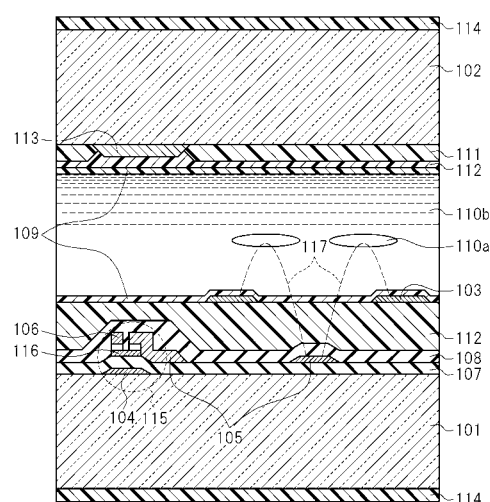




【特許請求の範囲】

【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、

前記配向膜はジアミンおよび酸無水物を用いて形成された、ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体を含み、

前記ジアミンは、少なくとも一つの酸性基を有する第一のジアミンと、2つのアミノ基の他に、窒素原子含有官能基を少なくとも一つ有する第二のジアミンと、を含む、ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記第一のジアミンは、前記酸性基としてカルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基およびホスホン酸基から選択される少なくとも一つの官能基を含む、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】

前記窒素原子含有官能基は、塩基性基である、ことを特徴とする請求項 1 または 2 いずれかに記載の液晶表示装置。

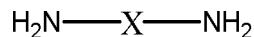
【請求項 4】

前記第一のジアミンおよび前記第二のジアミンは、それぞれ下記化学式(1)および化学式(2)に示される、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。

20

【化 1】

[第一のジアミン]



・・・(1)

(但し、X は少なくとも 2 価の有機基であり、その化学構造中に前記酸性基としてカルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基およびホスホン酸基から選択される少なくとも一種の官能基を、1～3 つ含む。)

30

【化 2】

[第二のジアミン]



・・・(2)

(但し、Y は少なくとも 2 価の有機基であり、その化学構造中に窒素原子を 1～3 つ含む。)

【請求項 5】

前記配向膜を構成するポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体に含まれる、前記第一のジアミンに基づく前記酸性基の数に対する、前記窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数との比は、0.25～4.0 である、ことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 6】

前記ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体の形成に用いられる前記ジアミンにおける、前記第一のジアミンの含有率と、前記第二のジアミンの含有率と、の合計は、30 モル%以上である、ことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体の形成に用いられる前記酸無水物は、脂

50

肪族酸二無水物を 50 モル % 以上含む、
ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記配向膜の透過率 Y 値は、98.0 % 以上である、
ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

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いる、
ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸エステルおよびポリアミド酸を含む、
ことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 11】

前記ポリアミド酸エステルは、シクロブタンテトラカルボン酸二無水物誘導体および芳香族ジアミンを用いて形成される、
ことを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

ジアミンおよび酸無水物を用いて形成された、ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体を含む配向膜であって、

前記ジアミンは、少なくとも一つの酸性基を有する第一のジアミンと、二つのアミノ基の他に、窒素原子含有官能基を少なくとも一つ有する第二のジアミンと、を含む、
ことを特徴とする配向膜。

20

【請求項 13】

ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体を含む配向膜を形成するための、配向膜形成用組成物であって、少なくとも一つの酸性基を有する第一のジアミンと、二つのアミノ基の他に、窒素原子含有官能基を少なくとも一つ有する第二のジアミンと、酸無水物と、を含有する、ことを特徴とする配向膜形成用組成物。

【請求項 14】

前記ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸エステルであり、前記ポリアミド酸エステルは、シクロブタンテトラカルボン酸二無水物誘導体を用いて形成される、
ことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二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。

【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。

40

【0003】

通常、液晶表示装置の表示は一对の基板間に挟まれた液晶層の液晶分子に電界を印加することにより液晶分子の配向方向を変化させ、それにより生じた液晶層の光学特性の変化により行われる。電界無印加時の液晶分子の配向方向は、ポリイミド薄膜の表面にラビング処理を施した配向膜により規定されている。従来、画素毎に薄膜トランジスタ (TFT) 等のスイッチング素子を備えたアクティブ駆動型液晶表示装置は、液晶層を挟持する一对の基板のそれぞれに電極を設け、液晶層に印加する電界の方向が基板面に対してほぼ垂

50

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】

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。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-241249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。

20

【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ことにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

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、前記配向膜はジアミンおよび酸無水物を用いて形成された、ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体を含み、前記ジアミンは、少なくとも一つの酸性基を有する第一のジアミンと、2つのアミノ基の他に、窒素原子含有官能基を少なくとも一つ有する第二のジアミンと、を含むことを特徴とする液晶表示装置である。

30

【0010】

また、前記第一のジアミンは、前記酸性基としてカルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基およびホスホン酸基から選択される少なくとも一つの官能基を含むこととしてもよい。また、前記窒素原子含有官能基は、塩基性基であることとしてもよい。

【0011】

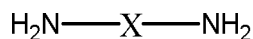
また、前記第一のジアミンおよび前記第二のジアミンは、それぞれ下記化学式(1)および化学式(2)に示されることとしてもよい。

40

【0012】

【化1】

[第一のジアミン]



・・・(1)

【0013】

但し、Xは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に前記酸性基としてカルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基およびホスホン酸基から選択される少なくとも一種の官

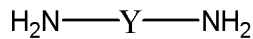
50

能基を、1～3つ含む。

【0014】

【化2】

[第二のジアミン]



・・・(2)

【0015】

但し、Yは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に窒素原子を1～3つ含む。

10

【0016】

また、前記配向膜を構成するポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体に含まれる、前記第一のジアミンに基づく前記酸性基の数に対する、前記窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数との比は、0.25～4.0であることとしてもよい。

【0017】

また、前記ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体の形成に用いられる前記ジアミンにおける、前記第一のジアミンの含有率と、前記第二のジアミンの含有率と、の合計は、30モル%以上であることとしてもよい。また、前記ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体の形成に用いられる前記酸無水物は、脂肪族酸二無水物を50モル%以上含むこととしてもよい。

20

【0018】

また、前記配向膜の透過率Y値は、98.0%以上であることとしてもよい。また、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いることとしてもよい。また、前記ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸エステルおよびポリアミド酸を含むこととしてもよい。

【0019】

また、前記ポリアミド酸エステルは、シクロブタンテトラカルボン酸二無水物誘導体および芳香族ジアミンを用いて形成することとしてもよい。また、前記ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸エステルであり、前記ポリアミド酸エステルは、シクロブタンテトラカルボン酸二無水物誘導体を用いて形成されることとしてもよい。

30

【0020】

また、ジアミンおよび酸無水物を用いて形成された、ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体を含む配向膜であって、前記ジアミンは、少なくとも一つの酸性基を有する第一のジアミンと、2つのアミノ基の他に、窒素原子含有官能基を少なくとも一つ有する第二のジアミンと、を含むことを特徴とする配向膜である。

【0021】

また、ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体を含む配向膜を形成するための、配向膜形成用組成物であって、少なくとも一つの酸性基を有する第一のジアミンと、2つのアミノ基の他に、窒素原子含有官能基を少なくとも一つ有する第二のジアミンと、酸無水物と、を含有する、ことを特徴とする配向膜形成用組成物である。

40

【発明の効果】

【0022】

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】

【0023】

【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】図2Aに示す2B線に沿った断面図である。

50

【図 2 C】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。

【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。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

焼き付き（残像とも言う）を解決するため、配向膜（配向制御膜とも言う）の体積比抵抗を低減する手法が提案、検討されているが、発明者らの鋭意検討の結果、以下のことが明らかになった。液晶表示装置を駆動する際に配向膜界面に蓄積される直流電荷が焼き付き発生の原因となっているが、この直流電荷を除去するためには配向膜の体積比抵抗を低減するだけでは不十分である。蓄積する直流電荷の主原因は液晶中もしくは配向膜中に存在する不純物イオン性物質の偏りであり、これら不純物イオンは液晶、配向膜の合成工程、液晶表示装置作製工程によってその量や種類が異なる。

20

【0025】

不純物イオンは正イオン、負イオン、もしくはその両方が存在しており、配向膜の導電性によりこれら不純物イオンの偏りを解消する、すなわち焼き付きを解消するには正負両方のイオンに対する導電性（両イオン導電性）が必要となる。発明者らはプロトン供与体である酸性基と、プロトン受容体である窒素原子含有官能基と、を配向膜構造中に共存させることにより、配向膜に両イオン導電性を付与することができ、非常に良好な焼き付き特性が得られることを見出した。また、プロトン受容体である窒素原子含有官能基は、塩基性基であることとしてもよい。

【0026】

プロトン供与体である酸性基としてはカルボン酸基（ $-\text{COOH}$ 基）、スルホン酸基（ $-\text{SO}_3\text{H}$ ）、リン酸基（ $-\text{OPO}_3\text{H}_2$ ）、およびホスホン酸基（ $-\text{PO}_3\text{H}_2$ ）が好適である。また、プロトン受容体である窒素原子含有官能基としては、例えば、アミノ基、アミド基、ヒドラジン基等があげられる。また、塩基性基であって窒素原子含有官能基としてはアミノ基またはアミド基が好適であり、アミノ基の中でも特に第二級アミン、アミド基の中では特に分子間水素結合性をもつ第一級アミド基および第二級アミド基が好適である。

30

【0027】

なお、配向膜に通常使用されるポリアミド酸をイミド化して得られるポリイミドにおいて、イミド化率が低ければ、カルボン酸基とアミノ基が残留していることとなる。しかし焼き付き特性についての要求レベルは年々高くなっており、ポリアミド酸のイミド化率が低い場合に残留する程度のカルボン酸基やアミノ基では密度が低すぎて焼き付き特性が不十分で許容されない。また、イミド化率を低くするために低温や短時間で熱イミド化すると溶媒や不純物が配向膜中に多量に残留してしまい、別の表示不良を引き起こしてしまうという問題がある。

40

【0028】

配向膜の分子構造中にプロトン受容体である窒素含有官能基として、例えばアミノ基またはアミド基が導入されている場合、構造によっては加熱時の酸化等により共役結合が伸びてしまい、着色が起こって液晶表示装置の透過率を落としてしまうという問題がある。特に、アミノ基とフェニル基が直接結合し、繰り返し構造となる場合は著しい着色を引き起こしてしまうため、好ましいとは言えない。

50

【0029】

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ことにある。

【0030】

本実施の形態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、第一の基板と第二の基板との間に配置された液晶層と、第一の基板および第二の基板の少なくとも一方の基板に形成され、液晶層に電界を印加するための電極群と、電極群に接続された複数のアクティブ素子と、第一の基板および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、配向膜はジアミンおよび酸無水物を用いて形成された、ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体を含み、ジアミンは、少なくとも一つの酸性基を有する第一のジアミンと、2つのアミノ基の他に、窒素原子含有官能基を少なくとも一つ有する第二のジアミンと、を含むことを特徴とする液晶表示装置である。

10

【0031】

また、本実施の形態に係る液晶表示装置における配向膜は、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなるものであってもよい。なお本実施の形態に係る液晶表示装置における第一の基板と、第二の基板と、は一对の基板を構成している。したがって本明細書中では第一の基板と、第二の基板と、をまとめて一对の基板ということがある。

【0032】

また、本実施の形態に係る液晶表示装置における配向膜は、ジアミンおよび酸無水物を用いて形成された、ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体を含む配向膜であって、前記ジアミンは、少なくとも一つの酸性基を有する第一のジアミンと、2つのアミノ基の他に、窒素原子含有官能基を少なくとも一つ有する第二のジアミンと、を含むことを特徴とする配向膜である。また、本実施の形態に係る液晶表示装置における配向膜は、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなるものであってもよい。また、窒素原子含有官能基は塩基性基であることとしてもよい。すなわち配向膜の化学構造中に、酸性基と、窒素原子含有官能基もしくは塩基性基である窒素原子含有官能基と、を含むことを特徴とする。

20

【0033】

また、本実施の形態に係る配向膜形成用組成物は、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体を含む配向膜を形成するための、配向膜形成用組成物であって、少なくとも一つの酸性基を有する第一のジアミンと、2つのアミノ基の他に、窒素原子含有官能基を少なくとも一つ有する第二のジアミンと、酸無水物と、を含有する、ことを特徴とする配向膜形成用組成物である。

30

【0034】

また、第一のジアミンは、酸性基として、カルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基およびホスホン酸基から選択される少なくとも一つの官能基を含むこととしてもよい。さらに、第一のジアミンは、酸性基として、カルボン酸基およびスルホン酸基から選択される少なくとも一つの官能基を含むこととしてもよい。

【0035】

また、第一のジアミンは、酸性基として、カルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基およびホスホン酸基から選択される少なくとも一つの官能基のみを含むこととしてもよい。さらに、第一のジアミンは、酸性基として、カルボン酸基およびスルホン酸基から選択される少なくとも一つの官能基のみを含むこととしてもよい。

40

【0036】

また、第一のジアミンは、酸性基として、カルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基およびホスホン酸基から選択される一種の官能基のみを少なくとも一つ含むこととしてもよい。さらに、第一のジアミンは、酸性基として、カルボン酸基およびスルホン酸基から選択される一種の官能基のみを少なくとも一つ含むこととしてもよい。

【0037】

また、第二のジアミンにおける窒素原子含有官能基は、塩基性基であるとしてもよい。

50

そして、塩基性基である窒素原子含有官能基は、その化学構造中にアミン構造を有することとしてもよい。アミン構造とは、第一級アミン、第二級アミン、第三級アミン、芳香族アミン、アミド基などを含むものである。具体的には、アンモニア、第一級アミンまたは第二級アミンから水素を除去した1価の官能基である、第一級アミン($-NH_2$)、第二級アミン($-NHR^1$: R^1 はNと結合する一価の有機基)、第三級アミン($-NR^1R^2$: R^1 、 R^2 はそれぞれ独立にNと結合する一価の有機基)にて示される構造の他に、アミド基、および、窒素原子含有環状化合物(例えばピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン、1, 3, 5-トリアジン等)における窒素原子が導入されている構造($-N=$)も含むものである。塩基性基である窒素原子含有官能基が、その化学構造中に、第二級アミン、第一級アミド基または第二級アミド基を有するものは特に好適である。

10

【0038】

また、第二のジアミンは、塩基性基である窒素原子含有官能基として、アミノ基(例えば、 $-NH_2$ 、 $-NH-$ 等)および、アミド基(例えば、 $-CO-NH_2$ 、 $-CO-NH-$ 等)から選択される官能基を少なくとも一つ含むことは好ましい。また、第二のジアミンは、塩基性基である窒素原子含有官能基として、第二級アミン構造($-NH-$)を有するアミノ基、第一級アミド基($-CO-NH_2$)および第二級アミド基($-CO-NH-$)から選択される官能基を少なくとも一つ含むことはさらに好ましい。

【0039】

なお、アミド基は pK_b (塩基解離定数) = 14 を有するものであり、本明細書中においては、アミド基は前述の塩基性を有する窒素原子含有官能基に含まれるものである。また、窒素原子含有環状化合物(例えばピリジン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン、1, 3, 5-トリアジン等の)から水素を除去した官能基(ピリジル基、ピリダジニル基等)も同様に塩基性を有する窒素原子含有官能基に含まれるものである。

20

【0040】

また、第二のジアミンは、塩基性を有する窒素原子含有官能基として、アミノ基(例えば、 $-NH_2$ 、 $-NH-$ 等)、アミド基(例えば、 $-CO-NH_2$ 、 $-CO-NH-$ 等)から選択される少なくとも一種の官能基を含むこととしてもよい。また、第二のジアミンは、塩基性を有する窒素原子含有官能基として、第二級アミン構造($-NH-$)を有するアミノ基、第一級アミド基($-CO-NH_2$)および第二級アミド基($-CO-NH-$)から選択される少なくとも一種の官能基を含むことはさらに好適である。

30

【0041】

また、第二のジアミンは、塩基性を有する窒素原子含有官能基として、アミノ基(例えば、 $-NH_2$ 、 $-NH-$ 等)、アミド基(例えば、 $-CO-NH_2$ 、 $-CO-NH-$ 等)から選択される一種の官能基のみを含むこととしてもよい。また、第二のジアミンは、塩基性を有する窒素原子含有官能基として、第二級アミン構造($-NH-$)を有するアミノ基、第一級アミド基($-CO-NH_2$)および第二級アミド基($-CO-NH-$)から選択される一種の官能基のみを含むことはさらに好適である。

【0042】

また、本実施の形態に係る液晶表示装置における配向膜の透過率Y値は98.0%以上であることを特徴とする。さらに透過率Y値は98.5%以上が望ましく、さらに99.0%以上が望ましい。透過率Y値とは、配向膜の透過スペクトルからJIS規格Z-8722に基づいて計算される透過率(%)であり、光源はC光源を前提としている。

40

【0043】

また、本実施の形態に係る液晶表示装置における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いることを特徴とする。発明者らは配向膜に紫外線を照射することにより配向膜の体積比抵抗値が上昇してしまうことを見出した。本実施形態による配向膜を用いることにより、紫外線を照射しても体積比抵抗の上昇を抑制でき、焼き付きに有効に作用する。

【0044】

また、ポリイミド前駆体はポリアミド酸エステルを含むこととしてもよい。発明者らの

50

検討の結果、ポリアミド酸エステルは体積比抵抗が非常に高いことを見出した。本実施形態による配向膜を用いることにより、ポリアミド酸エステルをイミド化して得られる配向膜の体積比抵抗を下げるができるため、有効に作用する。

【 0 0 4 5 】

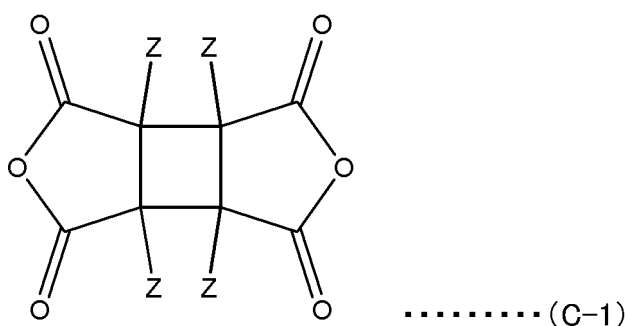
前記ポリアミド酸エステルはシクロブタンテトラカルボン酸二無水物誘導体および芳香族ジアミンを原料とすることとしてもよい。シクロブタンテトラカルボン酸二無水物誘導体および芳香族ジアミンを用いて形成された前記ポリアミド酸エステルが配向膜に含まれることにより、偏光紫外線照射時の液晶配向安定性が高く、透過率の高い配向膜を得ることができる。

【 0 0 4 6 】

前記シクロブタンテトラカルボン酸二無水物誘導体の具体的構造を下記化学式 (C - 1) に例示する。但し、これらに限定されるものではない。

【 0 0 4 7 】

【 化 3 】



【 0 0 4 8 】

但し、化学式 (C - 1) における Z はそれぞれ独立に、水素または炭素数 1 から 8 のアルキル基である。

【 0 0 4 9 】

前述のように、本実施の形態に係る液晶表示装置における配向膜を構成するポリイミドおよびその前駆体は原料として第一のジアミンおよび第二のジアミンを含むことを特徴とする。ポリイミド前駆体としては、例えばポリアミド酸やポリアミド酸エステルが挙げられる。下記技術文献 1 に記載されているように、ポリアミド酸は、有機溶媒中でジアミン化合物とテトラカルボン酸二無水物 (酸無水物、酸二無水物とも言う) とを攪拌、重合させることにより得られる。

【 0 0 5 0 】

技術文献 1 : 日本ポリイミド研究会編 最新ポリイミド 株式会社エヌ・ティー・エス発行 (2 0 0 2)

【 0 0 5 1 】

具体的には、ジアミン化合物を NMP などの極性アミド系溶媒に溶解させる。この溶液中にジアミン化合物とほぼ等モルのテトラカルボン酸二無水物を加えて室温下で攪拌すると、テトラカルボン酸二無水物の溶解とともにジアミン化合物との間で開環付加重合反応が進行し、高分子量のポリアミド酸が得られる。またポリアミド酸エステルの場合は、テトラカルボン酸二無水物にアルコールを反応させて得られるジエステルジカルボン酸に塩化チオニルなどの塩素化試薬を反応させ、高反応性のジエステルジカルボン酸クロリドを得る。これにジアミン化合物を反応、重縮合させることによりポリアミド酸アルキルエステルが得られる。

【 0 0 5 2 】

このとき、ジアミン化合物およびテトラカルボン酸二無水物の原料を複数種混合させることにより、一つの高分子鎖に複数の化学種が重合された共重合高分子が得られることとなる。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

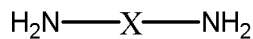
50

本実施形態における第一のジアミンは、下記化学式(1)に示されるジアミンである。

【0054】

【化4】

[第一のジアミン]



・・・(1)

【0055】

但し、Xは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に酸性基としてカルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基またはホスホン酸基から選択される少なくとも一種の官能基を、1～3つ含む。また、Xは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に酸性基としてカルボン酸基またはスルホン酸基から選択される少なくとも一種の官能基を、1～3つ含むこととしてもよい。

10

【0056】

また、Xは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に酸性基として、カルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基およびホスホン酸基から選択される少なくとも一種の官能基のみを、1～3つ含むこととしてもよい。また、Xは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に酸性基として、カルボン酸基およびスルホン酸基から選択される少なくとも一種の官能基のみを、1～3つ含むこととしてもよい。

【0057】

また、Xは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に酸性基として、カルボン酸基、スルホン酸基、リン酸基およびホスホン酸基から選択される一種の官能基のみを、1～3つ含むこととしてもよい。また、Xは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に酸性基として、カルボン酸基およびスルホン酸基から選択される一種の官能基のみを、1～3つ含むこととしてもよい。

20

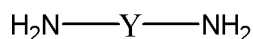
【0058】

本実施形態における第二のジアミンは、下記化学式(2)に示されるジアミンである。

【0059】

【化5】

[第二のジアミン]



・・・(2)

【0060】

但し、Yは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に窒素原子を1～3つ含む。

【0061】

また、Yは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に窒素原子含有官能基を1～3つ含むこととしてもよい。また、Yは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に塩基性を有する窒素原子含有官能基を1～3つ含むこととしてもよい。

40

【0062】

さらに、Yは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に塩基性を有する窒素原子含有官能基として、アミノ基(例えば、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NH}-$ 等)、アミド基(例えば、 $-\text{CO}-\text{NH}_2$ 、 $-\text{CO}-\text{NH}-$ 等)から選択される少なくとも一種の官能基を1～3つ含むこととしてもよい。また、Yは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に塩基性を有する窒素原子含有官能基として、第二級アミン構造($-\text{NH}-$)を有するアミノ基、第一級アミド基($-\text{CO}-\text{NH}_2$)および第二級アミド基($-\text{CO}-\text{NH}-$)から選択される少なくとも一種の官能基を1～3つ含むことはさらに好適である。

【0063】

また、Yは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に塩基性を有する窒素原子

50

含有官能基として、アミノ基（例えば、 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{NH}-$ 等）、アミド基（例えば、 $-\text{CO}-\text{NH}_2$ 、 $-\text{CO}-\text{NH}-$ 等）から選択される一種の官能基のみを1～3つ含むこととしてもよい。また、Yは少なくとも2価の有機基であり、その化学構造中に塩基性を有する窒素原子含有官能基として、第二級アミン構造（ $-\text{NH}-$ ）を有するアミノ基、第一級アミド基（ $-\text{CO}-\text{NH}_2$ ）および第二級アミド基（ $-\text{CO}-\text{NH}-$ ）から選択される一種の官能基のみを1～3つ含むことはさらに好適である。

【0064】

上記化学式（1）および化学式（2）の化合物が混合されて形成されたポリイミドおよびポリイミドの前駆体が、液晶表示装置の配向膜に用いられた場合には、当該液晶表示装置の表示画像の焼き付けは少ないものとなる。

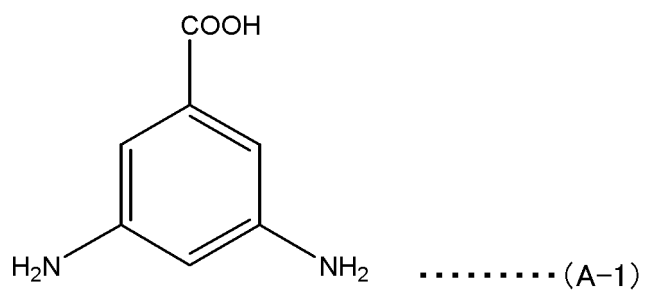
10

【0065】

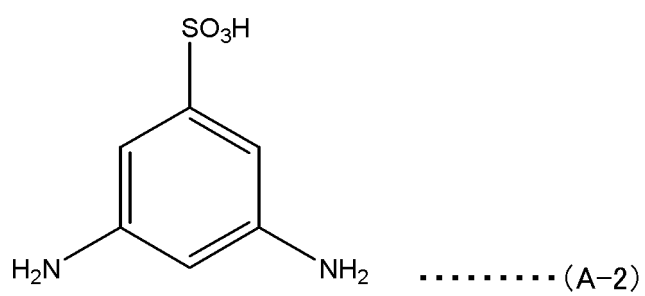
第一のジアミンは例えば、下記化学式（A-1）～（A-20）にて示されるものである。但し、これらに限定されるものではない。

【0066】

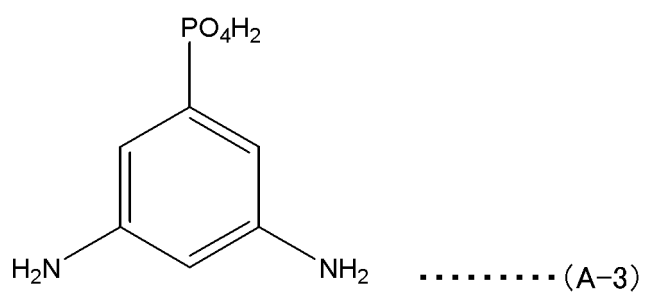
【化 6】



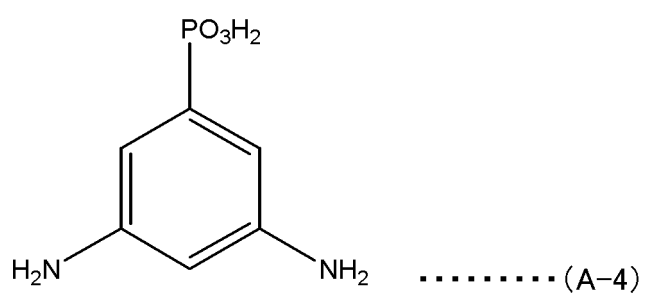
10



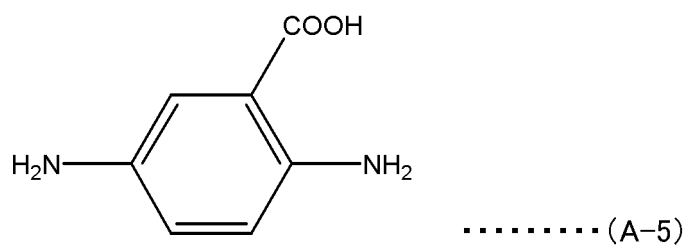
20



30

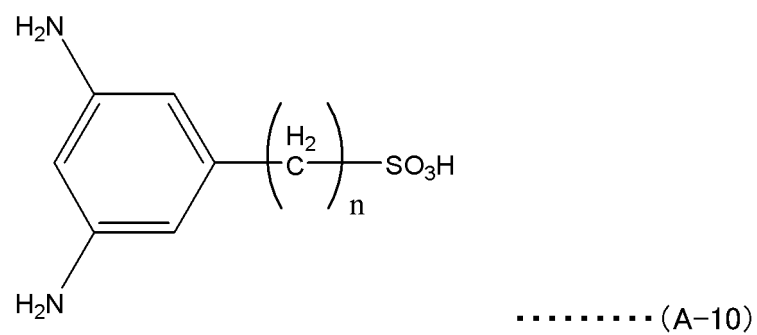
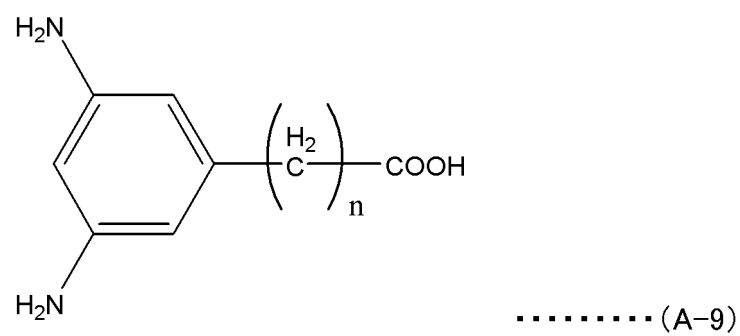
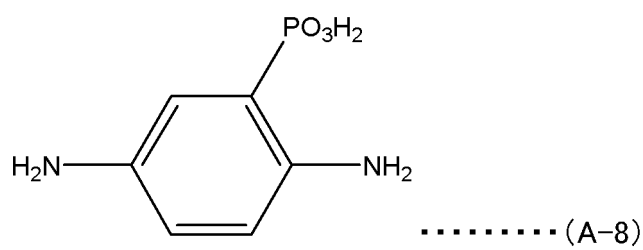
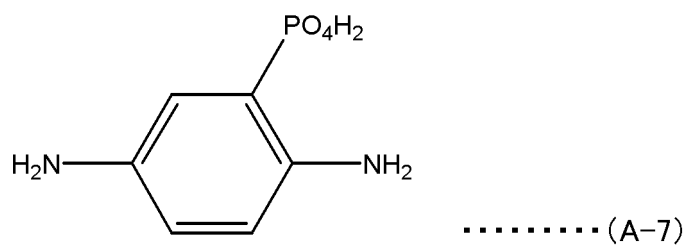
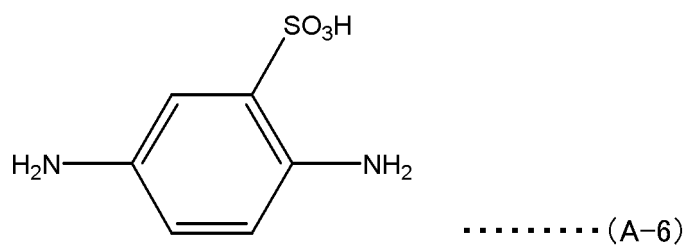


40



【 0 0 6 7 】

【化 7】



【 0 0 6 8 】

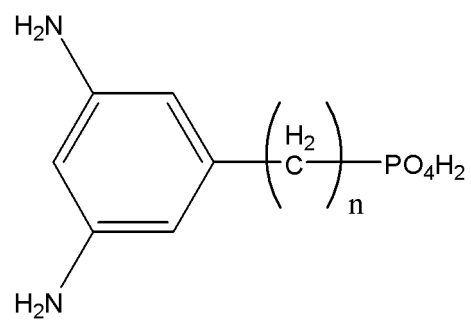
10

20

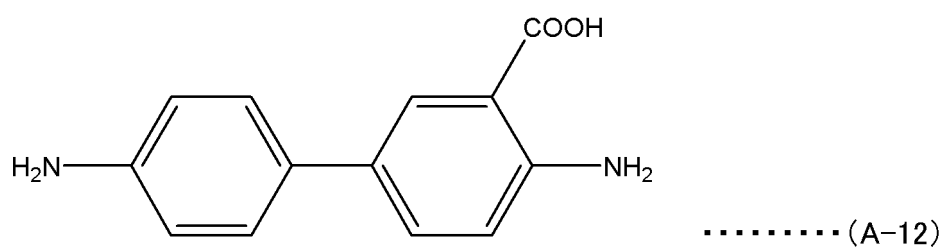
30

40

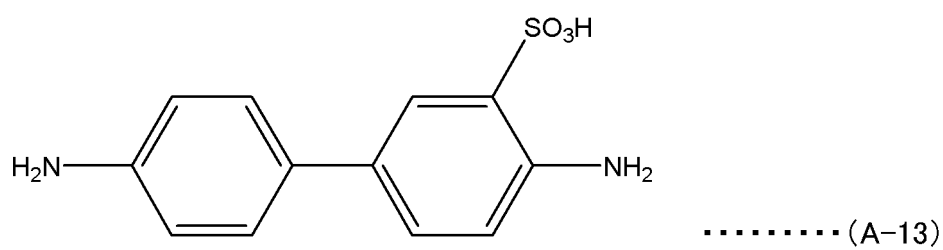
【化 8】



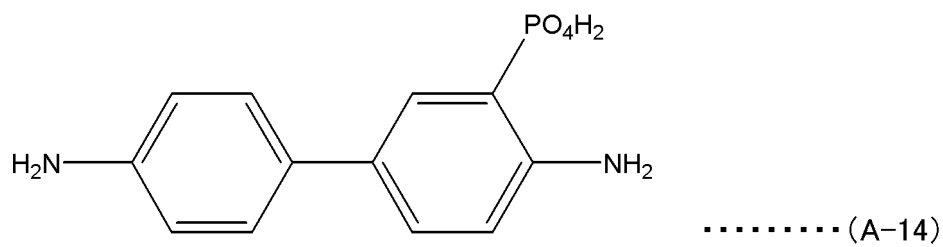
10



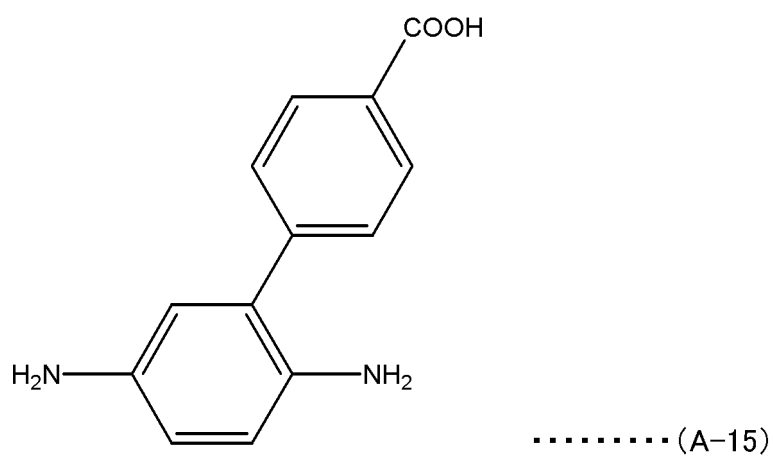
20



30

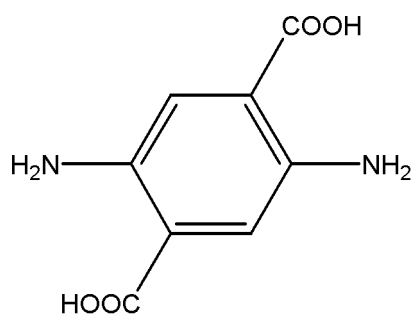


40



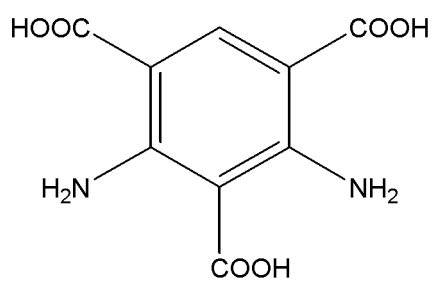
【 0 0 6 9 】

【化 9】



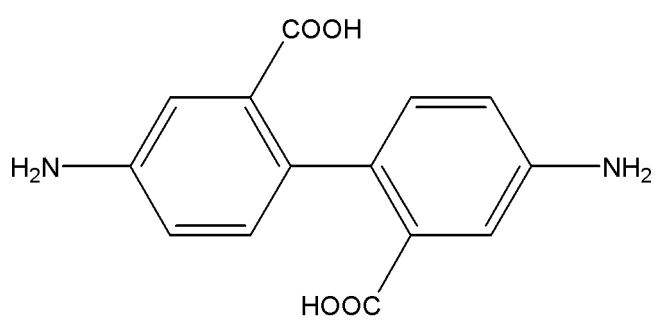
..... (A-16)

10



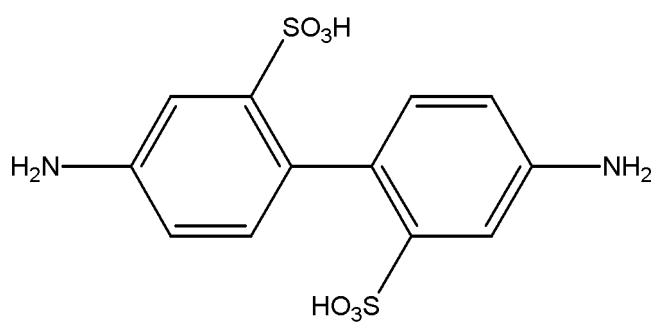
..... (A-17)

20



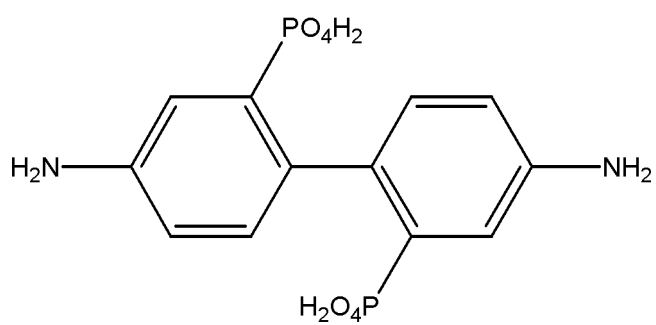
..... (A-18)

30



..... (A-19)

40



..... (A-20)

【 0 0 7 0 】

50

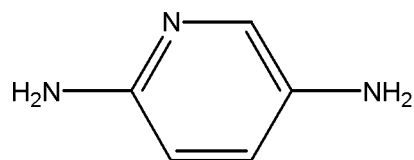
上記化学式 (A - 9) ~ (A - 11) における、n はそれぞれ独立に 1 から 8 の整数である。

【 0 0 7 1 】

第二のジアミンは例えば、下記化学式 (B - 1) ~ (B - 38) にて示されるものである。但し、これらに限定されるものではない。

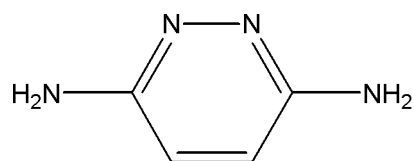
【 0 0 7 2 】

【 化 1 0 】

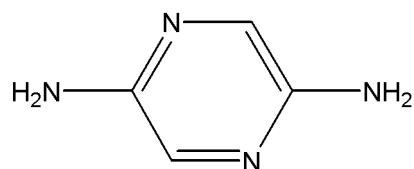


.....(B-1)

10

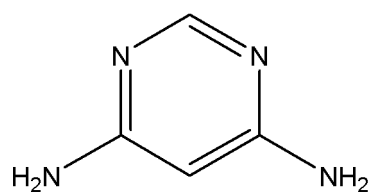


.....(B-2)



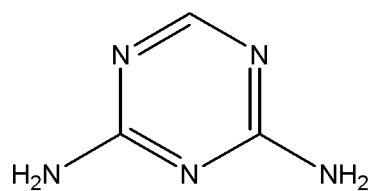
.....(B-3)

20

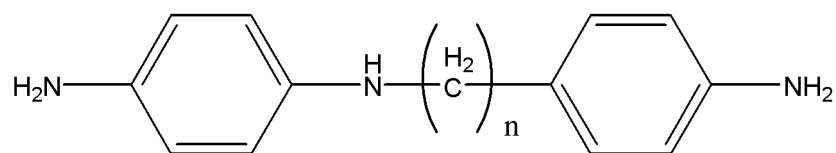


.....(B-4)

30

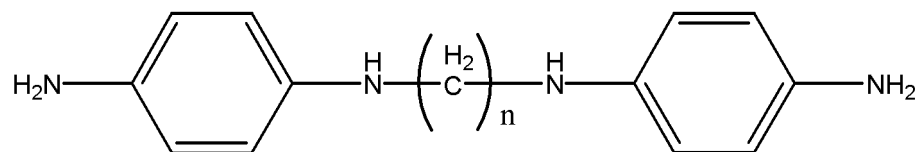


.....(B-5)



.....(B-6)

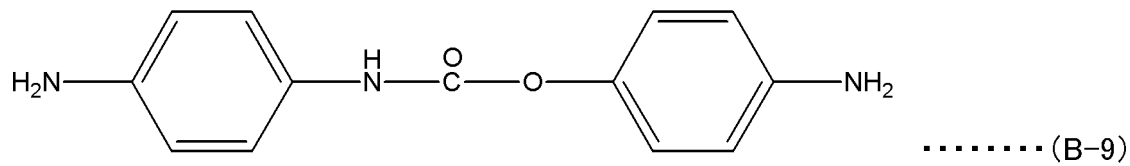
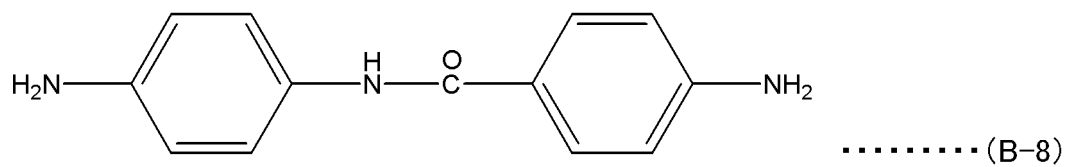
40



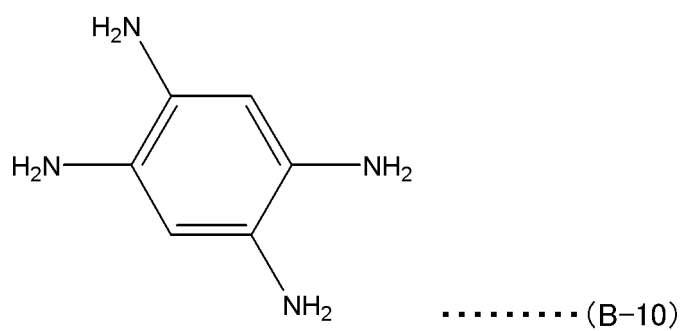
.....(B-7)

【 0 0 7 3 】

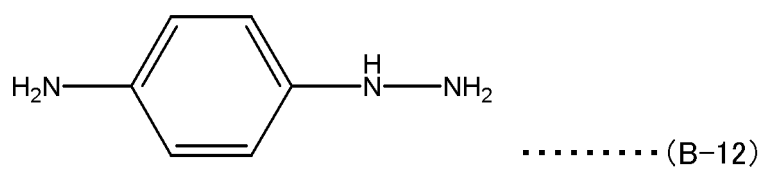
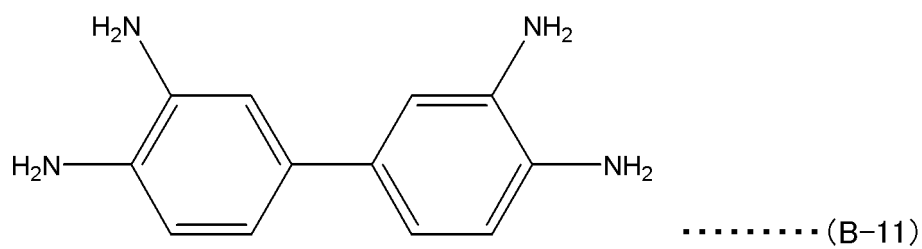
【化 1 1】



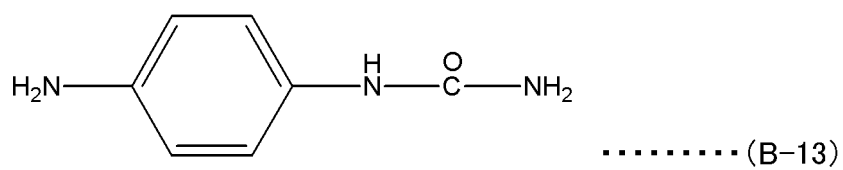
10



20



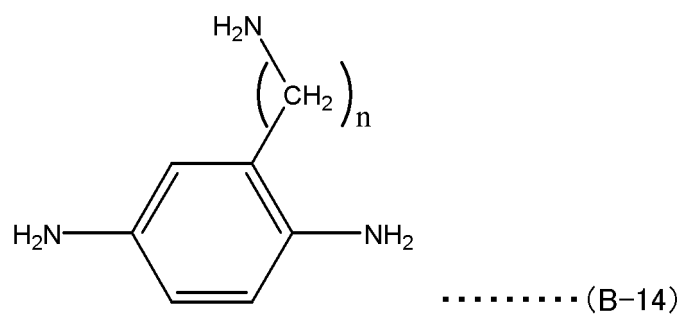
30



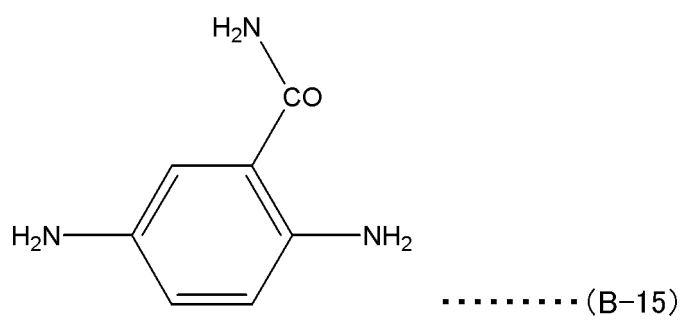
【 0 0 7 4 】

40

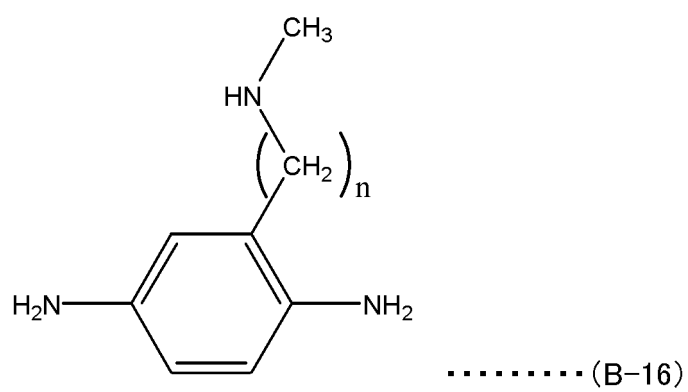
【化 1 2】



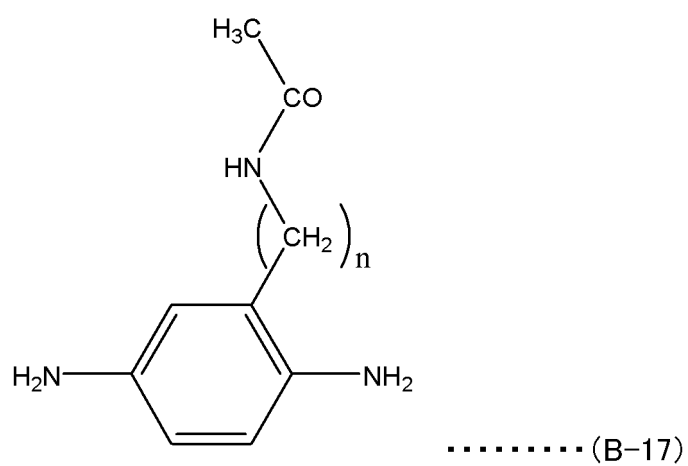
10



20



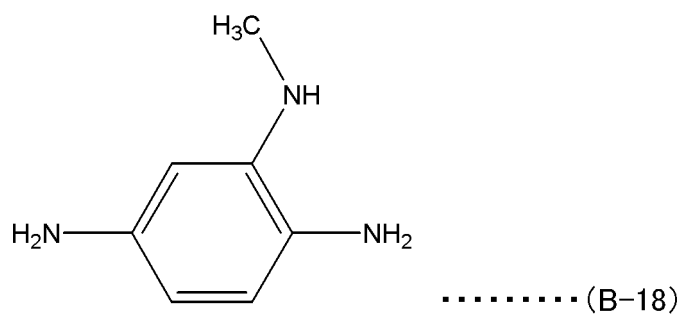
30



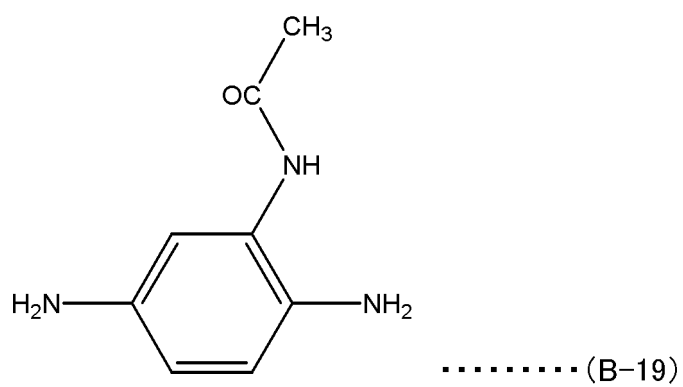
40

【 0 0 7 5 】

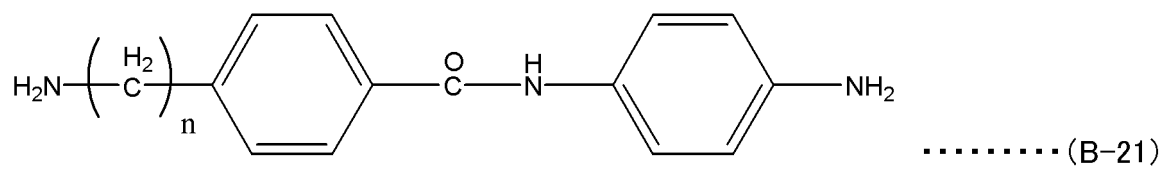
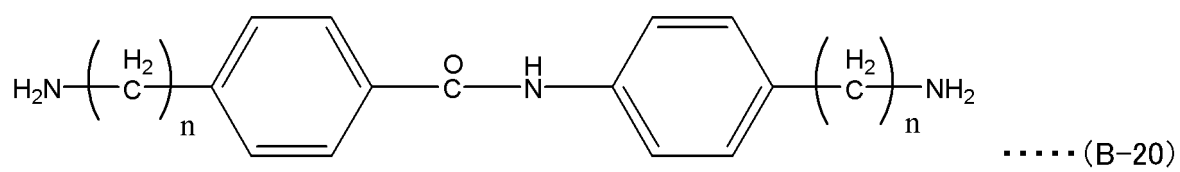
【化 1 3】



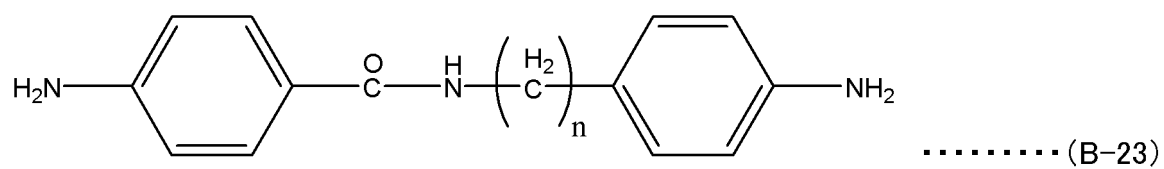
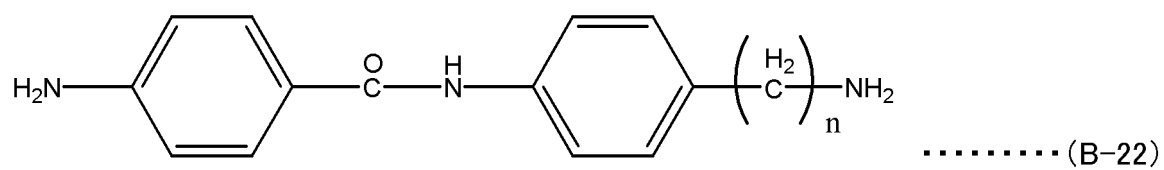
10



20



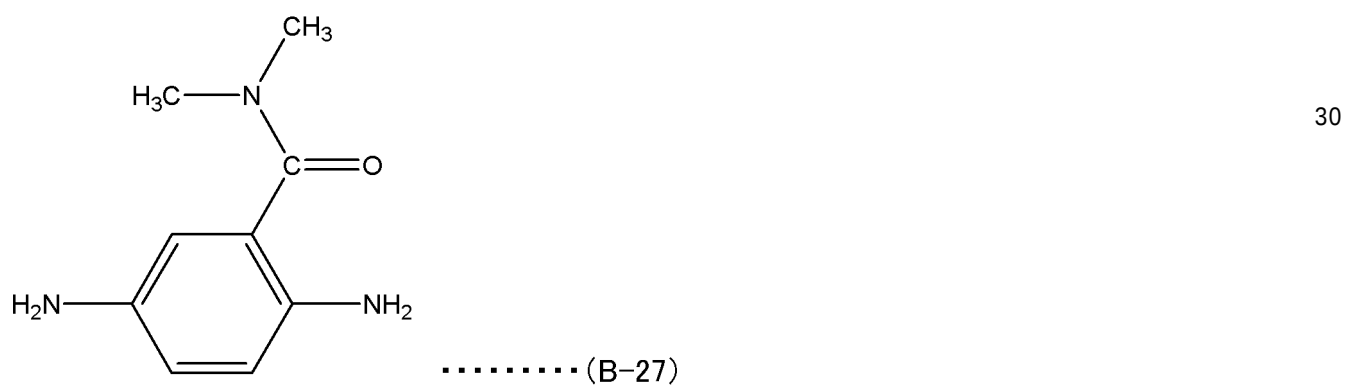
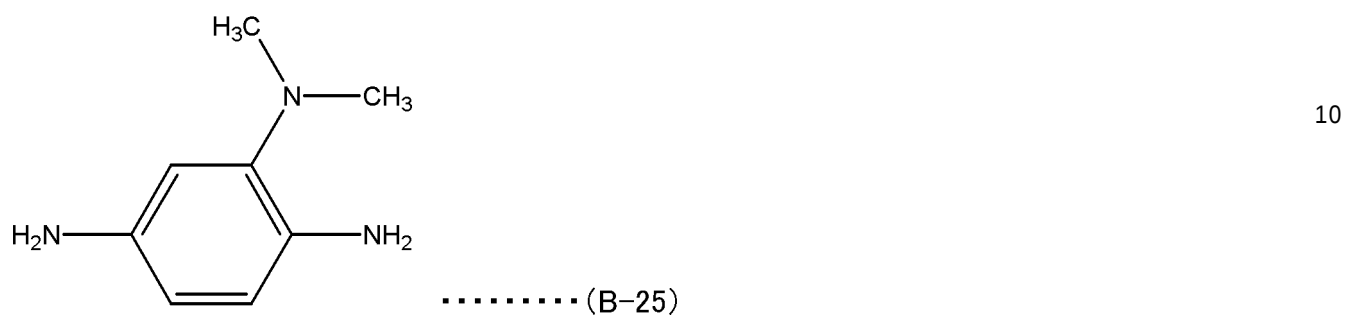
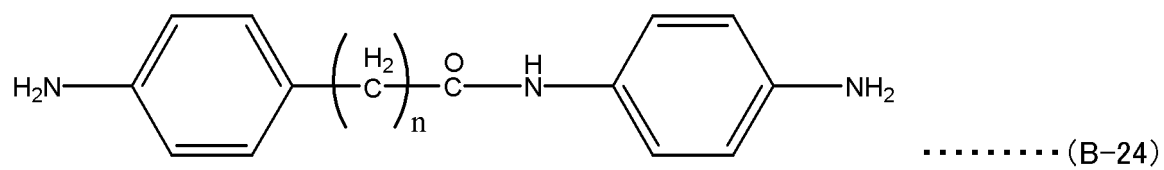
30



40

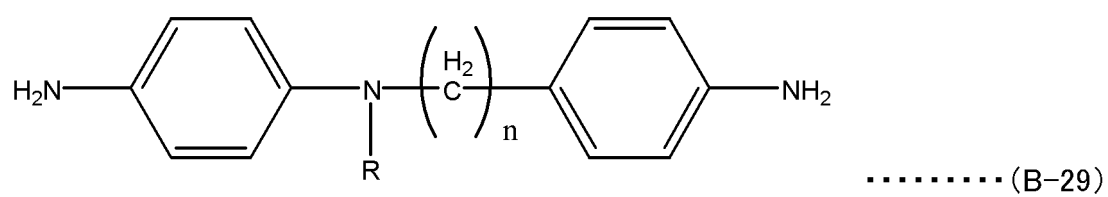
【 0 0 7 6】

【化 1 4】

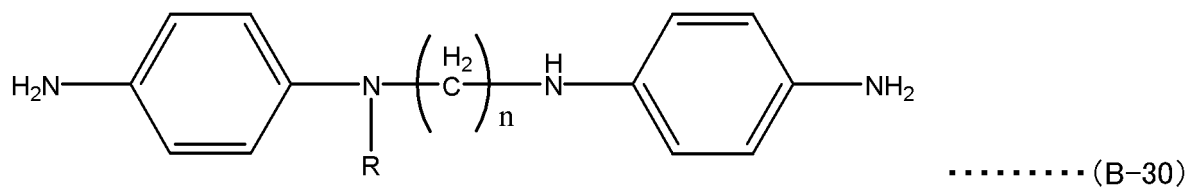


【 0 0 7 7 】

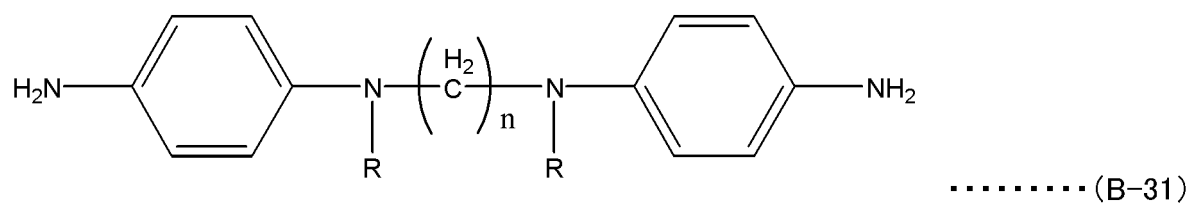
【化 1 5】



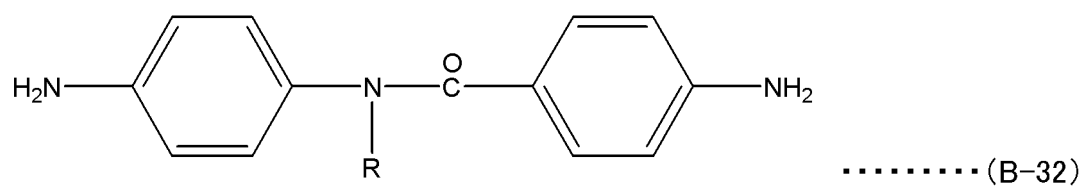
10



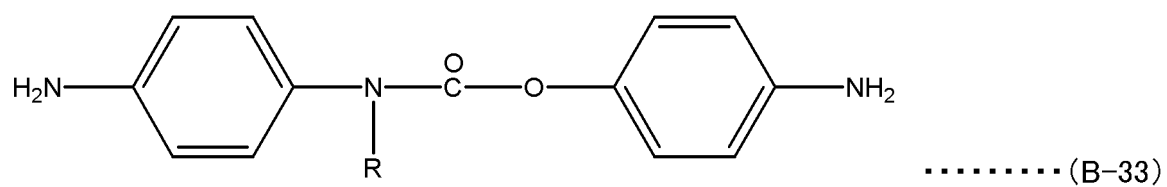
20



30

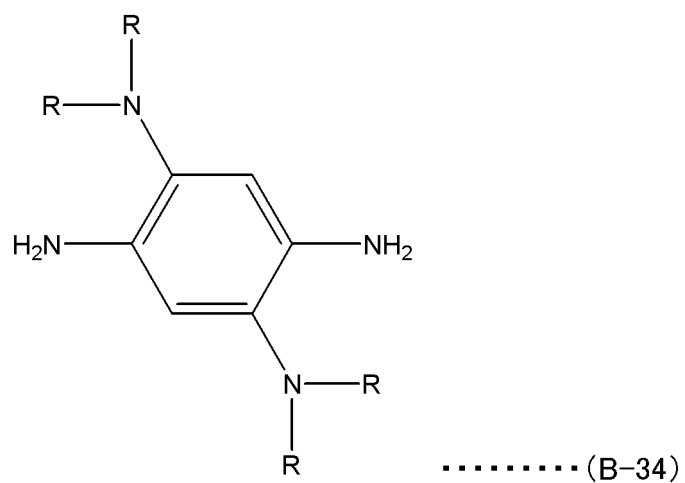


40

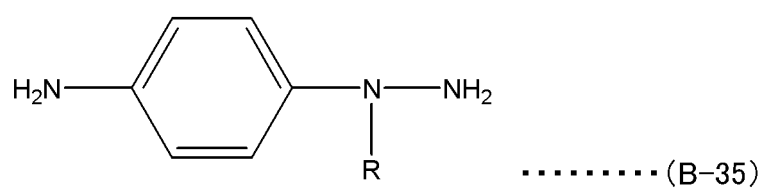


【 0 0 7 8 】

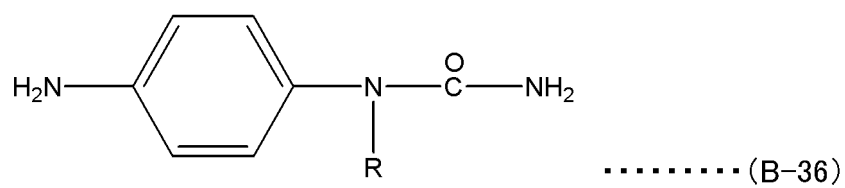
【化 1 6】



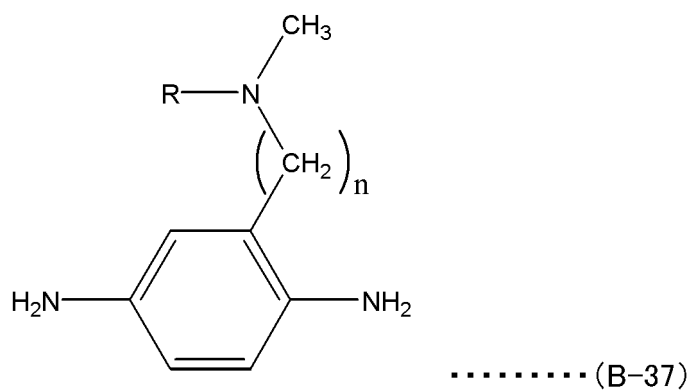
10



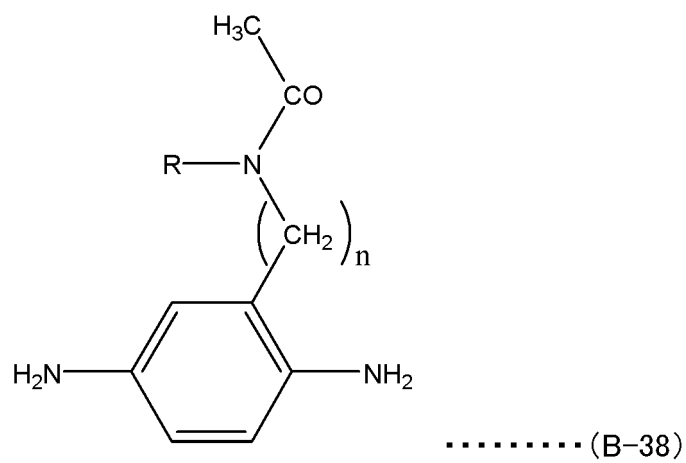
20



30



40



【 0 0 7 9】

50

上記化学式 (B - 6)、(B - 7)、(B - 14)、(B - 16)、(B - 17)、(B - 20) ~ (B - 24)、(B - 26)、(B - 29)、(B - 30)、(B - 31)、(B - 37) および (B - 38) における、n はそれぞれ独立に 1 から 8 の整数としても良く、また 0 から 8 の整数としても良い。(B - 29)、(B - 30)、(B - 31)、(B - 32)、(B - 33)、(B - 34)、(B - 35)、(B - 36)、(B - 37) および (B - 38) の R はそれぞれ独立に炭素数 1 から 3 のアルキル基である。

【0080】

また、化学式 (A - 1) ~ (A - 20)、(B - 1) ~ (B - 38) の構造中に含まれる芳香環 (例えば、化学式 (A - 1) ~ (A - 20) および (B - 6) ~ (B - 38) であればベンゼン環、化学式 (B - 1) であればピリジン環、化学式 (B - 2) であればピリダジン環、化学式 (B - 3) および (B - 4) であればピラジン環、化学式 (B - 5) であれば 1, 3, 5 - トリアジン環を示す) の有する水素と置換して、芳香環に直接結合するアミノ基 (-NH₂) の位置は特に限定されるものではない。

10

【0081】

配向膜を構成するポリイミドおよびその前駆体に含まれる、第一のジアミンに基づく酸性基の数と、第二のジアミンにおける 2 つのアミノ基の以外の窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数と、の比率が 20 : 80 から 80 : 20 の間 (0.25 から 4.0 の間) であることによって、良好な焼き付き特性が得られる。したがって、配向膜を構成するポリイミドおよびポリイミドの前駆体に含まれる、第一のジアミンに基づく酸性基の数に対する、窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数との比は、0.25 ~ 4.0 であることとしてもよい。

20

【0082】

ここで、窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数について説明をする。例えば、(B - 1) の化合物はピリジン環に二つのジアミンが結合したものである。(B - 1) の化合物における窒素原子含有官能基とはピリジル基であり、ピリジル基の有する窒素原子の数は一つであるので、窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数は一つということとなる。また、例えば、(B - 2) の化合物はピリダジン環に二つのジアミンが結合したものである。(B - 2) の化合物における窒素原子含有官能基とはピリダジニル基であり、ピリダジニル基の有する窒素原子の数は二つであるので、窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数は二つということとなる。また、(B - 6) の化合物は二つのジアミンの他に化学構造中にアミド基を一つ有するものである。(B - 6) の化合物における窒素原子含有官能基とはアミド基であり、アミド基の有する窒素原子の数は一つであるので、窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数は一つということとなる。同様に、(B - 3)、(B - 4) における窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数はそれぞれ二つということとなる。また (B - 5) における窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数は三つということとなる。

30

【0083】

配向膜を構成するポリイミドおよびポリイミドの前駆体に含まれる、第一のジアミンに基づく酸性基の数に対する、窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数との比が、3 / 7 ~ 7 / 3 (すなわち第一のジアミンに基づく酸性基の数 : 窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数が、30 : 70 から 70 : 30 の間) であることとしてもよい。また、配向膜を構成するポリイミドおよびポリイミドの前駆体に含まれる、第一のジアミンに基づく酸性基の数に対する、窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数との比が、2 / 3 ~ 3 / 2 (すなわち第一のジアミンに基づく酸性基の数 : 窒素原子含有官能基に基づく窒素原子の数が、40 : 60 から 60 : 40 の間) であることとしてもよい。

40

【0084】

また、原料であるジアミンにおいて、第一のジアミンと第二のジアミンとの含有比率は 20 : 80 から 80 : 20 の間であることとしてもよい。さらに、30 : 70 から 70 : 30 の間が望ましく、さらに 40 : 60 から 60 : 40 の間が望ましい。これにより、良好な焼き付き特性が得られる。

50

【 0 0 8 5 】

また、原料であるジアミンにおける、第一のジアミンと第二のジアミンとの合計含有率は全ジアミン成分に対して30モル%以上であることとしてもよい。ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の形成に用いられるジアミンにおける、第一のジアミンの含有率と、第二のジアミンの含有率と、の合計が、30モル%以上である。これにより、良好な焼き付き特性が得られる。第一のジアミンの含有率と、第二のジアミンの含有率と、の合計はさらに35モル%以上であることが望ましく、さらに40モル%以上であることが望ましい。

【 0 0 8 6 】

前記配向膜を構成するポリイミドおよびその前駆体は原料として脂肪族酸二無水物を50モル%以上含むこととしてもよい。原料である酸無水物が、脂肪族酸二無水物を50モル%以上含むことにより、配向膜の透明性が向上し、高い透過率が得られる。さらに、配向膜を構成するポリイミドおよびその前駆体は原料として脂肪族酸二無水物を70モル%以上含むことは好適である。原料である酸無水物が、脂肪族酸二無水物を70モル%以上含むことにより、脂肪族酸二無水物を50モル%以上含む場合と比較して、さらに配向膜の透明性が向上し高い透過率が得られる。

【 0 0 8 7 】

具体的な脂肪族酸二無水物を以下に例示する。しかし、これらに限定されるものではない。シクロブタン-1,2,3,4-テトラカルボン酸二無水物(CBD A)、3c-カルボキシメチルシクロペンタン-1r,2c,4c-トリカルボン酸1,4:2,3-二無水物(TCAAH)、シクロヘキサン-1,2,4,5-テトラカルボン酸二無水物(CHDA)、1,5-シクロオクタジエン-1,2,5,6-テトラカルボン酸二無水物(COEDA)、5-カルボキシメチルピシクロ[2.2.1]ヘプタン-2,3,6-トリカルボン酸2,3:5,6-二無水物(ND A)、ジシクロヘキシル-3,3',4,4'-テトラカルボン酸二無水物(DCHA)、4,4'-デカメチレンジオキシビス(3,4'-シクロヘキサジカルボン酸無水物)(DOHA)5,5'-エチレンジオキシビス(2,3-ノルボルナンジカルボン酸無水物)(EOBN)、ブタン-1,2,3,4-テトラカルボン酸二無水物(BuDA)、エタン-1,1,2,2-テトラカルボン酸二無水物(EtDA)。

【 0 0 8 8 】

また、芳香族酸二無水物の代表例としてピロメリット酸二無水物(PMD A)などが挙げられる。

【 0 0 8 9 】

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、目標とする残像が解消される時間は5分以内が望ましい。なお、残像の解消される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 】

【 0 0 9 0 】

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。

【 0 0 9 1 】

なお、図 2 B と図 2 C は、要部構成を強調して模式的に示すもので、図 2 A の 2 B 線と 2 C 線の切断部に 1 対 1 で対応しない。例えば、図 2 B では半導体膜 1 1 6 は図示せず、図 2 C ではコモン電極 1 0 3 とコモン配線 1 2 0 を接続するスルーホール 1 1 8 は 1 箇所のみを代表して示してある。

【 0 0 9 2 】

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 1 0 1 上には、Cr（クロム）からなる走査配線（ゲート電極）1 0 4 及び共通電極配線（コモン配線）1 2 0 が配置され、このゲート電極 1 0 4 及びコモン配線 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。

【 0 0 9 3 】

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、アクティブ素子として薄膜トランジスタ（TFT）1 1 5 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 1 1 6 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）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。

【 0 0 9 4 】

また、図 2 C に示すように、ゲート絶縁膜 1 0 7 と保護絶縁膜 1 0 8 を貫通して形成されたスルーホール 1 1 8 を介してコモン配線 1 2 0 に接続するコモン電極 1 0 3 がオーバーコート層（有機保護膜）1 1 2 上に配置されている。また、図 2 A 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 1 0 5 に対向するように、コモン配線 1 2 0 からスルーホール 1 1 8 を介して引き出されているコモン電極 1 0 3 が形成されている。

【 0 0 9 5 】

本実施例においては、画素電極 1 0 5 は、有機保護膜 1 1 2 の下層の保護絶縁膜 1 0 8 のさらに下層に配置され、有機保護膜 1 1 2 上に共通電極 1 0 3 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 1 0 5 と共通電極 1 0 3 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 1 0 3 が形成された有機保護膜 1 1 2 上には配向制御膜 1 0 9 が形成されている。

【 0 0 9 6 】

一方、図 1 に示すように、対向基板を構成するガラス基板 1 0 2 には、カラーフィルタ層 1 1 1 が遮光膜（ブラックマトリクス）1 1 3 で画素毎に区切られて配置され、また、カラーフィルタ層 1 1 1 及び遮光膜 1 1 3 上は、透明な絶縁性材料からなる有機保護膜 1 1 2 で覆われている。さらに、その有機保護膜 1 1 2 上にも配向制御膜 1 0 9 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。

【 0 0 9 7 】

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。

【 0 0 9 8 】

これらの配向制御膜 1 0 9 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。

【 0 0 9 9 】

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 とカラーフィルタ基板を構成するガラス基板 1 0 2 とが、配向制御膜 1 0 9 の面に対向配置され、これらの間に液晶分子 1 1 0 a で構成される液晶層（液晶組成物層）1 1 0 b 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 1 0 1 及びカラーフィルタ基板を構成するガラス基板 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。

【0100】

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。

【0101】

ここで、ゲート電極104に電圧を印加してTFT115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。

10

【0102】

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。

20

【0103】

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。

【0104】

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。

30

- （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

【0105】

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。

40

（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。

【0106】

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

50

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。

【0107】

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ニングして形成し、画素電極 105 と共通電極 103 との間隔は $7\mu\text{m}$ とした。なお、共通電極 103 と画素電極 105 については、低抵抗でパターニングの容易なクロム膜を使用した。が、ITO 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。

【0108】

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 $0.3\mu\text{m}$ 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。

【0109】

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 をパターニングして形成した。

【0110】

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 $1024 \times 3 \times 768$ 個とするアクティブマトリクス基板を形成した。

【0111】

本実施例において、配向制御膜 109 として、4,4'-ジアミノジフェニルエーテルと 1,2,3,4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物を原料とするポリアミド酸と下記表 1A に示される原料組成で合成した各種ポリアミド酸を 1:1 の比率で混合した配向膜材料を合成し、これら配向制御膜を用いて液晶表示装置を作製した。樹脂分濃度 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、イミド化率約 95%以上、膜厚約 110nm の緻密なポリイミドおよびポリアミド酸からなる配向制御膜 109 を形成した。

【0112】

10

20

30

【表 1 A】

配向膜	ジアミン				酸二無水物	
	第一の ジアミン成分	(モル%)	第二の ジアミン成分	(モル%)	酸二無水物成分	(モル%)
配向膜1	A-1	40	B-4	60	BuDA	100
配向膜2	A-6	50	B-5	50	BuDA	100
配向膜3	A-10	40	B-7(n=1)	60	BuDA	100
配向膜4	A-13	40	B-8	60	BuDA	100
配向膜5	A-15	40	B-9	60	BuDA	100
配向膜6	A-1	20	B-2	60	BuDA	40
	A-3	20			CBDA	60
配向膜7	A-8	60	B-6(n=3)	40	BuDA	100
配向膜8	A-2	50	B-1	30	BuDA	100
			B-8	20		
配向膜9	A-14	60	B-4	20	BuDA	100
			B-7	20		
配向膜10	A-11(n=2)	60	B-10	40	BuDA	100
配向膜11	A-1	30	B-1	20	BuDA	70
	A-4	15	B-12	10	CHDA	30
	A-7	15	B-13	10		
配向膜12	A-1	30	B-1	70	DCHA	100
配向膜13	A-1	20	B-1	80	CHDA	100
配向膜14	A-1	10	B-1	90	CHDA	100
配向膜15	A-1	90	B-1	10	DCHA	100

10

20

【0113】

同様に、ITOを成膜したもう一方のガラス基板102の表面にも同様のポリアミド酸アミドワニスを印刷形成し、イミド化率約95%以上、約110nm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109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109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、240nm～320nm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10：1の直線偏光とし、1.5J/cm²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。

30

【0114】

次に、これらの2枚のガラス基板101、102をそれぞれの液晶配向能を有する配向制御膜109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、周辺部にシール剤を塗布し、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101、102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10.2（1kHz、20℃）であり、屈折率異方性 Δn が0.075（波長590nm、20℃）、ねじれ弾性定数K₂が7.0pN、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4.2μmの液晶パネルを製作した。

40

【0115】

この液晶表示パネルのリタデーション（ $\Delta n \cdot d$ ）は、約0.31μmとなる。 $\Delta n \cdot d$ は0.2μm～0.5μm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

50

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ズ特性とした。

【 0 1 1 6 】

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 5 0 0 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。

【 0 1 1 7 】

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インドウパターンを 5 0 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 1 0 % となるように全面を切り換え、ウイ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緩和時間は 5 分以下である。また、各種配向膜について透過率 Y 値 (%) を評価した。Y 値は、配向膜の透過スペクトルから J I S 規格 Z - 8 7 2 2 に基づいて計算された透過率 (%) である。その結果を下記表 1 B に示す。

10

【 0 1 1 8 】

【表 1 B】

配向膜	残像消失時間(分)	透過率Y値(%)
配向膜1	3.0	>99.0
配向膜2	1.5	>99.0
配向膜3	0.9	>99.0
配向膜4	1.6	>99.0
配向膜5	2.9	>99.0
配向膜6	2.8	>99.0
配向膜7	1.7	>99.0
配向膜8	1.1	>99.0
配向膜9	1.7	>99.0
配向膜10	1.5	>99.0
配向膜11	0.5	>99.0
配向膜12	3.8	>99.0
配向膜13	4.9	>99.0
配向膜14	15.0	>99.0
配向膜15	11.0	>99.0

20

30

【実施例 2】

【 0 1 1 9 】

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。

40

【 0 1 2 0 】

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。

【 0 1 2 1 】

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。

50

【0122】

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101上には、Crよりなるゲート電極104及び共通電極配線120が配置され、ゲート電極104と共通電極配線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。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、アクティブ素子である薄膜トランジスタ115の能動層として機能するようにされている。

【0123】

また、半導体膜116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。この保護絶縁膜108上には、有機保護膜112が配置されている。この有機保護膜112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105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103は、ゲート絶縁膜107、保護絶縁膜108及び有機保護膜112を貫通するスルーホール118を介して、共通電極配線120に接続している。

【0124】

液晶を駆動する電界を与える場合に、画素電極105と対をなす共通電極103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103は、有機保護膜112の上に配置されている。そして、この共通電極103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106、走査配線104及び能動素子である薄膜トランジスタ115を隠すように配置され、半導体膜116を遮光する遮光層を兼ねている。

【0125】

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101の表面、すなわち、有機保護膜112上及びその上に形成された共通電極103の上には、配向制御膜109が形成されている。一方、対向基板を構成するガラス基板102にも、カラーフィルタ層111の上に形成される有機保護膜112の上には、配向制御膜109が形成されている。

【0126】

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109に液晶配向能が付与されている。

【0127】

そして、ガラス基板101と対向ガラス基板102が、配向制御膜109の形成面で対向配置され、これらの間に液晶分子110aで構成された液晶組成物層110bが配置される。また、ガラス基板101及び対向ガラス基板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。

【0128】

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105は、有機保護膜112及び保護絶縁膜108の下層に配置され、画素電極105と有機保護膜112との上に共通電極103が配置された構成となっている。また、共通電極103の電気抵抗が十分低い場合には、この共通電極103は、最下層に形成されている共通電極配線120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120の形成及びそれに伴うスルーホール118の加工を省くことができる。

【0129】

本実施例では、図4Aに示すように、格子状に形成された共通電極103に囲まれた領域で1画素が構成され、画素電極105と合わせて1画素を4つの領域に分割するように配置されている。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。

【0130】

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0.7mm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0.3μmとした。

10

【0131】

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10μm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1μm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。

【0132】

その後、約7μm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7μm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。

20

【0133】

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。

【0134】

本実施例において、配向制御膜109として、2,7-ジアミノフルオレンと1-メチル-1,2,3,4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物を原料とするポリアミド酸メチルエステルと下記表2Aに示される原料組成で合成した各種ポリアミド酸メチルエステルを4:6の比率で混合した配向膜材料を合成し、これら配向制御膜を用いて液晶表示装置を作製した。樹脂分濃度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、イミド化率約95%以上、膜厚約120nmの緻密なポリイミド及びポリアミド酸メチルエステルからなる配向制御膜109を形成した。

30

【0135】

【表 2 A】

配向膜	ジアミン				酸二無水物	
	第一の ジアミン成分	(モル%)	第二の ジアミン成分	(モル%)	酸二無水物成分	(モル%)
配向膜1	A-1	40	B-2	60	BuDA	100
配向膜2	A-7	40	B-8	60	BuDA	100
配向膜3	A-11(n=1)	40	B-9	60	BuDA	100
配向膜4	A-9(n=8)	60	B-12	40	BuDA PMDA	70 30
配向膜5	A-9(n=8)	60	B-5	40	CHDA	100
配向膜6	-	0	B-11	100	DCHA	100
配向膜7	A-16	10	B-11	90	DCHA	100
配向膜8	A-16	20	B-11	80	DCHA	100
配向膜9	A-16	30	B-11	70	DCHA	100
配向膜10	A-16	40	B-11	60	DCHA	100
配向膜11	A-16	50	B-11	50	DCHA	100
配向膜12	A-16	100	-	0	DCHA	100

10

【0136】

その配向処理方法は、実施例1と同様の偏光UVを 1.5 J/cm^2 の照射エネルギーで照射した。

【0137】

20

次に、これらの2枚のガラス基板101、102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101、102の液晶配向方向は互いにほぼ並行とした。

【0138】

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°C 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。

30

【0139】

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。

【0140】

40

これら液晶表示装置および配向膜について、実施例1と同様に評価した。結果を表2Bに示す。

【0141】

【表 2 B】

配向膜	残像消失時間(分)	透過率Y値(%)
配向膜1	3.9	>99.0
配向膜2	2.1	>99.0
配向膜3	1.8	>99.0
配向膜4	3.5	98.5
配向膜5	3.8	>99.0
配向膜6	55.0	>99.0
配向膜7	26.0	>99.0
配向膜8	4.8	>99.0
配向膜9	3.5	>99.0
配向膜10	2.7	>99.0
配向膜11	1.4	>99.0
配向膜12	39.0	>99.0

10

【実施例 3】

【0142】

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108の下層に配置した画素電極105を、スルーホール118を介して有機保護膜112上に引き上げて共通電極103と同層に配置した。この構成とした場合には、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。

20

【0143】

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け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。

30

【0144】

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。

40

【0145】

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

50

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。

【0146】

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。

【0147】

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。

【0148】

本実施例において、配向制御膜109として、下記表3Aに示される原料組成で合成した各種ポリアミド酸からなる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、イミド化率約95%以上、膜厚約110nmの緻密なポリイミドおよびポリアミド酸からなる配向制御膜109を形成した。

【0149】

【表3A】

配向膜	ジアミン				酸二無水物	
	第一の ジアミン成分	(モル%)	第二の ジアミン成分	(モル%)	酸二無水物成分	(モル%)
配向膜1	A-2	40	B-1	60	BuDA	100
配向膜2	A-5	40	B-2	60	BuDA	100
配向膜3	A-12	50	B-7(n=5)	50	BuDA	100
配向膜4	A-4	30	B-6(n=5)	70	BuDA PMDA	70 30
配向膜5	A-1	80	B-7(n=3)	20	BuDA PMDA	70 30
配向膜6	A-6	40	B-9	60	CBDA PMDA	70 30
配向膜7	A-6	5	B-9	95	CBDA PMDA	70 30
配向膜8	A-14	80	B-19	20	CBDA	100

【0150】

その配向処理方法は、ラビング配向処理とした。

【0151】

これら液晶表示装置および配向膜について、実施例1と同様に評価した。結果を表3Bに示す。

【0152】

【表 3 B】

配向膜	残像消失時間(分)	透過率Y値(%)
配向膜1	1.5	>99.0
配向膜2	4.1	>99.0
配向膜3	4.0	>99.0
配向膜4	2.0	98.5
配向膜5	4.7	98.5
配向膜6	2.7	98.5
配向膜7	10.5	98.5
配向膜8	4.2	>99.0

10

【実施例 4】

【0153】

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 110a はその電界方向に向きを変える。

20

【0154】

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。

【0155】

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。

30

【0156】

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) 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 7 μm 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 0.3 μm とした。

【0157】

本実施例において、配向制御膜 109 として、1,4-フェニレンジアミンと 1,2,3,4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物を原料とするポリアミド酸 t-ブチルエステルと下記表 4A に示される原料組成で合成した各種ポリアミド酸を 6:4 の比率で混合した配向膜材料を合成し、これら配向制御膜を用いて液晶表示装置を作製した。樹脂分濃度 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、イミド化率約 95% 以上、膜厚約 100 nm の緻密なポリイミドおよびポリアミド酸からなる配向制御膜 109 を形成した。

40

【0158】

【表 4 A】

配向膜	ジアミン				酸二無水物	
	第一の ジアミン成分	(モル%)	第二の ジアミン成分	(モル%)	酸二無水物成分	(モル%)
配向膜1	A-3	40	B-4	60	BuDA	100
配向膜2	A-5	40	B-4	60	BuDA	100
配向膜3	A-12	40	B-8	60	BuDA	100
配向膜4	A-14	40	B-8	60	BuDA	100
配向膜5	A-15	40	B-9	60	BuDA	100
配向膜6	A-17	50	B-15	50	CHDA	100
配向膜7	A-1	50	B-16(n=3)	50	CHDA	100
配向膜8	A-1	50	B-17(n=3)	50	CHDA	100
配向膜9	A-5	70	B-17(n=3)	30	CHDA	100
配向膜10	A-16	60	B-20(n=1)	40	CHDA	100

【0159】

その配向処理方法は、実施例1と同様の偏光UVを 1.5 J/cm^2 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 $1024 \times 3 \times 768$ 個とするアクティブマトリクス基板を形成した。

【0160】

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。

【0161】

これら液晶表示装置および配向膜について、実施例1と同様に評価した。結果を表4Bに示す。

【0162】

【表 4 B】

配向膜	残像消失時間(分)	透過率Y値(%)
配向膜1	2.2	>99.0
配向膜2	4.1	>99.0
配向膜3	4.2	>99.0
配向膜4	2.5	>99.0
配向膜5	3.8	>99.0
配向膜6	3.2	>99.0
配向膜7	3.8	>99.0
配向膜8	3.6	>99.0
配向膜9	3.7	>99.0
配向膜10	2.9	>99.0

【実施例5】

【0163】

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。

【0164】

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。

【0165】

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 0.7 mm 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。

【0166】

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。

10

【0167】

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 0.2 μm と 0.3 μm 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。

【0168】

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。

【0169】

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。

20

【0170】

本実施例において、配向制御膜 109 として、1,4-フェニレンジアミン (PDA) と 1,3-ジメチル-1,2,3,4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物を原料とするポリアミド酸メチルエステルと下記表 5A に示される原料組成で合成した各種ポリアミド酸を 5:5 の比率で混合した配向膜材料を合成し、これら配向制御膜を用いて液晶表示装置を作製した。樹脂分濃度 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、イミド化率約 95% 以上、膜厚約 100 nm の緻密なポリイミドおよびポリアミド酸エステルおよびポリアミド酸からなる配向制御膜 109 を形成した。

30

【0171】

【表 5 A】

配向膜	ジアミン						酸二無水物	
	第一の ジアミン成分	(モル%)	第二の ジアミン成分	(モル%)	ジアミン 成分	(モル%)	酸二無水物 成分	(モル%)
配向膜1	A-1	40	B-3	60	-	-	BuDA	100
配向膜2	A-1	50	B-7(n=3)	50	-	-	BuDA	100
配向膜3	A-5	60	B-7(n=8)	40	-	-	BuDA	100
配向膜4	A-9(n=3)	30	B-8	70	-	-	BuDA	100
配向膜5	A-11(n=5)	70	B-8	30	-	-	BuDA	100
配向膜6	A-6	20	B-16(n=3)	80	-	-	BuDA	100
配向膜7	A-16	30	B-17(n=4)	70	-	-	CBDA	100
配向膜8	A-7	20	B-15	80	-	-	BuDA PMDA	80 20
配向膜9	A-1	40	B-7(n=1)	60	-	-	DCHA	100
配向膜10	A-12	50	B-10	50	-	-	PMDA	100
配向膜11	A-8	10	B-4	90	-	-	CBDA	100
配向膜12	A-1	70	B-23(n=1)	30	-	-	BuDA PMDA	70 30
配向膜13	A-16	40	B-24(n=2)	60	-	-	CHDA	100
配向膜14	A-13	70	B-25	30	-	-	BuDA PMDA	50 50
配向膜15	A-15	60	B-26(n=5)	40	-	-	BuDA PMDA	50 50
配向膜16	A-13	80	B-27	20	-	-	BuDA PMDA	50 50
配向膜17	A-1	70	B-28	30	-	-	BuDA PMDA	50 50
配向膜18	A-6	40	B-10	40	PDA	20	BuDA	100
配向膜19	A-6	30	B-10	30	PDA	40	BuDA	100
配向膜20	A-1	20	B-18	80	-	-	BuDA	100
配向膜21	A-1	20	B-21(n=1)	80	-	-	BuDA	100
配向膜22	A-1	20	B-22(n=1)	80	-	-	BuDA	100

【0172】

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

【0173】

その配向処理方法は、実施例1と同様の偏光UVを 1.5 J/cm^2 の照射エネルギーで照射した。

【0174】

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 $4 \mu\text{m}$ 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。

【0175】

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。

【0176】

これら液晶表示装置および配向膜について、実施例1と同様に評価した。結果を表5Bに示す。

【0177】

10

20

30

40

【表 5 B】

配向膜	残像消失時間(分)	透過率Y値(%)
配向膜1	3.8	>99.0
配向膜2	3.5	>99.0
配向膜3	4.2	>99.0
配向膜4	2.9	>99.0
配向膜5	1.9	>99.0
配向膜6	2.8	>99.0
配向膜7	3.8	>99.0
配向膜8	3.2	>99.0
配向膜9	3.7	>99.0
配向膜10	4.0	97.0
配向膜11	12.0	>99.0
配向膜12	4.5	98.5
配向膜13	3.2	>99.0
配向膜14	3.9	98.0
配向膜15	4.1	98.0
配向膜16	4.5	98.0
配向膜17	4.2	98.0
配向膜18	3.6	>99.0
配向膜19	4.7	>99.0
配向膜20	4.3	>99.0
配向膜21	4.5	>99.0
配向膜22	4.5	>99.0

10

20

【実施例 6】

【0178】

30

本実施例において、配向制御膜109として、下記表6Aに示される原料組成で合成したポリアミド酸メチルエステルを用いた他は、実施例5と同様にして液晶表示装置を作成した。

【0179】

【表 6 A】

配向膜	ジアミン						酸二無水物	
	第一の ジアミン成分	(モル%)	第二の ジアミン成分	(モル%)	ジアミン 成分	(モル%)	酸二無水物 成分	(モル%)
配向膜1	A-1	10	B-19	20	PDA	70	C-1(H, H, H, H)	100
配向膜2	A-16	30	B-24(n=1)	20	PDA	50	C-1(CH ₃ , H, H, H)	100
配向膜3	A-1	15	B-6(n=0)	15	PDA	70	C-1(CH ₃ , CH ₃ , H, H)	100
配向膜4	A-6	20	B-7(n=0)	10	PDA	70	C-1(CH ₃ , CH ₃ , H, H)	100
配向膜5	A-16	15	B-1	15	PDA	70	C-1(CH ₃ , CH ₃ , H, H)	100
配向膜6	A-1	30	B-6(n=0)	30	PDA	40	C-1(CH ₃ , CH ₃ , H, H)	100
配向膜7	A-12	50	B-3	50	-	0	C-1(CH ₃ , CH ₃ , H, H)	100
配向膜8	A-10(n=1)	60	B-8	40	-	0	C-1(CH ₃ , CH ₃ , H, H)	100
配向膜9	A-1	15	B-17(n=3)	15	PDA	70	C-1(CH ₃ , CH ₃ , H, H) PMDA	90 10
配向膜10	A-6	15	B-12	15	PDA	70	C-1(CH ₃ , CH ₃ , H, H) PMDA	80 20
配向膜11	A-7	15	B-23(n=2)	15	PDA	70	C-1(CH ₃ , CH ₃ , CH ₃ , CH ₃)	100
配向膜12	A-15	10	B-13	20	PDA	70	C-1(C ₂ H ₅ , C ₂ H ₅ , H, H)	100
配向膜13	A-17	10	B-15	20	PDA	70	C-1(C ₈ H ₁₇ , H, H, H)	100
配向膜14	A-18	20	B-24(n=1)	20	PDA	60	C-1(CH ₃ , CH ₃ , H, H)	100
配向膜15	A-19	20	B-24(n=1)	20	PDA	60	C-1(CH ₃ , CH ₃ , H, H)	100

()内はZの構造を表す

【 0 1 8 0 】

これら液晶表示装置および配向膜について、実施例 1 と同様に評価した。結果を表 6 B に示す。

【 0 1 8 1 】

【表 6 B】

配向膜	残像消失時間(分)	透過率Y値(%)
配向膜1	4.2	>99.0
配向膜2	2.3	>99.0
配向膜3	4.3	>99.0
配向膜4	4.0	>99.0
配向膜5	3.9	>99.0
配向膜6	2.5	>99.0
配向膜7	1.8	>99.0
配向膜8	0.5	>99.0
配向膜9	4.6	>99.0
配向膜10	4.5	>99.0
配向膜11	4.6	>99.0
配向膜12	4.7	>99.0
配向膜13	4.3	>99.0
配向膜14	4.0	>99.0
配向膜15	3.8	>99.0

【 実施例 7 】

【 0 1 8 2 】

本実施例において、配向制御膜 109 として、1,4-フェニレンジアミン(PDA)と1,3-ジメチル-1,2,3,4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物を原料とするポリアミド酸メチルエステルと下記表 7A に示される原料組成で合成した各種ポリアミド酸を 3:7 の比率で混合した配向膜材料を用いた他は、実施例 5 と同様にして液晶表示装置を作成した。

【0183】

【表 7A】

配向膜	ジアミン				酸二無水物	
	第一の ジアミン成分	(モル%)	第二の ジアミン成分	(モル%)	酸二無水物 成分	(モル%)
配向膜1	A-1	30	B-29(R=CH ₃ , n=0)	70	BuDA	100
配向膜2	A-4	40	B-30(R=CH ₃ , n=3)	60	BuDA	100
配向膜3	A-5	40	B-31(R=CH ₃ , n=3)	60	BuDA	100
配向膜4	A-20	50	B-32(R=CH ₃)	50	BuDA	100
配向膜5	A-19	50	B-33(R=CH ₃)	50	BuDA	100
配向膜6	A-16	30	B-34(R=C ₃ H ₇)	70	BuDA	100
配向膜7	A-6	50	B-35(R=CH ₃)	50	CHDA	100
配向膜8	A-12	50	B-36(R=CH ₃)	50	CHDA	100
配向膜9	A-13	50	B-37(R=CH ₃ , n=4)	50	CHDA	100
配向膜10	A-14	50	B-38(R=CH ₃ , n=4)	50	CHDA	100

10

20

【0184】

これら液晶表示装置および配向膜について、実施例 1 と同様に評価した。結果を表 7B に示す。

【0185】

【表 7B】

配向膜	残像消失時間(分)	透過率Y値(%)
配向膜1	4.6	>99.0
配向膜2	4.6	>99.0
配向膜3	4.6	>99.0
配向膜4	4.5	>99.0
配向膜5	4.5	>99.0
配向膜6	4.4	>99.0
配向膜7	4.1	>99.0
配向膜8	4.2	>99.0
配向膜9	4.1	>99.0
配向膜10	4.1	>99.0

30

40

【符号の説明】

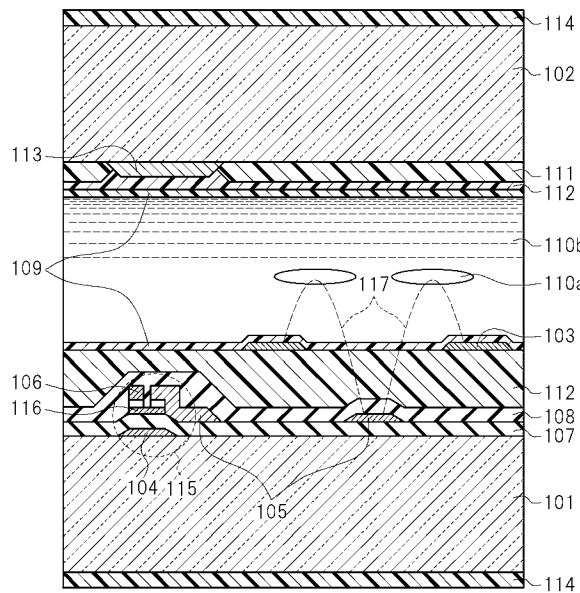
【0186】

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(

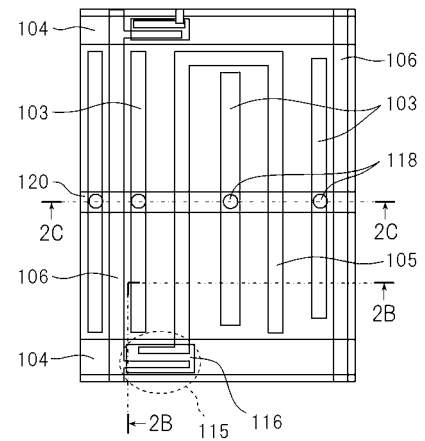
50

コモン配線)。

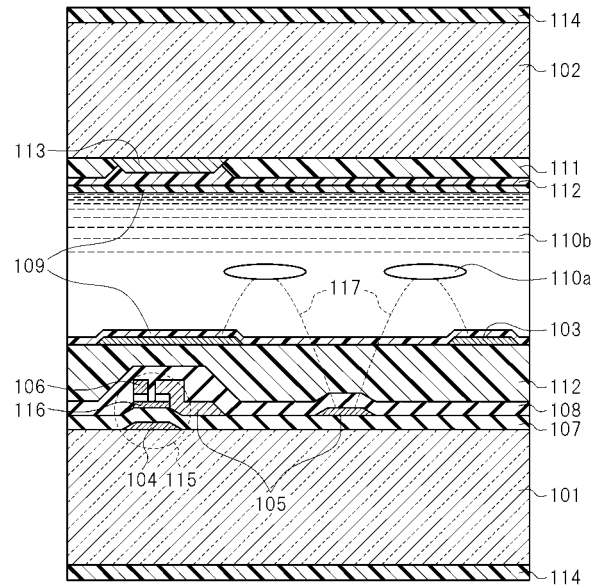
【図 1】



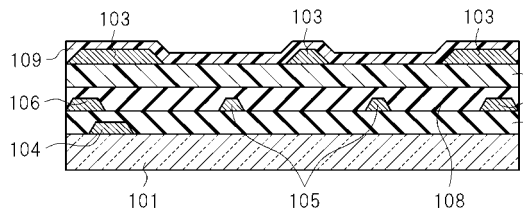
【図 2 A】



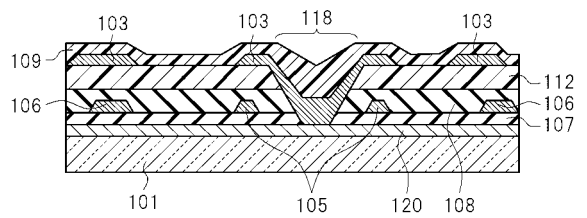
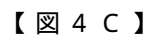
【 図 3 】



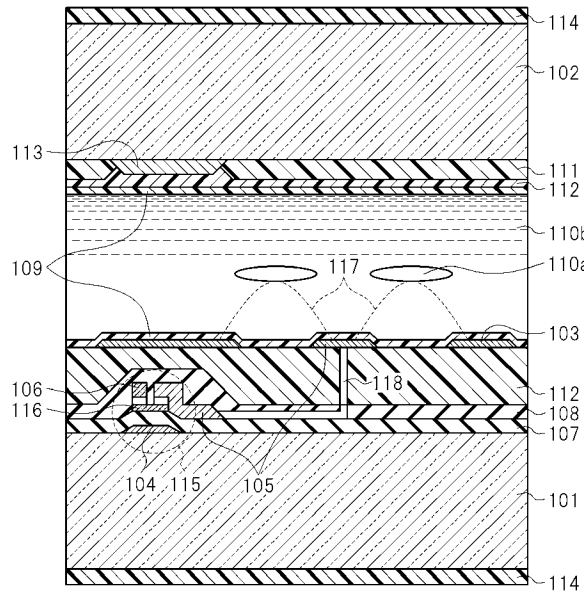
【 図 4 B 】



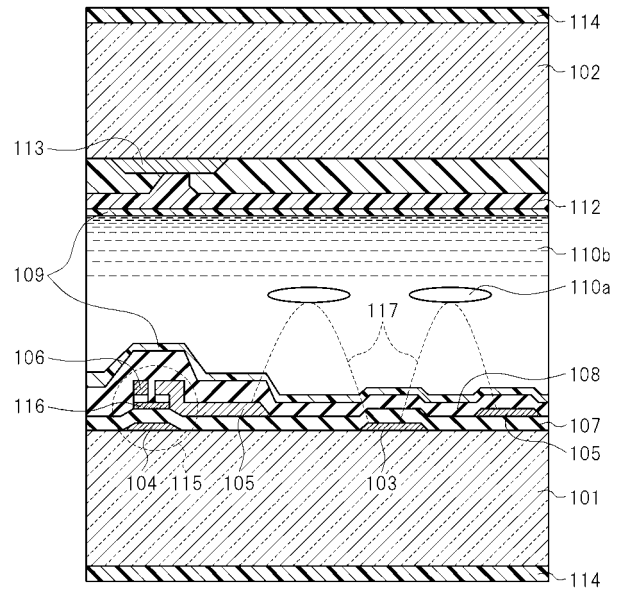
【 図 4 A 】



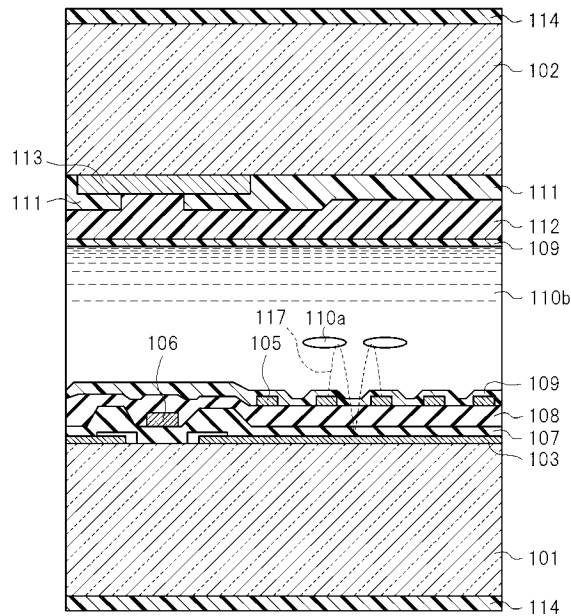
【図 5】



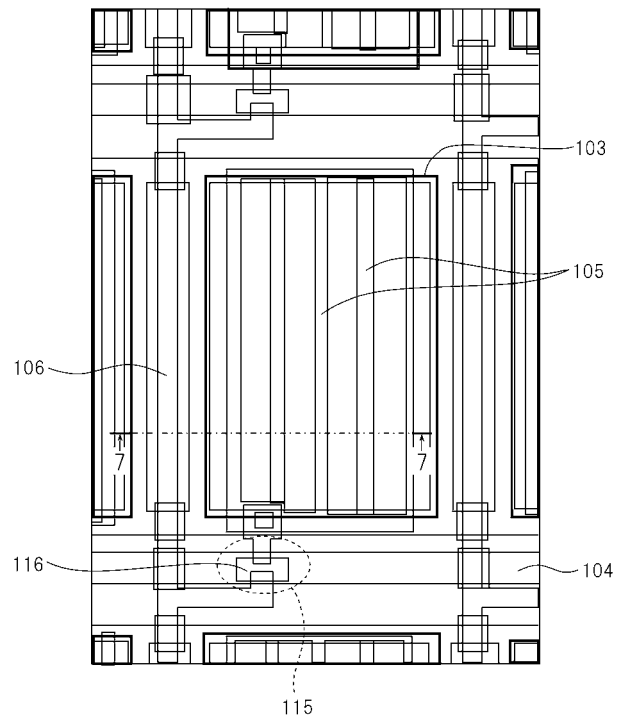
【図 6】



【図 7】



【図 8】



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) 2H090 HB09Y HB10Y HC08 HD14 KA04 LA01 LA04 MA02 MB12 MB14

4J043 QB15 QB26 RA05 RA35 SA07 SA08 SA62 SA82 SA87 SB03

TA22 TB01 TB03 UA022 UA042 UA082 UA121 UA132 UA361 UA381

UA391 UB221 UB241 UB401 YA06 ZA52 ZB23

专利名称(译)	取向膜，用于形成取向膜的组合物和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2012098715A	公开(公告)日	2012-05-24
申请号	JP2011220138	申请日	2011-10-04
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	松森正樹 今西泰雄 富岡安 國松登		
发明人	松森 正樹 今西 泰雄 富岡 安 國松 登		
IPC分类号	G02F1/1337 C08G73/10		
CPC分类号	G02F1/133723 C08G73/1042 C08G73/1075 C08G73/1078 C08G73/1085 C08G73/14 C08L79/08 C08L2205/02 G02F1/133788 G02F1/1343 G02F2001/133738 Y10T428/1023		
FI分类号	G02F1/1337.525 C08G73/10		
F-TERM分类号	2H090/HB09Y 2H090/HB10Y 2H090/HC08 2H090/HD14 2H090/KA04 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/MA02 2H090/MB12 2H090/MB14 4J043/QB15 4J043/QB26 4J043/RA05 4J043/RA35 4J043/SA07 4J043/SA08 4J043/SA62 4J043/SA82 4J043/SA87 4J043/SB03 4J043/TA22 4J043/TB01 4J043/TB03 4J043/UA022 4J043/UA042 4J043/UA082 4J043/UA121 4J043/UA132 4J043/UA361 4J043/UA381 4J043/UA391 4J043/UB221 4J043/UB241 4J043/UB401 4J043/YA06 4J043/ZA52 4J043/ZB23 2H290/AA73 2H290/BA12 2H290/BB63 2H290/BD01 2H290/BF24 2H290/DA01 2H290/DA03		
优先权	2010226346 2010-10-06 JP		
其他公开文献	JP5711091B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有取向层的液晶显示装置，该取向层几乎不会引起显示图像的老化现象。解决方案：晶体显示装置包括：第一基板和第二基板，其中至少一个是透明的；液晶层，设置在第一基板和第二基板之间；用于向液晶层施加电场的一组电极，其形成在第一基板和第二基板中的至少一个上；多个与该组电极连接的有源元件；和配向层设置在第一基板和第二基板中的至少一个上。在该器件中，取向层含有聚酰亚胺和通过使用二胺和酸酐形成的聚酰亚胺前体，并且该二胺含有具有至少一个酸性基团的第一二胺和具有至少一个含氮原子的官能团的第二二胺。两个氨基以外的基团。

