

(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2015-114662

(P2015-114662A)

(43) 公開日 平成27年6月22日 (2015.6.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/137 (2006.01)	G02F 1/137 525	2H092
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H290
C08G 73/10 (2006.01)	G02F 1/137 520	4J043
	C08G 73/10	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2014-205761 (P2014-205761)	(71) 出願人	512187343
(22) 出願日	平成26年10月6日 (2014.10.6)		三星ディスプレイ株式会社
(31) 優先権主張番号	10-2013-0153338		Samsung Display Co., Ltd.
(32) 優先日	平成25年12月10日 (2013.12.10)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City, Gyeonggi-Do, Korea
		(74) 代理人	110000981
			アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
		(72) 発明者	姜 錫訓
			大韓民国ソウル市松坡区オリンピック路9
			9 143棟1702号

最終頁に続く

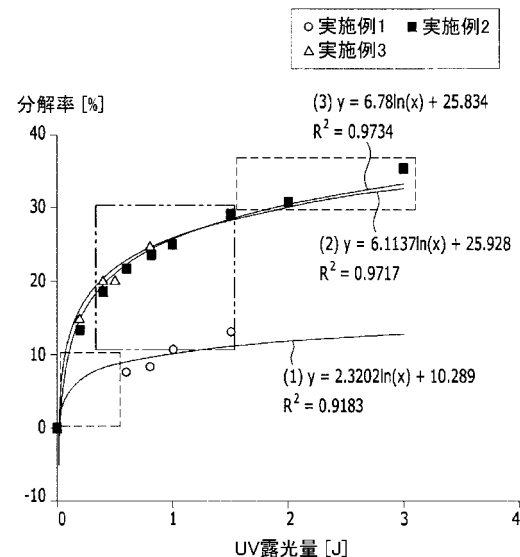
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】最適な分解率を有し、異方性が向上した光分解型光配向膜を有する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】第1基板と、前記第1基板上に位置する薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続する第1電極と、前記第1電極上に位置する第1配向膜と、を含み、前記第1配向膜は、シクロブタンジアンヒドリド (Cyclobutanedianhydride: CBDA) 及びシクロブタンジアンヒドリド (Cyclobutanedianhydride: CBDA) 誘導体のうちの少なくとも一つとジアミン (diamine) とを重合して形成され、前記第1配向膜の露光前後におけるイミド化率の変化を示す分解率が10%以上30%以下の液晶表示装置。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

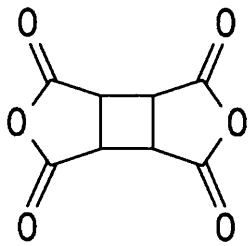
第 1 基板と、
 前記第 1 基板上に位置する薄膜トランジスタと、
 前記薄膜トランジスタに接続する第 1 電極と、
 前記第 1 電極上に位置する第 1 配向膜と、を含み、
 前記第 1 配向膜は、シクロブタンジアンヒドリド及びシクロブタンジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つと、ジアミンとを重合して形成され、
 前記第 1 配向膜の露光前後におけるイミド化率の変化を示す分解率が、10%以上30%以下である、液晶表示装置。

10

【請求項 2】

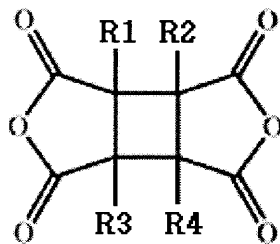
前記第 1 配向膜は、
 下記化学式 (A) で表されるシクロブタンジアンヒドリド及び下記化学式 (B) で表されるシクロブタンジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つと、
 前記ジアミンを重合反応して形成される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【化 1】



・・・化学式 (A)

20



・・・化学式 (B)

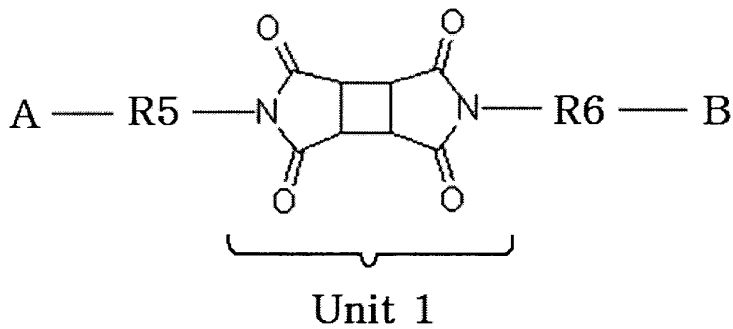
30

上記化学式 (B) 中、R 1、R 2、R 3 及び R 4 は、それぞれ独立して、水素、フッ素または有機化合物であり、R 1、R 2、R 3 及び R 4 のうちの少なくとも一つは水素ではない。

【請求項 3】

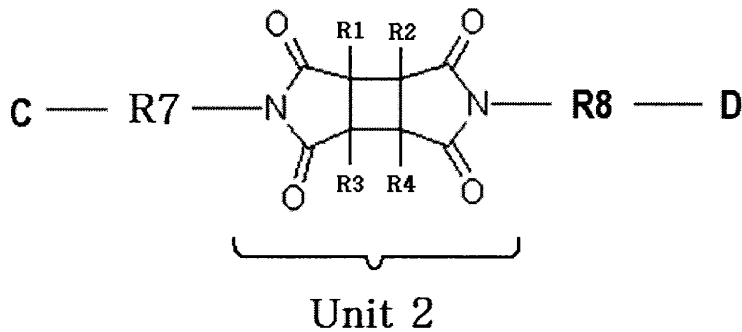
前記第 1 配向膜は、下記化学式 (C) または化学式 (D) で表される反復単位を含む、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【化 2】



・・・化学式 (C)

10



・・・化学式 (D)

20

上記化学式 (C) 及び上記化学式 (D) 中、

R 5、R 6、R 7、R 8 は、それぞれ前記ジアミンにおいて 2 つのアミノ基 ($-NH_2$) と結合していた置換基群であり、

A、B、C 及び D は、それぞれ Unit 1 または Unit 2 であり、

上記化学式 (D) 中の R 1、R 2、R 3 及び R 4 は、それぞれ独立して、水素、フッ素または有機化合物であり、R 1、R 2、R 3 及び R 4 のうちの少なくとも一つは水素ではない。

【請求項 4】

30

前記液晶表示装置は、前記第 1 配向膜を挟んで前記第 1 基板上に位置する第 2 電極をさらに含み、

前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に絶縁膜が位置し、前記第 1 電極は複数の枝電極を含み、前記第 2 電極は面状形状を有する、請求項 1～3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記複数の枝電極は、前記第 2 電極と重なる位置に形成される、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

40

前記液晶表示装置は、前記薄膜トランジスタと前記第 2 電極との間に位置する保護膜をさらに含み、

前記薄膜トランジスタ、及び前記第 1 電極は、前記保護膜と前記絶縁膜とを貫いて形成されたコンタクトホールによって接続される、請求項 4 または 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記液晶表示装置は、

前記第 1 基板と対向する第 2 基板と、

前記第 1 基板と対向する前記第 2 基板の面上に位置する第 2 配向膜と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に位置し、液晶分子を含む液晶層と、をさらに含み、

前記第 2 配向膜は、前記第 1 配向膜と同一物質で形成される、請求項 1～6 のいずれか

50

一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

第 1 基板と、
前記第 1 基板上に位置する薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタに接続する第 1 電極と、
前記第 1 電極上に位置する第 1 配向膜と、を含み、
前記第 1 配向膜は、シクロブタンジアンヒドリド及びシクロブタンジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つとジアミンとを重合して形成され、
前記第 1 配向膜の露光前のイミド化率で正規化した露光前後のイミド化率の変化を示す分解率／unit が、下記式 1 の範囲を満足する液晶表示装置。

10

$$1000/X(\%) \leq \text{分解率} / \text{unit} \leq 3000/X(\%) \cdots \text{式 1}$$

上記式 1 中、X は露光前のイミド化率である。

【請求項 9】

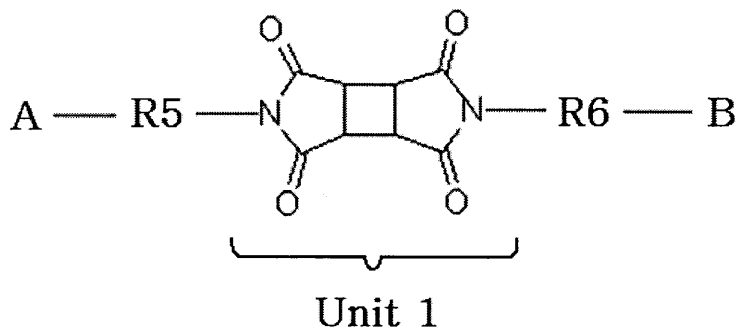
前記分解率／unit は、15% 以上 45% 以下である、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 配向膜は、下記化学式 (C) または下記化学式 (D) で表される反復単位を含む、請求項 8 または 9 に記載の液晶表示装置。

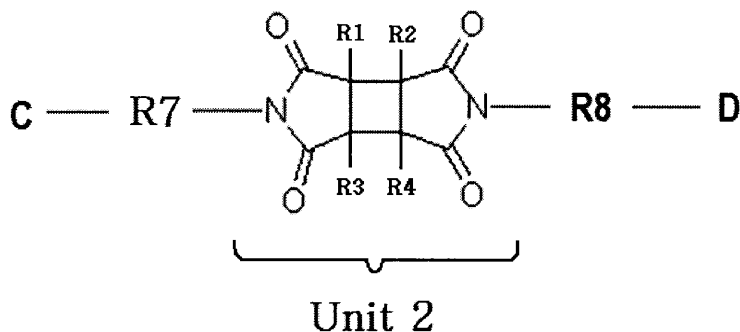
20

【化 3】



・・・化学式 (C)

30



・・・化学式 (D)

40

上記化学式 (C) 及び上記化学式 (D) 中、

R 5、R 6、R 7、R 8 は、それぞれ前記ジアミンにおいて、2つのアミノ基 (—NH₂) と結合していた置換基群であり、

A、B、C 及び D は、それぞれ Unit 1 または Unit 2 であり、

上記化学式 (D) 中、R 1、R 2、R 3 及び R 4 は、それぞれ独立して、水素、フッ素または有機化合物であり、R 1、R 2、R 3 及び R 4 のうちの少なくとも一つは水素ではない。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶素子により画像が表示される場合、液晶は透明導電ガラスの間で外部電界によってスイッチングされる。ここで、液晶が外部電界によってスイッチングされるためには、液晶と透明導電ガラス電極との界面において液晶を一定の方向に配向させなければならない。特に、液晶配向の均一性は、液晶ディスプレイの画質を決定する最も重要な要素となる。

【0003】

従来、液晶を配向させる一般的な方法として、ガラスなどの基板にポリイミド等の高分子膜を塗布し、該高分子膜の表面をナイロンやポリエステルのような繊維で一定の方向に擦るラビング（rubbing）法が用いられていた。しかし、ラビング法は、繊維によって高分子膜が摩擦されるとき、微細なホコリや静電気が発生する可能性があった。これらの微細なホコリや静電気は、液晶パネルの製造時に液晶パネルの品質に深刻な問題を招く可能性があった。

【0004】

上記問題を解決するために、最近、光照射によって高分子膜に異方性（非等方性：anisotropy）を付与し、これによって液晶を配向させる光配向法が研究されている。光配向法に用いられる高分子材料としては、アゾベンゼン（azobenzene）、クマリン（cumarine）、イミド（imide）、カルコン（chalcone）、シンナメート（cinnamate）のような光機能性作用基を含有する高分子が挙げられる。このような高分子では、偏光の照射によって光異性化や光架橋化、光分解などの反応が非等方的に起きる。これによって、高分子表面に異方性を付与することができ、液晶を一方向に配列させることができるようになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】韓国登録特許第0738810号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、光分解によって液晶配向を行う場合、液晶を単純に初期配向させるだけでなく、信頼性の観点から、さらに安定した配向を実現し、かつ配向力を向上させることが求められていた。

【0007】

そこで、本発明は、上記要請に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、最適な分解率を有し、異方性が向上した光分解型光配向膜を有する新規かつ改良された液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

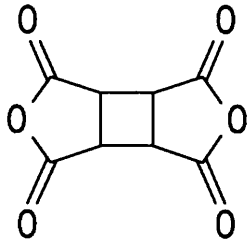
上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、第1基板と、前記第1基板上に位置する薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続する第1電極と、前記第1電極上に位置する第1配向膜と、を含み、前記第1配向膜は、シクロブタンジアンヒドリド（Cyclobutanedianhydride；CBDA）及びシクロブタンジアンヒドリド（Cyclobutanedianhydride；CBDA）誘導体のうちの少なくとも一つと、ジアミン（diamine）とを重合して形成され、前記第1配向

膜の露光前後におけるイミド化率の変化を示す分解率が、10%以上30%以下である液晶表示装置が提供される。

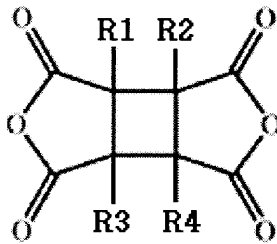
【0009】

前記第1配向膜は、下記化学式(A)で表されるシクロブタンジアンヒドリド及び下記化学式(B)で表されるシクロブタンジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つと、前記ジアミンを重合反応して形成されてもよい。

【化1】



・・・化学式(A)



・・・化学式(B)

ここで、上記化学式(B)中、R1、R2、R3及びR4は、それぞれ独立して、水素、フッ素または有機化合物であり、R1、R2、R3及びR4のうちの少なくとも一つは水素ではない。

【0010】

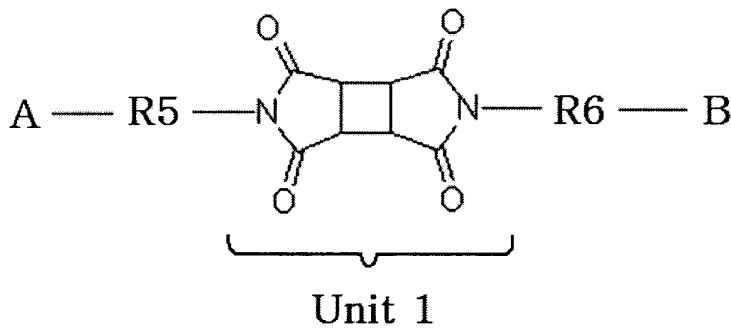
前記第1配向膜は、下記化学式(C)または下記化学式(D)で表される反復単位を含んでもよい。

10

20

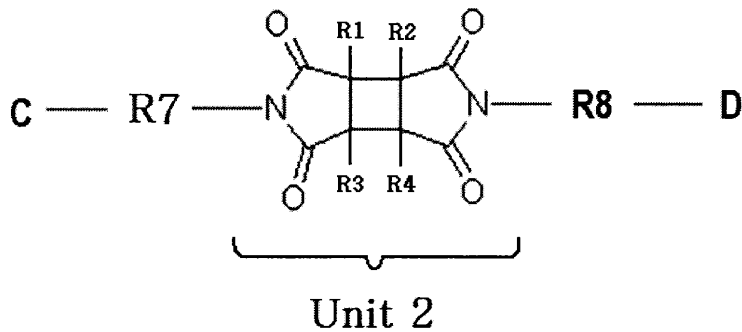
30

【化 2】



・・・化学式 (C)

10



・・・化学式 (D)

20

【0011】

ここで、上記化学式 (C) 及び上記化学式 (D) 中、R5、R6、R7、R8は、それぞれが前記ジアミンにおいて2つのアミノ基 (—NH₂) と結合していた置換基群であり、A、B、C及びDは、それぞれUnit 1またはUnit 2であり、上記化学式 (D) において、R1、R2、R3及びR4は、それぞれ独立して、水素、フッ素または有機化合物であり、R1、R2、R3及びR4のうちの少なくとも一つは水素ではない。

【0012】

前記液晶表示装置は、前記第1配向膜を挟んで前記第1基板上に位置する第2電極をさらに含み、前記第1電極と前記第2電極との間に絶縁膜が位置し、前記第1電極は複数の枝電極を含み、前記第2電極は面状形状を有してもよい。

30

【0013】

前記複数の枝電極は、前記第2電極と重なる位置に形成されてもよい。

【0014】

前記液晶表示装置は、前記薄膜トランジスタと前記第2電極との間に位置する保護膜をさらに含み、前記薄膜トランジスタ、及び前記第1電極は、前記保護膜と前記絶縁膜とを貫いて形成されたコンタクトホールによって接続されてもよい。

【0015】

前記液晶表示装置は、前記第1基板と対向する第2基板と、前記第1基板と対向する前記第2基板の面上に位置する第2配向膜と、前記第1基板と前記第2基板との間に位置し、液晶分子を含む液晶層と、をさらに含み、前記第2配向膜は、前記第1配向膜と同一物質で形成されてもよい。

40

【0016】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、第1基板と、前記第1基板上に位置する薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続する第1電極と、前記第1電極上に位置する第1配向膜と、を含み、前記第1配向膜は、シクロブタンジアンヒドリド及びシクロブタンジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つとジアミンを重合して形成され、前記第1配向膜の露光前のイミド化率で正規化した露光前後のイミド化率の変化を示す分解率/unitが、下記式1の範囲を満足する液晶表示装置が提供され

50

る。

$$1000/X(\%) \leq \text{分解率}/\text{unit} \leq 3000/X(\%) \cdots \text{式1}$$

上記式1中、Xは露光前のイミド化率である。

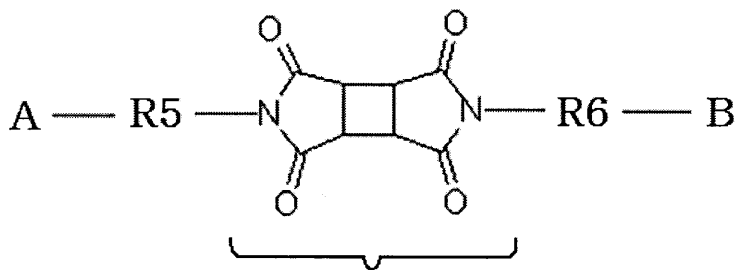
【0017】

前記分解率/unitは、15%以上45%以下であってもよい。

【0018】

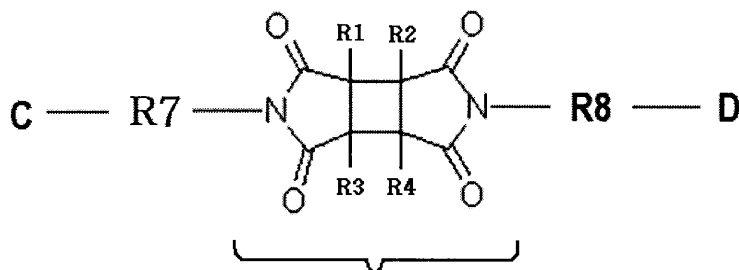
前記第1配向膜は、下記化学式(C)または下記化学式(D)で表される反復単位を含んでもよい。

【化3】



Unit 1

・・・化学式(C)



Unit 2

・・・化学式(D)

ここで、上記化学式(C)及び上記化学式(D)中、R5、R6、R7、R8は、それぞれ前記ジアミンにおいて、2つのアミノ基(−NH₂)と結合していた置換基群であり、A、B、C及びDは、それぞれUnit 1またはUnit 2であり、上記化学式(D)中、R1、R2、R3及びR4は、それぞれ独立して、水素、フッ素または有機化合物であり、R1、R2、R3及びR4のうちの少なくとも一つは水素ではない。

【0019】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、第1基板上に薄膜トランジスタを形成する段階と、前記薄膜トランジスタ上に保護膜を形成する段階と、前記保護膜上に絶縁膜を介して位置する第1電極及び第2電極を形成する段階と、前記第1電極または前記第2電極上にシクロブタンジアンヒドリドとシクロブタンジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つを重合して形成した光配向剤を塗布する段階と、塗布された前記光配向剤を加熱(bake)する段階と、前記光配向剤に偏光された光を照射して第1配向膜を形成する段階と、を含み、前記光配向剤に偏光された光を照射した際の前記光配向剤の分解率が10%以上30%以下である液晶表示装置の製造方法が提供される。

【0020】

前記分解率は、FT-IR分析法によって測定されてもよい。

【0021】

前記第1基板と対向する第2基板の面上にシクロブタンジアンヒドリドとシクロブタン

ジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つを重合して形成した光配向制を塗布する段階と、塗布された前記光配向剤を加熱する段階と、前記光配向制に偏光された光を照射して第2配向膜を形成する段階と、をさらに含んでもよい。

【0022】

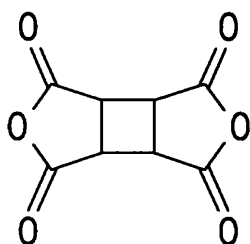
前記偏光された光は、240ナノメートル以上380ナノメートル以下の波長を有する紫外線を用いてもよい。

【0023】

前記第1配向膜及び前記第2配向膜のうちの少なくとも一つは、下記化学式(A)で表されるシクロブタンジアンヒドリド、及び下記化学式(B)で表されるシクロブタンジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つと、前記ジアミンとを重合反応して形成してもよい。

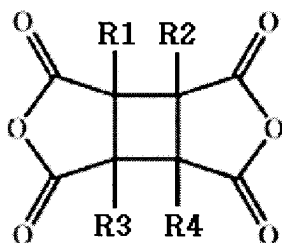
10

【化4】



・・・化学式(A)

20



・・・化学式(B)

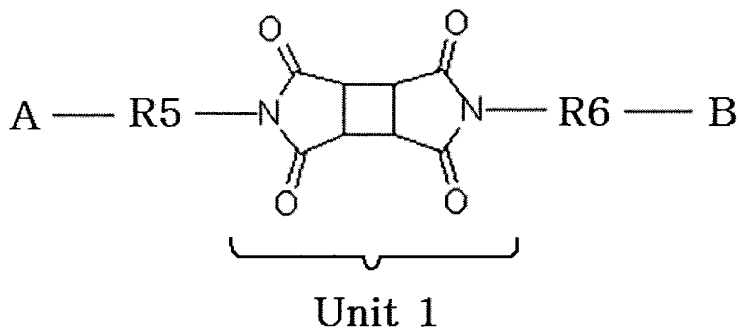
ここで、上記化学式(B)中、R1、R2、R3及びR4は、それぞれ独立して、水素、または有機化合物であり、R1、R2、R3及びR4のうちの少なくとも一つは水素ではない。

30

【0024】

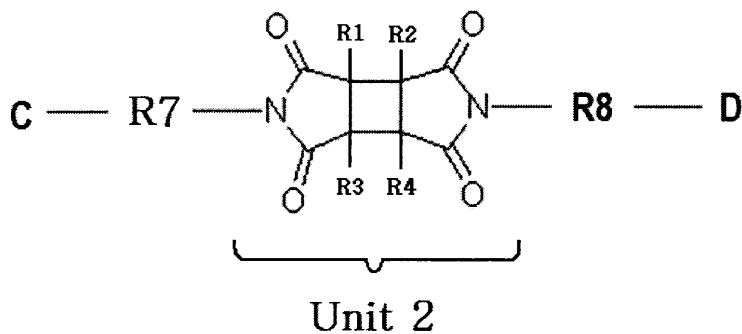
前記第1配向膜及び前記第2配向膜は、下記化学式(C)または下記化学式(D)で表される反復単位を含む光配向剤によって形成されてもよい。

【化 5】



・・・化学式 (C)

10



・・・化学式 (D)

20

ここで、上記化学式 (C) 及び上記化学式 (D) 中、R 5、R 6、R 7、R 8 は、それぞれ前記ジアミンにおいて2つのアミノ基 (—NH 2) と結合した置換基群であり、A、B、C 及び D は、それぞれ Unit 1 または Unit 2 であり、上記化学式 (D) において、R 1、R 2、R 3 及び R 4 は、それぞれ独立して、水素、フッ素または有機化合物であり、R 1、R 2、R 3 及び R 4 のうちの少なくとも一つは水素ではない。

【0025】

前記第1電極は複数の枝電極を含み、前記第2電極は面状形状 (p l a n a r s h a p e) を有するように形成されてもよい。

30

【0026】

前記複数の枝電極は、前記面形状の第2電極と重なる位置に形成されてもよい。

【0027】

前記液晶表示装置の製造方法は、前記保護膜と前記絶縁膜を貫くコンタクトホールを形成する段階をさらに含み、前記コンタクトホールによって前記薄膜トランジスタと前記第1電極とが接続されてもよい。

【0028】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、本発明の一実施形態による液晶表示装置の製造方法は、第1基板上に薄膜トランジスタを形成する段階と、前記薄膜トランジスタ上に保護膜を形成する段階と、前記保護膜上に絶縁膜を介して位置する第1電極及び第2電極を形成する段階と、前記第1電極または前記第2電極上にシクロブタンジアンヒドリドとシクロブタンジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つを重ね合して形成された光配向剤を塗布する段階と、塗布された前記光配向剤を加熱 (b a k e) する段階と、前記光配向剤に偏光された光を照射して第1配向膜を形成する段階と、を含み、前記光配向剤に偏光された光を照射した際の前記光配向剤において、露光前のイミド化率で正規化した露光前後のイミド化率の変化を示す分解率 / u n i t が下記式1の範囲を満足する液晶表示装置の製造方法が提供される。

40

$$1000/X(\%) \leq \text{分解率} / \text{unit} \leq 3000/X(\%) \quad \cdots \text{式1}$$

50

ここで、上記式 1 中、X は露光前のイミド化率である。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、光分解型光配向膜の露光による分解率を 10% 以上 30% 以下に制御することにより、異方性が改善した光配向膜を有する液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明の一実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。

10

【図 2】図 1 の切断線 I I - I I に沿って、液晶表示装置の厚み方向に切断した断面を示す断面図である。

【図 3】本実施形態による配向膜におけるポリイミドの分解を示す構造式である。

【図 4】本実施形態による配向膜が等方性を有する状態から異方性を有する状態に変化する過程を示す説明図である。

【図 5】本実施形態による配向膜の露光量による分解率を示すグラフである。

【図 6】本実施形態による配向膜の露光量による分解率を正規化して示すグラフである。

【図 7】本実施形態による配向膜の材料に対する露光量と異方性との関係を示すグラフである。

【図 8】実施例 1 の露光量による残像角度及び異方性を示すグラフである。

20

【図 9】実施例 2 の露光量による残像角度及び異方性を示すグラフである。

【図 10】実施例 3 の露光量による残像角度及び異方性を示すグラフである。

【図 11】実施例 2 の露光量による明暗コントラスト比 C R と分解率との関係を示すグラフである。

【図 12】実施例 2 の露光量によるブラック状態の電圧及び分解率の関係を示すグラフである。

【図 13】本発明の実施形態 1 で F T - I R 分析法によって測定した分解率の変化を示すテーブルである。

【図 14】分解率 8% の配向膜を形成した場合の配向不良を示す写真である。

【発明を実施するための形態】

30

【0031】

添付した図面を参照して、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明する。しかし、本発明は以下で説明する実施形態に限定されず、他の実施形態にて実現することも可能である。以下で説明する実施形態は、本発明の開示内容を完全なものとし、本発明の思想を当業者に十分に伝達するために提供されるものである。

【0032】

図面において、層及び領域の厚さは明確性を期するために模式的に示した。また、層が他の層または基板の「上」にあると表現される場合、それは他の層または基板上に直接形成される場合、および他の層または基板上に第 3 の層を介して形成される場合を含む。なお、本明細書の全体を通して、同一の参照番号が付された部分は同一の構成要素を意味する。

40

【0033】

図 1 は、本発明の一実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。図 2 は、図 1 の切断線 I I - I I に沿って液晶表示装置を厚み方向に切断した断面を示した断面図である。

【0034】

図 1 及び図 2 を参照すると、本実施形態による液晶表示装置は、互いに対向する下部表示板 100 と、上部表示板 200 と、下部表示板 100 および上部表示板 200 の間に注入された液晶層 3 とを含む。

【0035】

50

まず、下部表示板 100 について説明する。

【0036】

下部表示板 100 は、透明なガラスまたはプラスチックなどからなる第 1 基板 110 と、ゲート線 121 を含む第 1 基板 110 上に形成されたゲート導電体とを備える。

【0037】

ゲート線 121 は、ゲート電極 124 と、他の層または外部駆動回路との接続のための広い端部（図示せず）とを含む。ゲート線 121 は、例えば、アルミニウム（Al）やアルミニウム合金などのアルミニウム系金属、銀（Ag）や銀合金などの銀系金属、銅（Cu）や銅合金などの銅系金属、モリブデン（Mo）やモリブデン合金などのモリブデン系金属、クロム（Cr）、タンタル（Ta）、及びチタニウム（Ti）などで形成される。また、ゲート線 121 は、物理的性質の異なる少なくとも二つの導電膜を含む多重膜構造にて形成されてもよい。

10

【0038】

ゲート線 121 の上にはケイ素窒化物（SiN_x）またはケイ素酸化物（SiO_x）などからなるゲート絶縁膜 140 が形成される。また、ゲート絶縁膜 140 は、物理的性質の異なる少なくとも二つの絶縁層を含む多層膜構造にて形成されてもよい。

【0039】

ゲート絶縁膜 140 の上には非晶質シリコンまたは多結晶シリコンなどからなる半導体層 154 が配置される。また、半導体層 154 は酸化物半導体を含んでもよい。

【0040】

20

半導体層 154 の上にはオーミックコンタクト部材 163、165 が形成される。オーミックコンタクト部材 163、165 は、例えば、リン（phosphorus）などの n 型不純物が高濃度にドーピングされている n+ 水素化非晶質シリコン、またはシリサイド（silicide）などで形成されてもよい。また、オーミックコンタクト部材 163、165 は、対を成すように半導体層 154 の上に配置されてもよい。なお、半導体 154 が酸化物半導体である場合、オーミックコンタクト部材 163、165 は省略してもよい。

【0041】

オーミックコンタクト部材 163、165、及びゲート絶縁膜 140 上には、データ線 171 に接続されるソース電極 173、及びドレイン電極 175 を含むデータ導電体が形成される。

30

【0042】

データ線 171 は、他の層または外部駆動回路との接続のための広い端部（図示せず）を含む。データ線 171 は、データ信号を伝達し、主に縦方向に延在されてゲート線 121 と交差する。

【0043】

このとき、データ線 171 は、液晶表示装置の透過率を高めるために、屈曲部を有した曲がった形状にて形成されてもよく、屈曲部は、画素領域の中間領域にて V 字形状を成してもよい。

【0044】

40

ソース電極 173 は、データ線 171 の一部であり、データ線 171 と同一線上に配置される。ドレイン電極 175 は、ソース電極 173 と平行して延在して形成される。すなわち、ドレイン電極 175 は、データ線 171 の一部と平行になるように形成される。

【0045】

ここで、ゲート電極 124、ソース電極 173、及びドレイン電極 175 は、半導体層 154 と共に一つの薄膜トランジスタ（thin film transistor: TFT）を形成する。薄膜トランジスタのチャンネル（channel）は、ソース電極 173 とドレイン電極 175 の間の半導体層 154 に形成される。

【0046】

本実施形態による液晶表示装置は、データ線 171 と同一線上に位置するソース電極 1

50

73と、データ線171と平行して延在しているドレイン電極175とを含む。これにより、液晶表示装置は、データ導電体が占める面積を広げることなく、薄膜トランジスタの幅を広げることができるため、液晶表示装置の開口率を増加させることができる。

【0047】

データ線171およびドレイン電極175は、モリブデン、クロム、タンタル、及びチタニウムなどの耐火性金属(refractory metal)、またはこれらの合金で形成されるのが好ましく、耐火性金属膜(図示せず)と低抵抗導電膜(図示せず)を含む多重膜構造にて形成されてもよい。多重膜構造の具体例としては、クロムまたはモリブデン(合金)下部膜とアルミニウム(合金)上部膜との二重膜構造、モリブデン(合金)下部膜とアルミニウム(合金)中間膜とモリブデン(合金)上部膜との三重膜構造を挙げ

10

【0048】

データ導電体171、173、175、ゲート絶縁膜140、及び半導体154の露出部分の上には、第1保護膜180aが配置される。第1保護膜180aは、有機絶縁物質または無機絶縁物質などで形成されてもよい。

【0049】

第1保護膜180aの上には第2保護膜180bが形成される。第2保護膜180bは有機絶縁物で形成されてもよい。

【0050】

第2保護膜180bは、例えば、カラーフィルタであってもよい。第2保護膜180bがカラーフィルタである場合、第2保護膜180bにより、各画素は、原色(primary color)のうちの一つを固有に表示することができる。原色の例としては赤色、緑色、青色などの三原色の組み合わせ、または黄色(yellow)、青緑色(cyan)、紫紅色(magenta)などの組み合わせが挙げられる。図示してはいないが、カラーフィルタは、原色以外に原色の混合色または白色(white)を表示するためのカラーフィルタをさらに含んでもよい。第2保護膜180bがカラーフィルタである場合、後述する上部表示板200において、カラーフィルタ230は省略してもよい。

20

【0051】

第2保護膜180bの上には、共通電極(common electrode)270が配置される。共通電極270は、例えば、基板110の全面に形成された面状形状(planar shape)を有し、ドレイン電極175の周辺に対応する領域に形成された開口部138を有する。すなわち、共通電極270は、板状の平面形態を有してもよい。

30

【0052】

また、隣接する画素に位置する共通電極270は互いに接続され、表示領域の外部から供給される所定の大きさの共通電圧の伝達を受けてもよい。

【0053】

共通電極270の上には絶縁膜180cが配置される。絶縁膜180cは、有機絶縁物質または無機絶縁物質などで形成されてもよい。

【0054】

絶縁膜180cの上には画素電極191が配置される。画素電極191は、データ線171の第1屈曲部、及び第2屈曲部とほぼ平行な屈曲辺(curved edge)を含む。画素電極191は複数の切開部91を有し、隣接する切開部91の間に位置する複数の枝電極192を含む。

40

【0055】

例えば、画素電極191は、第1電界生成電極または第1電極であり、共通電極270は、第2電界生成電極または第2電極である。画素電極191と共通電極270とは水平電界を形成してもよい。

【0056】

なお、第1保護膜180a、第2保護膜180b、及び絶縁膜180cには、ドレイン

50

電極 175 を露出させる第 1 コンタクトホール 185 が形成される。また、画素電極 191 は、コンタクトホール 185 によってドレイン電極 175 と物理的および電氣的に接続して、ドレイン電極 175 から電圧の印加を受ける。

【0057】

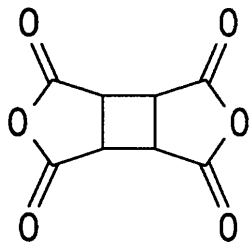
画素電極 191 と絶縁膜 180c との上には第 1 配向膜 (alignment layer) 11 が形成される。第 1 配向膜 11 は光反応物質を含む。

【0058】

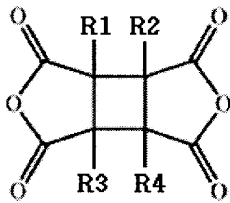
本実施形態において、第 1 配向膜 11 は、シクロブタンジアンヒドリド (Cyclobutanedianhydride; CBDA)、及びシクロブタンジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つが重合して形成される。例えば、シクロブタンジアンヒドリド及びシクロブタンジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つが重合して形成された液晶光配向剤は、下記化学式 (A) で表されるシクロブタンジアンヒドリド及び下記化学式 (B) で表されるシクロブタンジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つと、ジアミン (diamine) と、を重合反応して形成されてもよい。

【0059】

【化 6】



・・・化学式 (A)



・・・化学式 (B)

【0060】

ここで、上記化学式 (B) 中、R1、R2、R3 及び R4 は、それぞれ独立して、水素、フッ素または有機化合物 (すなわち、有機物からなる、なんらかの置換基) であり、R1、R2、R3 及び R4 のうちの少なくとも一つは水素ではない。

【0061】

また、本実施形態において、シクロブタンジアンヒドリド誘導体は、下記化学式 (A-1) で表される化合物、及び下記化学式 (B-1) で表される化合物のうちの少なくとも一つ以上を含んでもよい。

【0062】

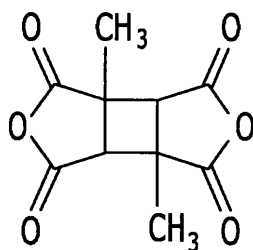
10

20

30

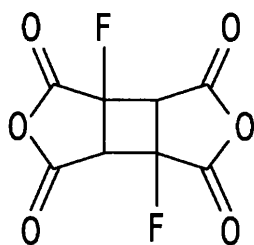
40

【化 7】



・・・化学式 (A-1)

10



・・・化学式 (B-1)

20

【0063】

本実施形態において、ジアミン (diamine) は、p-フェニレンジアミン、m-フェニレンジアミン、2、5-ジアミノトルエン、2、6-ジアミノトルエン、4、4'-ジアミノビフェニル、3、3'-ジメチル-4、4'-ジアミノビフェニル、3、3'-ジメトキシ-4、4'-ジアミノビフェニル、ジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルエーテル、2、2'-ジアミノジフェニルプロパン、ビス (3、5-ジエチル4-アミノフェニル) メタン、ジアミノジフェニルスルホン、ジアミノベンゾフェノン、ジアミノナフタレン、1、4-ビス (4-アミノフェノキシ) ベンゼン、1、4-ビス (4-アミノフェニル) ベンゼン、9、10-ビス (4-アミノフェニル) アントラセン、1、3-ビス (4-アミノフェノキシ) ベンゼン、4、4'-ビス (4-アミノフェノキシ) ジフェニルスルホン、2、2-ビス [4- (4-アミノフェノキシ) フェニル] プロパン、2、2-ビス (4-アミノフェニル) ヘキサフルオロプロパン、2、2-ビス [4- (4-アミノフェノキシ) フェニル] ヘキサフルオロプロパンなどの芳香族ジアミン、ビス (4-アミノシクロヘキシル) メタン、ビス (4-アミノ-3-メチルシクロヘキシル) メタンなどの環状ジアミン、及びテトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミンなどの脂肪族ジアミンなどであってもよいが、これらに限定されるものではない。

30

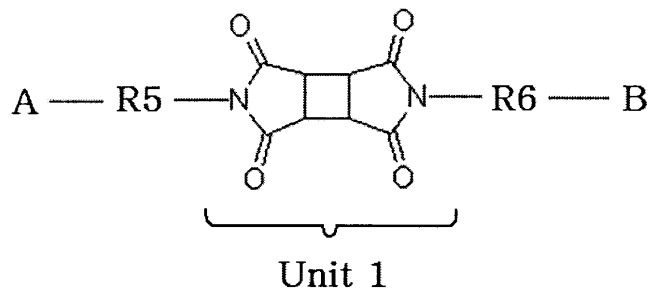
【0064】

本実施形態で、液晶光配向剤は、下記化学式 (C) または下記化学式 (D) で表される反復単位を含んでもよい。

40

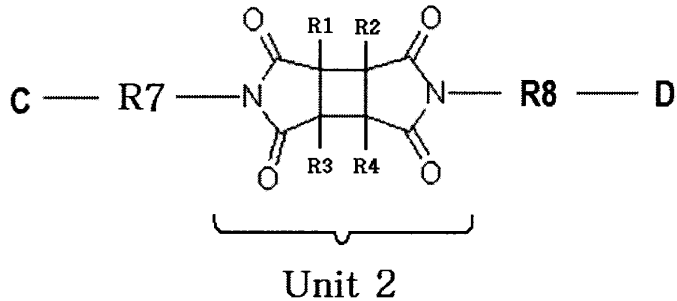
【0065】

【化 8】



・・・化学式 (C)

10



・・・化学式 (D)

20

【0066】

ここで、上記化学式 (C) 及び上記化学式 (D) 中、R 5、R 6、R 7、R 8 は、それぞれジアミンのうち 2 つのアミノ基 (—NH 2) と結合した置換基群 (すなわち、ジアミンの本体に対応) であり、A、B、C 及び D は、それぞれユニット 1 (Unit 1) またはユニット 2 (Unit 2) である。また、上記化学式 (D) 中、R 1、R 2、R 3 及び R 4 は、それぞれ独立して、水素、フッ素または有機化合物であるが、R 1、R 2、R 3 及び R 4 のうちの少なくとも一つは水素でなくてもよい。

【0067】

ジアミンは、例えば、下記化学式 (F)、化学式 (G)、及び化学式 (H) で表される化合物のいずれか一つであってもよい。ただし、本実施形態に係るジアミンは、これらに

30

【0068】

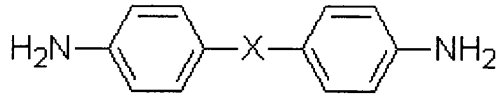
なお、化学式 (G) 中、X は、アルキレン基 (alkylene group)、または —S—、—CO—、—NH— などであり、化学式 (H) 中、X は、アルキル基 (alkyl group) などである。

【0069】

【化 9】

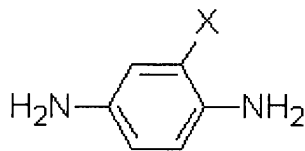


・・・化学式 (F)



・・・化学式 (G)

10



・・・化学式 (H)

【0070】

20

続いて、配向膜を形成する方法について説明する。

【0071】

画素電極 191 の上に、シクロブタンジアンヒドリド、およびシクロブタンジアンヒドリド誘導体のうちの少なくとも一つを重合して形成された光配向剤を塗布する。次に、塗布された光配向剤を加熱 (bake) する。なお、加熱する段階は、プリベーク (pre bake) とハードベーク (hard bake) との 2 段階に分けて行ってもよい。

【0072】

続いて、光配向剤に偏光された光を照射することによって、第 1 配向膜 11 を形成することができる。このとき、照射される光としては、例えば、240 nm 以上 380 nm 以下の波長を有する紫外線を用いることができる。また、好ましくは、254 nm の波長を有する紫外線を用いてもよい。さらに、配向性を増加させるために、第 1 配向膜 11 を再度、加熱 (bake) してもよい。

30

【0073】

ここで、本実施形態で、上記の偏光された光による露光前後の第 1 配向膜 11 におけるイミド化率の変化を示す分解率は、10% 以上 30% 以下である。

【0074】

以下、図 3～図 12 を参照して、本実施形態による露光前後の配向膜におけるイミド化率の変化 (すなわち、分解率) の最適範囲について説明する。

【0075】

図 3 は、本発明の一実施形態による配向膜におけるポリイミドの分解を示す構造式である。図 4 は、本発明の一実施形態による配向膜が、等方性を有する状態から異方性を有する状態に変化する過程を示す説明図である。

40

【0076】

図 3 を参照すれば、本発明の一実施形態によるベーク工程によって、シクロブタンジアンヒドリドとジアミンとが重合反応してポリイミド (Unit 1) が形成され、ポリイミドに対して、紫外線 (UV) 照射することで、マレイミド (Unit 1') が形成される。

【0077】

図 4 は、図 3 に示したポリイミド (Unit 1) を含む高分子主鎖が、偏光された UV 照射により分解され、配向されることを示す。図 4 を参照すれば、等方性を有する高分子

50

主鎖に偏光されたUVが照射されると、偏光方向（吸収軸方向）に光分解が起こり、偏光に対して垂直方向に配向した光配向膜が形成される。ここで、露光量が少なすぎると、分解率が低下するため、配向性が低下する可能性がある。一方、露光量が多すぎると、分解率が高くなりすぎ、偏光方向だけでなく他の方向にも分解が起こるため、配向性が低下する可能性がある。

【0078】

したがって、光配向膜の配向性を改善するためには、露光量による分解率を最適な範囲に設定する必要がある。

【0079】

図5は、本実施形態による配向膜の露光量による分解率を示すグラフである。図5は、本実施形態の実施例1、2、3によるそれぞれのグラフを示している。なお、実施例1、2、3は、それぞれ配向膜の材料が異なる。

10

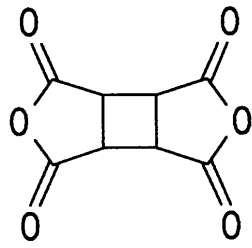
【0080】

実施例1は、下記化学式(A)で表されるCBDAと剛直な(rigid)ジアミンの一種である下記化学式Iで表される化合物とを重合して形成された配向膜である。また、実施例2は、下記化学式(B)で表されるCBDA誘導体と剛直な(rigid)なジアミンの一種である下記化学式Iで表される化合物とを重合して形成された配向膜である。さらに、実施例3は、下記化学式(B)で表されるCBDA誘導体と柔軟な(flexible)ジアミンの一種である下記化学式Jで表される化合物とを重合して形成された配向膜である。ここで、CBDAまたはCBDA誘導体と、ジアミンとのモル比は約50：約50であってもよい。

20

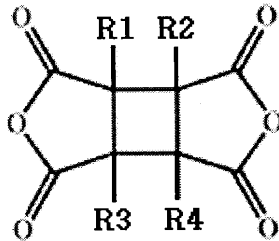
【0081】

【化 1 0】



・・・化学式 (A)

10

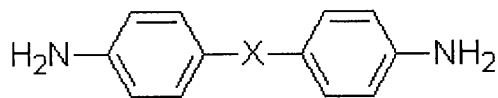


・・・化学式 (B)



・・・化学式 (I)

20



・・・化学式 (J)

【0082】

30

化学式 (B) 中、R 1 ～ R 4 は、水素、フッ素、有機化合物のいずれかであり、少なくとも一つ以上は水素ではない（すなわち、R 1 ～ R 4 のすべてが水素の場合は除外される）。また、化学式 (J) 中、X は－S－、－C O－、－N H－のいずれかである。

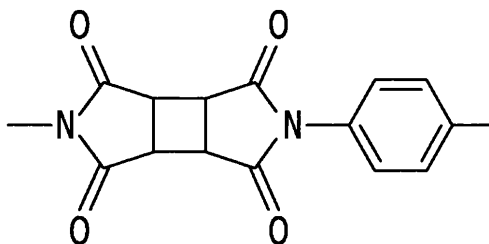
【0083】

また、実施例 1 は、下記化学式 (A－2) で表される化合物から形成された配向膜であってもよい。

【0084】

【化 1 1】

40



・・・化学式 (A－2)

【0085】

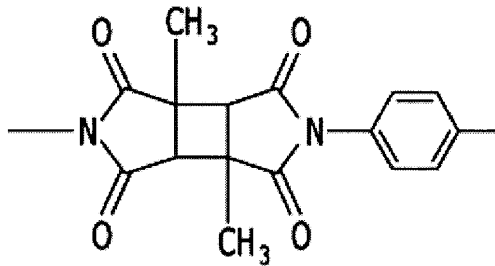
また、実施例 2 は、下記化学式 (B－2) で表される化合物から形成された配向膜であ

50

ってもよい。

【0086】

【化12】



・・・化学式 (B-2)

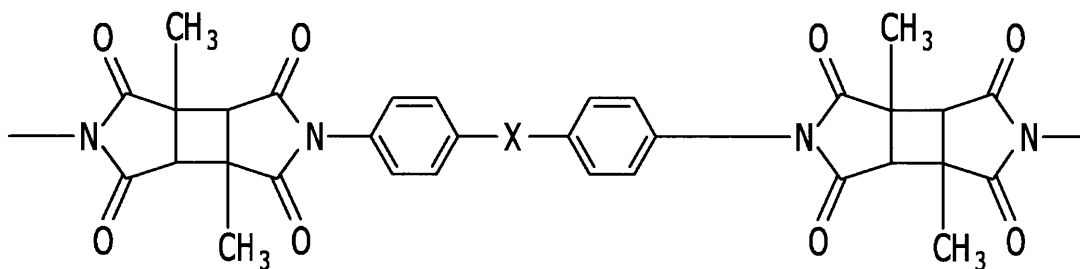
10

【0087】

さらに、実施例3は、下記化学式 (BG) で表される化合物から形成された配向膜であってもよい。

【0088】

【化13】



・・・化学式 (BG)

20

【0089】

なお、上記化学式 (BG) において、Xは-S-、-CO-、-NH-のいずれかである。

30

【0090】

光分解型配向膜の分解率が30%を超える場合、配向膜を形成する高分子の分子量が減少するため、異方性及び信頼性が低下する。一方、光分解型配向膜の分解率が10%未満である場合、光分解量が不足するため、配向不良が発生する可能性がある。したがって、本実施形態による液晶表示装置に含まれている第1配向膜11は、分解率を特定の範囲とした場合に、異方性を改善することができる。

【0091】

ここで、図14は、分解率8%にて形成した配向膜にて発生した配向不良を示す写真である。

40

【0092】

図14を参照すれば、光照射のエネルギーが0.6Jである場合、分解率8%の配向膜が形成され、配向不良が発生することがわかる。

【0093】

図6は、本実施形態による配向膜において、露光量による分解率を正規化したグラフである。図6は、露光前イミド化率をX%とし、図5の結果を(分解率/X)×100で換算して正規化し、「分解率/unit」に換算した結果を示す。

【0094】

なお、配向膜には、露光前にポリイミドだけでなく、ポリイミドの前駆体であるポリアミック酸が存在することがある。ポリアミック酸も偏光露光によって分解されるため、ポ

50

リアミック酸の分解率も「分解率／u n i t」に合算されている。すなわち、露光前にポリイミドがX %存在し、ポリアミック酸が(100－X) %存在する場合、露光前イミド化率はX %でありうる。

【0095】

なお、本実施形態による分解率／u n i tは、下記式1の範囲を満足する。

$$1000/X(\%) \leq \text{分解率}/\text{u n i t} \leq 3000/X(\%) \cdots \text{式1}$$

このとき、「分解率／u n i t」は、15 %以上45 %以下であってもよい。

【0096】

図7は、本実施形態による配向膜の材料に対する露光量と異方性との関係を示すグラフである。

【0097】

図7を参照すれば、実施例1、実施例2及び実施例3のそれぞれにおいて、配向膜の材料によって異方性と露光感度とに差があることがわかる。また、後述する図8～図10を参照すれば、残像と配向力との間に比例関係が成立することが確認できる。

【0098】

図8～図10は、実施例1、実施例2及び実施例3において、露光量による残像角度及び異方性の関係を示すグラフである。

【0099】

図8～図10を参照すれば、露光量によって残像角度(△a n g l e)及び異方性(a n i s o t r o p y)に差が発生することがわかる。実施例1、2、3で配向膜の材料がそれぞれ異なるため露光感度は異なるものの、残像と配向力(異方性)との間に比例関係が成立することがわかる。すなわち、残像を改善するためには(残像角度を小さくするには)、配向力を大きくする必要がある関係がある。したがって、図8～図10を参照することで、残像条件および配向条件を満足する最適値を算出することができる。

【0100】

例えば、図5及び図10を参照すれば、残像角度0.12度以下を満足する分解率は、ほぼ15 %以上25 %以下であることがわかる。当該範囲は、上述した配向不良が発生しない範囲である分解率10 %以上30 %以下に含まれる。

【0101】

また、図11は、本発明の実施例2において、露光量による明暗コントラスト比C R及び分解率の関係を示すグラフである。

【0102】

図11を参照すれば、分解率20 %以上30 %以下の範囲にて、明暗コントラスト比C Rを700以上確保できることがわかる。

【0103】

さらに、図12は、本発明の実施例22において、露光量によるブラック状態の電圧及び分解率の関係を示すグラフである。

【0104】

図12を参照すれば、おおよそ分解率20 %以上28 %以下の範囲でブラック状態の電圧V b l a c kを0.6 V以下にすることができるとわかる。

【0105】

以上、上述したように、配向不良が発生しない分解率10 %以上30 %以下の最適な範囲において、さらに分解率の範囲を最適化することにより、残像または明暗コントラスト比などの特徴も改善することができる。

【0106】

図13は、本発明の実施例1において、F T－I R分析法によって測定した分解率の変化を示すテーブルである。

【0107】

10

20

30

40

50

まず、FT-IR (Fourier Transform Infrared Spectrometer) 分析法によって分解率を測定する方法について説明する。なお、図 13 には、上述した実施例 1 を用いて測定した結果を示した。

【0108】

分解率は、露光前のイミド化率と露光後のイミド化率との差を示す。具体的には、下記化学式 (E) に示すように、シクロブタン環が分解されることによって、マレイミド (maleimide) が形成されるため、イミド環のストレッチングボンドのピークが変化する。かかるイミド環のピークの変化からイミド化率の減少量を算出することができ、このときの減少量が分解率と定義される。「分解率/unit」は、図 6 で説明した通り、露光前のイミド化率を X % とした場合に、(分解率/X) × 100 で換算して正規化した値を示す。

10

【0109】

図 3 及び図 4 をさらに参照すれば、等方性を有する高分子主鎖が偏光方向に分解された場合、シクロブタン環が切断される。このとき、シクロブタン環が切断されることによってイミド基の特性ピークに変化が生じる。このような露光量による特性ピークの変化を測定して、図 13 に表として示した。

【0110】

具体的には、図 13 の表は、硬化温度を摂氏 300 度とすることで、100 % イミド化された基準値 (Reference) を参照し、下記式 2 (T は硬化温度 230 度) で計算される。具体的には、下記化学式 (E) において、ベンゼン環 (波数 1500 cm⁻¹) の C=C 結合に対するストレッチングボンド (Stretching bond) の吸収強さ (A₁₅₀₀) に対するイミド環 (波数 1380 cm⁻¹) の C-N 結合のストレッチングボンドの吸収強さ (A₁₃₈₀) の変化を参照することでイミド化率 (Rimide ratio) を求めることができる。このように計算されたイミド化率の変化により分解率 (Decomposition) を計算することができる。図 13 における表は、分解率を求める方法を示す一例である。

20

【0111】

【数 1】

30

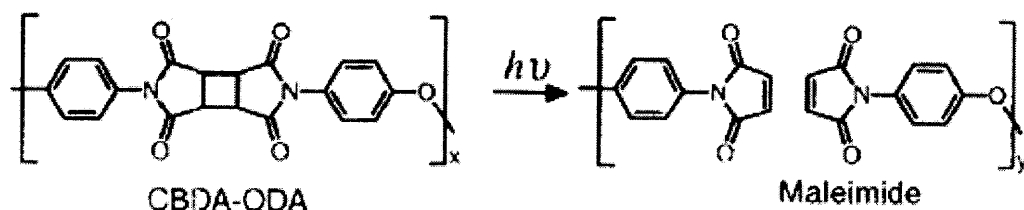
$$\text{Rimide ratio (\%)} = \frac{\left(\frac{A_{1380}}{A_{1500}}\right)_T}{\left(\frac{A_{1380}}{A_{1500}}\right)_{300^\circ\text{C}}} \times 100 (\%)$$

・・・式 2

【0112】

【化 14】

40



・・・化学式 (E)

50

【0113】

以下、再び、図1及び図2を参照して、上部表示板200について説明する。

【0114】

第2基板210は、透明なガラスまたはプラスチックなどからなり、第2基板210の上には、遮光部材(light blocking member)220が形成される。遮光部材220は、ブラックマトリックス(black matrix)とも呼ばれ、光漏れを防止する。

【0115】

第2基板210の上には、さらに複数のカラーフィルタ230が形成される。なお、下部表示板100の第2保護膜180bがカラーフィルタである場合、上部表示板200のカラーフィルタ230は省略されてもよい。また、遮光部材220も下部表示板100に形成することができ、このような場合、上部表示板200の遮光部材220は省略されてもよい。

【0116】

カラーフィルタ230及び遮光部材220の上には蓋膜(overcoat)250が形成される。蓋膜250は、例えば、有機絶縁物で形成され、カラーフィルタ230が露出するのを防止し、平坦面を提供する。なお、蓋膜250は省略されてもよい。

【0117】

蓋膜250の上には第2配向膜21が形成される。第2配向膜21は光反応物質を含む。ここで、第2配向膜21は、上述した第1配向膜11と同一物質、及び同一方法で形成することができる。

【0118】

また、液晶層3は、正の誘電率異方性を有する液晶物質を含んでもよい。

【0119】

液晶層3の液晶分子は、液晶分子の長軸方向が表示板100、200に対して平行になるように配列されている。

【0120】

ここで、画素電極191は、ドレイン電極175からデータ電圧の印加を受ける。また、共通電極270は、表示領域の外部に配置されている共通電圧印加部から所定の大きさの共通電圧の印加を受ける。

【0121】

これにより、電界生成電極である画素電極191、および共通電極270は電界を生成し、二つの電界生成電極191、270の上に位置する液晶層3中の液晶分子は、電界の方向と平行な方向に回転する。このような液晶分子の回転により、液晶層を通過する光の偏光が変化する。

【0122】

したがって、一つの表示板100の上に二つの電界生成電極191、270を形成することにより、液晶表示装置の透過率を高め、広視野角を実現することができる。

【0123】

なお、図1及び2にて図示した液晶表示装置によれば、共通電極270が面状の平面形態を有し、画素電極191が複数の枝電極を有する形態を例示したが、本発明は、かかる例示に限定されない。例えば、画素電極191が面状の平面形態を有し、共通電極270が複数の枝電極を有してもよい。

【0124】

本発明は、二つの電界生成電極が第1基板110の上に絶縁膜を介して重ね合わせられ、絶縁膜の一方側に形成された第1電界生成電極が面状の平面形態を有し、絶縁膜を介して対向する他方側に形成された第2電界生成電極が複数の枝電極を有する全ての場合に適用可能である。

【0125】

上述した本実施形態による光配向膜は、図1及び図2で説明したように、PLS(Pl

10

20

30

40

50

ane to Line Switching) モードを用いた液晶表示装置に好適に用いることができる。ただし、本実施形態による光配向膜は、PLSモードに制限されず、IPS (In-Plane Switching) モードのような水平電界モードに適用することも可能である。

【0126】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されない。特許請求の範囲で定義する本発明の基本概念を参照した当業者であれば、種々の変形及び改良形態を想到することも可能であり、それらも本発明の権利範囲に属する。

【符号の説明】

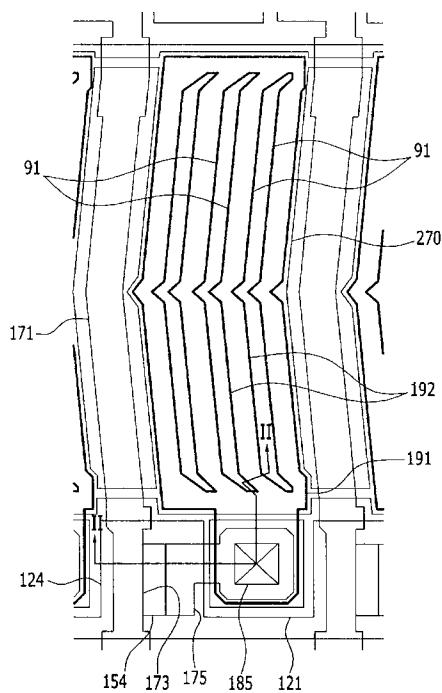
【0127】

154	半導体層
163、165	オーミックコンタクト部材
171	データ線
173	ソース電極
175	ドレイン電極
180a、180b、180c	保護膜
191	画素電極
270	共通電極

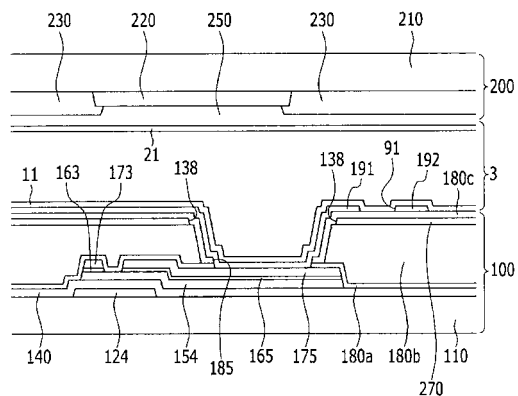
10

20

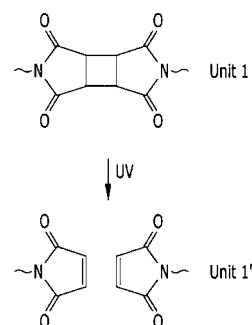
【図1】



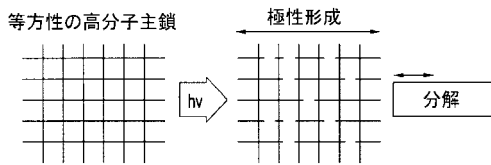
【図2】



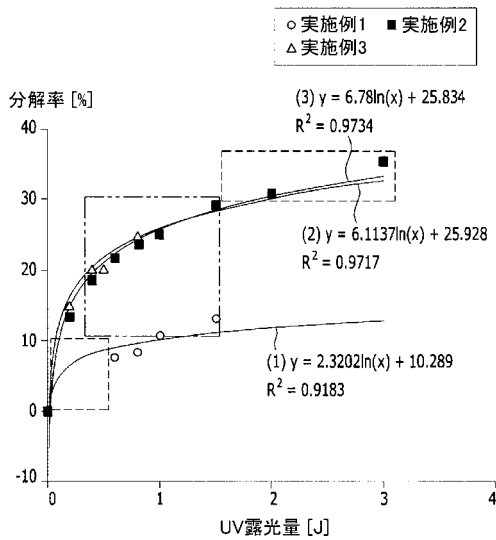
【図3】



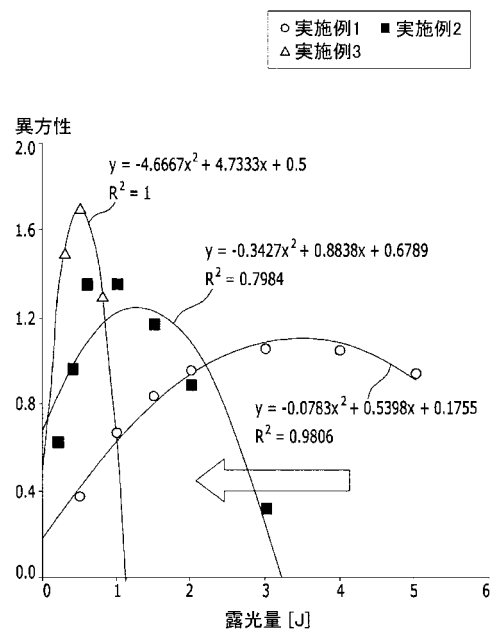
【図 4】



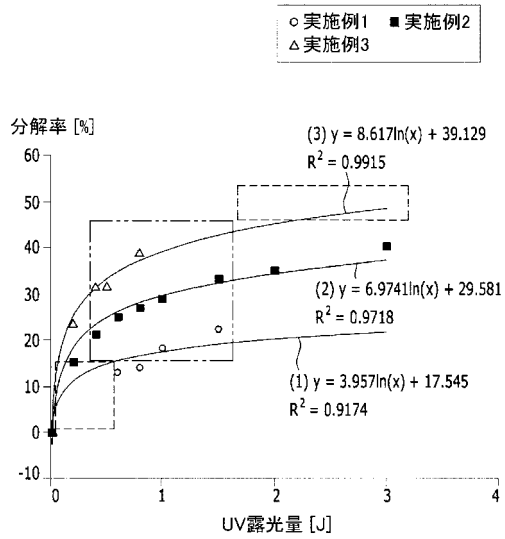
【図 5】



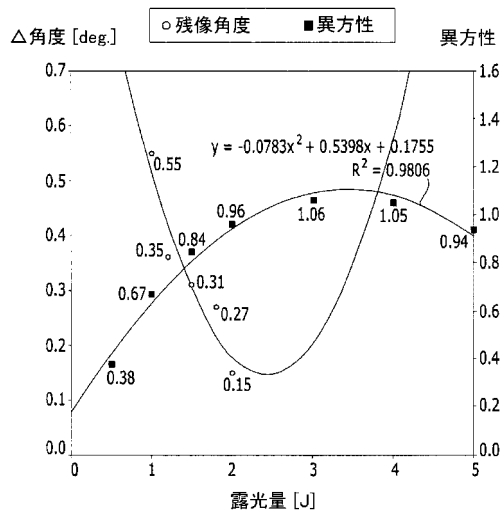
【図 7】



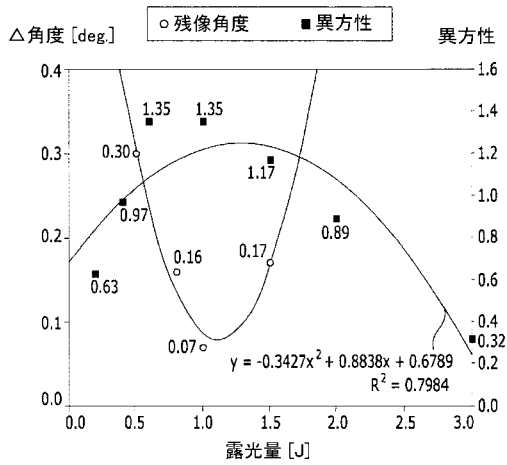
【図 6】



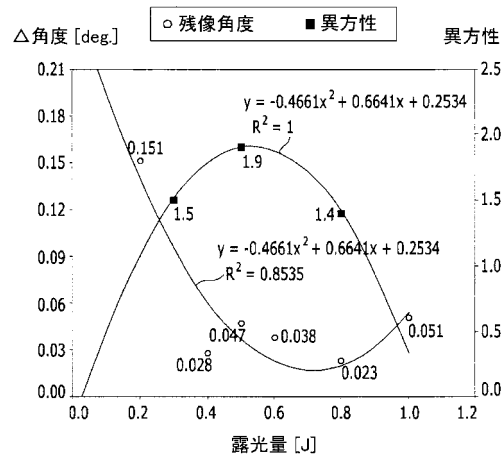
【図 8】



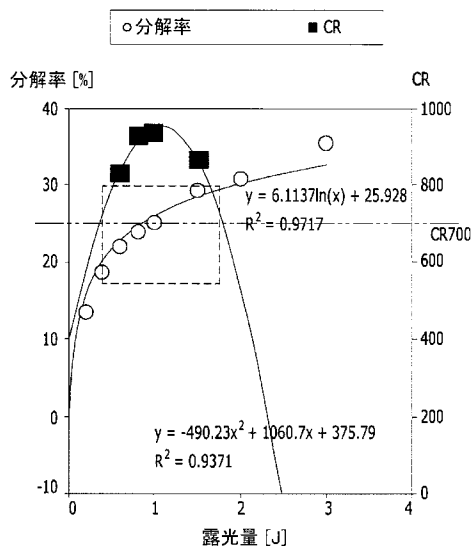
【図 9】



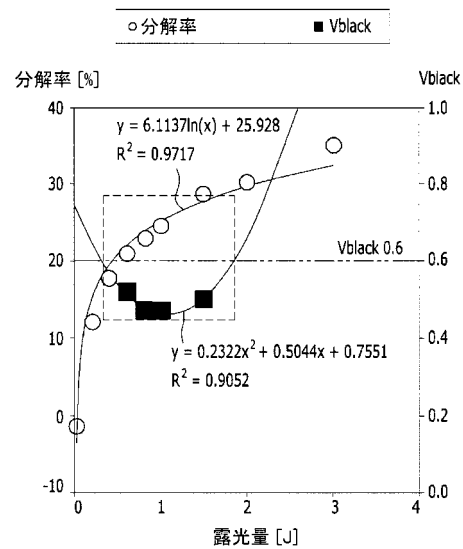
【図 10】



【図 11】



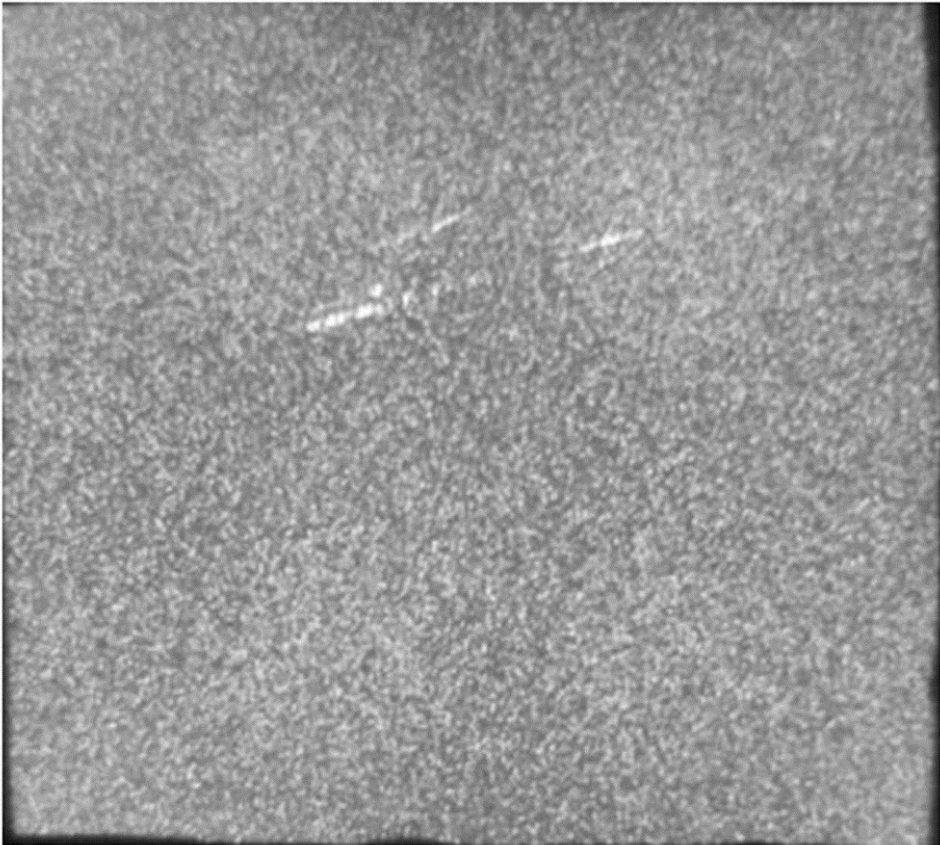
【図 12】



【図 1 3】

Sample	UV / J	$\frac{A_{1380}}{A_{1500}}$	平均	R imide ratio		分解率	分解率／unit
				%			
実施例1	0.0	0.64	0.66	57	—	—	—
		0.68					
	0.8	0.57	0.57	49	8	14	14
		0.57					
	1.0	0.54	0.55	47	10	17	17
		0.56					
	1.5	0.52	0.525	45	12	21	21
		0.53					
	Reference	1.12	1.16	100.0	—	—	—
		1.19					

【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 朴 ヨンノン

大韓民国京畿道水原市勸善区東水原路146番ギル123 401号

(72)発明者 劉 相喜

大韓民国京畿道龍仁市器興区東栢8路89 2601棟1402号

(72)発明者 李 美禾

大韓民国ソウル市江西区ゴムダレ路20ギル31-10A棟904号

(72)発明者 李 准宇

大韓民国京畿道城南市盆唐区東板橋路156 905棟301号

(72)発明者 全 栢均

大韓民国京畿道龍仁市水枝区鎮山路90 513棟802号

(72)発明者 許 ▲ピル▼浩

大韓民国京畿道龍仁市器興区四隱路274-22 102棟1304号

Fターム(参考) 2H092 GA14 GA29 JA26 JA46 JB32 JB33 PA02

2H290 AA73 BD01 BF24 CA46 DA01 DA03

4J043 PA04 PC015 PC016 PC145 PC146 QB15 QB26 QB31 RA35 SA06

SB01 TA14 TA22 TB01 UA022 UA121 UA131 UB151 UB241 UB281

VA041 YB47 ZA55 ZB23