

(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2016-173593

(P2016-173593A)

(43) 公開日 平成28年9月29日 (2016.9.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1337 (2006.01)	G02F 1/1337 525	2H192
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	2H290
C08G 73/10 (2006.01)	C08G 73/10	4J002
C08L 79/08 (2006.01)	C08L 79/08 Z	4J043

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 46 頁)

(21) 出願番号	特願2016-96413 (P2016-96413)	(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
(22) 出願日	平成28年5月12日 (2016.5.12)	(74) 代理人	110000154 特許業務法人はるか国際特許事務所
(62) 分割の表示	特願2012-19516 (P2012-19516) の分割	(72) 発明者	松森 正樹 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内
原出願日	平成24年2月1日 (2012.2.1)	(72) 発明者	松井 慶枝 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	富岡 安 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内

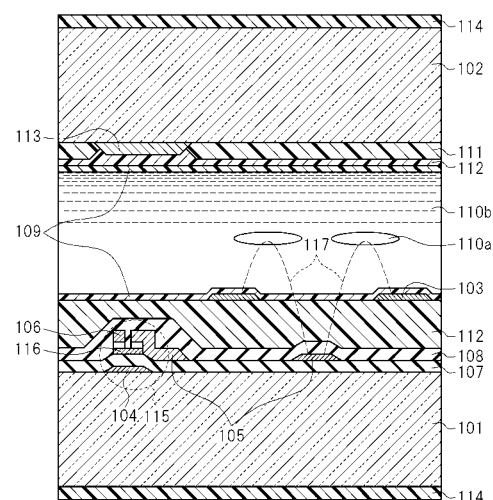
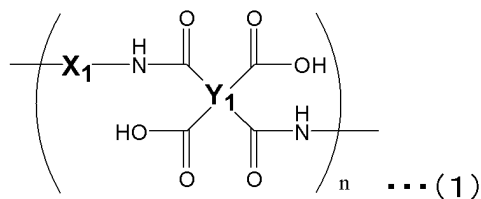
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配向膜およびそれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】表示画像の焼き付きが少ない配向膜を備えた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】一対の基板と、一対の基板との間に配置された液晶層と、一対の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向膜と、を含む液晶表示装置において、配向膜は、ポリアミド酸エステル物とポリアミド酸とを前駆体とするポリイミドを含み、ポリアミド酸の化学構造は下記式(1)で示される液晶表示装置。



(X₁は2価の有機基、また、Y₁は構造中にシクロブタン構造を含まない4価の有機基で、それぞれのY₁のうちの30%以上90%以下は構造中に少なくとも1つの不飽和環状構造を含む。)

【特許請求の範囲】

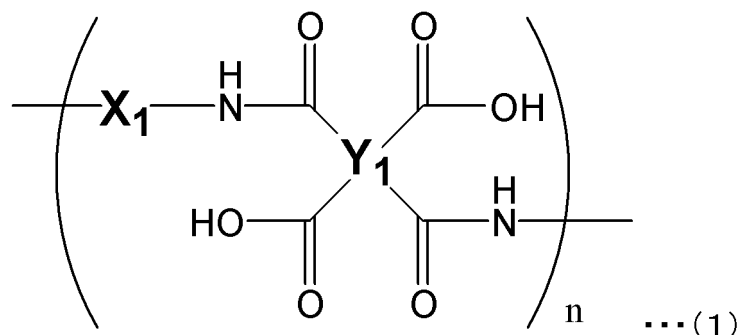
【請求項 1】

少なくとも一方の基板が透明である第一の基板および第二の基板と、前記第一の基板と前記第二の基板との間に配置された液晶層と、前記第一の基板および前記第二の基板の少なくとも一方の基板に形成され、前記液晶層に電界を印加するための電極群と、前記電極群に接続された複数のアクティブ素子と、前記第一の基板および前記第二の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向膜と、を含む液晶表示装置において、

前記配向膜は、偏光紫外線を照射することにより液晶配向能を付与されており、ポリアミド酸エステルである第一の化合物とポリアミド酸である第二の化合物とを前駆体とするポリイミドを含み、

前記第二の化合物の化学構造は下記式(1)で示される、ことを特徴とする液晶表示装置。

【化 1】



(但し、 n は10～10000の整数であり、それぞれの X_1 は2価の有機基であり、また、それぞれの Y_1 は構造中にシクロブタン構造を含まない4価の有機基で、それぞれの Y_1 のうちの30%以上90%以下は構造中に少なくとも1つの不飽和環状構造を含む4価の有機基である。)

【請求項 2】

前記配向膜は、前記第一の化合物及び前記第一の化合物を前駆体とするポリイミドの合計と、前記第二の化合物及び前記第二の化合物を前駆体とするポリイミドの合計と、を20：80～80：20のモル比で含む、ことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

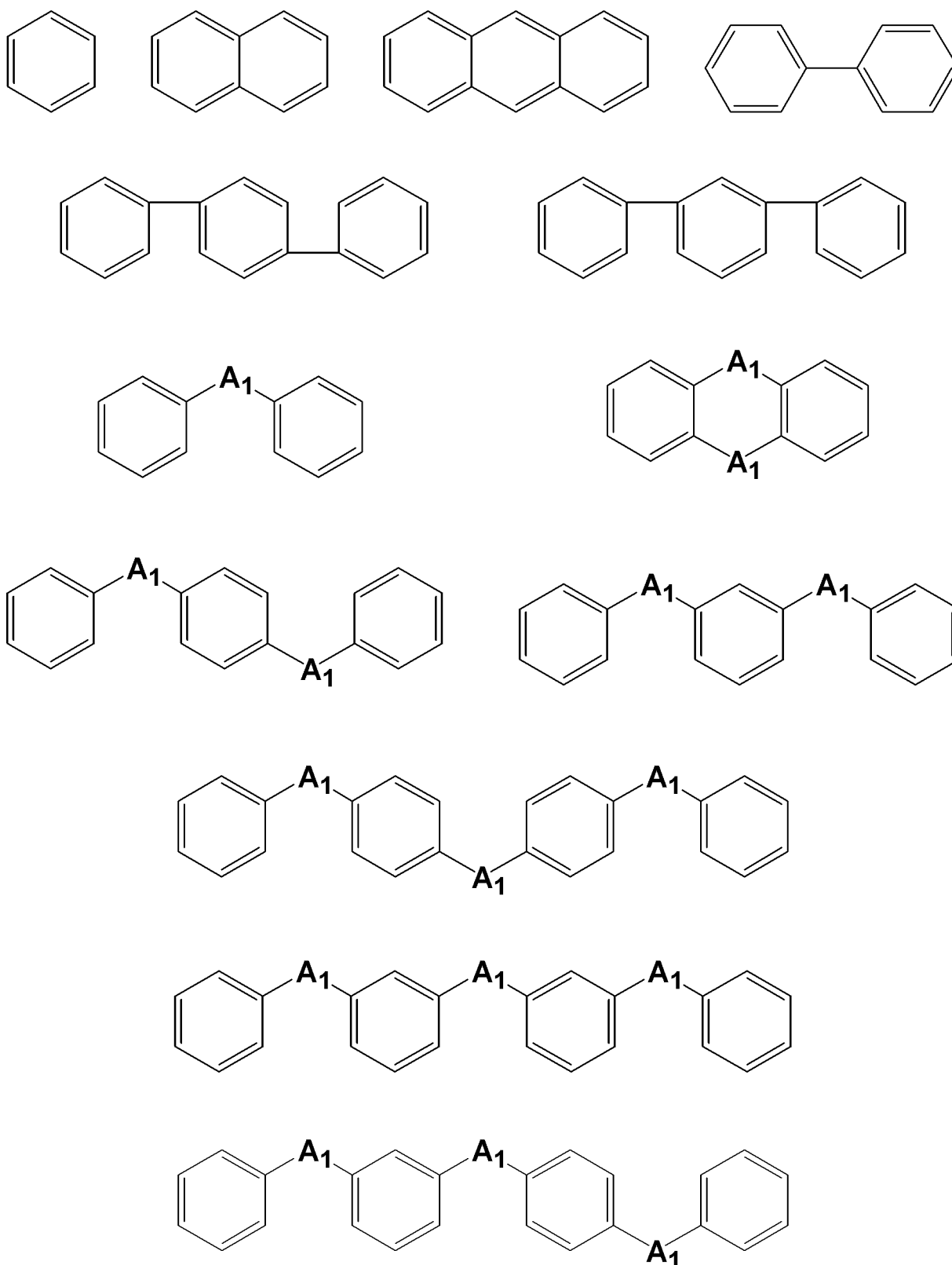
【請求項 3】

前記第二の化合物の化学構造中に含まれる Y_1 のうちの、前記不飽和環状構造を含む4価の有機基はそれぞれ独立に、下記化合物群Aに示される化合物から選択されるいずれかの化合物の4価の有機基である、

ことを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【化 2】

[化合物群A]



10

20

30

40

(但し、 A_1 はそれぞれ独立に、炭素数 1 から 3 のアルキレン基、 $-CR_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-NR-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-Si-$ 、および、 $-SiR_2-$ 、から選択される構造であり、

前記 A_1 に含まれる R はそれぞれ独立に、水素、炭素数 1 から 8 のアルキル基、および、炭素数 1 から 8 のフルオロアルキル基から選択される構造であり、前記不飽和環状構造

50

と結合する水素原子はそれぞれ独立に、炭素数 1 から 3 のアルキル基、炭素数 1 から 3 のアルコキシ基、炭素数 1 から 3 のフルオロアルキル基、炭素数 1 から 3 のフルオロアルコキシ基、フッ素原子、塩素原子、若しくは、臭素原子で置換されている、又は、未置換である。)

【請求項 4】

それぞれの前記 X_1 のうちの 50 % 以上は構造中に少なくとも 1 つの不飽和環状構造を含む 2 価の有機基である、ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第一の化合物はシクロブタンテトラカルボン酸二無水物誘導体と芳香族ジアミンとを用いて形成される、ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

10

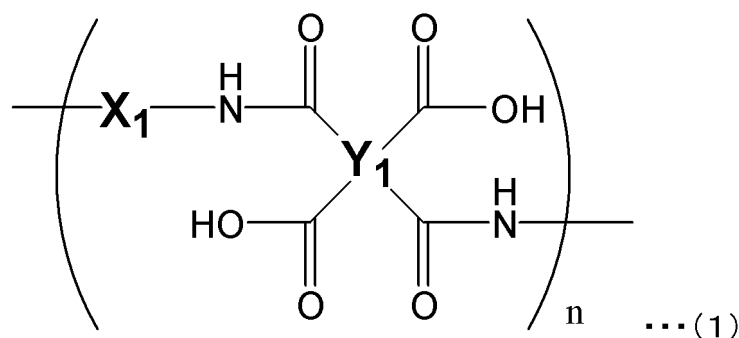
【請求項 6】

ポリイミドと前記ポリイミドの前駆体とを含む配向膜であって、

前記ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸エステルである第一の化合物とポリアミド酸である第二の化合物を含み、

前記第二の化合物の化学構造は下記式 (1) で示される、ことを特徴とする配向膜。

【化 3】



20

(但し、 n は 10 ~ 10000 の整数であり、それぞれの X_1 は 2 価の有機基であり、また、それぞれの Y_1 は構造中にシクロブタン構造を含まない 4 価の有機基で、それぞれの Y_1 のうちの 30 % 以上 90 % 以下は構造中に少なくとも 1 つの不飽和環状構造を含む 4 価の有機基である。)

30

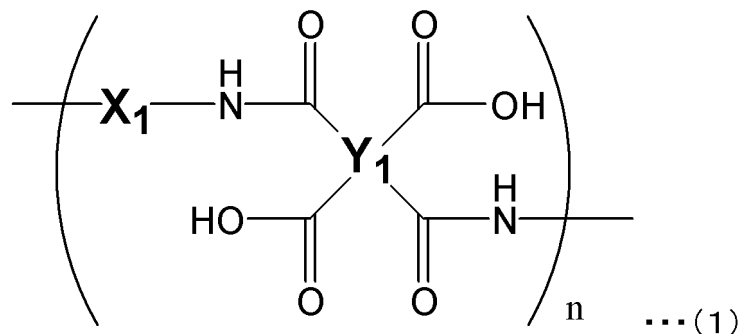
【請求項 7】

ポリイミドと前記ポリイミドの前駆体とを含む配向膜を形成する配向膜形成用組成物であって、

前記ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸エステルである第一の化合物とポリアミド酸である第二の化合物を含み、

前記第二の化合物の化学構造は下記式 (1) で示される、ことを特徴とする配向膜形成用組成物。

【化 4】



40

50

(但し、 n は10～10000の整数であり、それぞれの X_1 は2価の有機基であり、また、それぞれの Y_1 は構造中にシクロブタン構造を含まない4価の有機基で、それぞれの Y_1 のうちの30%以上90%以下は構造中に少なくとも1つの不飽和環状構造を含む4価の有機基である。)

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2つの基板に挟持された液晶層を配向させる配向膜、およびその配向膜を形成するための配向膜形成用組成物、およびその配向膜を有する液晶表示装置に関する。

10

【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。これら用途拡大に伴い、液晶表示装置には高透過率化による高輝度化、低消費電力化、また低コスト化が強く求められている。

【0003】

20

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)方式が知られている。

【0004】

30

TN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VA(Vertically Alignment)方式が知られている。

【0005】

いくつかの方式の液晶表示装置において配向膜の体積固有抵抗が高いと液晶表示装置に残留電荷が溜まってしまい、表示画像が焼きつく残像が起こることが知られている。特許文献1にVA方式における配向膜の体積固有抵抗低減に関する提案がある。また、特許文献2に配向膜構造に関する提案がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0006】

【特許文献1】特開2007-241249号公報

【特許文献2】特開2002-162630号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来の液晶表示装置に用いられる配向膜においては、表示画像の焼き付きの抑制が不十分であるという問題がある。

【0008】

本発明の目的は、表示画像の焼き付きが少ない配向膜を備えた液晶表示装置を提供する

50

ことにある。また、本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面によって明らかにする。

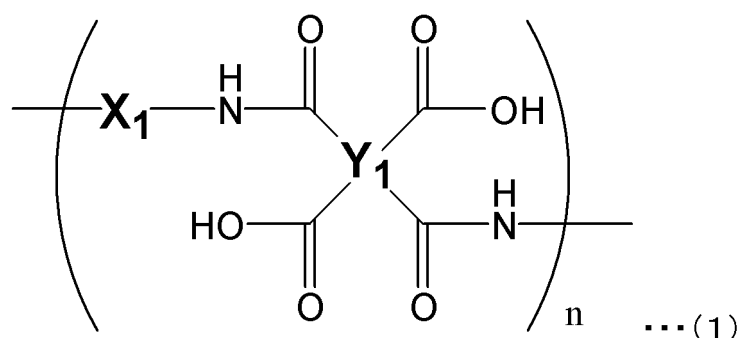
【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る液晶表示装置は、少なくとも一方の基板が透明である第一の基板および第二の基板と、前記第一の基板と前記第二の基板との間に配置された液晶層と、前記第一の基板および前記第二の基板の少なくとも一方の基板に形成され、前記液晶層に電界を印加するための電極群と、前記電極群に接続された複数のアクティブ素子と、前記第一の基板および前記第二の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向膜と、を含む液晶表示装置において、前記配向膜は、偏光紫外線を照射することにより液晶配向能を付与されており、ポリアミド酸エステルである第一の化合物とポリアミド酸である第二の化合物とを前駆体とするポリイミドを含み、前記第二の化合物の化学構造は下記式(1)で示される、ことを特徴とする。

10

【化1】



20

【0010】

但し、 n は10～10000の整数であり、それぞれの X_1 は2価の有機基であり、また、それぞれの Y_1 は構造中にシクロブタン構造を含まない4価の有機基で、それぞれの Y_1 のうちの30%以上90%以下は、構造中に少なくとも1つの不飽和環状構造を含む、4価の有機基である。

【0011】

30

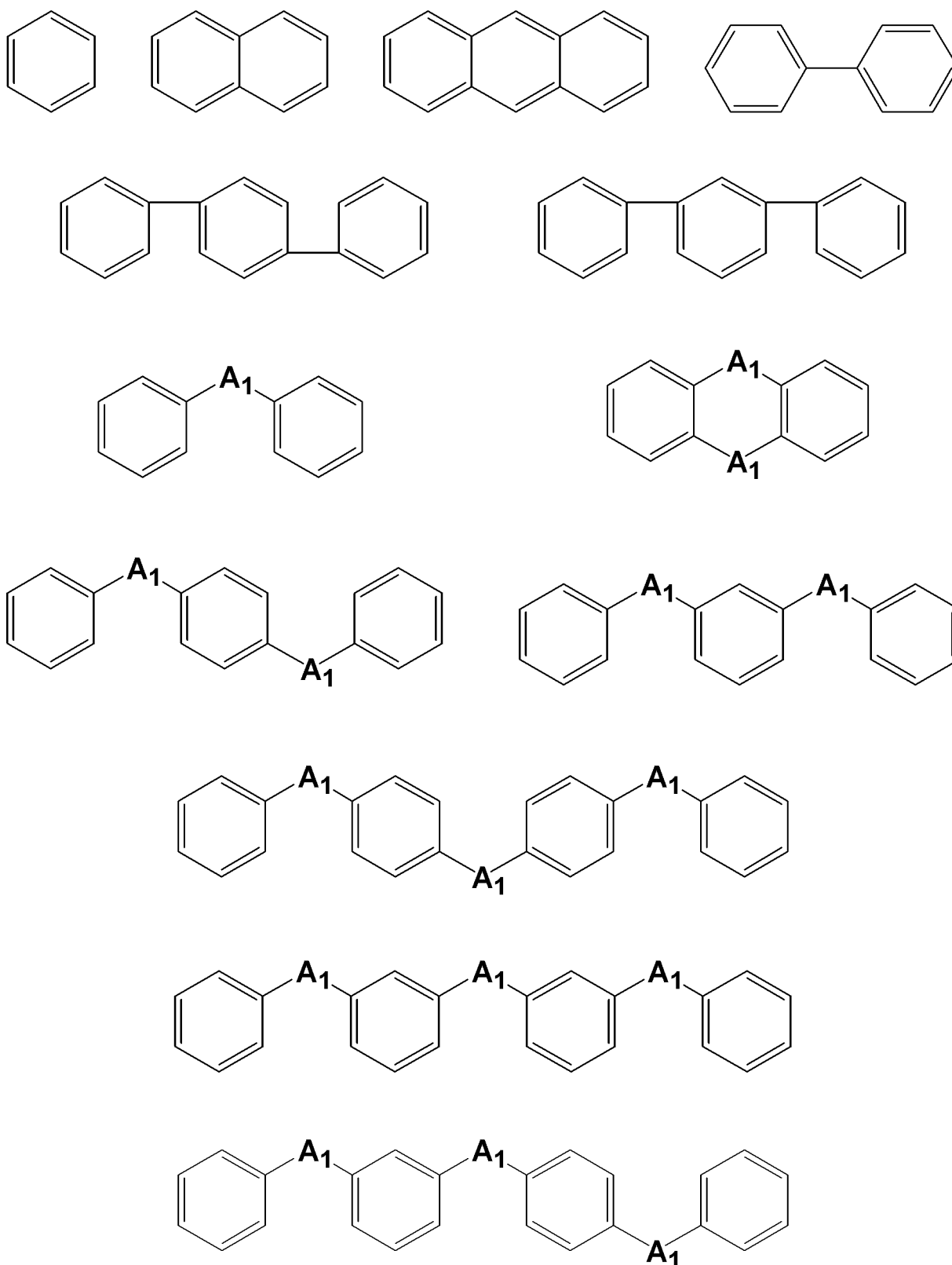
また、前記配向膜は、前記第一の化合物及び前記第一の化合物を前駆体とするポリイミドの合計と、前記第二の化合物及び前記第二の化合物を前駆体とするポリイミドの合計と、を20：80～80：20のモル比で含む、こととしてもよい。

【0012】

また、前記不飽和環状構造を含む4価の有機基は、下記化合物群Aに示される化合物から選択されるいずれかの化合物の4価の有機基である、こととしてもよい。

【化 2】

[化合物群A]



10

20

30

40

【0013】

但し、A₁はそれぞれ独立に、炭素数1から3のアルキレン基、-CR₂-、-CO-、-COO-、-NR-、-NH-CO-、-O-、-S-、-SO-、-SO₂-、-Si-、および、-SiR₂-、から選択される構造であり、前記A₁に含まれるRはそれぞれ独立に、水素、炭素数1から8のアルキル基、および、炭素数1から8のフルオロ

50

アルキル基から選択される構造である。

【0014】

また、前記化合物群 A に示される化合物中に含まれる前記不飽和環状構造を含む 4 価の有機基と結合する水素原子の少なくとも 1 つは、炭素数 1 から 3 のアルキル基、炭素数 1 から 3 のアルコキシ基、炭素数 1 から 3 のフルオロアルキル基、炭素数 1 から 3 のフルオロアルコキシ基、フッ素原子、塩素原子、若しくは、臭素原子で置換されている、こととしてもよい。

【0015】

また、それぞれの前記 X_1 のうちの 50 % 以上は構造中に少なくとも 1 つの不飽和環状構造を含む 2 価の有機基である、こととしてもよい。

10

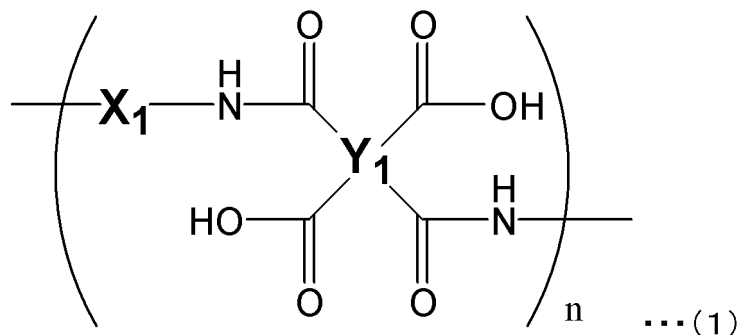
【0016】

また、前記第一の化合物はシクロブタンテトラカルボン酸二無水物誘導体と芳香族ジアミンとを用いて形成される、こととしてもよい。

【0017】

本発明に係る配向膜は、ポリイミドと前記ポリイミドの前駆体とを含む配向膜であって、前記ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸エステルである第一の化合物とポリアミド酸である第二の化合物を含み、前記第二の化合物の化学構造は下記式 (1) で示される、ことを特徴とする。

【化 3】



20

【0018】

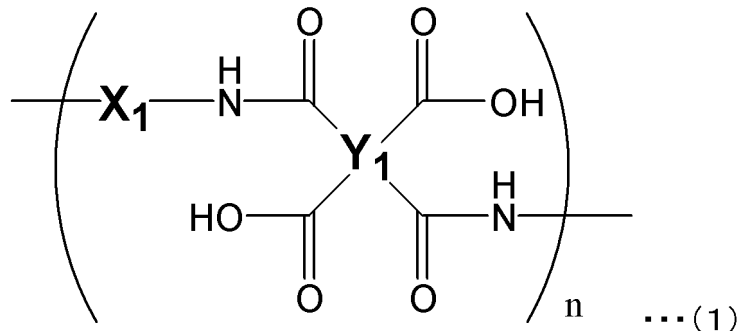
但し、 n は 10 ~ 10000 の整数であり、それぞれの X_1 は 2 価の有機基であり、また、それぞれの Y_1 は構造中にシクロブタン構造を含まない 4 価の有機基で、それぞれの Y_1 のうちの 30 % 以上 90 % 以下は構造中に少なくとも 1 つの不飽和環状構造を含む 4 価の有機基である。

30

【0019】

本発明に係る配向膜形成用組成物は、ポリイミドと前記ポリイミドの前駆体とを含む配向膜を形成する配向膜形成用組成物であって、前記ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸エステルである第一の化合物とポリアミド酸である第二の化合物を含み、前記第二の化合物の化学構造は下記式 (1) で示される、ことを特徴とする。

【化 4】



40

50

【 0 0 2 0 】

但し、 n は10～10000の整数であり、それぞれの X_1 は2価の有機基であり、また、それぞれの Y_1 は構造中にシクロブタン構造を含まない4価の有機基で、それぞれの Y_1 のうちの30%以上90%以下は構造中に少なくとも1つの不飽和環状構造を含む4価の有機基である。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明により、表示画像の焼き付きが少ない配向膜を備えた液晶表示装置を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 実施例 1 に係る液晶表示装置の 1 画素付近の模式断面図である。

【 図 2 A 】 実施例 1 に係る液晶表示装置の 1 画素付近の構成を示すアクティブマトリクス基板の模式平面図である。

【 図 2 B 】 図 2 B は図 2 A に示す 2 B 線に沿った断面図である。

【 図 2 C 】 図 2 C は図 2 A に示す 2 C 線に沿った断面図である。

【 図 3 】 実施例 2 に係る液晶表示装置の 1 画素付近の模式断面図である。

【 図 4 A 】 実施例 2 に係る液晶表示装置の 1 画素付近の構成を示すアクティブマトリクス基板の模式平面図である。

【 図 4 B 】 図 4 A に示す 4 B 線に沿った断面図である。

20

【 図 4 C 】 図 4 A に示す 4 C 線に沿った断面図である。

【 図 5 】 実施例 3 に係る液晶表示装置の 1 画素付近の模式断面図である。

【 図 6 】 実施例 4 に係る液晶表示装置の 1 画素付近の模式断面図である。

【 図 7 】 実施例 5 に係る液晶表示装置の 1 画素付近の模式断面図である。

【 図 8 】 実施例 5 に係る液晶表示装置の 1 画素付近の構成を示すアクティブマトリクス基板の模式平面図である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 3 】

I P S 方式の液晶表示装置における、配向膜（配向制御膜とも言う）の配向処理方法として、配向膜表面を布で擦るラビング配向技術に代わり、配向膜表面に光を照射することにより液晶配向能を付与する光配向技術が注目されている。光配向技術においては、焼き付き（残像とも言う）が大きな課題となっており、焼き付きを解決するため、配向膜に次の二つの特性が必要である点に発明者らは着目した。一つ目は長期間にわたって安定した液晶配向能（高アンカリング特性）であり、もう一つは配向膜の体積比抵抗の低減である。安定した液晶配向能を得るためには、光配向膜材料として化学構造中にシクロブタン誘導体を含むポリアミド酸エステルを用いることが有効である。しかし、ポリアミド酸エステルは体積比抵抗が高く、液晶駆動時に配向膜界面に直流電荷が蓄積し、焼き付きが生じてしまうという問題がある点に発明者らは着目した。

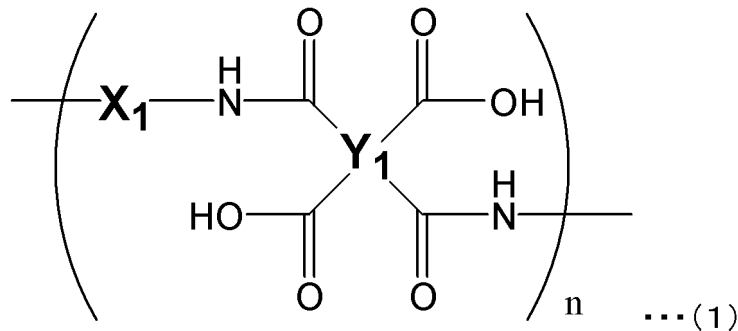
30

【 0 0 2 4 】

そして、発明者らの鋭意検討の結果、ポリアミド酸エステルである第一の化合物を含む光配向膜材料の体積比抵抗を下げるためには、下記化学式（1）で示されるような化学構造のポリアミド酸である第二の化合物を当該光配向膜材料に混合することが有効であることが分かった。

40

【化 5】



10

【0025】

但し、 n は10～10000の整数であり、それぞれの X_1 は2価の有機基であり、また、それぞれの Y_1 のうちの30%以上90%以下は構造中に少なくとも1つの不飽和環状構造を含む4価の有機基である。また、上記化学式(1)における n は、高分子量化に伴い配向膜強度が高くなるため、配向膜の切れ耐性などが向上するため、あるいは、表示画像の焼き付きがより少ない配向膜を得るために20～10000であることが好適であり、30～10000であることが更に好適である。

【0026】

また、それぞれの Y_1 は4価の有機基で、それぞれの Y_1 のうちの40%以上85%以下が構造中に少なくとも1つの不飽和環状構造を含む4価の有機基であることが好ましく、更にはそれぞれの Y_1 のうちの50%以上80%以下が構造中に少なくとも1つの不飽和環状構造を含む4価の芳香族基であることが特に好ましい。

20

【0027】

また、それぞれの Y_1 のうちの30%以上90%以下は構造中に1つの不飽和環状構造を含む4価の有機基であることとしてもよい。また、それぞれの Y_1 は4価の有機基で、それぞれの Y_1 のうちの40%以上85%以下が構造中に1つの不飽和環状構造を含む4価の有機基であることとしてもよい、更にはそれぞれの Y_1 のうちの50%以上80%以下が構造中に1つの不飽和環状構造を含む4価の芳香族基であることとしてもよい。 Y_1 に1つの不飽和環状構造のみを含むことは、ポリアミド酸エステルである第一の化合物を含む光配向膜材料の溶媒への溶解安定性の観点から好ましい。

30

【0028】

また、上述の不飽和環状構造は、ベンゼン環構造、ナフタレン環構造、およびアントラセン環構造から選択される環状構造であることとしてもよい。また、上述の不飽和環状構造は、ベンゼン環構造、および、ナフタレン環構造から選択される環状構造であることが好ましい。不飽和環状構造がアントラセン環構造である場合、形成される配向膜が着色してしまう虞があるためである。また、上述の不飽和環状構造は、ベンゼン環構造であることが特に好ましい。不飽和環状構造がナフタレン環構造である場合、アントラセン環構造よりも顕著ではないが、形成される配向膜が着色してしまう虞があるためである。

【0029】

また、それぞれの Y_1 は4価の有機基で、それぞれの Y_1 のうちの30%以上90%以下は構造中に2つ以下のベンゼン環構造を含む4価の有機基であることとしてもよい。また、それぞれの Y_1 のうちの40%以上85%以下が構造中に2つ以下のベンゼン環構造を含む4価の有機基であることとしてもよい。更にはそれぞれの Y_1 のうちの50%以上80%以下が構造中に2つ以下のベンゼン環構造を含む4価の有機基であることとしてもよい。

40

【0030】

また、上述の不飽和環状構造は、炭化水素からなる炭素環構造のみならず、環構造に炭素以外の元素を含む複素環構造であることとしてもよい。しかしながら、不飽和環状構造が複素環構造である場合、形成される配向膜のコストが高くなり、また、形成される配向

50

膜が着色してしまう虞があるため、不飽和環状構造は、炭化水素からなる炭素環構造である方がより好ましい。また、不飽和環状構造が複素環構造である場合、複素環構造に窒素原子を含むと、形成される配向膜の着色がより濃くなる虞がある。そのため、複素環構造に窒素原子を含まないことがより好ましい。

【0031】

このような構成とすることにより、ポリアミド酸に光導電性を付与することができ、液晶表示装置のバックライト（BL）からの光を吸収して抵抗を下げられるため、残像の解消に有効に作用する。不飽和環状構造の導入により分子構造中の共役系が拡張すると、吸収波長が長波長化してバックライトの可視光の吸収効率が高くなり、また共役電子系が拡張して π 電子が動きやすくなるため、光導電性の向上が期待できる。

10

【0032】

また、ポリアミド酸の構造中に不飽和環状構造を含む4価の有機基である Y_1 の数が多いほど体積比抵抗が下がるが、多すぎると形成される配向膜の透過率の低下、光配向膜材量の溶媒への溶解安定性が低下するという問題がある。

【0033】

またそれぞれの Y_1 は構造中にシクロブタン構造を含まない4価の有機基であることが好ましい。すなわち、本発明に用いられるポリアミド酸は、その原料としてシクロブタン誘導体を含むことが好ましい。 Y_1 が構造中にシクロブタン構造を含むと、光照射の際にポリアミド酸の高分子鎖が当該シクロブタン構造の部分で切断され、ポリアミド酸の分子量が低下してしまう。分子量低下によって配向膜が脆弱になってしまい、液晶配向能の安定性を低下、残像特性を悪化させてしまうため、 Y_1 が構造中にシクロブタン構造を含むことは好ましくない。

20

【0034】

本発明の液晶表示装置における配向膜は、ポリアミド酸エステルである第一の化合物及び当該第一の化合物を前駆体とするポリイミドの合計と、ポリアミド酸である第二の化合物及び当該第二の化合物を前駆体とするポリイミドの合計と、を20:80~80:20のモル比で含むことが好ましく、より好ましくは30:70~から70:30のモル比で含み、更に好ましくは40:60~60:40のモル比で含む。配向膜において、ポリアミド酸エステル及びポリアミド酸エステルを前駆体とするポリイミドの比率が高すぎると当該配向膜の抵抗が高くなってしまい、ポリアミド酸及びポリアミド酸を前駆体とするポリイミドの比率が高すぎると当該配向膜の液晶配向能の安定性が低下してしまうため、残像特性が悪化し、好ましくない。

30

【0035】

また、第二の化合物の化学構造中に含まれる Y_1 のうちの、不飽和環状構造を含む4価の有機基はそれぞれ独立に、下記化合物群Aに示される化合物から選択されるいずれかの化合物の4価の有機基であることとしてもよい。

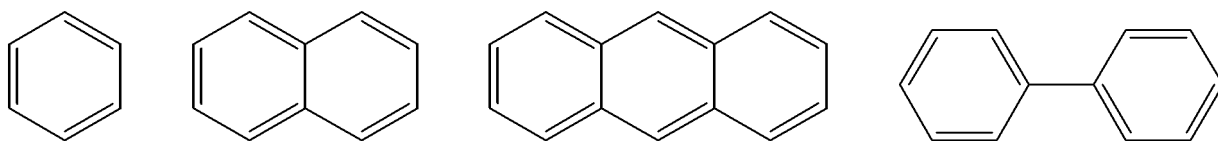
【0036】

また、第二の化合物の化学構造中に含まれる Y_1 のうちの、不飽和環状構造を含む4価の有機基は、下記化合物群Aに示される化合物から選択されるいずれか1種の化合物の4価の有機基であることとしてもよい。

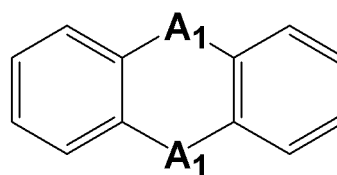
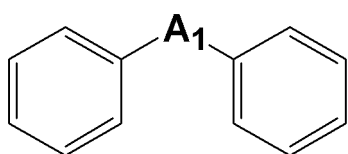
40

【化 6】

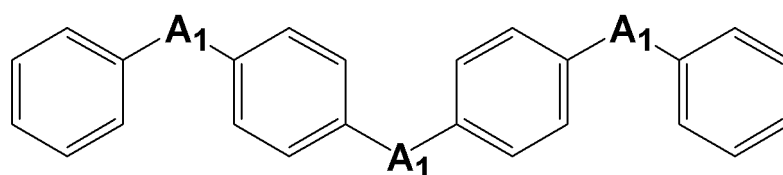
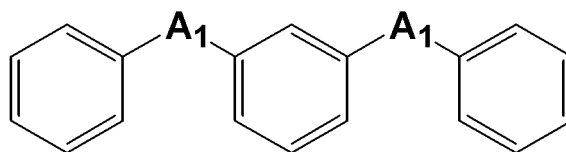
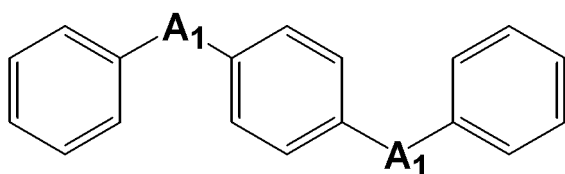
[化合物群A]



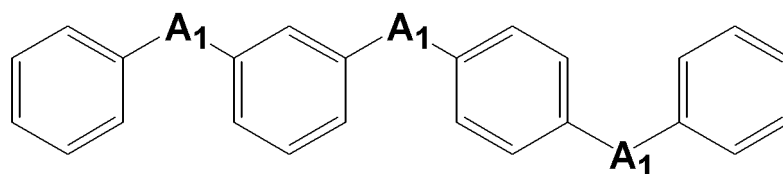
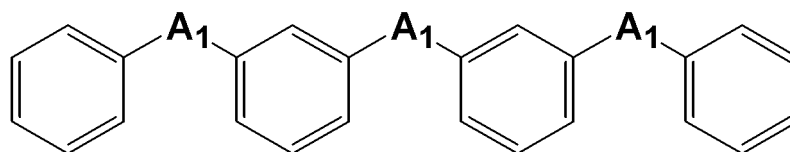
10



20



30



40

【0037】

但し、 A_1 はそれぞれ独立に、炭素数 1 から 3 のアルキレン基、 $-CR_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-NR-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-Si-$ 、および、 $-SiR_2-$ 、から選択される構造であり、前記 A_1 に含まれる R は

50

それぞれ独立に、水素、炭素数 1 から 8 のアルキル基、および、炭素数 1 から 8 のフルオロアルキル基から選択される構造である。

【 0 0 3 8 】

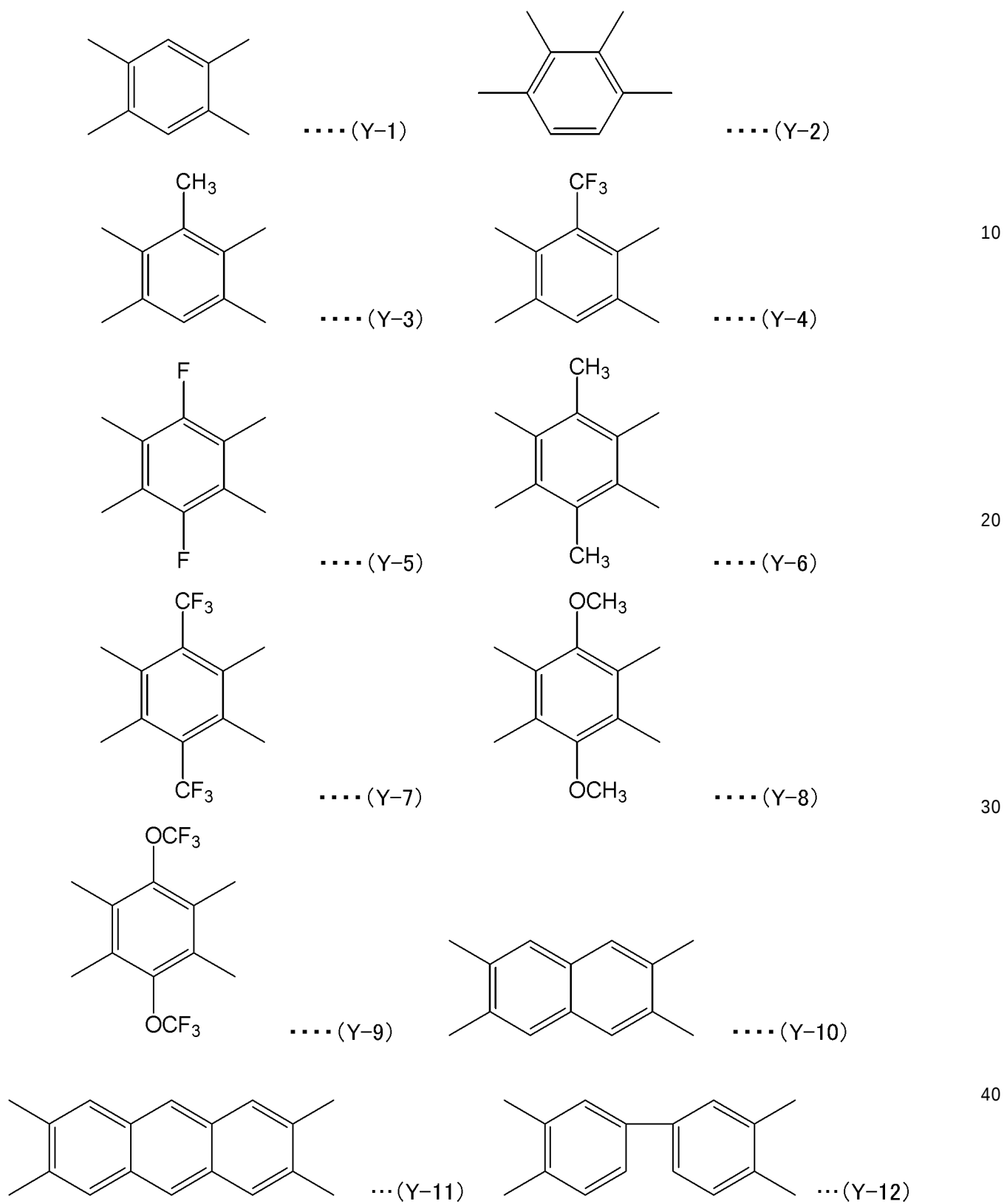
また、前記化合物群 A に示される化合物の構造中に含まれる不飽和環状構造と結合する水素原子はそれぞれ独立に、炭素数 1 から 3 のアルキル基、炭素数 1 から 3 のアルコキシ基、炭素数 1 から 3 のフルオロアルキル基、炭素数 1 から 3 のフルオロアルコキシ基、フッ素原子、塩素原子、若しくは、臭素原子で置換されている、又は、未置換である。すなわち、前記化合物群 A に示される化合物の構造中に含まれる不飽和環状構造と結合する水素原子はそれぞれ独立に、炭素数 1 から 3 のアルキル基、炭素数 1 から 3 のアルコキシ基、炭素数 1 から 3 のフルオロアルキル基、炭素数 1 から 3 のフルオロアルコキシ基、フッ素原子、塩素原子、若しくは、臭素原子で置換されていることとしてもよい。

10

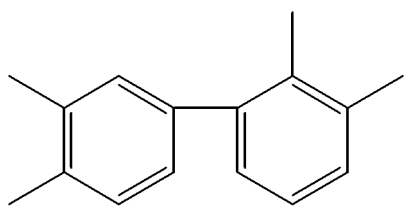
【 0 0 3 9 】

以下に、 Y_1 の不飽和環状構造を含む 4 価の有機基の具体的構造を下記化学式 (Y - 1) ~ (Y - 3 2) に示す。但し、これらに限定されるものではない。

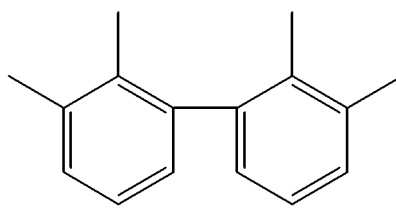
【化 7 A】



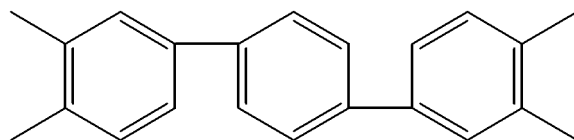
【化 7 B】



... (Y-13)

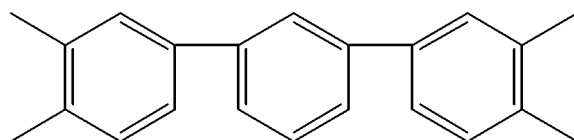


... (Y-14)



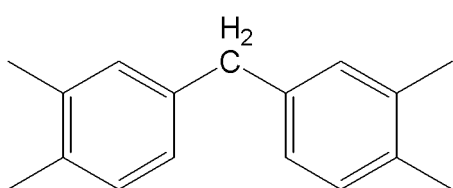
... (Y-15)

10

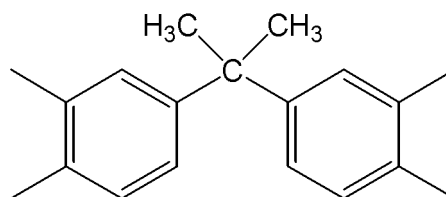


... (Y-16)

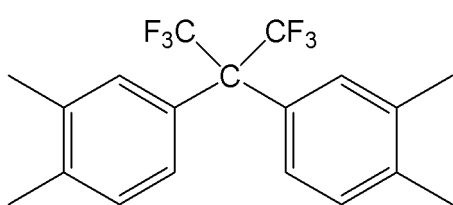
20



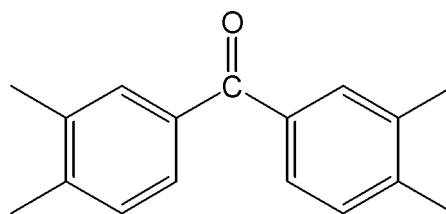
... (Y-17)



... (Y-18)

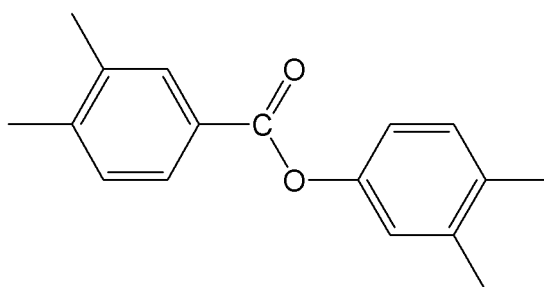


... (Y-19)



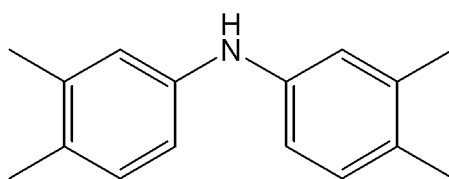
... (Y-20)

30



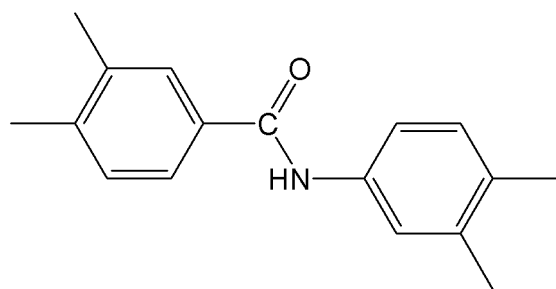
... (Y-21)

40

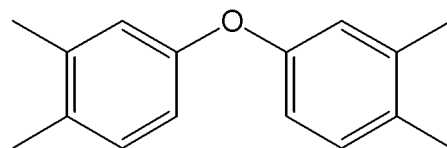


... (Y-22)

【化 7 C】

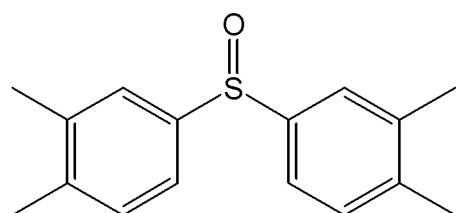


... (Y-23)

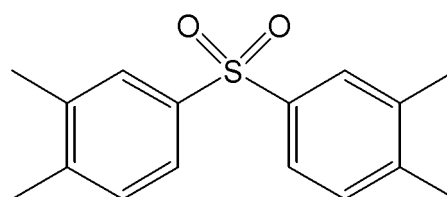


... (Y-24)

10

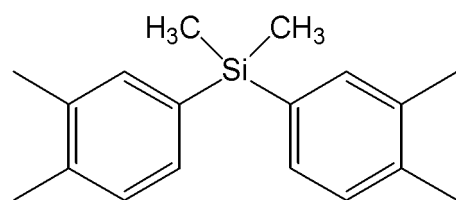


... (Y-25)

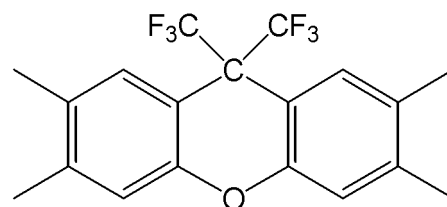


... (Y-26)

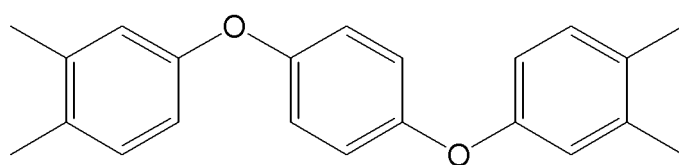
20



... (Y-27)

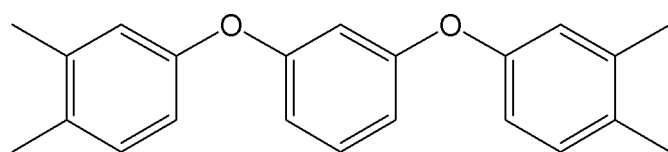


... (Y-28)

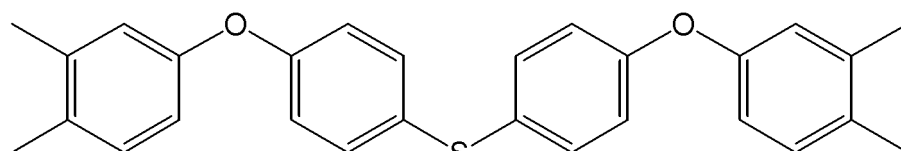


... (Y-29)

30

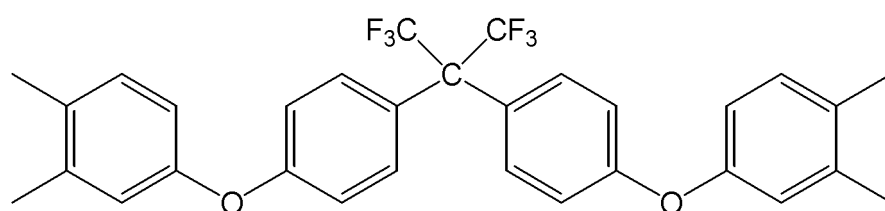


... (Y-30)



... (Y-31)

40



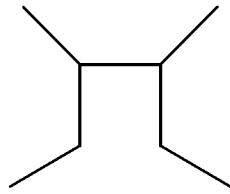
... (Y-32)

【 0 0 4 0 】

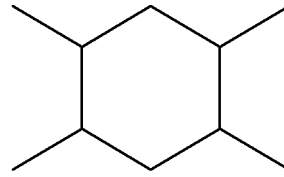
50

上記例示した不飽和環状構造を含む４価の有機基に対し、 Y_1 に対応する脂肪族基（不飽和環状構造を含まない４価の有機基）の代表例は以下のようなものがある。但し、これらに限定されるものではない。

【化 8】

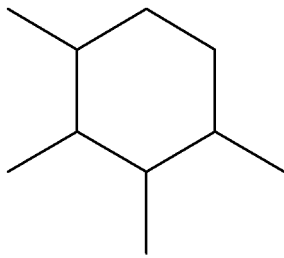


... (Y-101)

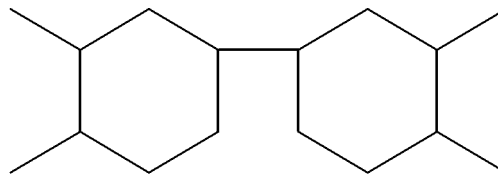


... (Y-102)

10



... (Y-103)



... (Y-104)

20

【 0 0 4 1 】

また、上記化学式（１）における X_1 のうちの５０％以上は構造中に不飽和環状構造を含む２価の有機基であることが好ましい。また、上記化学式（１）における X_1 のうちの６０％以上は構造中に不飽和環状構造を含む２価の有機基であることがより好ましい。また、上記化学式（１）における X_1 のうちの７０％以上は構造中に不飽和環状構造を含む２価の有機基であることが特に好ましい。本構成とすることにより、ポリアミド酸である第二の化合物の抵抗を下げることができ、残像特性の向上に有効に作用する。

【 0 0 4 2 】

また、第二の化合物の化学構造中に含まれる X_1 のうちの、不飽和環状構造を含む２価の有機基はそれぞれ独立に、下記化合物群Ｂに示される化合物から選択されるいずれかの化合物の２価の有機基であることとしてもよい。

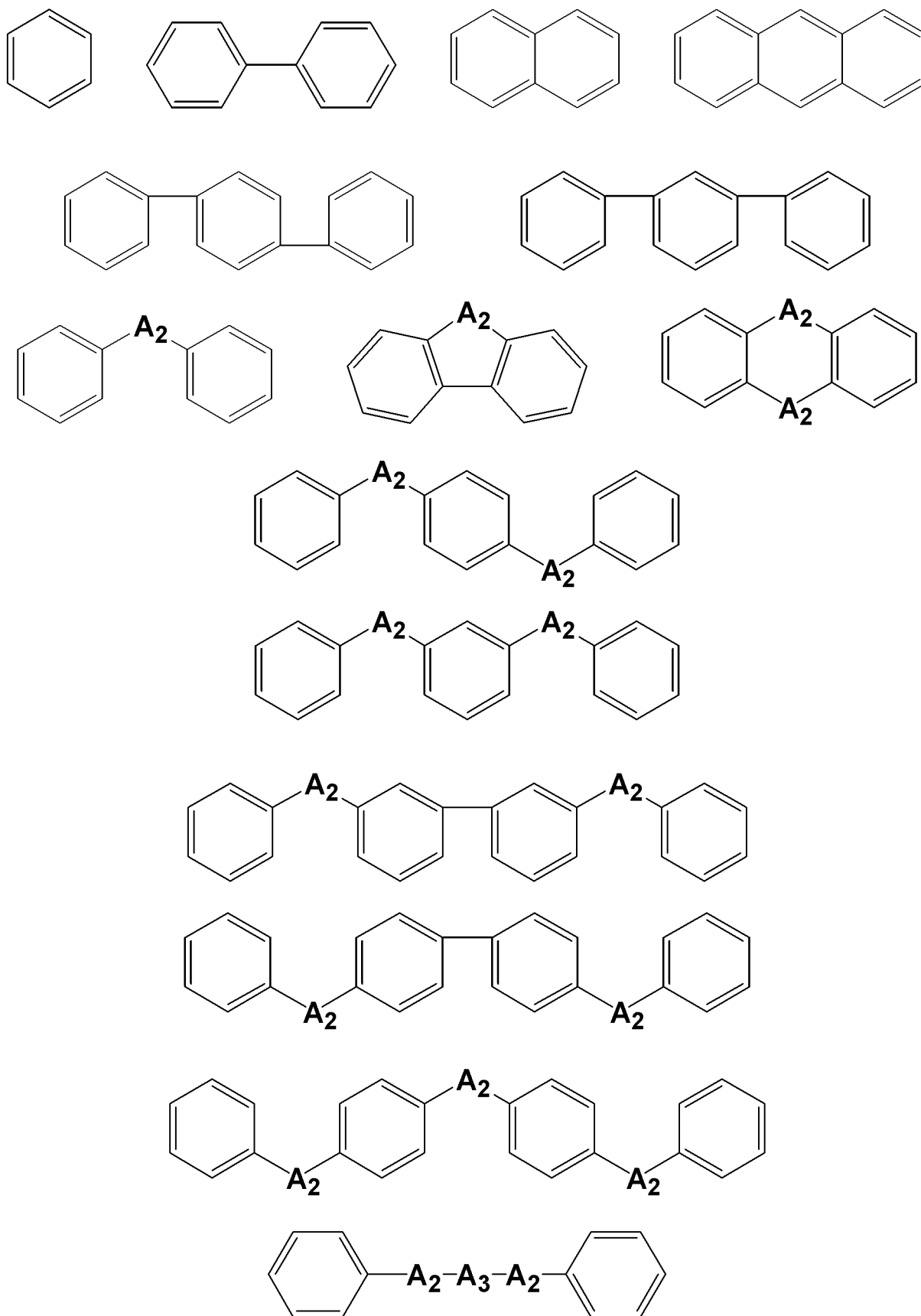
30

【 0 0 4 3 】

また、第二の化合物の化学構造中に含まれる X_1 のうちの、不飽和環状構造を含む２価の有機基は、下記化合物群Ｂに示される化合物から選択されるいずれか１種の化合物の２価の有機基であることとしてもよい。

【化 9】

[化合物群B]



10

20

30

40

【 0 0 4 4 】

50

但し、 A_2 はそれぞれ独立に、炭素数 1 から 3 のアルキレン基、 $-CR_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-NR-$ 、 $-NH-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-Si-$ 、および、 $-SiR_2-$ 、から選択される構造であり、前記 A_2 に含まれる R はそれぞれ独立に、水素、炭素数 1 から 8 のアルキル基、および、炭素数 1 から 8 のフルオロアルキル基から選択される構造である。また、 A_3 は単結合または炭素数 1 から 8 のアルキレン基である。

【0045】

また、前記化合物群 B に示される化合物の構造中に含まれる不飽和環状構造と結合する水素原子はそれぞれ独立に、炭素数 1 から 3 のアルキル基、炭素数 1 から 3 のアルコキシ基、炭素数 1 から 3 のフルオロアルキル基、炭素数 1 から 3 のフルオロアルコキシ基、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヒドロキシル基、カルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基、若しくは、ホスホン酸基で置換されている、又は、未置換である。すなわち、前記化合物群 B に示される化合物の構造中に含まれる不飽和環状構造と結合する水素原子はそれぞれ独立に、炭素数 1 から 3 のアルキル基、炭素数 1 から 3 のアルコキシ基、炭素数 1 から 3 のフルオロアルキル基、炭素数 1 から 3 のフルオロアルコキシ基、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヒドロキシル基、カルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基、若しくは、ホスホン酸基で置換されていることとしてもよい。

10

【0046】

また、上述の不飽和環状構造を含む 2 価の有機基における不飽和環状構造は、ベンゼン環構造、ナフタレン環構造、およびアントラセン環構造から選択される環状構造であることとしてもよい。また、上述の不飽和環状構造を含む 2 価の有機基における不飽和環状構造は、ベンゼン環構造、および、ナフタレン環構造から選択される環状構造であることが好ましい。不飽和環状構造がアントラセン環構造である場合、形成される配向膜が着色してしまう虞があるためである。また、上述の不飽和環状構造を含む 2 価の有機基における不飽和環状構造は、ベンゼン環構造であることが特に好ましい。不飽和環状構造がナフタレン環構造である場合、アントラセン環構造よりも顕著ではないが、形成される配向膜が着色してしまう虞があるためである。

20

【0047】

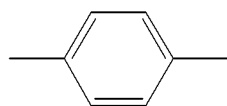
また、上述の不飽和環状構造を含む 2 価の有機基における不飽和環状構造は、炭化水素からなる炭素環構造のみならず、環構造に炭素以外の元素を含む複素環構造であることとしてもよい。しかしながら、不飽和環状構造が複素環構造である場合、形成される配向膜のコストが高くなり、また、形成される配向膜が着色してしまう虞があるため、不飽和環状構造は、炭化水素からなる炭素環構造である方がより好ましい。また、不飽和環状構造が複素環構造である場合、複素環構造に窒素原子を含むと、形成される配向膜の着色がより濃くなる虞がある。そのため、複素環構造に窒素原子を含まないことがより好ましい。

30

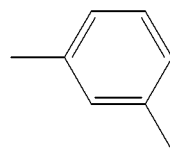
【0048】

以下に、 X_1 の不飽和環状構造を含む 2 価の有機基の具体的構造を下記化学式 ($X-1$) ~ ($X-39$) に示す。但し、これらに限定されるものではない。

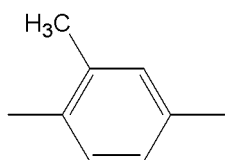
【化 1 0 A】



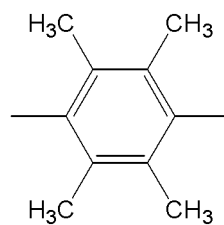
.....(X-1)



.....(X-2)

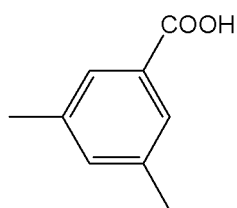


.....(X-3)

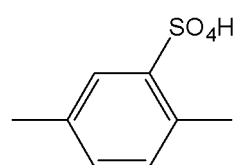


.....(X-4)

10

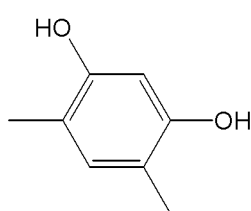


.....(X-5)

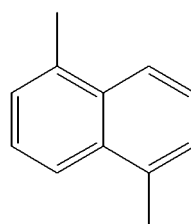


.....(X-6)

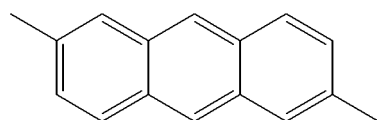
20



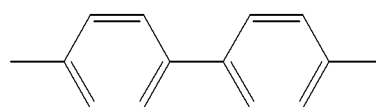
.....(X-7)



.....(X-8)

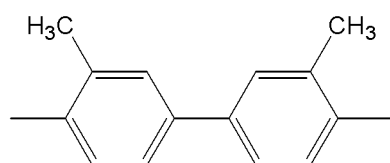


... (X-9)

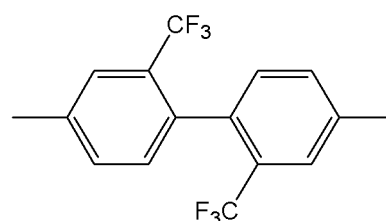


... (X-10)

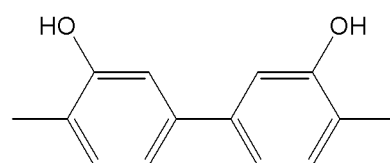
30



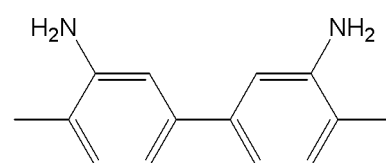
... (X-11)



... (X-12)

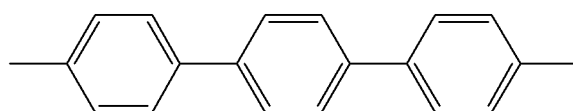


... (X-13)



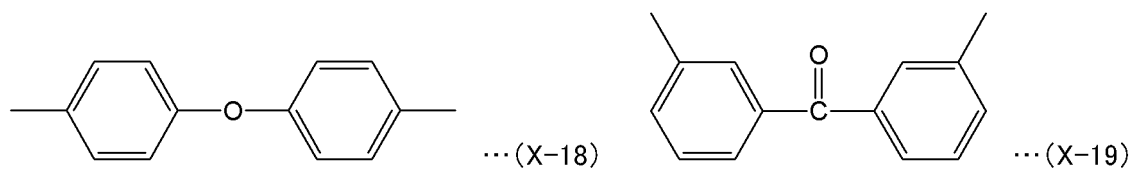
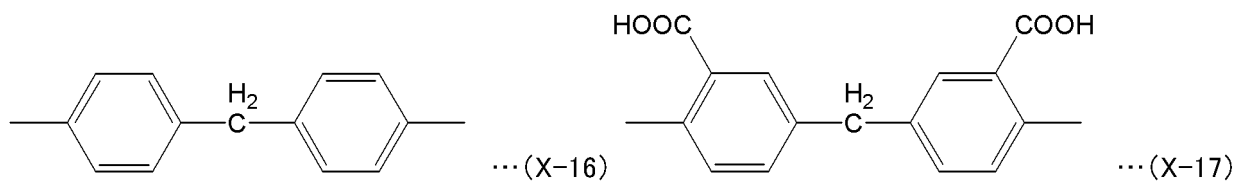
... (X-14)

40

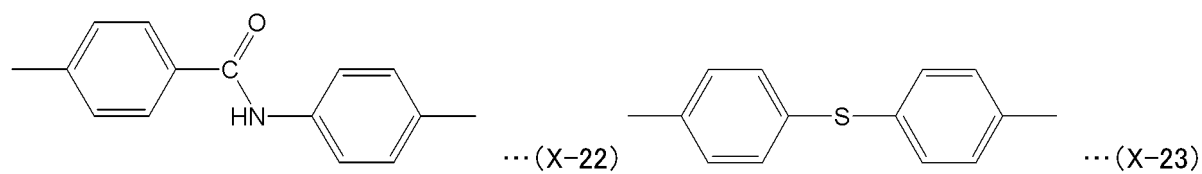
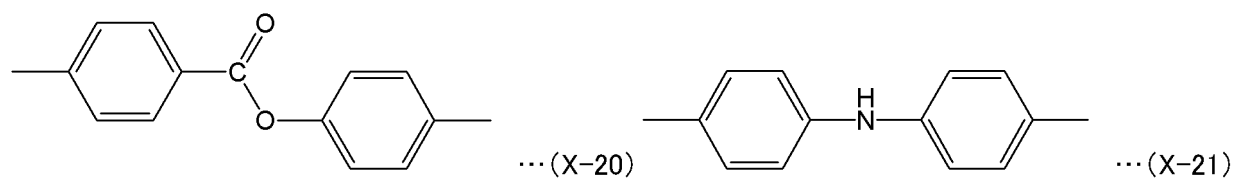


... (X-15)

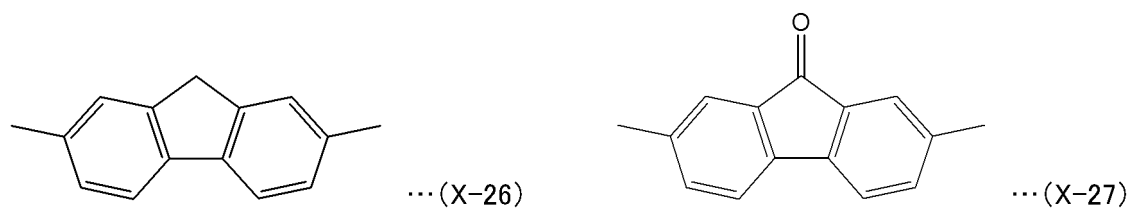
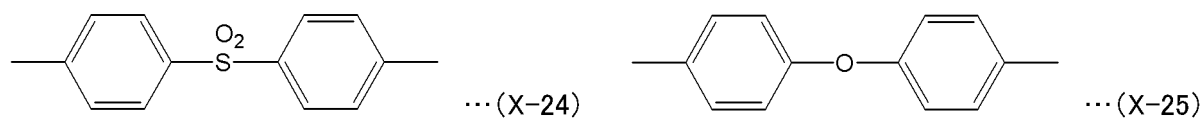
【化 10 B】



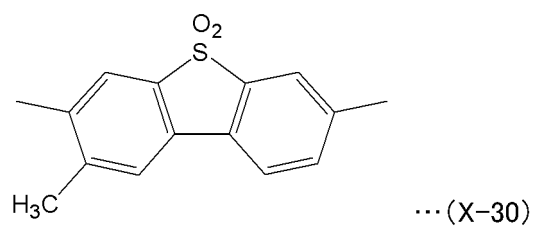
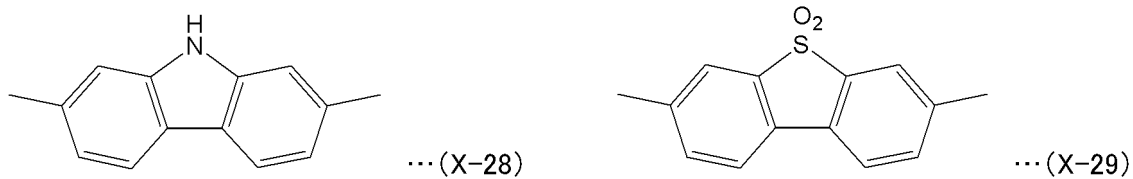
10



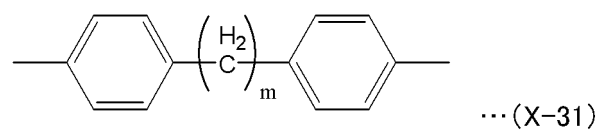
20



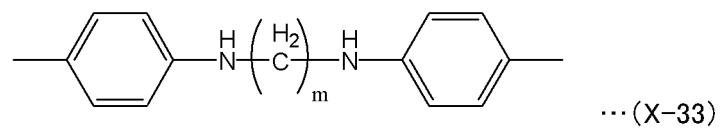
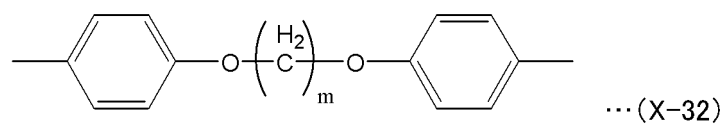
30



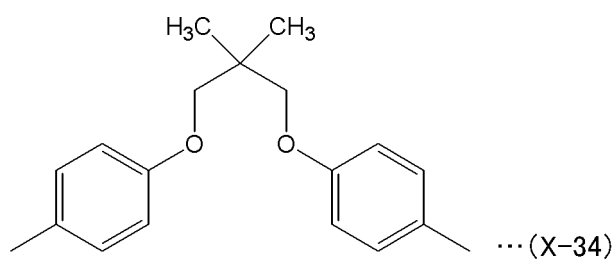
40



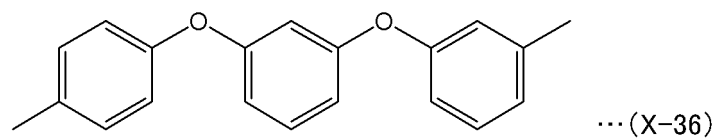
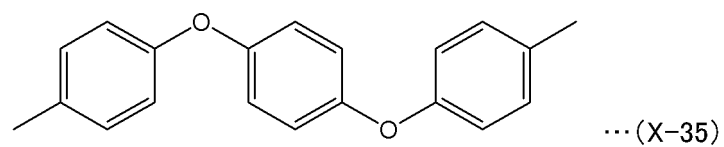
【化 1 0 C】



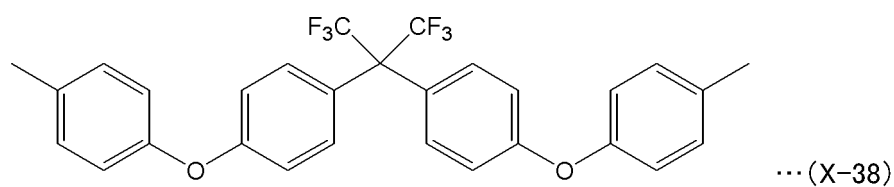
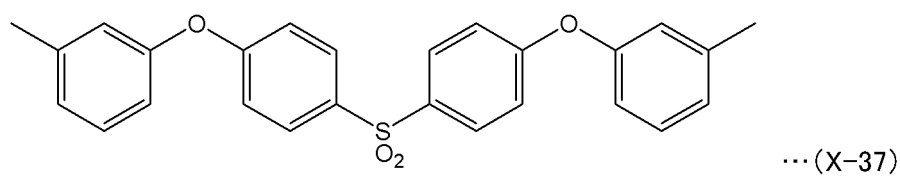
10



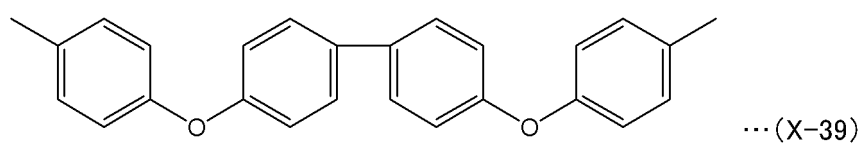
20



30



40



【 0 0 4 9 】

但し、上記化学式 (X - 31)、(X - 32)、(X - 33) において、m は 1 から 6

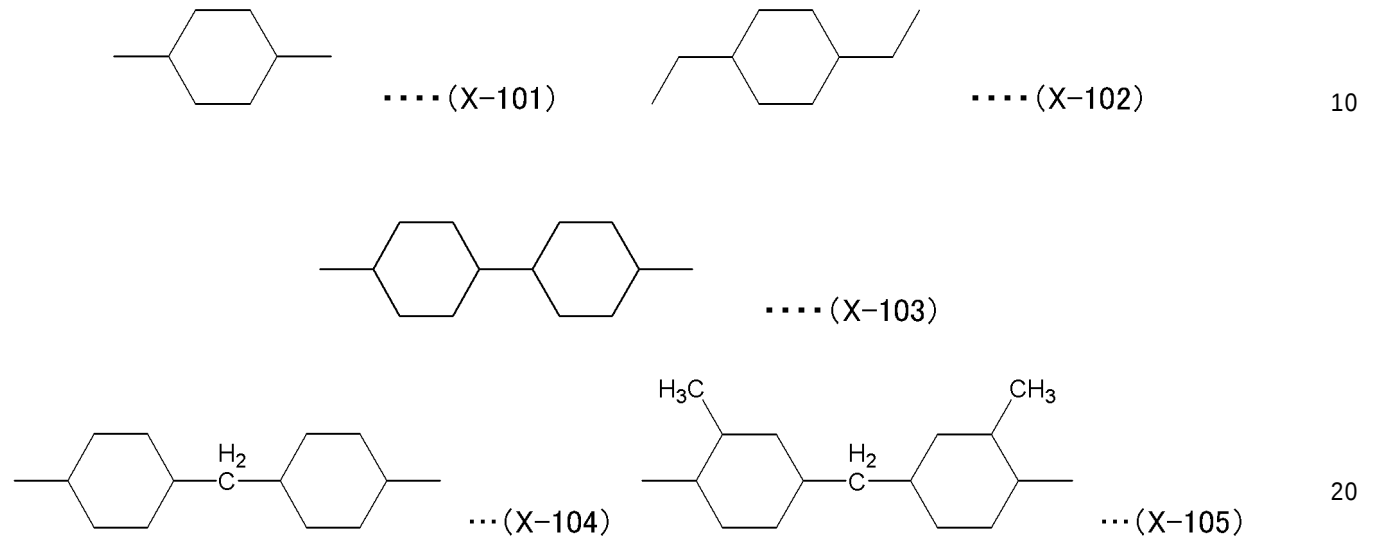
50

の整数である。

【 0 0 5 0 】

上記例示した不飽和環状構造を含む 2 価の有機基に対し、 X_1 に対応する脂肪族基（不飽和環状構造を含まない 2 価の有機基）の代表例は以下のようなものがある。但し、これらに限定されるものではない。

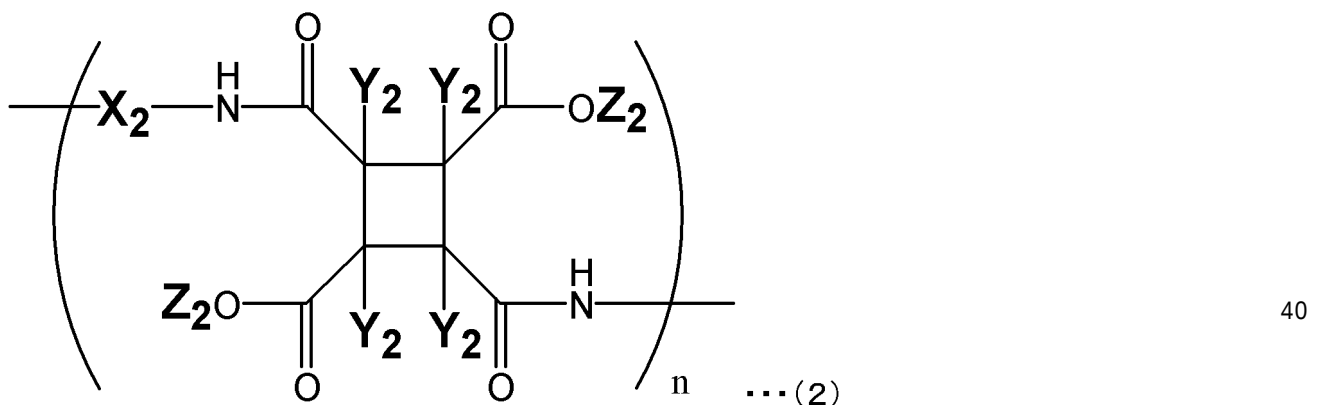
【化 1 1】



【 0 0 5 1 】

また、本発明の液晶表示装置に備えられる配向膜に含まれるポリアミド酸エステルである第一の化合物のうちの 50 モル % は、下記化学式 (2) で示される化合物であることは好ましい。また、本発明の液晶表示装置に備えられる配向膜に含まれるポリアミド酸エステルである第一の化合物のうちの 70 モル % は、下記化学式 (2) で示される化合物であることは好ましい。本発明の液晶表示装置に備えられる配向膜に含まれるポリアミド酸エステルである第一の化合物のうちの 90 モル % は、下記化学式 (2) で示される化合物であることは特に好ましい。

【化 1 2】



【 0 0 5 2 】

但し、 n は 10 ~ 10000 の整数であり、上記化学式 (2) で示される化合物において、 X_2 は構造中に少なくとも 1 つの不飽和環状構造を含む 2 価の有機基であり、 Y_2 はそれぞれ独立に炭素数 1 から 8 のアルキル基または炭素数 1 から 8 のアルコキシ基であり、 Z_2 はそれぞれ独立に炭素数 1 から 8 のアルキル基である。本構成とすることにより、安定した液晶配向能を得ることができ、残像特性の向上に有効に作用する。また、上記化学式 (2) における n は、高分子量化に伴い配向膜強度が高くなるため、配向膜の削れ耐

性などが向上するため、あるいは、表示画像の焼き付きがより少ない配向膜を得るために 20 ~ 10000 であることが好適であり、30 ~ 10000 であることが更に好適である。

【0053】

また、上記化学式(2)で示される化合物における X_2 に対応する、構造中に少なくとも1つの不飽和環状構造を含む2価の有機基の代表例は、上記化学式(1)で示される化合物における X_1 に対応する、構造中に少なくとも1つの不飽和環状構造を含む2価の有機基にて例示した、上記化合物群Bに示される化合物から選択されるいずれか1種の化合物の2価の有機基が同様に挙げられる。

【0054】

本発明の目的は、表示画像の焼き付きが少ない液晶表示装置用配向膜および該配向膜を備えた液晶表示装置を提供することにある。

【0055】

以下、本発明の実施例について、図面を参照して詳細に説明する。これら実施例に用いた本発明による配向制御膜はその一例を示したもので、その他の構造についても同様の効果が確認されている。なお、以下では、薄膜トランジスタ等のアクティブ素子を形成した基板をアクティブマトリクス基板という。また、その対向基板にカラーフィルタを有する場合は、これをカラーフィルタ基板ともいう。また、本発明において、目標として望ましいコントラストは500:1以上であり、目標とする残像が消失する時間は5分以内が望ましい。なお、残像消失時間は下記の実施例において定義される方法にて決定される。

【実施例1】

【0056】

図1は、実施例1に係る液晶表示装置の1画素付近の模式断面図である。また、図2は、実施例1に係る液晶表示装置の1画素付近の構成を示すアクティブマトリクス基板の模式平面図である。図2A実施例1に係る液晶表示装置の1画素付近の構成を示すアクティブマトリクス基板の模式平面図である。図2Bは図2Aに示す2B線に沿った断面図である。図2Cは図2Aに示す2C線に沿った断面図である。また、図1は、図2Aに示す2B線に沿った断面の一部に対応する。

【0057】

なお、図2Bと図2Cは、要部構成を強調して模式的に示すもので、図2Aの2B線と2C線の切断部に1対1で対応しない。例えば、図2Bでは半導体膜116は図示せず、図2Cではコモン電極103とコモン配線120を接続するスルーホール118は1箇所のみを代表して示してある。

【0058】

本実施例では、アクティブマトリクス基板(第一の基板)としてのガラス基板101上には、Cr(クロム)からなる走査配線(ゲート電極)104及び共通電極配線(コモン配線)120が配置され、このゲート電極104及びコモン配線120を覆うように窒化シリコンからなるゲート絶縁膜107が形成されている。

【0059】

また、ゲート電極104上には、ゲート絶縁膜107を介してアモルファスシリコン又はポリシリコンからなる半導体膜116が配置され、アクティブ素子として薄膜トランジスタ(TFT)115の能動層として機能するようにされている。また、半導体膜116のパターンの一部に重畳するようにCr・Mo(クロム・モリブデン)よりなる信号配線(ドレイン電極)106と画素電極(ソース電極)105が配置され、これら全てを被覆するように窒化シリコンよりなる保護絶縁膜108が形成されている。

【0060】

また、図2Cに示すように、ゲート絶縁膜107と保護絶縁膜108を貫通して形成されたスルーホール118を介してコモン配線120に接続するコモン電極103がオーバーコート層(有機保護膜)112上に配置されている。また、図2Aに示すように、平面的には1画素の領域において、その画素電極105に対向するように、コモン配線120

からスルーホール 118 を介して引き出されている共通電極 103 が形成されている。

【0061】

本実施例においては、画素電極 105 は、有機保護膜 112 の下層の保護絶縁膜 108 のさらに下層に配置され、有機保護膜 112 上に共通電極 103 が配置された構成となっている。これらの複数の画素電極 105 と共通電極 103 とに挟まれた領域で、1 画素が構成される構造となっている。また、以上のように構成した単位画素をマトリクス状に配置したアクティブマトリクス基板の表面、すなわち、共通電極 103 が形成された有機保護膜 112 上には配向制御膜 109 が形成されている。

【0062】

一方、図 1 に示すように、対向基板を構成するガラス基板 102 には、カラーフィルタ層 111 が遮光膜（ブラックマトリクス）113 で画素毎に区切られて配置され、また、カラーフィルタ層 111 及び遮光膜 113 上は、透明な絶縁性材料からなる有機保護膜 112 で覆われている。さらに、その有機保護膜 112 上にも配向制御膜 109 が形成されてカラーフィルタ基板（第二の基板）を構成している。

10

【0063】

なお、アクティブマトリクス基板（第一の基板）と、カラーフィルタ基板（第二の基板）と、で一对の基板を構成している。したがって本明細書中ではアクティブマトリクス基板（第一の基板）と、カラーフィルタ基板（第二の基板）と、をまとめて一对の基板ということがある。

【0064】

これらの配向制御膜 109 は、ラビング配向法または高圧水銀ランプを光源とし、石英板を積層したパイル偏光子を用いて取り出される紫外線の直線偏光照射により液晶配向能が付与されている。

20

【0065】

アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 101 とカラーフィルタ基板を構成するガラス基板 102 とが、配向制御膜 109 の面に対向配置され、これらの間に液晶分子 110a で構成される液晶層（液晶組成物層）110b が配置される。また、アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 101 及びカラーフィルタ基板を構成するガラス基板 102 の外側の面のそれぞれには、偏光板 114 が形成されている。

【0066】

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

30

【0067】

ここで、ゲート電極 104 に電圧を印加して TFT 115 をオンにすると、画素電極 105 と共通電極 103 の間の電位差により液晶組成物層 110b に電界 117 が印加され、液晶組成物層 110b が持つ誘電異方性と電界との相互作用により液晶組成物層 110b を構成する液晶分子 110a は電界方向にその向きを変える。このとき液晶組成物層 110b の屈折異方性と偏光板 114 の作用により液晶表示装置の光透過率を変化させ表示を行うことができる。

40

【0068】

また、有機保護膜 112 は、絶縁性、透明性に優れるアクリル系樹脂、エポキシアクリル系樹脂又はポリイミド系樹脂などの熱硬化性樹脂を用いればよい。また、有機保護膜 112 として光硬化性の透明な樹脂を用いてもよいし、ポリシロキサン系の樹脂など無機系の材料を用いてもよい。さらには、有機保護膜 112 が配向制御膜 109 を兼ねるものであってもよい。

【0069】

一般的に、IPS 方式においては、従来の TN 方式に代表される縦電界方式と異なり基

50

板面との界面チルトが原理的に必要なく、界面チルト角が小さいほど視角特性が良いことが知られており、特に1度以下にすることにより、液晶表示装置の視角による色変化、明度変化を大幅に抑制することが出来るため、チルト角が発生しにくい光配向法による配向が効果的である。

【0070】

次に、本実施例の液晶表示装置の製造方法として、配向制御膜のラビングレス配向法を用いた配向制御膜の形成について説明する。本実施例による配向制御膜の形成工程のフローは、以下(1)から(4)のようになる。

- (1) 配向制御膜の塗膜・形成(表示領域全面にわたり均一な塗膜を形成する)
- (2) 配向制御膜のイミド化焼成(ワニス溶剤の除去と耐熱性の高いポリイミド化を促進する)
- (3) 偏光照射による液晶配向能付与(表示領域に均一な配向能を付与する)
- (4) (加熱、赤外線照射、遠赤外線照射、電子線照射、放射線照射)による配向能の促進・安定化

【0071】

以上の4段階のプロセスを介して配向制御膜を形成するが、上記(1)から(4)のプロセスの順番に限定されるものではなく、以下(a)(b)のような場合には更なる効果が期待される。

(a) 上記(3)(4)を時間的に重なるように処理することにより液晶配向能付与を加速し架橋反応などを誘起することで、更に効果的に配向制御膜を形成することが可能となる。

(b) 上記(4)の加熱、赤外線照射、遠赤外線照射などを用いる場合には、上記(2)(3)(4)を時間的にオーバーラップさせることにより、上記(4)のプロセスが上記(2)のイミド化プロセスを兼ねることも可能となり、短時間に配向制御膜の形成が可能となる。

【0072】

次に、本実施例の具体的な製造方法について説明する。アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板101及びカラーフィルタ基板を構成するガラス基板102として、厚みが0.7mmで表面を研磨したガラス基板を用いる。ガラス基板101に形成する薄膜トランジスタ115は、画素電極(ソース電極)105、信号配線(ドレイン電極)106、走査配線(ゲート電極)104及びアモルファスシリコンからなる半導体膜116から構成される。

【0073】

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

【0074】

ゲート絶縁膜107と保護絶縁膜108は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ0.3μmとした。その上にはアクリル系樹脂を塗布し、220℃、1時間の加熱処理により透明で絶縁性のある有機保護膜112を形成した。

【0075】

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

【0076】

その結果、単位画素(1画素)内では、図2Aに示すように、画素電極105が3本の共通電極103の間に配置されている構成となり、画素数は1024×3(R、G、Bに対応)本の信号配線106と、768本の走査配線104とから構成される1024×3

10

20

30

40

50

× 7 6 8 個とするアクティブマトリクス基板を形成した。

【 0 0 7 7 】

本実施例において、配向制御膜 1 0 9 として、上記化学式 (1) 中の X_1 および Y_1 の構造が下記表 1 A に示す構造であるポリアミド酸と、上記化学式 (2) 中の X_2 が上記化学式 ($X - 1$) の構造であり、上記化学式 (2) 中の 4 箇所の Y_2 のうちの 2 箇所が水素原子で、2 箇所がメチル基であり、上記化学式 (2) 中の 2 箇所の Z_2 がメチル基であるポリアミド酸エステルと、を 5 0 : 5 0 の割合 (モル比) で混合した配向膜材料を用いて液晶表示装置を作製した。樹脂分濃度 (配向膜材料) 5 重量 %、DMA C 6 0 重量 %、 γ ブチロラクトン 2 0 重量 %、ブチルセロソルブ 1 5 重量 % のワニスに調製し、アクティブマトリクス基板の上に印刷形成して熱処理によりイミド化し、膜厚約 1 3 0 n m の緻密な配向制御膜 1 0 9 を形成した。本発明においてイミド化率は 2 5 ~ 1 0 0 % の範囲にて適宜選択されることとしてよい。本実施例では第一の化合物及び第二の化合物のそれぞれのイミド化率は約 9 0 % である。また、第二の化合物における平均重合度は $n = 3 0$ であり、すなわち上記化学式 (1) における n は $n = 3 0$ を含むものである。

【 0 0 7 8 】

【表 1 A】

配向膜	X_1	Y_1	
配向膜1	X-25 (100)	Y-1 (90)	Y-101 (10)
配向膜2	X-25 (100)	Y-1 (80)	Y-101 (20)
配向膜3	X-25 (100)	Y-1 (70)	Y-101 (30)
配向膜4	X-25 (100)	Y-1 (60)	Y-101 (40)
配向膜5	X-25 (100)	Y-1 (50)	Y-101 (50)
配向膜6	X-25 (100)	Y-1 (40)	Y-101 (60)
配向膜7	X-25 (100)	Y-1 (30)	Y-101 (70)
配向膜8	X-25 (100)	Y-1 (20)	Y-101 (80)
配向膜9	X-25 (100)	Y-1 (10)	Y-101 (90)

() 内の数字は含有率 (モル %) を表す

【 0 0 7 9 】

同様に、ITO を成膜したもう一方のガラス基板 1 0 2 の表面にも同様のポリアミド酸アミドワニスを印刷形成し、約 1 0 0 n m の緻密なポリイミド及びポリアミド酸からなる配向制御膜 1 0 9 を形成した。その表面に液晶配向能を付与するために、偏光 UV (紫外線) 光を配向制御膜 1 0 9 に照射した。光源には高圧水銀ランプを用い、干渉フィルタを介して、2 4 0 n m ~ 3 2 0 n m の範囲の UV 光を取り出し、石英基板を積層したパイル偏光子を用いて偏光比約 1 0 : 1 の直線偏光とし、2 . 0 J / c m ² の照射エネルギーで照射した。その結果、配向制御膜表面の液晶分子の配向方向は、照射した偏光 UV の偏光方向に対し、直交方向であることがわかった。

【 0 0 8 0 】

次に、これらの 2 枚のガラス基板 1 0 1、1 0 2 をそれぞれの液晶配向能を有する配向制御膜 1 0 9 を有する表面を相対向させて、分散させた球形のポリマービーズからなるスペーサを介在させ、周辺部にシ - ル剤を塗布し、液晶表示装置となる液晶表示パネル (以下「セル」ともいう。) を組み立てた。2 枚のガラス基板 1 0 1、1 0 2 の液晶配向方向は互いにほぼ並行とした。このセルに、誘電異方性 $\Delta \epsilon$ が正で、その値が 1 0 . 2 (1 k H z、2 0) であり、屈折率異方性 Δn が 0 . 0 7 5 (波長 5 9 0 n m、2 0)、ねじれ弾性定数 K_2 が 7 . 0 p N、ネマティック - 等方相転移温度 $T (N - I)$ が約 7 6 のネマティック液晶組成物 A を真空中で注入し、紫外線硬化型樹脂からなる封止材で封止した。液晶層の厚み (ギャップ) は 4 . 2 μ m の液晶パネルを製作した。

【 0 0 8 1 】

この液晶表示パネルのリタレーション ($\Delta n \cdot d$) は、約 $0.31 \mu m$ となる。 $\Delta n \cdot d$ は $0.2 \mu m$ $\Delta n \cdot d$ $0.5 \mu m$ の範囲が望ましく、この範囲を超えると白表示が色づいてしまうなどの問題がある。また、このパネルに用いた配向制御膜と液晶組成物とが同等のものを用いてホモジニアス配向の液晶表示パネルを作製し、クリスタルローテーション法を用いて液晶のプレチルト角を測定したところ約 0.2 度を示した。この液晶表示パネルを 2 枚の偏光板 114 で挟み、一方の偏光板の偏光透過軸を上記の液晶配向方向とほぼ平行とし、他方をそれに直交するように配置した。その後、駆動回路、バックライトなどを接続してモジュール化し、アクティブマトリクス型の液晶表示装置を得た。本実施例では、低電圧で暗表示、高電圧で明表示となるノーマリークローズ特性とした。

【0082】

次に、本実施例による液晶表示装置の表示品位を評価したところ、コントラスト比 500 対 1 の高品位な表示が確認されるとともに、中間調表示時における広視野角が確認された。

【0083】

また、本実施例による液晶表示装置の画像の焼き付け、残像を定量的に測定するため、ホットダイオードを組合せたオシロスコープを用いて評価した。まず、画面上に最大輝度でウィンドウパターンを 100 時間表示し、その後、残像が最も目立つ中間調表示、ここでは、輝度が最大輝度の 10 % となるように全面を切り換え、ウィンドウパターンのエッジ部のパターンが消えるまでの時間を残像消失時間として評価した。ただし、ここで許容される残像消失時間は 5 分以下である。

【0084】

本実施例で作製した液晶表示装置について、残像消失時間を評価した。結果を表 1 B に示す。

【0085】

【表 1 B】

配向膜	残像消失時間(分)
配向膜1	1.1
配向膜2	1.2
配向膜3	1.6
配向膜4	2.1
配向膜5	3.1
配向膜6	3.8
配向膜7	4.8
配向膜8	6.3
配向膜9	7.2

【実施例 2】

【0086】

図 3 は、実施例 2 に係る液晶表示装置の 1 画素付近の模式断面図である。図 4 A は、実施例 2 に係る液晶表示装置の 1 画素付近の構成を示すアクティブマトリクス基板の模式平面図である。図 4 B は図 4 A に示す 4 B 線に沿った断面図である。図 4 C は図 4 A に示す 4 C 線に沿った断面図である。

【0087】

また、図 4 は、本実施例による液晶表示装置の 1 画素付近の構成を説明するアクティブマトリクス基板の模式図であり、図 4 A は平面図、図 4 B は図 4 A に示す 4 B 線に沿った断面図、図 4 C は図 4 A の 4 C 線に沿った断面図を示す。また、図 3 は図 4 A に示す 4 B 線に沿った断面の一部に対応する。

【0088】

なお、図 4 B と図 4 C は、要部構成を強調して模式的に示すもので、図 4 A の 4 B 線と 4 C 線の切断部に 1 対 1 で対応しない。例えば、図 4 B では半導体膜 1 1 6 は図示していない。

【0089】

本実施例では、アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 1 0 1 上には、Cr よりなるゲート電極 1 0 4 及び共通電極配線 1 2 0 が配置され、ゲート電極 1 0 4 と共通電極配線 1 2 0 を覆うように窒化シリコンからなるゲート絶縁膜 1 0 7 が形成されている。また、ゲート電極 1 0 4 上には、ゲート絶縁膜 1 0 7 を介してアモルファスシリコン又はポリシリコンからなる半導体膜 1 1 6 が配置され、アクティブ素子である薄膜トランジスタ 1 1 5 の能動層として機能するようにされている。

10

【0090】

また、半導体膜 1 1 6 のパターンの一部に重畳するようにクロム・モリブデンよりなるドレイン電極 1 0 6 と画素電極（ソース電極）1 0 5 が配置され、これら全てを被覆するように窒化シリコンよりなる保護絶縁膜 1 0 8 が形成されている。この保護絶縁膜 1 0 8 上には、有機保護膜 1 1 2 が配置されている。この有機保護膜 1 1 2 は、例えば、アクリル樹脂などの透明な材料から構成する。また、画素電極 1 0 5 はITO ($\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$) などの透明電極から構成されている。共通電極 1 0 3 は、ゲート絶縁膜 1 0 7、保護絶縁膜 1 0 8 及び有機保護膜 1 1 2 を貫通するスルーホール 1 1 8 を介して、共通電極配線 1 2 0 に接続している。

【0091】

20

液晶を駆動する電界を与える場合に、画素電極 1 0 5 と対をなす共通電極 1 0 3 は、平面的に 1 画素の領域を囲うように形成されている。また、この共通電極 1 0 3 は、有機保護膜 1 1 2 の上に配置されている。そして、この共通電極 1 0 3 は、上部から見たときに下層に配置しているドレイン電極 1 0 6、走査配線 1 0 4 及び能動素子である薄膜トランジスタ 1 1 5 を隠すように配置され、半導体膜 1 1 6 を遮光する遮光層を兼ねている。

【0092】

以上のように構成した単位画素（1 画素）をマトリクス状に配置したアクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 1 0 1 の表面、すなわち、有機保護膜 1 1 2 上及びその上に形成された共通電極 1 0 3 上には、配向制御膜 1 0 9 が形成されている。一方、対向基板を構成するガラス基板 1 0 2 にも、カラーフィルタ層 1 1 1 の上に形成される有機保護膜 1 1 2 の上には、配向制御膜 1 0 9 が形成されている。

30

【0093】

ここで、実施例 1 と同様に、高圧水銀ランプを光源とし、石英板を積層したパイル偏光子を用いて取り出される紫外線の直線偏光照射により、これらの配向制御膜 1 0 9 に液晶配向能が付与されている。

【0094】

そして、ガラス基板 1 0 1 と対向ガラス基板 1 0 2 が、配向制御膜 1 0 9 の形成面で対向配置され、これらの間に液晶分子 1 1 0 a で構成された液晶組成物層 1 1 0 b が配置される。また、ガラス基板 1 0 1 及び対向ガラス基板 1 0 2 の外側の面のそれぞれには偏光板 1 1 4 が形成されている。

40

【0095】

このように、本実施例においても、先に述べた実施例 1 と同様に、画素電極 1 0 5 は、有機保護膜 1 1 2 及び保護絶縁膜 1 0 8 の下層に配置され、画素電極 1 0 5 と有機保護膜 1 1 2 との上に共通電極 1 0 3 が配置された構成となっている。また、共通電極 1 0 3 の電気抵抗が十分低い場合には、この共通電極 1 0 3 は、最下層に形成されている共通電極配線 1 2 0 も兼ねることができる。その際には、最下層に配置している共通電極配線 1 2 0 の形成及びそれに伴うスルーホール 1 1 8 の加工を省くことができる。

【0096】

本実施例では、図 4 A に示すように、格子状に形成された共通電極 1 0 3 に囲まれた領域で 1 画素が構成され、画素電極 1 0 5 と合わせて 1 画素を 4 つの領域に分割するように

50

配置されている。また、画素電極 105 及びそれと対向する共通電極 103 がお互いに平行に配置されたジグザグな屈曲構造からなり、1 画素が 2 つ以上の複数の副画素を形成している。これにより面内での色調変化を相殺する構造となっている。

【0097】

次に、本実施例による液晶表示装置の製造方法について説明する。ガラス基板 101 及び 102 としては、厚みが 0.7 mm で表面を研磨したガラス基板を用いる。薄膜トランジスタ 115 は、画素電極（ソース電極）105、信号配線（ドレイン電極）106、走査配線（ゲート電極）104 及びアモルファスシリコンからなる半導体膜 116 から構成される。走査配線 104 は、アルミニウム膜をパターニングし、共通電極配線 120 及び信号配線 106 は、クロム膜をパターニングし、画素電極 105 は、ITO 膜をパターニングし、図 4A に示すように、走査配線 104 以外は、ジグザグに屈曲した電極配線パターンに形成した。その際、屈曲の角度は 10 度に設定した。ゲート絶縁膜 107 と保護絶縁膜 108 は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ 0.3 μm とした。

10

【0098】

次に、フォトリソグラフィ法とエッチング処理により、図 4C に示すように、共通電極配線 120 まで約 10 μm 径の円筒状にスルーホール 118 を形成し、その上にはアクリル系樹脂を塗布し、220℃で 1 時間の加熱処理により透明で絶縁性のある誘電率約 4 の有機保護膜 112 を約 1 μm 厚に形成した。この有機保護膜 112 により表示領域の画素電極 105 の段差起因の凹凸を平坦化し、また、隣接する画素間のカラーフィルタ層 111 の境界部分の段差凹凸を平坦化した。

20

【0099】

その後、約 7 μm 径にスルーホール 118 を再度エッチング処理し、その上から共通電極配線 120 と接続する共通電極 103 を、ITO 膜をパターニングして形成した。その際、画素電極 105 と共通電極 103 との間隔は 7 μm とした。さらに、この共通電極 103 は、信号配線 106、走査配線 104 及び薄膜トランジスタ 115 の上部を覆い画素を囲むように格子状に形成し、遮光層を兼ねるようにした。

【0100】

その結果、単位画素内では図 4A に示すように、画素電極 105 が 3 本の共通電極 103 の間に配置されている構成となり、画素数は 1024 × 3 (R、G、B に対応) 本の信号配線 106 と、768 本の走査配線 104 とから構成される 1024 × 3 × 768 個とするアクティブマトリクス基板が得られた。

30

【0101】

本実施例において、配向制御膜 109 として、上記化学式 (1) 中の X_1 および Y_1 の構造が下記表 2A に示す構造であるポリアミド酸と、上記化学式 (2) 中の X_2 が上記化学式 (X-1) 80 モル%、(X-26) 20 モル%の構造であり、上記化学式 (2) 中の 4 箇所の Y_2 のうちの 2 箇所が水素原子で、2 箇所がメチル基であり、上記化学式 (2) 中の 2 箇所の Z_2 がメチル基であるポリアミド酸エステルと、を 60 : 40 の割合 (モル比) で混合した配向膜材料を用いて液晶表示装置を作製した。樹脂分濃度 (配向膜材料) 5 重量%、DMAC 60 重量%、 γ ブチロラクトン 20 重量%、ブチルセロソルブ 15 重量% のワニスに調製し、アクティブマトリクス基板の上に印刷形成して熱処理によりイミド化し、膜厚約 130 nm の緻密な配向制御膜 109 を形成した。本実施例では第一の化合物及び第二の化合物のそれぞれのイミド化率は約 90 % である。また、第二の化合物における平均重合度は $n = 30$ であり、すなわち上記化学式 (1) における n は $n = 30$ を含むものである。

40

【表 2 A】

配向膜	X ₁	Y ₁	
配向膜1	X-38 (100)	Y-19 (80)	Y-104 (20)
配向膜2	X-38 (100)	Y-19 (60)	Y-104 (40)
配向膜3	X-38 (100)	Y-19 (40)	Y-104 (60)
配向膜4	X-38 (100)	Y-19 (20)	Y-104 (80)

()内の数字は含有率(モル%)を表す

【 0 1 0 2 】

10

その配向処理方法は、実施例 1 と同様の偏光 UV を $2.5 \text{ J} / \text{cm}^2$ の照射エネルギーで照射した。

【 0 1 0 3 】

次に、これらの 2 枚のガラス基板 1 0 1、1 0 2 をそれぞれの配向制御膜を有する表面を相対向させて、分散させた球形のポリマービーズからなるスペーサを介在させて、周辺部にシール剤を塗布し、液晶表示パネルを組み立てた。2 枚のガラス基板 1 0 1、1 0 2 の液晶配向方向は互いにほぼ並行とした。

【 0 1 0 4 】

この液晶表示パネルに誘電異方性 $\Delta \epsilon$ が正でその値が 10.2 (1 kHz 、 20°) であり、屈折率異方性 Δn が 0.075 (波長 590 nm 、 20°)、ねじれ弾性定数 K_2 が 7.0 pN 、ネマティック - 等方相転移温度 T ($N - I$) が約 76° のネマティック液晶組成物 A を真空で注入し、紫外線硬化型樹脂からなる封止材で封止した。液晶層の厚み (ギャップ) は $4.2 \mu\text{m}$ の液晶パネルを製作した。このパネルのリタデーション ($\Delta n d$) は、約 $0.31 \mu\text{m}$ となる。

20

【 0 1 0 5 】

また、この液晶表示パネルに用いた配向制御膜と液晶組成物とが同等のものを用いてホモジニアス配向の液晶表示パネルを作製し、クリスタルローテーション法を用いて液晶のプレチルト角を測定したところ約 0.2 度を示した。このパネルを 2 枚の偏光板 1 1 4 で挟み、一方の偏光板の偏光透過軸を上記の液晶配向方向とほぼ平行とし、他方をそれに直交するように配置した。その後、駆動回路、バックライトなどを接続してモジュール化し、アクティブマトリクス型の液晶表示装置を得た。本実施例では、低電圧で暗表示、高電圧で明表示となるノーマリークローズ特性とした。

30

【 0 1 0 6 】

本実施例で作製した液晶表示装置について、実施例 1 と同様にして残像消失時間を評価した。結果を表 2 B に示す。

【 0 1 0 7 】

【表 2 B】

配向膜	残像消失時間(分)
配向膜1	1.9
配向膜2	2.8
配向膜3	4.6
配向膜4	7.2

40

【実施例 3】

【 0 1 0 8 】

図 5 は、実施例 3 に係る液晶表示装置の 1 画素付近の模式断面図である。図中、前記した各実施例の図面と同一符号は同一機能部分に対応する。図 5 に示すように、本実施例では、保護絶縁膜 1 0 8 の下層に配置した画素電極 1 0 5 を、スルーホール 1 1 8 を介して有機保護膜 1 1 2 上に引き上げて共通電極 1 0 3 と同層に配置した。この構成とした場合

50

には、液晶を駆動する電圧をさらに低減することが可能である。

【0109】

以上のように構成されたTFT液晶表示装置では、電界無印加時には、液晶組成物層110bを構成する液晶分子110aは対向配置されているガラス基板101と102の面にほぼ平行な状態となり、光配向処理で規定された初期配向方向に向いた状態でホモニアス配向している。ここで、ゲート電極104に電圧を印加して薄膜トランジスタ115をオンにすると、画素電極105と共通電極103との間の電位差により液晶組成物層110bに電界117が印加され、液晶組成物が持つ誘電異方性と電界との相互作用により液晶分子110aは電界方向にその向きを変える。このとき液晶組成物層110bの屈折異方性と偏光板114の作用により液晶表示装置の光透過率を変化させ表示を行うことができる。

10

【0110】

以下、本実施例による液晶表示装置の製造方法について説明する。ガラス基板101と102としては、厚みが0.7mmで表面を研磨したガラス基板を用いる。薄膜トランジスタ115は、画素電極（ソース電極）105、信号配線（ドレイン電極）106、走査配線（ゲート電極）104及びアモルファスシリコンからなる半導体膜116から構成される。走査配線104はアルミニウム膜をパターニングし、共通電極配線120、信号配線106及び画素電極105はクロム膜をパターニングして形成した。ゲート絶縁膜107と保護絶縁膜108は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ0.3μmとした。その上にアクリル系樹脂を塗布し、220℃、1時間の加熱処理により透明で絶縁性のある誘電率約4の有機保護膜112を約1.0μm厚に形成した。この有機保護膜112により表示領域の画素電極105の段差起因の凹凸を平坦化し、また、隣接する画素間の段差凹凸を平坦化した。

20

【0111】

次に、フォトリソグラフィ法とエッチング処理により、図5に示すように、ソース電極105まで約10μm径の円筒状にスルーホール118を形成し、その上からソース電極105と接続する画素電極105を、ITO膜をパターニングして形成した。また、共通電極配線120についても約10μm径の円筒状にスルーホール118を形成し、その上からITO膜をパターニングして共通電極103を形成した。その際、画素電極105と共通電極103との間隔は7μmとし、走査配線104以外は、ジグザグに屈曲した電極配線パターンに形成した。その際、屈曲の角度は10度に設定した。さらに、この共通電極103は信号配線106、走査配線104及び薄膜トランジスタ115の上部を覆い画素を囲むように格子状に形成し、遮光層を兼ねるようにした。

30

【0112】

その結果、単位画素内に2種類のスルーホール118が形成されている以外は、実施例2とほぼ同様に、画素電極105が3本の共通電極103の間に配置されている構成となり、画素数は1024×3（R、G、Bに対応）本の信号配線106と、768本の走査配線104とから構成される1024×3×768個とするアクティブマトリクス基板を形成した。

【0113】

以上のように、画素構造と、用いる配向制御膜以外は、実施例2と同様として、図5に示すように、液晶表示装置を作製した。

40

【0114】

本実施例において、配向制御膜109として、上記化学式(1)中のX₁およびY₁の構造が次の下記表3Aに示す構造であるポリアミド酸と、上記化学式(2)中のX₂が上記化学式(X-16)30モル%、(X-25)70モル%の構造であり、上記化学式(2)中の4箇所のY₂のうちの3箇所が水素原子であり、1箇所がメチル基、上記化学式(2)中の2箇所のZ₂がt-ブチル基であるポリアミド酸エステルと、を20:80の割合で混合した配向膜材料を用いて液晶表示装置を作製した。樹脂分濃度(配向膜材料)5重量%、DMAC60重量%、γブチロラクトン20重量%、ブチルセロソルブ15重

50

量 % のワニスに調製し、アクティブマトリクス基板の上に印刷形成して熱処理によりイミド化し、膜厚約 130 nm の緻密な配向制御膜 109 を形成した。本実施例では第一の化合物及び第二の化合物のそれぞれのイミド化率は約 90 % である。また、第二の化合物における平均重合度は $n = 30$ であり、すなわち上記化学式 (1) における n は $n = 30$ を含むものである。

【0115】

【表 3 A】

配向膜	X_1		Y_1	
配向膜1	X-5 (40)	X-22(60)	Y-28 (80)	Y-101 (20)
配向膜2	X-5 (40)	X-22(60)	Y-28 (60)	Y-101 (40)
配向膜3	X-5 (40)	X-22(60)	Y-28 (40)	Y-101 (60)
配向膜4	X-5 (40)	X-22(60)	Y-28 (20)	Y-101 (80)

10

() 内の数字は含有率 (モル %) を表す

【0116】

その配向処理方法は、実施例 1 と同様の偏光 UV を $2.5 \text{ J} / \text{cm}^2$ の照射エネルギーで照射した。

【0117】

本実施例で作製した液晶表示装置について、実施例 1 と同様にして残像消失時間を評価した。結果を表 3 B に示す。

20

【0118】

【表 3 B】

配向膜	残像消失時間(分)
配向膜1	2.6
配向膜2	3.8
配向膜3	4.7
配向膜4	7.9

【実施例 4】

30

【0119】

図 6 は、実施例 4 に係る液晶表示装置の 1 画素付近の模式断面図である。図中、前記した各実施例の図面と同一符号は同一機能部分に対応する。本実施例では、電極などによる段差が大きい構造となっている。図 6 において、薄膜トランジスタ 115 のゲート電極 104 と共通電極 103 とを同層に形成し、共通電極 103 と画素電極 105 による電界 117 によって、液晶分子 110 a はその電界方向に向きを変える。

【0120】

また、上記した各実施例においては、1 つの画素における共通電極 103 と画素電極 105 から構成される表示領域は、複数組設けることが可能である。このように、複数組設けることによって、1 つの画素が大きい場合でも、画素電極 105 と共通電極 103 との間の距離を短くできるので、液晶を駆動させるために印加する電圧を小さくできる。

40

【0121】

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

【0122】

本実施例による液晶表示装置の製造方法において、ガラス基板 101 と 102 としては、厚みが 0.7 mm で表面を研磨したガラス基板を用いる。薄膜トランジスタ 115 は画素電極 (ソース電極) 105、信号配線 (ドレイン電極) 106、走査配線 (ゲート電極

50

）１０４及びアモルファスシリコンからなる半導体膜１１６から構成される。走査配線１０４、共通電極配線１２０、信号配線１０６、画素電極１０５及び共通電極１０３は、全てクロム膜をパターニングして形成し、画素電極１０５と共通電極１０３との間隔は７μmとした。ゲート絶縁膜１０７と保護絶縁膜１０８は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ０．３μmとした。

【０１２３】

本実施例において、配向制御膜１０９として、上記化学式（１）中の X_1 および Y_1 の構造が下記表４Ａに示す構造であるポリアミド酸と、上記化学式（２）中の X_2 が上記化学式（ $X-1$ ）９０モル％、（ $X-33$ ）（但し、 $m=3$ ）１０モル％の構造であり、上記化学式（２）中の４箇所の Y_2 のうちの２箇所が水素原子であり、２箇所がメチル基であり、上記化学式（２）中の２箇所の Z_2 がメチル基であるポリアミド酸エステルを８０：２０の割合で混合した配向膜材料を用いて液晶表示装置を作製した。樹脂分濃度（配向膜材料）５重量％、DMAC６０重量％、γブチロラクトン２０重量％、ブチルセロソルブ１５重量％のワニスに調製し、アクティブマトリクス基板の上に印刷形成して熱処理によりイミド化し、膜厚約１３０nmの緻密な配向制御膜１０９を形成した。本実施例では第一の化合物及び第二の化合物のそれぞれのイミド化率は約９０％である。また、第二の化合物における平均重合度は $n=30$ であり、すなわち上記化学式（１）における n は $n=30$ を含むものである。

【０１２４】

【表４Ａ】

配向膜	X_1		Y_1	
配向膜1	X-18 (70)	X-105(30)	Y-1 (60)	Y-101 (40)
配向膜2	X-18 (60)	X-105(40)	Y-1 (60)	Y-101 (40)
配向膜3	X-18 (50)	X-105(50)	Y-1 (60)	Y-101 (40)
配向膜4	X-18 (40)	X-105(60)	Y-1 (60)	Y-101 (40)
配向膜5	X-18 (30)	X-105(70)	Y-1 (60)	Y-101 (40)

()内の数字は含有率(モル%)を表す

【０１２５】

その配向処理方法は、実施例１と同様の偏光UVを２．５J/cm²の照射エネルギーで照射した。その結果、画素数は１０２４×３（R、G、Bに対応）本の信号配線１０６と、７６８本の走査配線１０４とから構成される１０２４×３×７６８個とするアクティブマトリクス基板を形成した。

【０１２６】

以上のように、画素構造以外は実施例１と同様として、図６に示す本実施例の液晶表示装置を作製した。

【０１２７】

本実施例で作製した液晶表示装置について、実施例１と同様にして残像消失時間を評価した。結果を表４Ｂに示す。

【０１２８】

【表４Ｂ】

配向膜	残像消失時間(分)
配向膜1	2.7
配向膜2	3.5
配向膜3	4.5
配向膜4	6.2
配向膜5	8.9

【実施例５】

【0129】

図7は、実施例5に係る液晶表示装置の1画素付近の模式断面図である。図中、前記した各実施例の図面と同一符号は同一機能部分に対応する。本実施例において、画素電極105と共通電極103は、ITOにより形成されており、共通電極103は画素のほぼ全体を覆うベタ電極で構成されている。本構成により電極上も透過部として利用することができ、開口率を向上することができる。また、電極間隔を短くすることができ、電界を効率よく液晶に印加できる。

【0130】

図8は、実施例5に係る液晶表示装置の1画素付近の構成を示すアクティブマトリクス基板の模式平面図であり、薄膜トランジスタ115、共通電極103、画素電極105、信号配線106の構造を示す。

10

【0131】

本実施例による液晶表示装置の製造方法において、ガラス基板101としては、厚みが0.7mmで表面を研磨したガラス基板を用いる。ガラス基板101上には、共通電極103、画素電極105、信号配線106及び走査配線104の短絡を防止するためのゲート絶縁膜107と、薄膜トランジスタ115、画素電極105及び信号配線106を保護する保護絶縁膜108を形成してTFT基板とする。

【0132】

薄膜トランジスタ115は、画素電極(ソース電極)105、信号配線(ドレイン電極)106、走査配線(ゲート電極)104及びアモルファスシリコンからなる半導体膜116から構成される。走査配線(ゲート電極)104はアルミニウム膜をパターニングし、信号配線(ドレイン電極)106はクロム膜をパターニングし、そして共通電極103と画素電極105とはITOをパターニングして形成する。

20

【0133】

ゲート絶縁膜107と保護絶縁膜108は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ0.2μmと0.3μmとした。容量素子は画素電極105と共通電極103でゲート絶縁膜107と保護絶縁膜108を挟む構造として形成する。

【0134】

画素電極105は、ベタ形状の共通電極103の上層に重畳する形で配置されている。画素数は1024×3(R, G, Bに対応)本の信号配線106と、768本の走査配線104とから構成される1024×3×768個とする。

30

【0135】

ガラス基板102上には、実施例1と同様に、ブラックマトリクス113付きカラーフィルタ層111を形成し、対向カラーフィルタ基板とした。

【0136】

本実施例において、配向制御膜109として、上記化学式(1)中の X_1 および Y_1 の構造が下記表5Aに示す構造であるポリアミド酸と、上記化学式(2)中の X_2 が上記化学式(X-1)75モル%、(X-31)(但し、 $m=2$)25モル%の構造であり、上記化学式(2)中の4箇所の Y_2 のうち2箇所が水素原子で、2箇所がメチル基であり上記化学式(2)中の2箇所の Z_2 がメチル基であるポリアミド酸エステルを50:50の割合で混合した配向膜材料を用いて液晶表示装置を作製した。樹脂分濃度(配向膜材料)5重量%、DMAC60重量%、γブチロラクトン20重量%、ブチルセロソルブ15重量%のワニスに調製し、アクティブマトリクス基板の上に印刷形成して熱処理によりイミド化し、膜厚約130nmの緻密な配向制御膜109を形成した。本実施例では第一の化合物及び第二の化合物のそれぞれのイミド化率は約90%である。また、第二の化合物における平均重合度は $n=30$ であり、すなわち上記化学式(1)における n は $n=30$ を含むものである。

40

【0137】

【表 5 A】

配向膜	X ₁		Y ₁	
配向膜1	X-5 (20)	X-23(80)	Y-12 (80)	Y-101 (20)
配向膜2	X-5 (20)	X-23(80)	Y-12 (60)	Y-101 (40)
配向膜3	X-5 (20)	X-23(80)	Y-12 (40)	Y-101 (60)
配向膜4	X-5 (20)	X-23(80)	Y-12 (30)	Y-101 (70)
配向膜5	X-5 (20)	X-23(80)	Y-12 (20)	Y-101 (80)

()内の数字は含有率(モル%)を表す

【 0 1 3 8 】

10

同様に、ITOを成膜したもう一方のガラス基板102の表面にも同様の配向制御膜109を形成した。

【 0 1 3 9 】

その配向処理方法は、実施例1と同様の偏光UVを2.5 J / cm²の照射エネルギーで照射した。

【 0 1 4 0 】

TFT基板及びカラーフィルタ基板における配向制御膜109の配向方向は互いにほぼ平行とした。これらの基板間に平均粒径が4 μmのポリマービーズをスペーサとして分散し、TFT基板とカラーフィルタ基板との間に液晶分子110aを挟み込んだ。液晶分子110aは、実施例1と同じ液晶組成物Aを用いた。

20

【 0 1 4 1 】

TFT基板とカラーフィルタ基板とを挟む2枚の偏光板114はクロスニコルに配置した。そして、低電圧で暗状態となり、高電圧で明状態をとるノーマリークローズ特性を採用した。

【 0 1 4 2 】

本実施例で作製した液晶表示装置について、実施例1と同様にして残像消失時間を評価した。結果を表5Bに示す。

【 0 1 4 3 】

【表 5 B】

配向膜	残像消失時間(分)
配向膜1	1.5
配向膜2	2.8
配向膜3	4.1
配向膜4	4.7
配向膜5	6.2

30

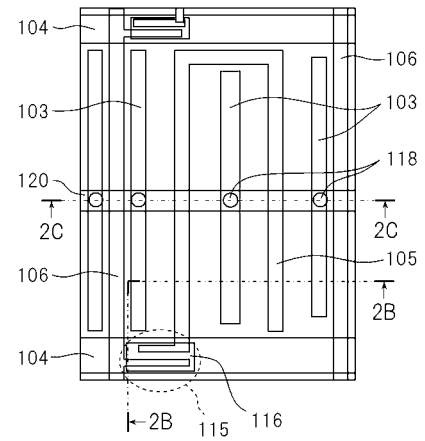
【符号の説明】

【 0 1 4 4 】

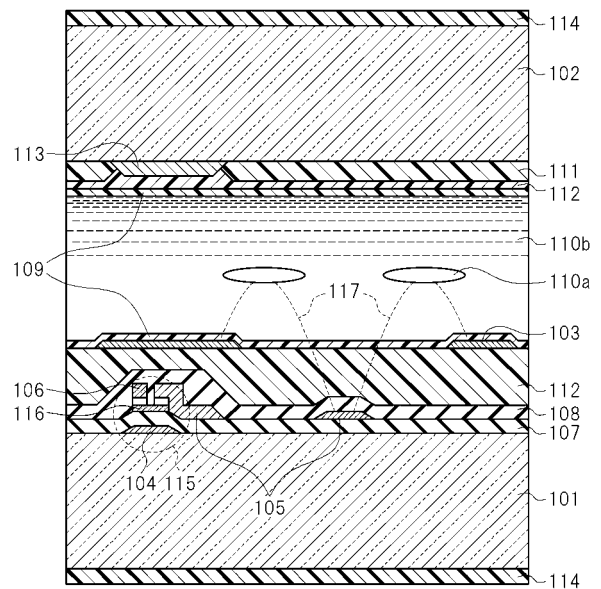
101, 102 ガラス基板、103 共通電極(コモン電極)、104 走査配線(ゲート電極)、105 画素電極(ソース電極)、106 信号配線(ドレイン電極)、107 ゲート絶縁膜、108 保護絶縁膜、109 配向制御膜、110a 液晶分子、110b 液晶層(液晶組成物層)、111 カラーフィルタ層、112 オーバーコート層(有機保護膜)、113 遮光膜(ブラックマトリクス)、114 偏光板、115 薄膜トランジスタ(TFT)、116 半導体膜(アモルファスシリコン又はポリシリコン)、117 電界(電界方向)、118 スルーホール、120 共通電極配線(コモン配線)。

40

【 図 2 A 】

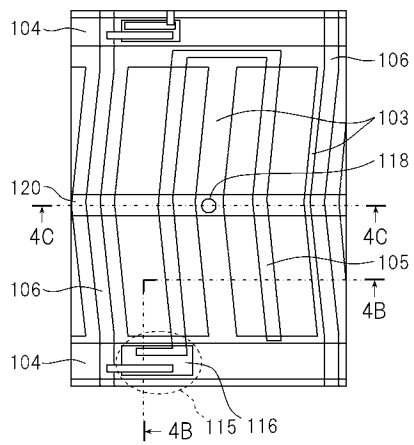


【 図 3 】

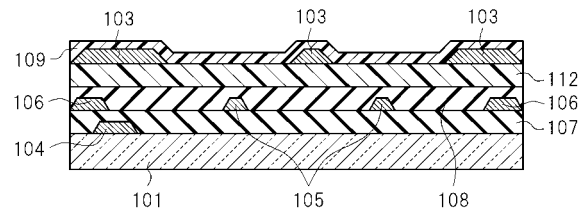


A cross-sectional view of a semiconductor device. The device includes a substrate 101 with a trench 105. A conductive plug 103 is formed in the trench 105. A conductive layer 108 is formed on the top surface of the substrate 101. A conductive layer 106 is formed on the side surface of the trench 105. A conductive layer 107 is formed on the bottom surface of the trench 105. A conductive layer 109 is formed on the top surface of the conductive layer 106. A conductive layer 112 is formed on the side surface of the conductive layer 106. A conductive layer 120 is formed on the bottom surface of the trench 105. A conductive layer 118 is formed on the top surface of the conductive layer 108.

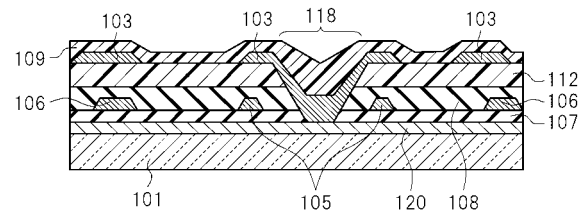
【図 4 A】



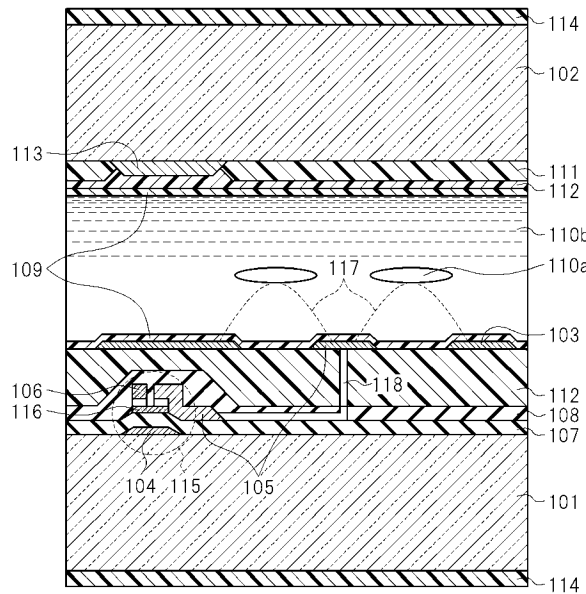
【図 4 B】



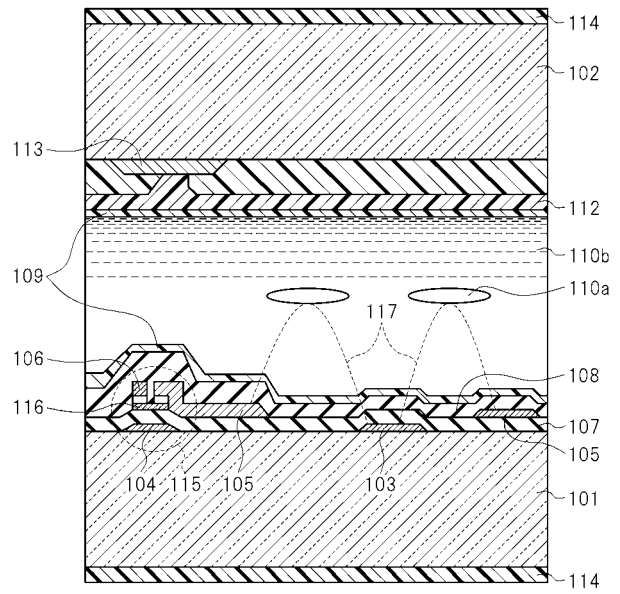
【図 4 C】



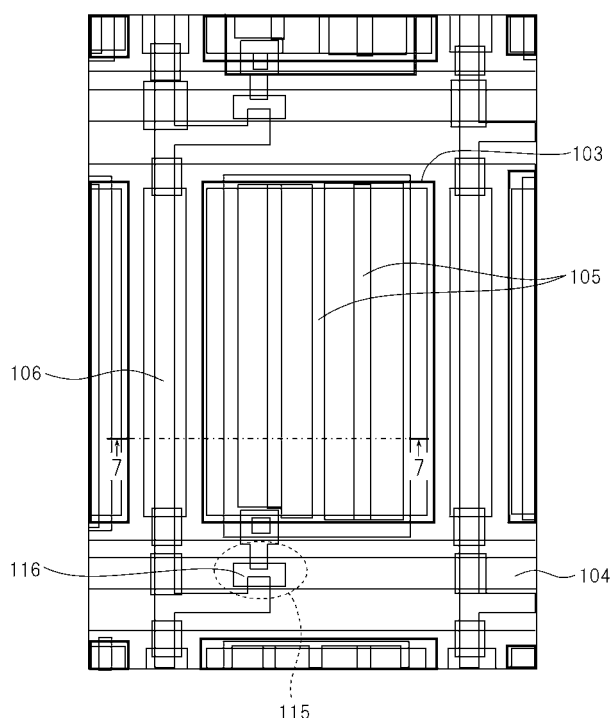
【図 5】



【図 6】



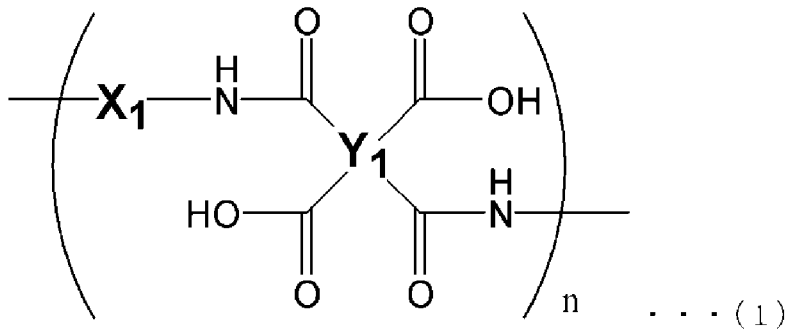
【圖 8】



【請求項 1】

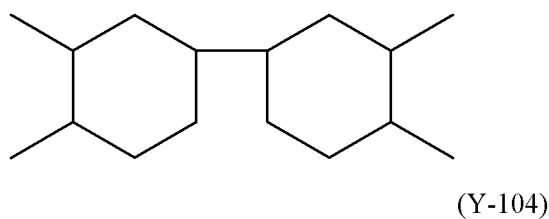
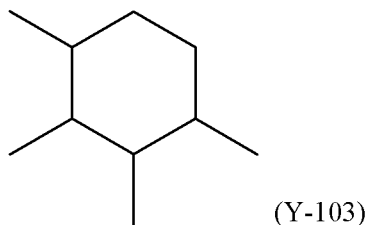
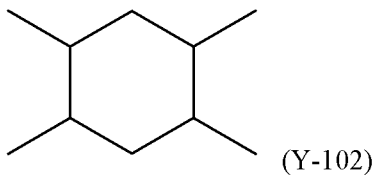
前記第二の化合物の化学構造は下記式（１）で示される、ことを特徴とする液晶表示装置。

【化 1】



(但し、 n は10～10000の整数であり、それぞれの X_1 は2価の有機基であり、また、それぞれの Y_1 は構造中にシクロブタン構造を含まない4価の有機基で、それぞれの Y_1 のうちの30モル%以上90モル%以下は構造中に少なくとも1つの芳香族基を含む4価の有機基である。また、構造中に少なくとも1つの芳香族基を含まない4価の有機基である残りの Y_1 は、下記化学式(Y-102)、(Y-103)及び(Y-104)からなる群から選択されるいずれかの4価の有機基を含む。)

【化 2】



【請求項 2】

前記配向膜は、前記第一の化合物及び前記第一の化合物を前駆体とするポリイミドの合計と、前記第二の化合物及び前記第二の化合物を前駆体とするポリイミドの合計と、を20：80～80：20のモル比で含む、ことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

それぞれの前記 X_1 のうちの50モル%以上は構造中に少なくとも1つの不飽和環状構造を含む2価の有機基である、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

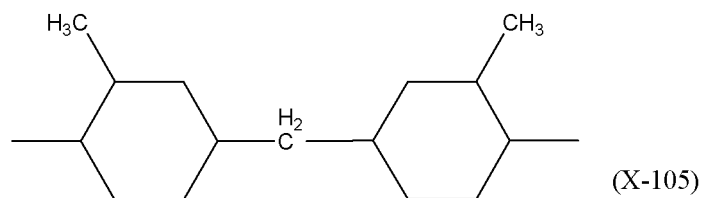
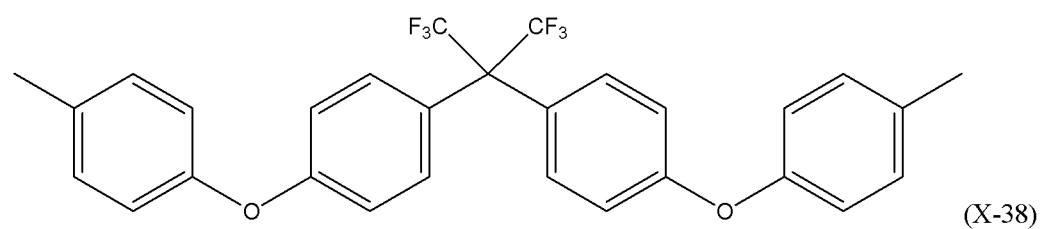
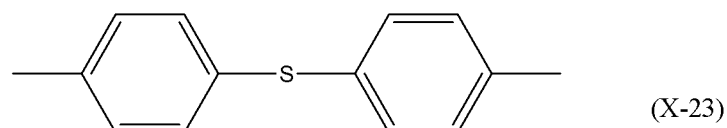
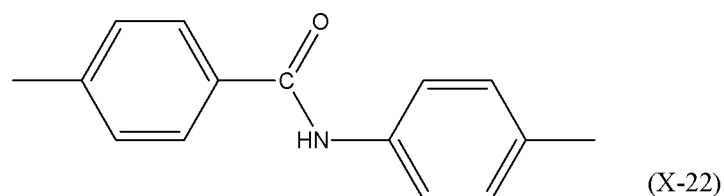
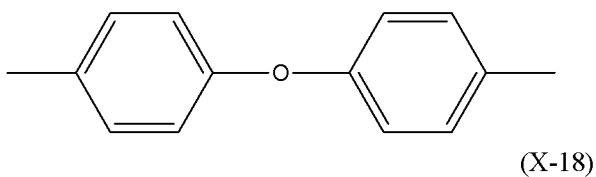
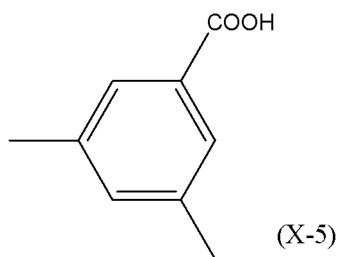
【請求項 4】

前記第一の化合物はシクロブタンテトラカルボン酸二無水物誘導体と芳香族ジアミンとを用いて形成される、ことを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記 X_1 のうちの少なくとも一部は、下記化学式(X-5)、(X-18)、(X-22)、(X-23)、(X-38)及び(X-105)からなる群から選択されるいずれかの2価の有機基を含む、ことを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

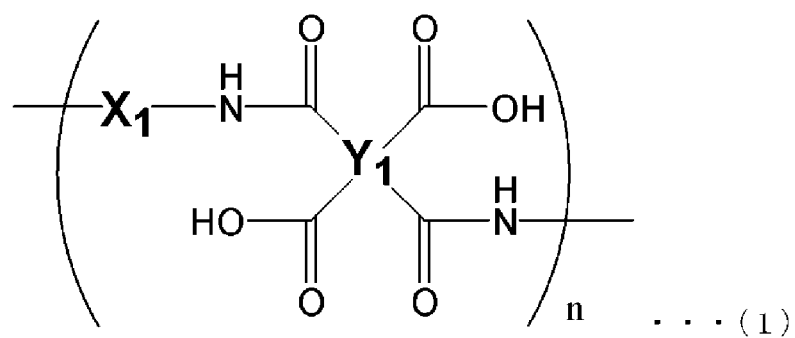
【化 3】



【請求項 6】

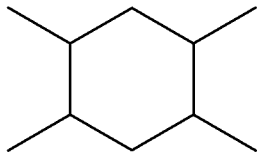
ポリイミドと前記ポリイミドの前駆体とを含む配向膜であって、
 前記ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸エステルである第一の化合物とポリアミド酸
 である第二の化合物を含み、
 前記第二の化合物の化学構造は下記式（１）で示される、ことを特徴とする液晶配向膜

【化 4】

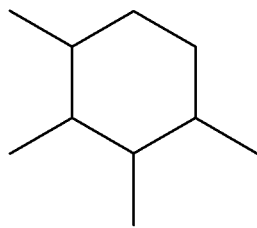


(但し、 n は10～10000の整数であり、それぞれの X_1 は2価の有機基であり、また、それぞれの Y_1 は構造中にシクロブタン構造を含まない4価の有機基で、それぞれの Y_1 のうちの30モル%以上90モル%以下は構造中に少なくとも1つの芳香族基を含む4価の有機基である。また、構造中に少なくとも1つの芳香族基を含まない4価の有機基である残りの Y_1 は、下記化学式(Y-102)、(Y-103)及び(Y-104)からなる群から選択されるいずれかの4価の有機基を含む。)

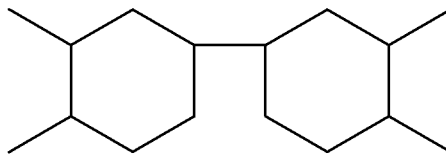
【化5】



(Y-102)



(Y-103)



(Y-104)

【請求項7】

それぞれの前記 X_1 のうちの50モル%以上は構造中に少なくとも1つの芳香族基を含む2価の有機基である、ことを特徴とする請求項6に記載の液晶配向膜。

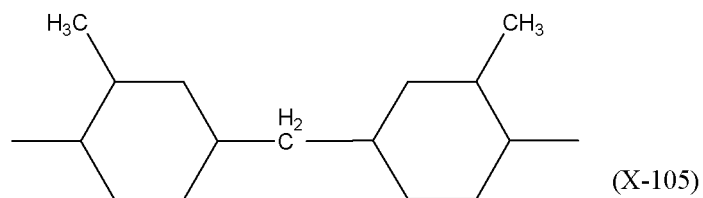
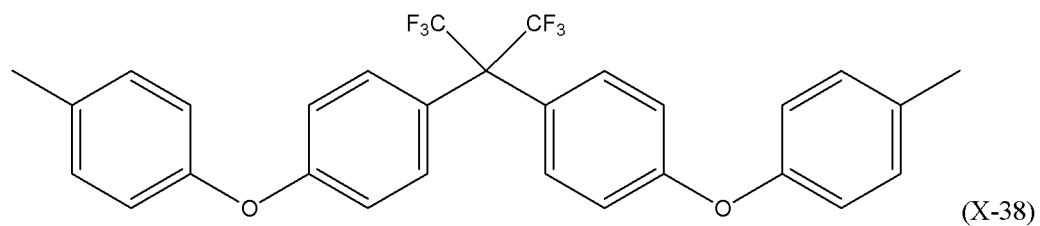
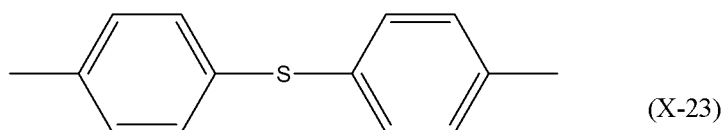
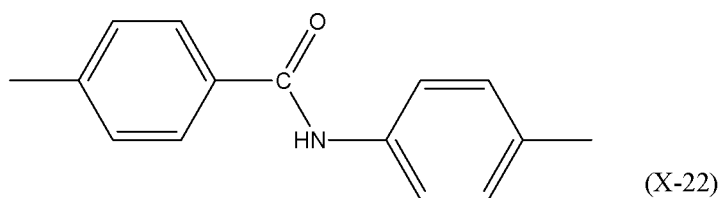
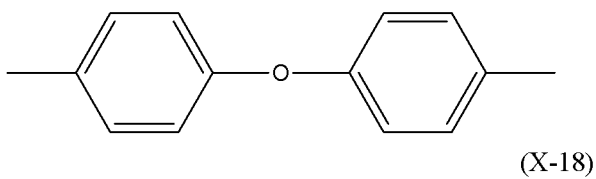
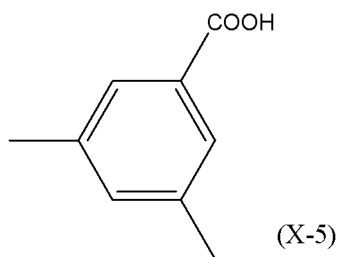
【請求項8】

前記第一の化合物はシクロブタンテトラカルボン酸二無水物誘導体と芳香族ジアミンとを用いて形成される、ことを特徴とする請求項6又は7に記載の液晶配向膜。

【請求項9】

前記 X_1 のうちの少なくとも一部は、下記化学式(X-5)、(X-18)、(X-22)、(X-23)、(X-38)及び(X-105)からなる群から選択されるいずれかの2価の有機基を含む、ことを特徴とする請求項6から8のいずれか一項に記載の液晶配向膜。

【化 6】



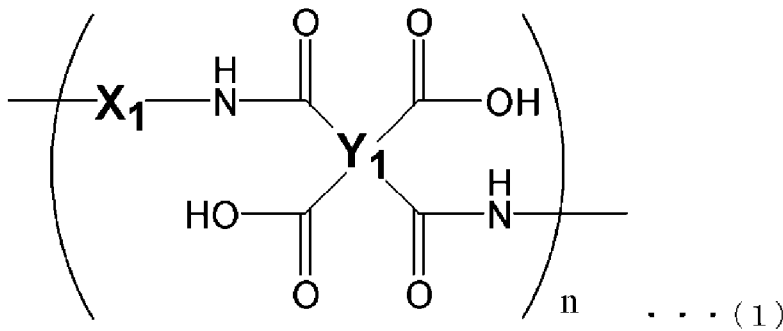
【請求項 10】

ポリイミドと前記ポリイミドの前駆体とを含む配向膜を形成する液晶配向膜形成用組成物であって、

前記ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸エステルである第一の化合物とポリアミド酸である第二の化合物を含み、

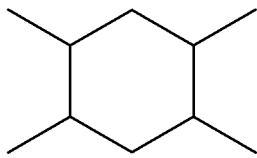
前記第二の化合物の化学構造は下記式（１）で示される、ことを特徴とする液晶配向膜形成用組成物。

【化 7】

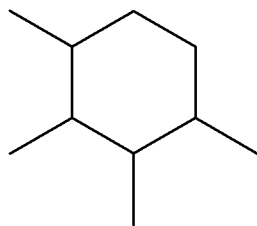


(但し、 n は10～10000の整数であり、それぞれの X_1 は2価の有機基であり、また、それぞれの Y_1 は構造中にシクロブタン構造を含まない4価の有機基で、それぞれの Y_1 のうちの30モル%以上90モル%以下は構造中に少なくとも1つの芳香族基を含む4価の有機基である。また、構造中に少なくとも1つの芳香族基を含まない4価の有機基である残りの Y_1 は、下記化学式(Y-102)、(Y-103)及び(Y-104)からなる群から選択されるいずれかの4価の有機基を含む。)

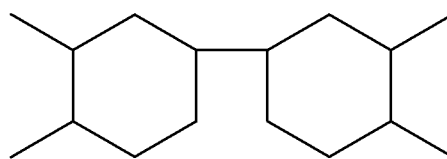
【化 8】



(Y-102)



(Y-103)



(Y-104)

【請求項 11】

それぞれの前記 X_1 のうちの50モル%以上は構造中に少なくとも1つの芳香族基を含む2価の有機基である、ことを特徴とする請求項10に記載の液晶配向膜形成用組成物。

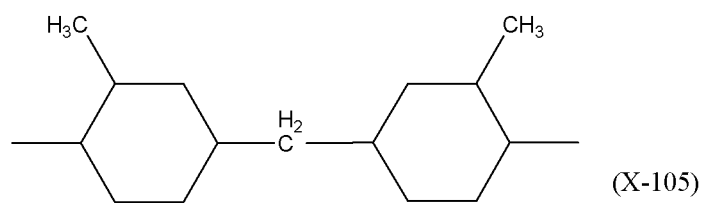
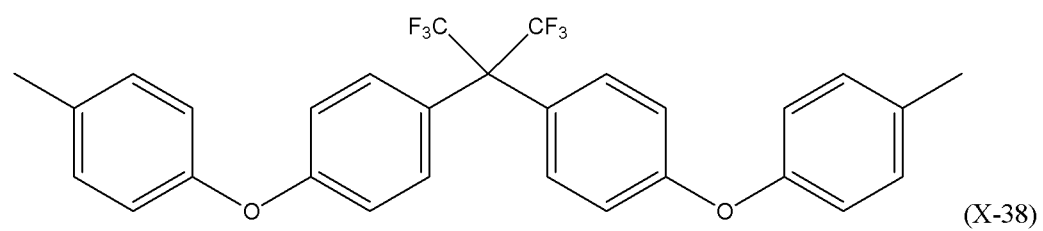
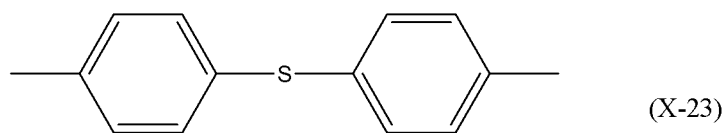
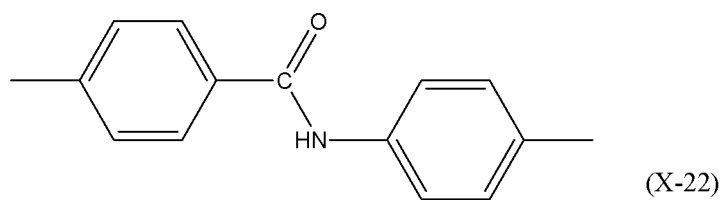
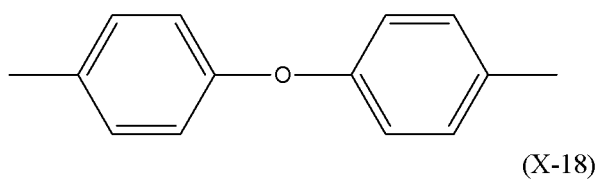
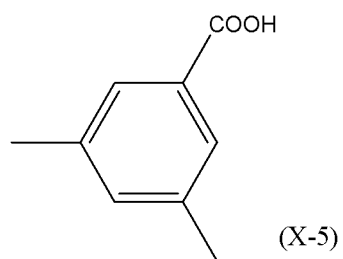
【請求項 12】

前記第一の化合物はシクロブタンテトラカルボン酸二無水物誘導体と芳香族ジアミンとを用いて形成される、ことを特徴とする請求項10又は11に記載の液晶配向膜形成用組成物。

【請求項 13】

前記 X_1 のうちの少なくとも一部は、下記化学式(X-5)、(X-18)、(X-22)、(X-23)、(X-38)及び(X-105)からなる群から選択されるいずれかの2価の有機基を含む、ことを特徴とする請求項10から12のいずれか一項に記載の液晶配向膜形成用組成物。

【化 9】



フロントページの続き

(72)発明者 國松 登

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

F ターム(参考) 2H192 AA24 BB02 BB03 BB13 BB53 BC11 CB05 CC04 EA22 EA43

GD12 JA33

2H290 AA73 BB62 BD01 BD11 BF13 BF24 CA46 DA01 DA03

4J002 CM04W CM04X GF00 GQ00

4J043 PA02 PA04 QB31 RA35 SA42 SA47 SA54 SB01 SB02 TA22

TA31 TA58 TA71 TB01 TB02 UA022 UA131 UA132 UA142 UA241

UB121 UB222 UB241 UB301 VA021 VA022 YA06 ZA09 ZA55 ZB23

【要約の続き】

【選択図】図 1

专利名称(译)	定向膜和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2016173593A	公开(公告)日	2016-09-29
申请号	JP2016096413	申请日	2016-05-12
[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	松森正樹 松井慶枝 富岡安 國松登		
发明人	松森 正樹 松井 慶枝 富岡 安 國松 登		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1368 C08G73/10 C08L79/08		
FI分类号	G02F1/1337.525 G02F1/1368 C08G73/10 C08L79/08.Z		
F-TERM分类号	2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BB03 2H192/BB13 2H192/BB53 2H192/BC11 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD12 2H192/JA33 2H290/AA73 2H290/BB62 2H290/BD01 2H290/BD11 2H290/BF13 2H290/BF24 2H290/CA46 2H290/DA01 2H290/DA03 4J002/CM04W 4J002/CM04X 4J002/GF00 4J002/GQ00 4J043/PA02 4J043/PA04 4J043/QB31 4J043/RA35 4J043/SA42 4J043/SA47 4J043/SA54 4J043/SB01 4J043/SB02 4J043/TA22 4J043/TA31 4J043/TA58 4J043/TA71 4J043/TB01 4J043/TB02 4J043/UA022 4J043/UA131 4J043/UA132 4J043/UA142 4J043/UA241 4J043/UB121 4J043/UB222 4J043/UB241 4J043/UB301 4J043/VA021 4J043/VA022 4J043/YA06 4J043/ZA09 4J043/ZA55 4J043/ZB23		
其他公开文献	JP6174194B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有取向膜的液晶显示装置，其中显示图像的图像残留很小。在包括一对基板，设置在所述一对基板之间的液晶层以及设置在所述一对基板中的至少一个上的取向膜的液晶显示装置中，所述取向膜包括：一种液晶显示装置，其包括聚酰胺酸酯和具有聚酰胺酸作为前体的聚酰亚胺，所述聚酰胺酸具有由下式（1）表示的化学结构。（X1是二价有机基团，Y1是在其结构中不包含环丁烷结构的四价有机基团，并且每个Y1为30%以上且90%以下为（该结构包含至少一种不饱和环状结构。）[选型图]图1

