

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5416537号
(P5416537)

(45) 発行日 平成26年2月12日(2014.2.12)

(24) 登録日 平成25年11月22日(2013.11.22)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1337 (2006.01)

GO2F 1/1337 520

GO2F 1/1341 (2006.01)

GO2F 1/1341

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-232532 (P2009-232532)
 (22) 出願日 平成21年10月6日(2009.10.6)
 (65) 公開番号 特開2011-39467 (P2011-39467A)
 (43) 公開日 平成23年2月24日(2011.2.24)
 審査請求日 平成24年8月3日(2012.8.3)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-166497 (P2009-166497)
 (32) 優先日 平成21年7月15日(2009.7.15)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 501426046
 エルジー ディ스플레이 カンパニー リ
 ミテッド
 大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨ
 ウィーテロ 128
 (74) 代理人 100110423
 弁理士 曾我 道治
 (74) 代理人 100084010
 弁理士 古川 秀利
 (74) 代理人 100094695
 弁理士 鈴木 憲七
 (74) 代理人 100111648
 弁理士 梶並 順
 (74) 代理人 100147566
 弁理士 上田 俊一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つの成分に液晶性ポリマー成分を含み、この液晶性ポリマー成分にUV硬化機能成分を持たせ、溶媒に溶かしたブロックポリマーを、前記液晶性ポリマー成分が基板とは反対側になるように、第1の基板及び第2の基板に塗布する液晶高分子塗布工程と

配向方向を規定したテンプレートと前記ブロックポリマーを塗布した第1の基板、前記テンプレートと前記ブロックポリマーを塗布した第2の基板にそれぞれギャップを設けて、低分子液晶を介して対向させ、前記液晶性ポリマー成分のガラス転移点以上の第1の所定温度から除冷することにより、前記低分子液晶の配向力によって、前記液晶性ポリマー成分を規定方向に配向するテンプレート配向工程と、

前記テンプレートと基板間に紫外線を照射して前記ブロックポリマーをUV硬化させ、配向を固定化するUV硬化工程と、

液晶が入る領域を囲む為に、前記第2の基板にシール剤を塗布するシール塗布工程と、前記第1の基板及び前記第2の基板の間に液晶を充填形成する液晶滴下注入工程と、第2の所定温度で所定時間加熱する加熱工程と

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記液晶高分子塗布工程の前に、前記第1の基板及び前記第2の基板を洗浄する第1の洗浄工程をさらに含む

10

20

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記液晶高分子塗布工程は、

前記ブロックポリマーを、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板に塗布する塗布工程と

、

塗布したブロックポリマーから溶媒を飛ばす為に、第 3 の所定温度で数分間加熱するプレバーク工程と、

前記ブロックポリマーとガラス基板との密着を向上させる為に、第 4 の所定温度で数十分間加熱する本硬化工程とを含む

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

10

【請求項 4】

前記 UV 硬化工程の後に、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の導通を取る為、前記第 1 の基板に導通材を塗布する導通材塗布工程をさらに含む

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記液晶滴下注入工程は、

前記第 2 の基板に液晶を必要量滴下する液晶滴下工程と、

液晶を滴下した第 2 の基板と前記第 1 の基板を真空下で重ね合わせる重ね合わせ工程とを含む

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

20

【請求項 6】

前記 UV 硬化工程の後に、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板を洗浄する第 2 の洗浄工程をさらに含む

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】

第 1 の基板に配向膜を形成する配向膜形成工程と、

前記第 1 の基板に形成された配向膜の表面を擦るラビング工程と、

少なくとも 1 つの成分に液晶性ポリマー成分を含み、この液晶性ポリマー成分に UV 硬化機能成分を持たせ、溶媒に溶かしたブロックポリマーを、前記液晶性ポリマー成分が基板とは反対側になるように、第 2 の基板に塗布する液晶高分子塗布工程と、

30

液晶が入る領域を囲む為に、前記第 2 の基板にシール剤を塗布するシール塗布工程と、

前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の間に液晶を充填形成する液晶滴下注入工程と、

前記液晶性ポリマー成分のガラス転移点以上の第 1 の所定温度で所定時間加熱して除冷する加熱・除冷工程と、

基板間に紫外線を照射して前記ブロックポリマーを UV 硬化させ、配向を固定化する UV 硬化工程と

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記配向膜形成工程及び前記液晶高分子塗布工程の前に、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板を洗浄する第 1 の洗浄工程をさらに含む

40

ことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記液晶高分子塗布工程は、

前記ブロックポリマーを、前記第 2 の基板に塗布する塗布工程と、

塗布したブロックポリマーから溶媒を飛ばす為に、第 2 の所定温度で数分間加熱するプレバーク工程と、

前記ブロックポリマーとガラス基板との密着を向上させる為に、第 3 の所定温度で数十分間加熱する本硬化工程とを含む

ことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 10】

50

前記ラビング工程の後に、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の導通を取る為、前記第 1 の基板に導通材を塗布する導通材塗布工程をさらに含む
ことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 1】

前記液晶滴下注入工程は、
前記第 2 の基板に液晶を必要量滴下する液晶滴下工程と、
液晶を滴下した第 2 の基板と前記第 1 の基板を真空下で重ね合わせる重ね合わせ工程とを含む
ことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 2】

10

前記ラビング工程の後に、前記第 1 の基板を洗浄する第 2 の洗浄工程をさらに含む
ことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 の基板はアレイ基板、かつ前記第 2 の基板はカラーフィルター基板である、あるいは

前記第 1 の基板はカラーフィルター基板、かつ前記第 2 の基板はアレイ基板である
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 1 2 までのいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 4】

前記テンプレート配向工程は、同一平面上に 2 つ以上の配向規定方向を持つテンプレートを用いることで配向分割を行う

20

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 1 3 までのいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、配向膜として、少なくとも 1 つの成分に液晶性ポリマー成分を含むブロックポリマーを用い、テンプレートを使用して、非接触な方法による均一配向を実現した液晶表示装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

従来の液晶表示装置の製造方法について図 6 及び図 7 を参照しながら説明する。図 6 は、従来の液晶表示装置の製造方法の工程を示す図である。また、図 7 は、従来の液晶表示装置の製造方法のラビング工程を示す図である。

【0003】

図 6 において、上段の工程 9 1 0 A ~ 工程 9 5 0 と、下段の工程 9 1 0 B ~ 工程 9 6 0 は、上段及び下段の工程を同時進行で処理する場合もあれば、上段又は下段の工程の後、下段又は上段の工程を処理する場合もある。

【0004】

洗浄工程 9 1 0 A において、T F T (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) アレイ工程を終了した T F T 基板 1 0 を、セル工程に投入する際に、最初に洗浄する。

40

【0005】

洗浄工程 9 1 0 B において、C F (Color Filter: カラーフィルター) 生成工程を終了した C F 基板 2 0 を、セル工程に投入する際に、最初に洗浄する。

【0006】

次に、配向膜形成工程 9 2 0 A、9 2 0 B は、印刷工程と、プレバーク工程と、本硬化工程の 3 つの工程からなる。

【0007】

印刷工程において、配向膜 (溶媒に溶けたポリイミド) をフレキソ印刷法等で T F T 基板 1 0、C F 基板 2 0 に塗布して、配向膜を形成する。

50

【 0 0 0 8 】

プレベーク工程において、印刷した配向膜から溶媒を飛ばす為に、60～100 程度で数分間加熱する。多くはホットプレート方式やオープン式である。

【 0 0 0 9 】

本硬化工程において、最終的な重合を行わせる為に、二百数十 で数十分加熱する。

【 0 0 1 0 】

次に、ラビング工程 930A、930Bにおいて、液晶の並び方向（配向の向き）を決める為に、図7に示すように、綿やレーヨンなどの布（パフ材）93を巻き付けたローラ92で、TFT基板10、CF基板20に形成された配向膜91の表面を擦る。

【 0 0 1 1 】

次に、洗浄工程 940A、940Bにおいて、ラビング工程 930A、930Bで発生した布の毛や配向膜の削れカスを洗い流す。

【 0 0 1 2 】

次に、導通材塗布工程 950において、TFT基板10とCF基板20の導通を取る為、TFT基板10にAgペースト等の導通材を点状に塗布する。なお、IPSモードでは不要である。

【 0 0 1 3 】

シール塗布工程 960において、液晶が入る領域を囲む為に、CF基板20にシール剤を塗布する。また、シール剤は、TFT基板10とCF基板20を接着させる役割も担う。シール剤を塗布した後、90 程度で数分間プレベークを行う場合がある。シール剤は熱硬化タイプとUV（Ultraviolet ray：紫外線）硬化タイプがあるが、液晶滴下注入を行う場合は、UV硬化タイプのシール剤を用いる場合が多い。

【 0 0 1 4 】

次に、液晶滴下注入工程 970は、液晶滴下工程と、重ね合わせ工程の2つの工程からなる。

【 0 0 1 5 】

液晶滴下工程において、CF基板20に液晶を必要量滴下する。

【 0 0 1 6 】

重ね合わせ工程において、液晶を滴下したCF基板20とTFT基板10を真空下で精密に重ね合わせる。重ね合わせた後、基板を大気中に取り出すことにより、大気圧で目標とするセルGAPまで潰される。その後、シール剤に紫外線（UV）を照射することで、シール剤を半硬化させる。

【 0 0 1 7 】

そして、加熱工程 980において、150 程度で数十分加熱し、シール剤を本硬化させると共に、液晶を一旦、等方相から液晶相に再配向させることで配向の安定性を高める。

【 0 0 1 8 】

なお、関連の先行技術文献として、ブロックポリマーでない液晶性高分子を配向膜とし液晶が充填されていない状態で磁場を印加する液晶表示装置の製造方法が記載された特許文献1、ブロック共重合体について記載された特許文献2がある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 9 】

【 特許文献 1 】 特公平 7 - 5 4 3 8 1 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 4 - 1 2 4 0 8 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 2 0 】

上述したように、従来の液晶表示装置の製造方法では、一对の基板の相対する表面に液晶配向膜材料を塗布し、塗布した材料を乾燥硬化することにより配向膜を形成し、その配

10

20

30

40

50

向膜の表面をラビング処理することで、配向特性を持たせていた。従って、ラビング工程 930A、930B 起因のラビングキズ、異物などの不良が発生し、歩留まりが低下するという問題点があった。また、ラビング工程 930A、930B は制御因子の定量化が難しいため、工程管理が難しいという問題点があった。さらに、ラビングキズや、ラビング方向のズレ、TFT 基板 10 と CF 基板 20 の重ね合わせ時のズレにより、液晶表示装置のコントラストなどの性能が低下するという問題点があった。

【0021】

また、液晶表示装置特有の視野角特性を改善する目的で、2 つ以上の配向分割を行う場合、従来の方法では、配向特性を持たせるための処理を分割数に応じて繰り返し行う必要があった。この結果、配向分割を行う場合には、上述した問題とともに、非常に多くの工程を要することとなるため、設備投資やランニングコストの上昇、あるいはスループットの低下といった問題もあった。

【0022】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、その目的は、液晶表示装置の歩留まりの低下を低減し、工程管理を容易化でき、かつ液晶表示装置のコントラストなどの性能を向上することができる液晶表示装置の製造方法を得るものである。

【課題を解決するための手段】

【0023】

この発明に係る液晶表示装置の製造方法は、少なくとも 1 つの成分に液晶性ポリマー成分を含み、この液晶性ポリマー成分に UV 硬化機能成分を持たせ、溶媒に溶かしたブロックポリマーを、前記液晶性ポリマー成分が基板とは反対側になるように、第 1 の基板及び第 2 の基板に塗布する液晶高分子塗布工程と、配向方向を規定したテンプレートと前記ブロックポリマーを塗布した第 1 の基板、前記テンプレートと前記ブロックポリマーを塗布した第 2 の基板にそれぞれギャップを設けて、低分子液晶を介して対向させ、前記液晶性ポリマー成分のガラス転移点以上の第 1 の所定温度から除冷することにより、前記低分子液晶の配向力によって、前記液晶性ポリマー成分を規定方向に配向するテンプレート配向工程と、前記テンプレートと基板間に紫外線を照射して前記ブロックポリマーを UV 硬化させ、配向を固定化する UV 硬化工程と、液晶が入る領域を囲む為に、前記第 2 の基板にシール剤を塗布するシール塗布工程と、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の間に液晶を充填形成する液晶滴下注入工程と、第 2 の所定温度で所定時間加熱する加熱工程とを設けたものである。

【発明の効果】

【0024】

この発明に係る液晶表示装置の製造方法によれば、配向膜として液晶性高分子を用い、テンプレートによる配向処理を行うことにより、非接触、かつ安価な方法で高い配向性を実現することで、液晶表示装置の歩留まりの低下を低減でき、工程管理を容易化でき、かつ液晶表示装置のコントラストなどの性能を向上することができる液晶表示装置の製造方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】この発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法の工程を示す図である。

【図 2】この発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法の液晶高分子塗布工程を示す図である。

【図 3】この発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法のテンプレート配向工程及び UV 硬化工程を示す図である。

【図 4】この発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置の製造方法の工程を示す図である。

【図 5】この発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置の製造方法の加熱・除冷工程及び UV 硬化工程を示す図である。

【図 6】従来の液晶表示装置の製造方法の工程を示す図である。

【図 7】従来の液晶表示装置の製造方法のラビング工程を示す図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0026】

実施の形態１．

この発明の実施の形態１に係る液晶表示装置の製造方法について図１から図３までを参照しながら説明する。図１は、この発明の実施の形態１に係る液晶表示装置の製造方法の工程を示す図である。この実施の形態１では、ＴＦＴ基板１０、ＣＦ基板２０の両基板ともにテンプレート３０を用いて配向させる場合について説明する。なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0027】

図１において、この発明の実施の形態１に係る液晶表示装置の製造方法は、洗浄工程１１０と、洗浄工程１２０と、液晶高分子塗布工程１３０と、液晶高分子塗布工程１４０と、テンプレート配向工程１５０と、テンプレート配向工程１６０と、ＵＶ硬化工程１７０と、ＵＶ硬化工程１８０と、洗浄工程１９０と、洗浄工程２００と、導通材塗布工程２１０と、シール塗布工程２２０と、液晶滴下注入工程２３０と、加熱工程２４０とが設けられている。

10

【0028】

図１において、上段の工程１１０～工程２１０と、下段の工程１２０～工程２２０は、上段及び下段の工程を同時進行で処理する場合もあれば、上段又は下段の工程の後、下段又は上段の工程を処理する場合もある。なお、図１では、ＴＦＴ基板１０に上段の工程１１０～工程２１０を実施し、ＣＦ基板２０に下段の工程１２０～工程２２０を実施しているが、逆でもよい、つまり、ＣＦ基板２０に上段の工程１１０～工程２１０を実施し、ＴＦＴ基板１０に下段の工程１２０～工程２２０を実施してもよい。

20

【0029】

つぎに、この実施の形態１に係る液晶表示装置の製造方法の各工程の動作について図面を参照しながら説明する。

【0030】

図２は、この発明の実施の形態１に係る液晶表示装置の製造方法の液晶高分子塗布工程を示す図である。また、図３は、この発明の実施の形態１に係る液晶表示装置の製造方法のテンプレート配向工程及びＵＶ硬化工程を示す図である。

【0031】

まず、図１の洗浄工程１１０において、ＴＦＴ（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）アレイ工程を終了したＴＦＴ基板（アレイ基板）１０を、セル工程に投入する際に、最初に洗浄する。

30

【0032】

また、洗浄工程１２０において、ＣＦ（Color Filter：カラーフィルタ）生成工程を終了したＣＦ基板（カラーフィルタ基板）２０を、セル工程に投入する際に、最初に洗浄する。

【0033】

次に、液晶高分子塗布工程１３０、１４０は、塗布工程と、プレバーク工程と、本硬化工程の３つの工程からなる。

40

【0034】

塗布工程において、配向膜として、溶媒に溶かした液晶性高分子（液晶性ポリマー成分にＵＶ硬化機能成分を持たせたブロックポリマー）を、ＴＦＴ基板１０、ＣＦ基板２０に塗布して形成する。

【0035】

図２（ａ）に示すように、少なくとも１つの成分に液晶性ポリマー成分を含むブロックポリマー１を用いる。また、図２（ｂ）に示すように、液晶性ポリマー成分が基板１０、２０と反対側（液晶側）に向くように、ブロックポリマー１及び基板表面を設計する。

【0036】

図２（ｃ）及び（ｄ）に示すように、液晶を配向させる為の成分（液晶性ポリマー成分

50

）１aが上を向く、つまり基板１０、２０と反対側（液晶側）に向くようにする。必要に応じて、液晶を配向させる為の成分１aとは異なる成分１b、１cと相性の良い物質（界面調整膜）２を基板１０、２０に塗布することで、液晶性ポリマー成分１aが上を向くことを実現する。なお、図２（e）は、液晶を配向させる為の成分（液晶性ポリマー成分）１aが上を向いていない例を示す。

【００３７】

プレバーク工程において、塗布した液晶性高分子（液晶性ポリマー成分にUV硬化機能成分を持たせたブロックポリマー）から溶媒を飛ばす為に、６０～１００ 程度で数分間加熱する。多くはホットプレート方式又はオープン式である。

【００３８】

本硬化工程において、ブロックポリマー１とガラス基板との密着を向上させる為に、百数十 で数十分加熱する。

【００３９】

次に、テンプレート配向工程１５０において、配向方向を規定したテンプレート３０と液晶性高分子を塗布したTF T基板１０とに数μmのギャップを設けて、低分子液晶３Aを介して対向させ、液晶性高分子のガラス転移点Tg以上の温度から除冷することにより、低分子液晶３Aは規定方向に配向し、更に低分子液晶３Aの配向力により、液晶性高分子も規定方向に配向する。なお、配向に使用した低分子液晶３Aは、本来の表示に使用する低分子液晶３とは異なるものであり、洗浄工程１９０、２００において、液晶成分のみ分離して回収し、再利用することも可能である。

【００４０】

図３（a）に示すように、配向方向を規定したテンプレート３０と液晶性高分子を塗布したTF T基板１０とに数μmのギャップを設けて、低分子液晶３Aを介して貼り合せた後、液晶性ポリマー成分のガラス転移点Tg以上の温度、例えば、１５０ で３０分加熱し、１ /minで常温まで除冷する。なお、テンプレート３０は、低分子液晶をアンカリングし、配向方向を規定できるものなら何でも良く（ラビング基板、金属、樹脂、セラミックス、ゴム等、又、コーティングやナノインプリントによる加工等）、例えば、ガラス基板に一定方向の微小な溝を設けた様なものである。

【００４１】

また、テンプレート配向工程１６０において、同様に、配向方向を規定したテンプレート３０と液晶性高分子を塗布したCF基板２０とに数μmのギャップを設けて、低分子液晶３Aを介して貼り合せ、液晶性高分子のガラス転移点Tg以上の温度から除冷することにより、低分子液晶３Aは規定方向に配向し、更に低分子液晶３Aの配向力により、液晶性高分子も規定方向に配向する。

【００４２】

次に、UV硬化工程１７０、１８０において、均一配向が得られた段階で、テンプレート３０と基板１０、２０のそれぞれの間に紫外線（UV）を照射することで、液晶高分子（ブロックポリマー）がUV硬化し、配向を固定化する。つまり、液晶性高分子にUV硬化機能を持たせ、均一配向を得た後、UV硬化することで、配向安定性を高める。

【００４３】

図３（b）に示すように、ブロックポリマーにUV硬化機能成分を持たせ、テンプレート配向により均一配向を得た後、例えば、数百～数万mJ（ミリジュール）の紫外線（UV）を照射してUV硬化することで、配向安定性を高める。このUV照射は、液晶性ポリマー成分のガラス転移点Tg及び液晶のNI点よりも低い温度で照射し、配向を固定化する。なお、UV照射は、テンプレート３０側から行っても良いし、基板１０、２０側から行っても良い。さらに、テンプレート３０側と基板１０、２０側の両側から行っても良い。

【００４４】

次に、洗浄工程１９０、２００において、テンプレート配向工程１５０、１６０、UV硬化工程１７０、１８０を終了したTF T基板１０、CF基板２０を洗浄する。この時点

10

20

30

40

50

で、洗浄液から液晶性高分子を配向させる為に用いた液晶 3 A を分離して回収することで、液晶 3 A を再利用することも可能である。

【 0 0 4 5 】

次に、導通材塗布工程 2 1 0 において、T F T 基板 1 0 と C F 基板 2 0 の導通を取る為、T F T 基板 1 0 に A g ペースト等の導通材を点状に塗布する。なお、I P S モードでは不要である。

【 0 0 4 6 】

シール塗布工程 2 2 0 において、液晶が入る領域を囲む為に、C F 基板 2 0 にシール剤を塗布する。また、シール剤は、T F T 基板 1 0 と C F 基板 2 0 を接着させる役割も担う。シール剤を塗布した後、9 0 程度で数分間ブレベークを行う場合がある。シール剤は熱硬化タイプと U V (Ultraviolet ray : 紫外線) 硬化タイプがあるが、液晶滴下注入を行う場合は、U V 硬化タイプのシール剤を用いることが多い。

【 0 0 4 7 】

次に、液晶滴下注入工程 2 3 0 は、液晶滴下工程と、重ね合わせ工程の 2 つの工程からなる。

【 0 0 4 8 】

液晶滴下工程において、C F 基板 2 0 に液晶を必要量滴下する。

【 0 0 4 9 】

重ね合わせ工程において、液晶を滴下した C F 基板 2 0 と T F T 基板 1 0 を真空下で精密に重ね合わせる。重ね合わせた後、基板を大気中に取り出すことにより、大気圧で目標とするセル G A P まで潰される。その後、シール剤に紫外線 (U V) を照射することで、シール剤を半硬化させる。

【 0 0 5 0 】

そして、加熱工程 2 4 0 において、1 5 0 程度で数十分加熱し、シール剤を本硬化させる。つまり、シール剤が硬化する温度以上で加熱する。

【 0 0 5 1 】

この発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法によれば、配向処理は非接触配向で行う為、ラビングによる傷がなく、歩留まり及びコントラストを向上することができる。また、テンプレート配向工程 1 5 0、1 6 0 は制御因子の定量化が容易なため、工程管理が比較的簡単である。また、液晶性高分子として、ブロックポリマーを用いると、均一配向性が向上する。このブロックポリマーを用いる場合、液晶成分が低分子液晶側 (基板と反対側) に向く様、ブロックポリマー及び基板表面を設計する。また、テンプレート 3 0 に配向方向の異なる複数の微小パターンを形成しておくことで、非接触で、かつ、複数回のフォトリソ工程、ラビング工程を繰り返さずとも、配向方向の異なる複数の配向パターンを転写でき、配向分割を容易に行うことが可能となる。さらに、液晶性高分子に U V 硬化機能を持たせ、モノマーや開始剤を用いず、架橋させるので、モノマーや開始剤が液晶中に残留する問題はなく、信頼性の低下を防止できる。なお、この発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法は、白黒の L C D (液晶表示装置) や S T N などのパッシブタイプの L C D にも適用できる。また、高分子液晶を配向させるために磁場配向を行う従来例もあるが、本願は磁場配向を行わない。

【 0 0 5 2 】

実施の形態 2 .

この発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置の製造方法について図 4 及び図 5 を参照しながら説明する。図 4 は、この発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置の製造方法の工程を示す図である。この実施の形態 2 では、ラビングした基板 (T F T 基板 1 0、C F 基板 2 0 のいずれか) をテンプレートとして用い、配向させる場合を説明する。

【 0 0 5 3 】

図 4 において、この発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置の別の製造方法は、洗浄工程 1 1 0 と、洗浄工程 1 2 0 と、液晶高分子塗布工程 1 4 0 と、配向膜形成工程 2 5 0 と、ラビング工程 2 6 0 と、洗浄工程 2 7 0 と、導通材塗布工程 2 1 0 と、シール塗布工程

10

20

30

40

50

２２０と、液晶滴下注入工程２３０と、加熱・除冷工程２４０と、ＵＶ硬化工程２８０とが設けられている。

【００５４】

図４において、上段の工程１１０～工程２１０と、下段の工程１２０～工程２２０は、上段及び下段の工程を同時進行で処理する場合もあれば、上段又は下段の工程の後、下段又は上段の工程を処理する場合もある。なお、図４では、ＴＦＴ基板１０に上段の工程１１０～工程２１０を実施し、ＣＦ基板２０に下段の工程１２０～工程２２０を実施しているが、逆でもよい、つまり、ＣＦ基板２０に上段の工程１１０～工程２１０を実施し、ＴＦＴ基板１０に下段の工程１２０～工程２２０を実施してもよい。

【００５５】

つぎに、この実施の形態２に係る液晶表示装置の製造方法の各工程の動作について図面を参照しながら説明する。

【００５６】

図５は、この発明の実施の形態２に係る液晶表示装置の製造方法の加熱・除冷工程及びＵＶ硬化工程を示す図である。

【００５７】

まず、図４の洗浄工程１１０において、ＴＦＴ（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）アレイ工程を終了したＴＦＴ基板（アレイ基板）１０を、セル工程に投入する際に、最初に洗浄する。

【００５８】

また、洗浄工程１２０において、ＣＦ（Color Filter：カラーフィルタ）生成工程を終了したＣＦ基板（カラーフィルタ基板）２０を、セル工程に投入する際に、最初に洗浄する。

【００５９】

次に、液晶高分子塗布工程１４０は、塗布工程と、プレバーク工程と、本硬化工程の３つの工程からなる。

【００６０】

塗布工程において、配向膜として、溶媒に溶かした液晶性高分子（液晶性ポリマー成分にＵＶ硬化機能成分を持たせたブロックポリマー）を、ＣＦ基板２０に塗布して形成する。

【００６１】

プレバーク工程において、塗布した液晶性高分子（液晶性ポリマー成分にＵＶ硬化機能成分を持たせたブロックポリマー）から溶媒を飛ばす為に、６０～１００ 程度で数分間加熱する。多くはホットプレート方式又はオープン式である。

【００６２】

本硬化工程において、ブロックポリマー１とガラス基板との密着を向上させる為に、百数十 で数十分加熱する。

【００６３】

配向膜形成工程２５０は、印刷工程と、プレバーク工程と、本硬化工程の３つの工程からなる。

【００６４】

印刷工程において、配向膜（溶媒に溶けたポリイミド（ＰＩ：polyimide））４をフレキソ印刷法等でＴＦＴ基板１０に塗布して、配向膜を形成する。

【００６５】

プレバーク工程において、印刷した配向膜４から溶媒を飛ばす為に、６０～１００ 程度で数分間加熱する。多くはホットプレート方式やオープン式である。

【００６６】

本硬化工程において、最終的な重合を行わせる為に、二百数十 で数十分加熱する。

【００６７】

次に、ラビング工程２６０において、液晶の並び方向（配向の向き）を決める為に、図

10

20

30

40

50

7に示すように、綿やレーヨンなどの布（バフ材）93を巻き付けたローラ92で、TFT基板10に形成された配向膜4の表面を擦る。

【0068】

次に、洗浄工程270において、ラビング工程260で発生した布の毛や配向膜4の削れカスを洗い流す。

【0069】

次に、導通材塗布工程210において、TFT基板10とCF基板20の導通を取る為、TFT基板10にAgペースト等の導通材を点状に塗布する。なお、IPSモードでは不要である。

【0070】

シール塗布工程220において、液晶が入る領域を囲む為に、CF基板20にシール剤を塗布する。また、シール剤は、TFT基板10とCF基板20を接着させる役割も担う。シール剤を塗布した後、90度程度で数分間プレベークを行う場合がある。シール剤は熱硬化タイプとUV（Ultraviolet ray：紫外線）硬化タイプがあるが、液晶滴下注入を行う場合は、UV硬化タイプのシール剤を用いることが多い。

【0071】

次に、液晶滴下注入工程230は、液晶滴下工程と、重ね合わせ工程の2つの工程からなる。

【0072】

液晶滴下工程において、CF基板20に液晶を必要量滴下する。

【0073】

重ね合わせ工程において、液晶を滴下したCF基板20とTFT基板10を真空下で精密に重ね合わせる。重ね合わせた後、基板を大気中に取り出すことにより、大気圧で目標とするセルGAPまで潰される。その後、シール剤に紫外線（UV）を照射することで、シール剤を半硬化させる。

【0074】

次に、加熱・除冷工程240において、150度程度で数十分加熱し、シール剤を本硬化させると共に、除冷することで、非接触配向を実現する。

【0075】

図5（a）に示すように、液晶3の充填後に、液晶性ポリマー成分のガラス転移点Tg以上の温度、例えば、150度で30分加熱し、1/minで常温まで除冷する。ここで、ラビングしたTFT基板10をテンプレートとして用い、配向させる

【0076】

そして、UV硬化工程280において、均一配向が得られた段階で、基板10、20の間に紫外線（UV）を照射することで、液晶高分子（ブロックポリマー）がUV硬化し、配向を固定化する。

【0077】

図5（b）に示すように、ブロックポリマーにUV硬化機能成分を持たせ、均一配向を得た後、例えば、数百～数万mJ（ミリジュール）の紫外線（UV）を照射してUV硬化することで、配向安定性を高める。このUV照射は、液晶性ポリマー成分のガラス転移点Tg及び液晶のNI点よりも低い温度で照射し、配向を固定化する。なお、UV照射は、TFT基板10側から行っても良いし、CF基板20側から行っても良い。さらに、TFT基板10側とCF基板20側の両側から行っても良い。

【0078】

この発明の実施の形態2に係る液晶表示装置の製造方法によれば、テンプレートとして、片面のみラビングした基板を用いると、液晶滴下注入後の加熱・除冷工程240において、テンプレート配向のプロセスを行える（片基板のみ非接触配向）。テンプレートとして、片面のみラビングした基板を用い方法では、片面分のラビングキズが低減できるため、歩留まりの向上が期待できる。また、ラビング基板の配向方向にもう一方の基板の配向方向が一致するので、配向軸のズレがなく、コントラストの向上が期待できる。また、液

10

20

30

40

50

晶性高分子として、ブロックポリマーを用いると、均一配向性が向上する。このブロックポリマーを用いる場合、液晶成分が低分子液晶側（基板と反対側）に向く様、ブロックポリマー及び基板表面を設計する。さらに、液晶性高分子にUV硬化機能を持たせ、モノマーや開始剤を用いず、架橋させるので、モノマーや開始剤が液晶中に残留する問題はないため、信頼性の低下を防止できる。なお、この発明の実施の形態2に係る液晶表示装置の製造方法は、白黒のLCD（液晶表示装置）やSTNなどのパッシブタイプのLCDにも適用できる。また、高分子液晶を配向させるために磁場配向を行う従来例もあるが、本願は磁場配向を行わない。

【0079】

実施の形態3 .

この発明の実施の形態3に係る液晶表示装置の製造方法として、液晶表示装置特有の視野角特性を改善する目的で、2つ以上の配向分割を行う場合について説明する。先の実施の形態1、2では、同一平面上に1つの配向規定方向を持つテンプレートを用いて、液晶表示装置に配向特性を持たせていた。

【0080】

しかしながら、同一平面上に1つの配向規定方向だけを有する液晶表示素子は、視野角が狭いという問題を有しており、視野角特性を改善するには、2つ以上の方向に配向分割を行うことが有効である。このような配向分割を行う場合にも、本発明で提案しているテンプレート配向を容易に適用することができる。具体的には、例えば、先の実施の形態1におけるテンプレート配向工程150、160において用いられるテンプレートとして、あらかじめ、同一平面上に2つ以上の配向規定方向を持つテンプレートを用意しておくことが考えられる。

【0081】

従来のラビング処理を用いた方法により配向分割を行うためには、配向特性を持たせるための処理を分割数に応じて繰り返し行う必要があった。しかしながら、この実施の形態3のように、同一平面上に2つ以上の配向規定方向を持つテンプレートを用いて配向分割を行うことで、処理工程を繰り返す必要がなくなる。この結果、設備投資やランニングコストの上昇、あるいはスループットの低下といった従来方法における問題を解消することができる。

【0082】

この発明の実施の形態3に係る液晶表示装置の製造方法によれば、同一平面上に2つ以上の配向規定方向を持つテンプレートを用いることで、ラビング処理を行うことなく、配向分割を実現できる。配向処理は、非接触配向で行う為、ラビングによる傷がなく、歩留まり及びコントラストを向上することができる。さらに、同一平面上に2つ以上の配向規定方向を持つテンプレートを用いるだけで、分割配向に関わる工程を繰り返すことなく、先の実施の形態1で示した工程と同一工程で、配向分割された液晶表示装置を製造でき、スループットの低下を防止できる。

【0083】

上述したように、本願発明は、配向膜として液晶性高分子（液晶性ポリマー成分にUV硬化機能成分を持たせたブロックポリマー）を用い、テンプレートによって配向させることにより、非接触、かつ安価な方法で高い配向性を実現している点を技術的特徴としている。特に、配向膜として液晶性高分子を用いることで、従来から知られているポリイミド、 SiO_2 、ITOといった材料を配向膜として用いた場合には得ることができない、十分な均一配向を実現している。さらに、同一平面上に2つ以上の配向規定方向を持つテンプレートを作成することで、配向分割された液晶表示装置の製造にも本願発明を容易に適用することができる。

【符号の説明】

【0084】

1 ブロックポリマー、1a 液晶性ポリマー成分、2 界面調整膜、3 低分子液晶、3A 低分子液晶、4 配向膜、10 TFT基板、20 CF基板、110 洗浄工

10

20

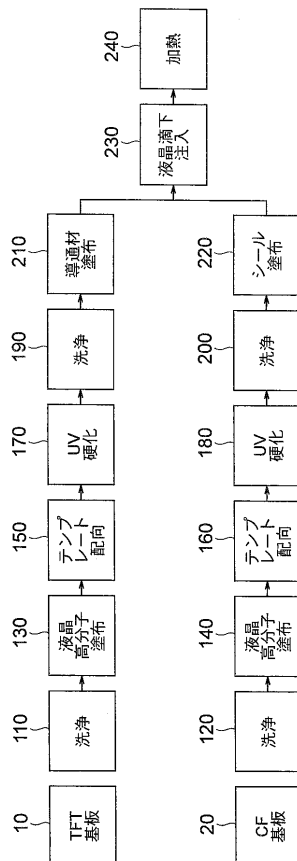
30

40

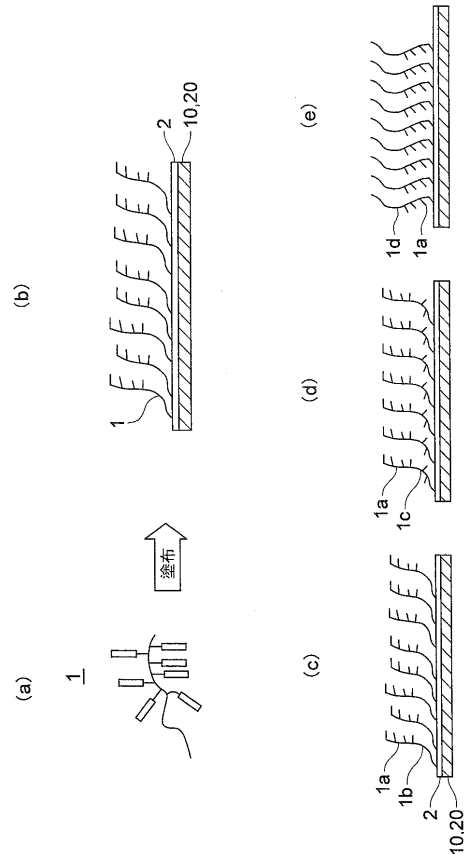
50

程、120 洗浄工程、130 液晶高分子塗布工程、140 液晶高分子塗布工程、150 テンプレート配向工程、160 テンプレート配向工程、170 UV硬化工程、180 UV硬化工程、190 洗浄工程、200 洗浄工程、210 導通材塗布工程、220 シール塗布工程、230 液晶滴下注入工程、240 加熱工程、250 配向膜形成工程、260 ラビング工程、270 洗浄工程、280 UV硬化工程。

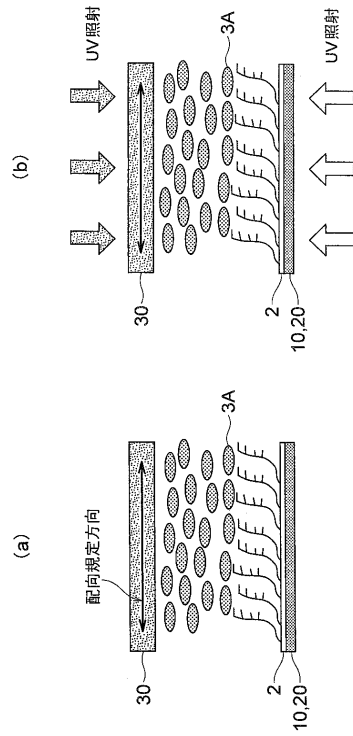
【図1】



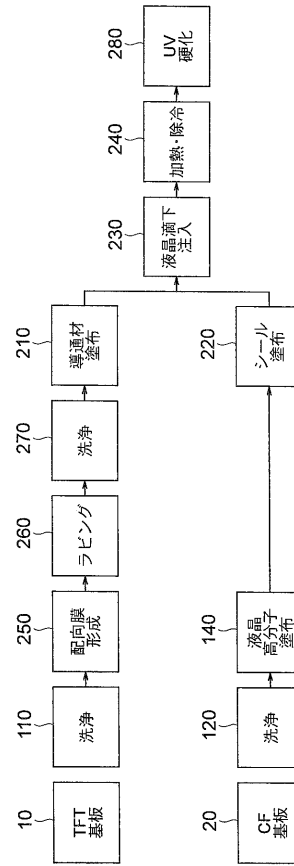
【図2】



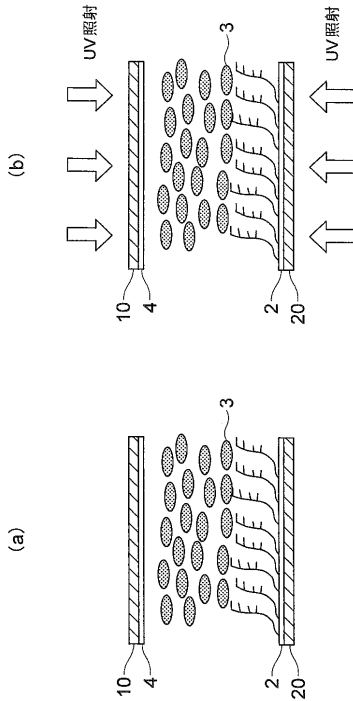
【図 3】



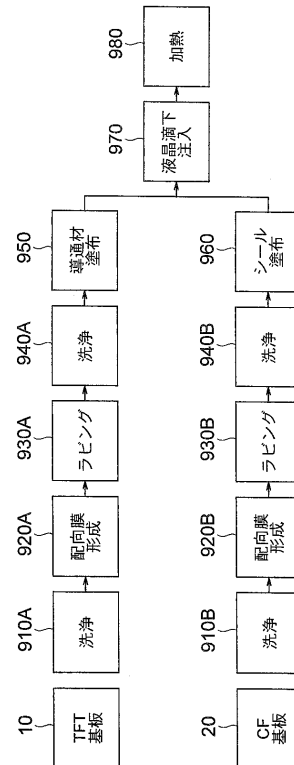
【図 4】



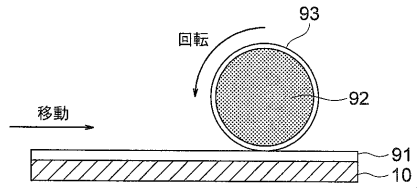
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 治

神奈川県横浜市緑区白山 1 - 1 8 - 2 白山ハイテクパーク ジャーマンセンター 4 5 3 エルジー
ディスプレイ カンパニー リミテッド 日本研究所内

審査官 植田 高盛

(56)参考文献 特開昭 6 3 - 1 3 6 0 2 4 (J P , A)

特開平 1 1 - 1 3 3 4 3 0 (J P , A)

特開平 0 4 - 3 5 0 8 2 2 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 3 4 8 3 3 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 7

G 0 2 F 1 / 1 3 4 1

专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP5416537B2	公开(公告)日	2014-02-12
申请号	JP2009232532	申请日	2009-10-06
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	佐藤治		
发明人	佐藤 治		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1341		
FI分类号	G02F1/1337.520 G02F1/1341		
F-TERM分类号	2H090/HB08Y 2H090/HB16Y 2H090/HC05 2H090/HC13 2H090/HC15 2H090/JC19 2H090/MA15 2H090/MB01 2H090/MB12 2H090/MB13 2H189/EA04Y 2H189/FA22 2H189/FA44 2H189/FA52 2H189/FA56 2H189/HA12 2H189/LA05 2H290/AA18 2H290/BC01 2H290/BD02 2H290/BD04 2H290/BE11 2H290/BF13 2H290/BF53 2H290/BF58 2H290/CA46		
代理人(译)	英年古河 Kajinami秩序 上田俊一		
优先权	2009166497 2009-07-15 JP		
其他公开文献	JP2011039467A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

A可以减少的减少在液晶显示装置的成品率，可以方便的过程管理，获得能够提高性能如对比度的液晶显示装置的制造方法。包括具有至少一种组分，溶解在溶剂中的嵌段聚合物的液晶聚合物组分，作为液晶聚合物组分是与基板相对，液晶被施加到TFT基板10，CF基板20聚合物涂层步骤130和140，分别提供通过低分子液晶的彼此相对的间隙，从比在模板和TFT基板10的液晶性聚合物成分的玻璃化转变点高的温度下除去，CF基板20，其限定的取向方向通过冷却，模板取向步骤150和160定向指定方向，向UV固化嵌段聚合物照射模板与基板之间UV液晶聚合物组分，UV固化步骤170以固定取向，如图180所示，提供了用于在TFT基板10和CF基板20之间填充液晶的液晶适当注入步骤230等。点域1

【 図 1 】

