる。

【実施例3】

【0094】

次に、別の作製条件で、配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層を配向膜表面に有し、配向膜表面が配向膜内部よりも酸素原子の割合が高いことを特徴とする液晶表示装置を作製し、アンカリング特性や残像特性を比較した結果について、図表を用いて説明する。

【0095】

30

配向膜材料には実施例1と同じ材料を用い、同様の作製条件で、配向膜の塗布、イミド化焼成を行い、同じ偏光紫外線光源を用いて、オゾンガスを吹き付けずに配向処理を行った。しかる後、純水シャワー洗浄、加熱乾燥等の表面の異物を除去した。（ここまでは実施例1の比較として示した配向膜と同じ。）この薄膜に対して、オゾン水（1ppm）に1分間浸漬し、もう一度純水シャワー洗浄、加熱乾燥等の表面の異物を除去したものを配向膜試料とした。表3に評価結果を示す。

【0096】

【表 3】

表 3

z(nm)	C(%)	N(%)	O(%)
0	68.4	7.2	24.4
10	69.8	7.1	23.1
20	71.2	6.9	21.9
30	71.9	7.4	20.7
40	72.5	7.4	20.1
50	74.7	9.0	16.3
60	75.6	10.3	14.1
70	76.1	10.1	13.8
80	76.2	10.3	13.5
90	75.9	9.9	14.2
100	75.9	10.1	14.0

10

【 0 0 9 7 】

20

表 3 には、得られた膜の元素組成の深さ方向（ z 方向）の変化を示した。配向膜を構成する元素の組成比を炭素 C、窒素 N、酸素 O の割合で見ると、このような処理を施した膜は、 $z = 0 \text{ nm}$ では $C = 68\%$ 、 $N = 7\%$ 、 $O = 24\%$ となったが、以降 $z = 10 \sim 40 \text{ nm}$ では $C = 70 \sim 73\%$ 、 $N = 7\%$ 、 $O = 23 \sim 20\%$ 、 $z = 60 \sim 100 \text{ nm}$ では、 $C = 75 \sim 76\%$ 、 $N = 10\%$ 、 $O = 13 \sim 14\%$ となった。このことは最表層に近い領域でのみ、酸素 O の割合が増加し、相対的に炭素 C の割合が減少していることを示している。なお、本実施例で作製した配向膜は疎水性を示した。

【 0 0 9 8 】

この配向膜を用いて、アンカリングエネルギーを測定したところ、比較膜では 2.0 mJ/m^2 であったが、オゾン水処理した膜では 3.0 mJ/m^2 と、アンカリング特性が向上した。

30

また、この配向膜を用いて、IPS 方式の液晶表示装置を作製し、輝度緩和定数を測定したところ、比較した膜では 54 時間であったが、オゾン水で処理した膜では 30 時間と、輝度緩和特性が向上した。

【 0 0 9 9 】

以上のことから、光配向処理後にオゾン水で酸化処理することで、配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層を配向膜表面に有し、配向膜表面が配向膜内部よりも酸素原子の割合が高いことを特徴とする液晶表示装置を作製し、アンカリング特性や残像特性が向上することが確認された。

【 0 1 0 0 】

40

以上本実施例によれば、光配向技術を用いた場合であっても、良好な残像特性が安定して得られる液晶表示装置およびその製造方法を提供することができる。

【実施例 4】

【 0 1 0 1 】

次に、別の作製条件で、配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層を配向膜表面に有し、配向膜表面が配向膜内部よりも酸素原子の割合が高いことを特徴とする液晶表示装置を作製し、アンカリング特性や残像特性を比較した結果について、図表を用いて説明する。

【 0 1 0 2 】

配向膜材料には実施例 1 と同じ材料を用い、同様の作製条件で、配向膜の塗布、イミド

50

化焼成を行い、同じ偏光紫外線光源を用いて、オゾンガスを吹き付けずに配向処理を行った。しかる後、純水シャワー洗浄、加熱乾燥等の表面の異物を除去した。（ここまでは実施例 1 の比較として示した配向膜と同じ。）この薄膜に対して、次亜塩素酸水（20 ppm）に 30 秒間浸漬し、もう一度純水シャワー洗浄、加熱乾燥等の表面の異物を除去したものを配向膜試料とした。表 4 に評価結果を示す。

【0103】

【表 4】

表 4

z(nm)	C(%)	N(%)	O(%)
0	68.2	6.5	25.3
10	68.5	7.2	24.3
20	69.9	6.7	23.4
30	68.8	6.7	24.5
40	70.0	6.8	23.2
50	74.7	9.0	16.3
60	75.7	10.6	13.7
70	76.2	10.3	13.5
80	75.7	10.0	14.3
90	76.4	10.3	13.3
100	76.0	10.2	13.8

【0104】

表 4 には、得られた膜の元素組成の深さ方向（z 方向）の変化を示した。配向膜を構成する元素の組成比を炭素 C、窒素 N、酸素 O の割合で見ると、このような処理を施した膜は、 $z = 0 \text{ nm}$ では $C = 68\%$ 、 $N = 7\%$ 、 $O = 25\%$ となったが、以降 $z = 10 \sim 40 \text{ nm}$ では $C = 68 \sim 70\%$ 、 $N = 7\%$ 、 $O = 24 \sim 23\%$ 、 $z = 60 \sim 100 \text{ nm}$ では、 $C = 75 \sim 76\%$ 、 $N = 10\%$ 、 $O = 13 \sim 14\%$ となった。このことは最表層に近い領域でのみ、酸素 O の割合が増加し、相対的に炭素 C の割合が減少していることを示している。なお、本実施例で作製した配向膜は疎水性を示した。

【0105】

この配向膜を用いて、アンカリングエネルギーを測定したところ、比較膜では 2.0 mJ/m^2 であったが、次亜塩素酸水で処理した膜では 3.5 mJ/m^2 と、アンカリング特性が向上した。

【0106】

また、この配向膜を用いて、IPS 方式の液晶表示装置を作製し、輝度緩和定数を測定したところ、比較した膜では 54 時間であったが、次亜塩素酸水で処理した膜では 31 時間と、輝度緩和特性が向上した。

【0107】

以上のことから、光配向処理後に次亜塩素酸水で酸化処理することで、配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層を配向膜表面に有し、配向膜表面が配向膜内部よりも酸素原子の割合が高いことを特徴とする液晶表示装置を作製し、アンカリング特性や残像特性が向上することが確認された。

【0108】

以上本実施例によれば、光配向技術を用いた場合であっても、良好な残像特性が安定して得られる液晶表示装置およびその製造方法を提供することができる。

【実施例 5】

【 0 1 0 9 】

次に、実施例 1 で示した方法を用いて、その配向膜表面処理時間を変えることで酸化処理状態を変化させた時の結果について、図表を用いて説明する。

【 0 1 1 0 】

配向膜材料には実施例 1 と同じ材料を用い、同様の作製条件で、配向膜の塗布、イミド化焼成を行い、同じ偏光紫外線光源を用いて、オゾンガスを吹き付けて配向処理を行った。所定の照射が完了すると、紫外線のみシャッタで遮断して、オゾンガスのみ継続して暴露し続け、配向膜表面の酸化時間を長くした。その後の処理は実施例 1 と同様にし、配向膜表面の酸素濃度と水に対する接触角を測定した。更に、同様に液晶表示装置を組み立て、その輝度緩和定数を測定した。表 5 にはその結果を示す。

10

【 0 1 1 1 】

【表 5】

表 5

表面処理条件		最表層 O(%)	水の 接触角 (度)	輝度 緩和 (時間)
初期		17.6	56	54
UV後 オゾン ガス処 理時間 (分)	0	24.4	53	42
	5	24.9	49	35
	10	25.3	46	26
	15	25.8	43	25
	20	26.4	40	33
	25	26.8	38	41
	30	27.2	35	48

20

【 0 1 1 2 】

ここで、初期と記載された表面処理条件はオゾンガスを吹き付けずに偏光紫外線照射した時の配向膜を示す。これを見ると、最表層の酸素原子割合が初期 17.6% から 24.4% に増加したのは、実施例 1 に示した結果通りであるが、偏光紫外線照射後もオゾンガスを吹き付け続けると、時間と共に最表層の酸素原子割合が増加し続けることがわかる。また、水に対する接触角を見ると、初期 56 度であった接触角はオゾンガスの吹き付け時間が長くなるにつれて低下し、30 分で 35 度と 20 度以上低下する。一方、輝度緩和定数は初期 54 時間から、徐々に短時間化していくが、処理時間 15 分で最小値 25 時間を示した後は、処理時間が増えるとかえって輝度緩和時間が長くなった。このことは、光配向膜表面の酸素原子割合を増加させることによって輝度緩和定数が改善しても、極度に酸素原子割合を増加させるとかえって輝度緩和定数は悪化し、有効な処理時間内での接触角の範囲は初期から 14 度以下の範囲にあることがわかった。したがって、配向膜の疎水性の尺度としては、水の接触角が 38 度以上で効果が見られ、40 度以上が望ましく、43 度以上が好適である。

30

40

【 0 1 1 3 】

実施例 1 ～ 3 における各種処理において、配向膜表面での水の接触角を 43 度となるようにしてアンカリングエネルギーと輝度緩和定数とを評価したところ、良好な結果が得られた。また、液晶表示装置に本配向膜を適用した結果、良好な残像特性が得られた。

【 0 1 1 4 】

以上のことから、光配向処理後にオゾンガスで酸化処理を追加することで、配向膜を構成する元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層を配向膜表面に有し、配向膜表面が配向膜内部よりも酸素原子の割合が高いことを特徴とする液晶表示装置を作製し、アンカリング特性や残像特性が向上するが、過度の酸化はかえって液晶表示装置の表示性能を低下さ

50

せることが確認された。

【0115】

以上本実施例によれば、光配向技術を用いた場合であっても、良好な残像特性が安定して得られる液晶表示装置およびその製造方法を提供することができる。なお、疎水性の尺度となる配向膜上での水の接触角を38度以上とすることにより効果が得られる。

【0116】

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることも可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

10

【符号の説明】

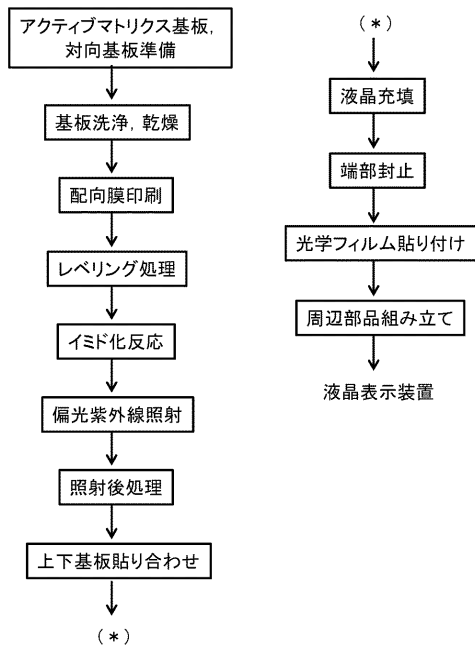
【0117】

1 ... 元素の割合が膜厚方向に向けて変化する層、2 ... その他の層、3 ... 配向膜、4 ... 下地層、5 ... 液晶層、6 ... 可視光源、7 ... 偏光子、8 ... 評価用セル、9 ... 検光子、10 ... フォトマル、101 ... 液晶表示パネル、102 ... 第1の駆動回路、103 ... 第2の駆動回路、104 ... 制御回路、105 ... バックライト、106 ... アクティブマトリクス基板(TFT基板)、107 ... 対向基板、108 ... シール材、109a, 109b ... 偏光板、110 ... 柱状スペーサ、111 ... 液晶分子、112 ... 電界(電気力線)、601 ... ガラス基板、602 ... 第1の絶縁層、603 ... (TFT素子の)半導体層、604 ... 第2の絶縁層、605 ... 第3の絶縁層、606 ... 配向膜、607 ... ソース電極、608 ... 導電層、609 ... 突起形成部材、609a ... (突起形成部材の)半導体層、609b ... (突起形成部材の)導電層、701 ... ガラス基板、702 ... ブラックマトリクス、703R, 703G, 703B ... カラーフィルタ、704 ... オーバーコート層、705 ... 配向膜、GL ... 走査信号線、DL ... 映像信号線、Tr ... TFT素子、PX ... 画素電極、CT ... 共通電極、CL ... 共通化配線、LC ... 液晶層(液晶材料)。

20

【 図 8 】

図 8



フロントページの続き

(72)発明者 園田 英博

東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

(72)発明者 國松 登

東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

Fターム(参考) 2H290 AA15 AA33 AA72 BA22 BD01 BD11 BE04 BF24 DA01 DA03

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2014228841A	公开(公告)日	2014-12-08
申请号	JP2013111016	申请日	2013-05-27
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	今西泰雄 兵頭洋祐 松井慶枝 園田英博 國松登		
发明人	今西 泰雄 兵頭 洋祐 松井 慶枝 園田 英博 國松 登		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133723 G02F1/133788 G02F1/134363 Y10T428/1005 Y10T428/1018 Y10T428/1023 B32B2457/202 C08G73/10 C08G73/1046 C08G73/105 C08G73/1078 G02F1/13378		
FI分类号	G02F1/1337.525		
F-TERM分类号	2H290/AA15 2H290/AA33 2H290/AA72 2H290/BA22 2H290/BD01 2H290/BD11 2H290/BE04 2H290/BF24 2H290/DA01 2H290/DA03		
其他公开文献	JP6347917B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种即使在使用光取向技术时也能够稳定地获得良好的余像特性的液晶显示装置。 解决方案：该液晶显示装置包括具有取向膜606的TFT基板106，与TFT基板相对设置并具有形成在其上的取向膜705的相对基板107，以及在各取向膜606之间的液晶层LC，在夹层液晶显示装置中，取向膜606和705是能够通过偏振光照射赋予液晶取向调节力的材料，并且在保持取向膜的疏水性的状态下，取向膜表面上的氧原子比率为它高于取向膜的内部。 点域4

