

(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2011-76009

(P2011-76009A)

(43) 公開日 平成23年4月14日(2011.4.14)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

F I

G02F 1/1337 525

テーマコード(参考)

2H090

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 70 頁)

(21) 出願番号 特願2009-229980 (P2009-229980)
 (22) 出願日 平成21年10月1日(2009.10.1)

(71) 出願人 502356528
 株式会社 日立ディスプレイズ
 千葉県茂原市早野3300番地
 (71) 出願人 506087819
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (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
 (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
 Fターム(参考) 2H090 HB08Y HB10Y HC13 HD14 MA10
 MB01 MB05 MB12

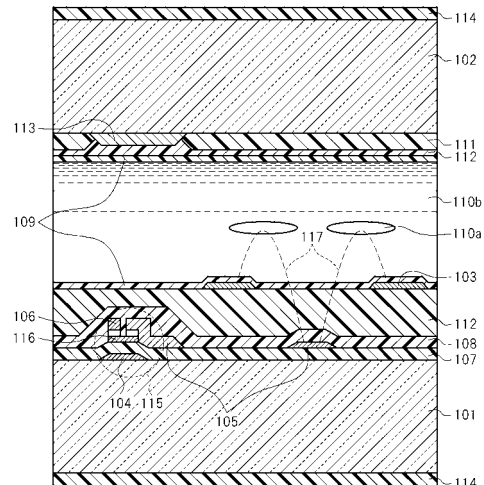
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】液晶表示装置における残像を低減することを目的とする。

【解決手段】少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对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、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、前記配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体は化学構造上、主鎖内に芳香環および架橋性部位を持ち、前記芳香環に炭素数2以上の側鎖成分を持たず、原料としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物を含み、ほぼ直線に偏光した光が照射されることによって配向規制力が付与されていることを特徴とする液晶表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对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、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、

前記配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、

前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体は化学構造上、主鎖内に芳香環および架橋性部位を持ち、前記芳香環に炭素数 2 以上の側鎖成分を持たず、

原料としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物を含み、

ほぼ直線に偏光した光が照射されることによって配向規制力が付与されている、ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对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、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、

前記配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、

前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として下記化学式 (I - 1) 乃至 (I - 10) で示される化合物群 I から選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式 (II - 1) 乃至 (II - 15) で示される化合物群 II から選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含み、

20

ほぼ直線に偏光した光が照射されることによって配向規制力が付与されている、ことを特徴とする液晶表示装置。

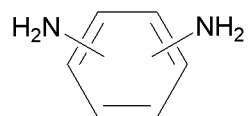
(但し、化合物群 I において示される化学式中の X は、それぞれ独立に次に示すいずれかの構造である。: -CH₂-、-CO-、-O-、-NH-、-CO NH、-S-、-SO-、-SO₂-

また、化合物群 II において示される化学式中の l、m、n はそれぞれ独立に 0 から 6 の整数である。また、化合物群 II において示される化学式中の Y は次に示すいずれかの構造である。: -NH-、-CH=CH-、-O-CH=CH-、-O-CH=CH-O-、-C C-、-O-C C-、-O-C C-O-、-CH=CH-COO-、-OOC-CH=CH-COO-)

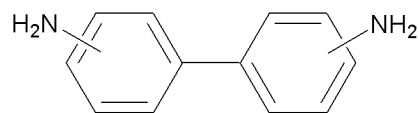
30

【化 1】

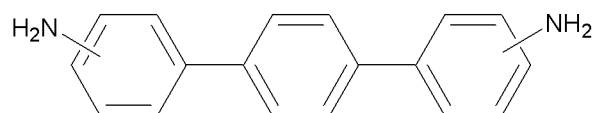
[化合物群 I]



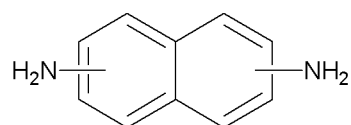
...(I -1)



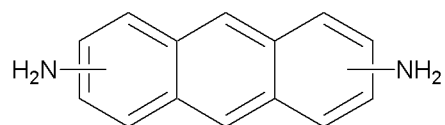
...(I -2)



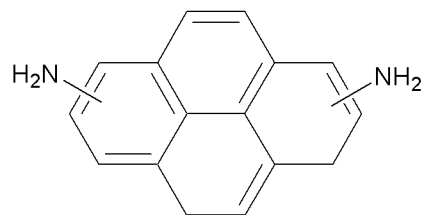
...(I -3)



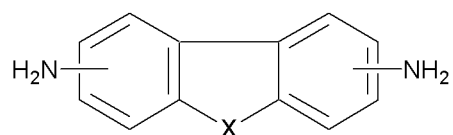
...(I -4)



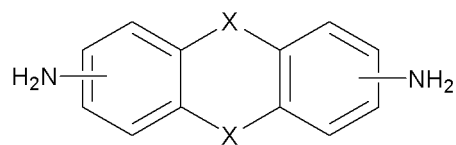
...(I -5)



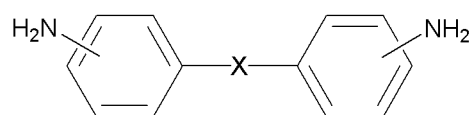
...(I -6)



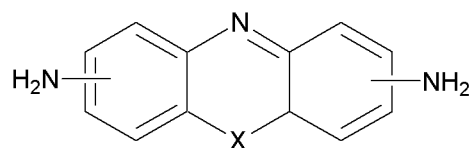
...(I -7)



...(I -8)



...(I -9)



...(I -10)

10

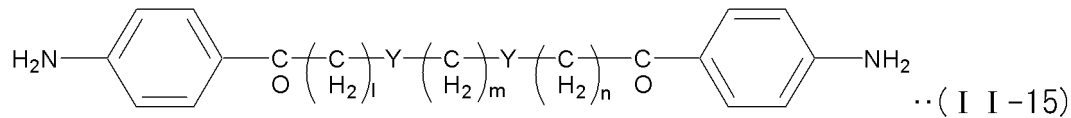
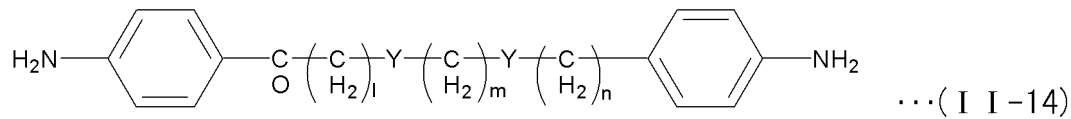
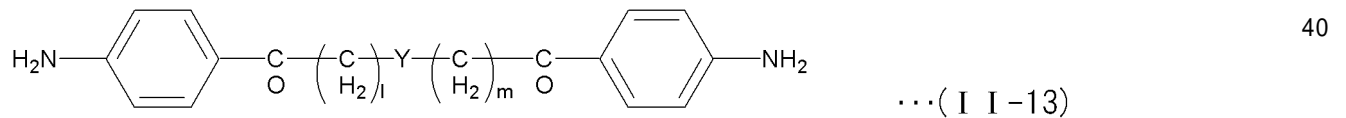
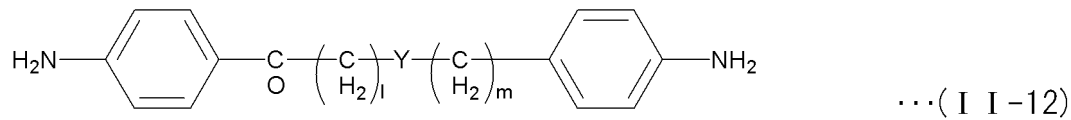
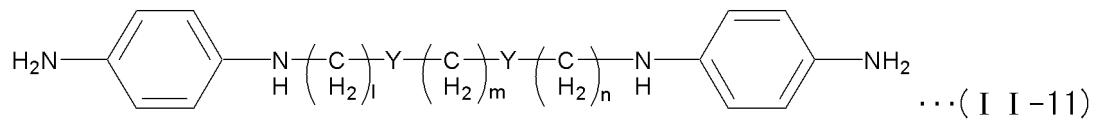
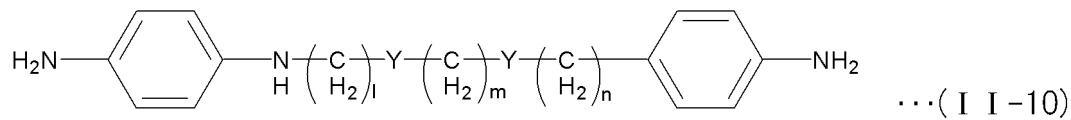
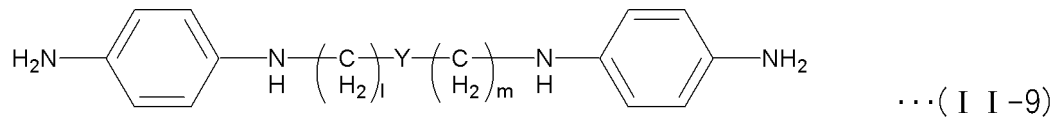
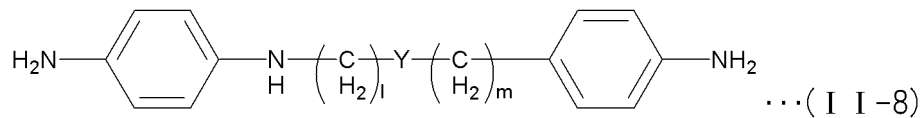
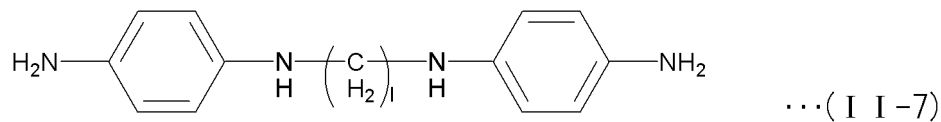
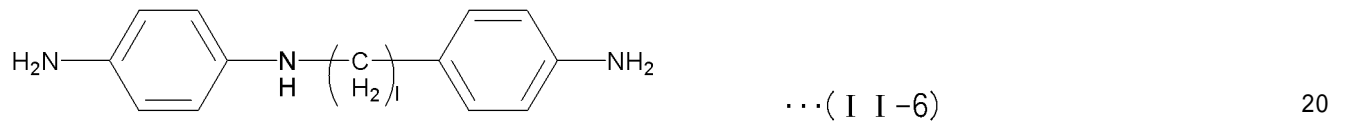
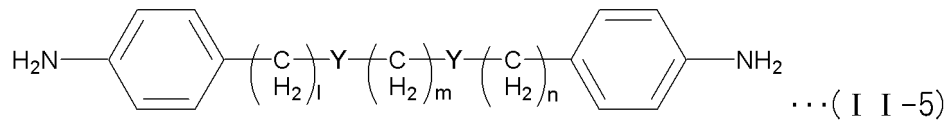
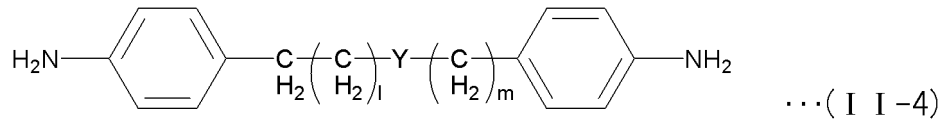
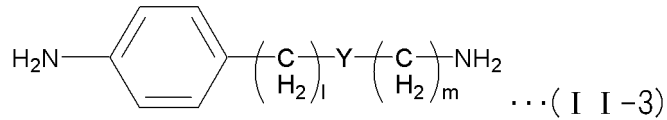
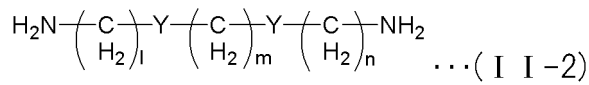
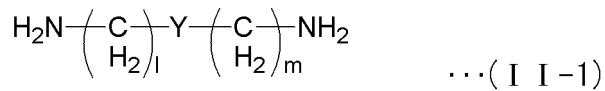
20

30

40

【化 2】

[化合物群 I I]



【請求項 3】

少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对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、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、

前記配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、

前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として下記化学式(I-1)乃至(I-10)で示される化合物群Iから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式(III-1)乃至(III-6)で示される化合物群IIIから選択される化合物のうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含み、

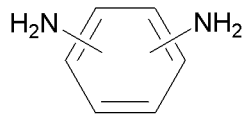
ほぼ直線に偏光した光を照射することによって配向規制力が付与されている、ことを特徴とする液晶表示装置。

(但し、化合物群Iにおいて示される化学式中のXは、それぞれ独立に次に示すいずれかの構造である。: $-CH_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-NH-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$

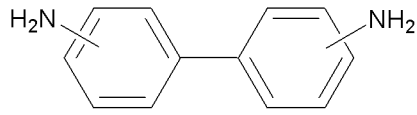
また、化合物群IIIにおいて示される化学式中のRは水素原子又はメチル基又はフェニル基であり、Zは次に示すいずれかの構造である。: ビニル基、アルキニル基、 $H_2C=CH-COO-(CH_2)_n-$; $n=0, 1, 2$ 、 $N-C-O-$ 、 $F_2C=CF-O-$)

【化 3】

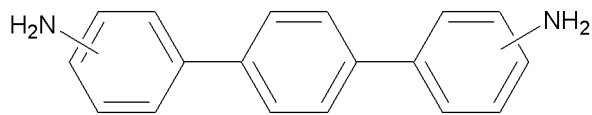
[化合物群 I]



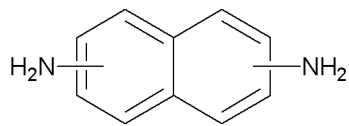
...(I -1)



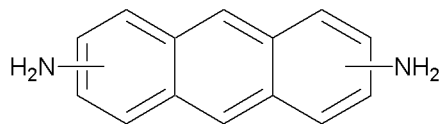
...(I -2)



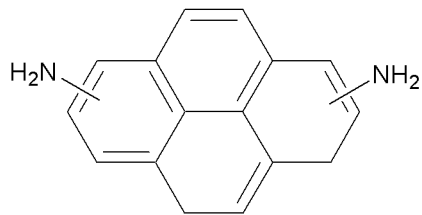
...(I -3)



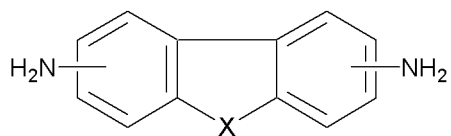
...(I -4)



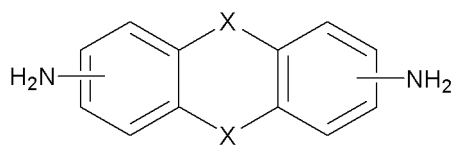
...(I -5)



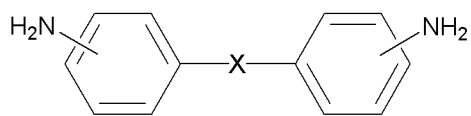
...(I -6)



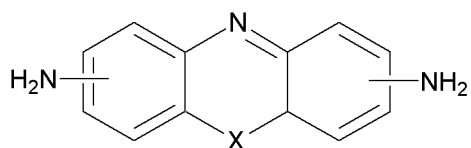
...(I -7)



...(I -8)



...(I -9)



...(I -10)

10

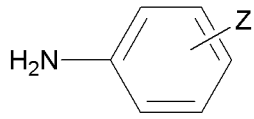
20

30

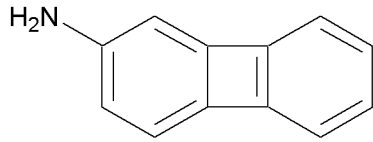
40

【化 4】

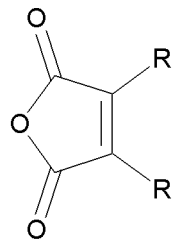
[化合物群 I I I]



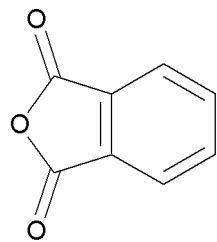
…(I I I-1)



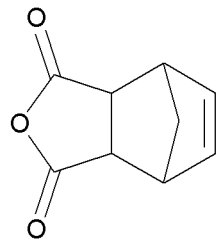
…(I I I-2)



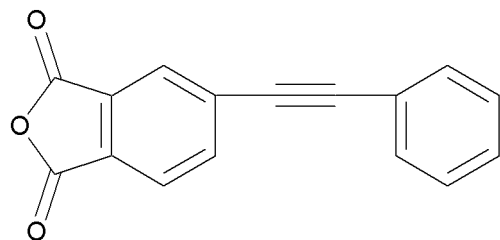
…(I I I-3)



…(I I I-4)



…(I I I-5)



…(I I I-6)

10

20

30

40

【請求項 4】

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、

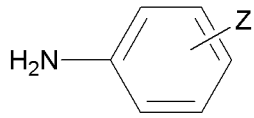
前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として、下記化学式 (I I I - 1) 乃至 (I I I - 6) で示される化合物群 I I I から選択される化合物のうち少なくとも一種を更に含む、

ことを特徴とする液晶表示装置。

50

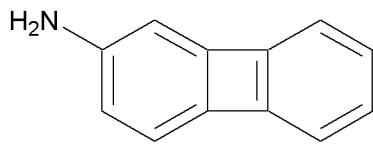
(但し、化合物群 I I I において示される化学式中の R は水素原子又はメチル基又はフェニル基であり、Z は次に示すいずれかの構造である。：ビニル基、アルキニル基、 $H_2C = CH - COO - (CH_2)_n -$ ； $n = 0, 1, 2$ 、 $N \equiv C - O -$ 、 $F_2C = CFO$)
【化 5】

[化合物群 I I I]

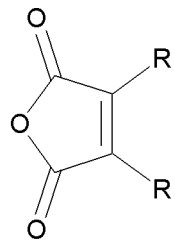


...(I I I-1)

10

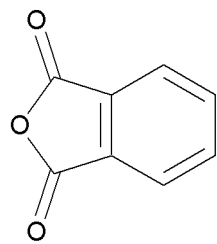


...(I I I-2)



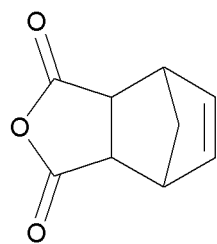
...(I I I-3)

20



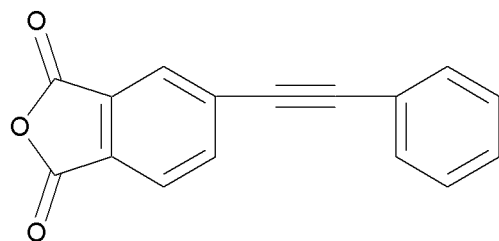
...(I I I-4)

30



...(I I I-5)

40



...(I I I-6)

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、
前記シクロブタンテトラカルボン酸二無水物は下記化学式 (I V - 1) で示される化合

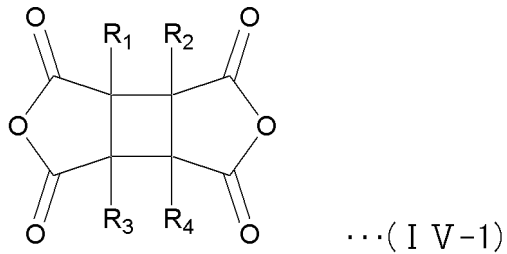
50

物である、

ことを特徴とする液晶表示装置。

(但し、 R_1 から R_4 はそれぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 から 3 のアルキル基又は次に示す構造である。: $-(CH_2)_n-COOH$; $n = 0$ 又は 1)

【化 6】



10

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、前記ポリイミドの前駆体は、炭素数 1 から 3 のポリアミド酸アルキルエステルであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

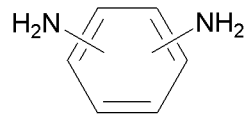
請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として用いられるジアミン化合物は、下記化学式 (I-1) 乃至 (I-10) で示される化合物群 I から選択されるジアミンを 50 モル% 以上 95 モル% 以下の割合で含有することを特徴とする液晶表示装置。

20

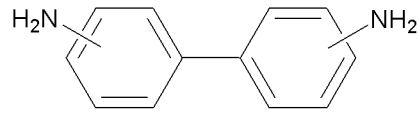
(但し、化合物群 I において示される化学式中の X は、それぞれ独立に次に示すいずれかの構造である。: $-CH_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-NH-$ 、 $-CO-NH-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$)

【化 7】

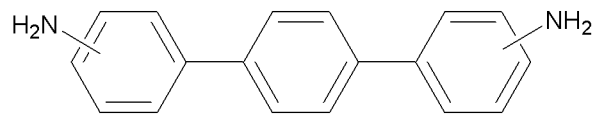
[化合物群 I]



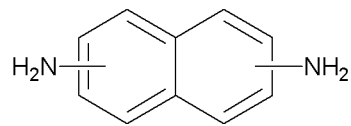
...(I-1)



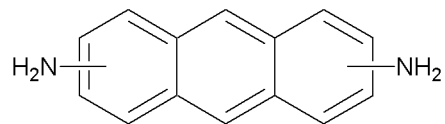
...(I-2)



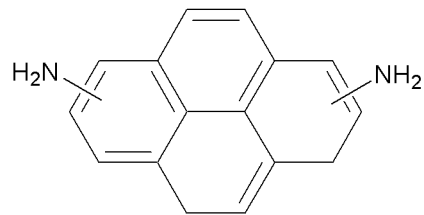
...(I-3)



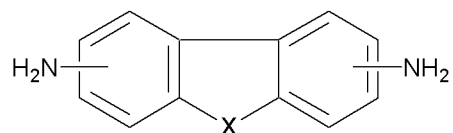
...(I-4)



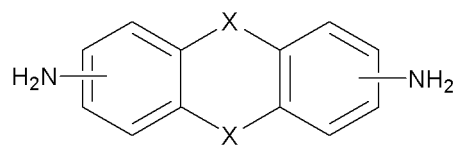
...(I-5)



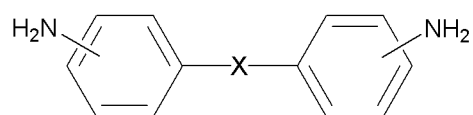
...(I-6)



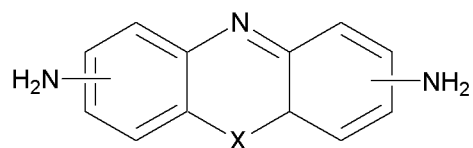
...(I-7)



...(I-8)



...(I-9)



...(I-10)

10

20

30

40

【請求項 8】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

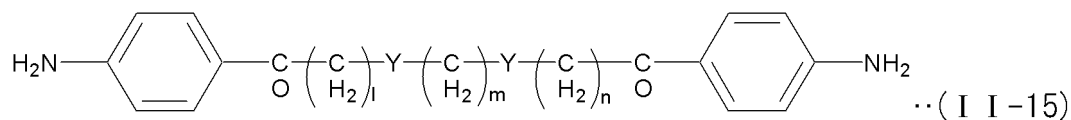
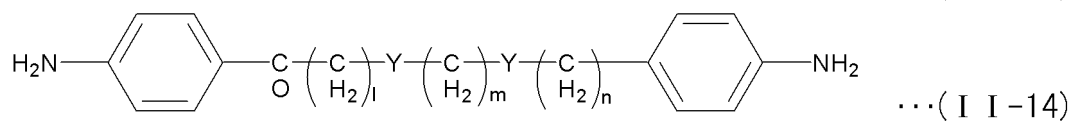
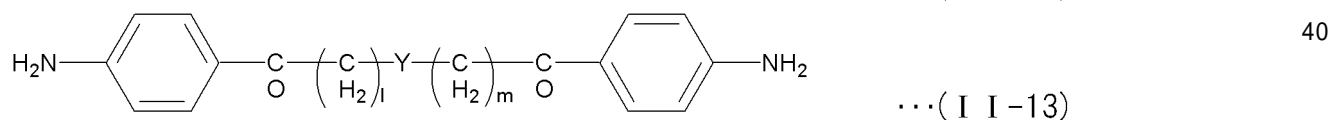
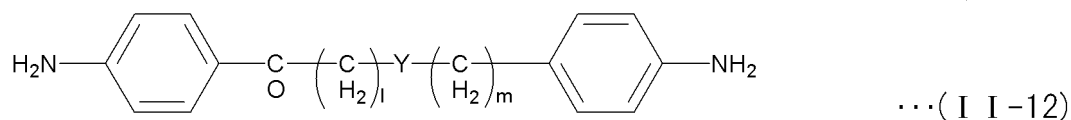
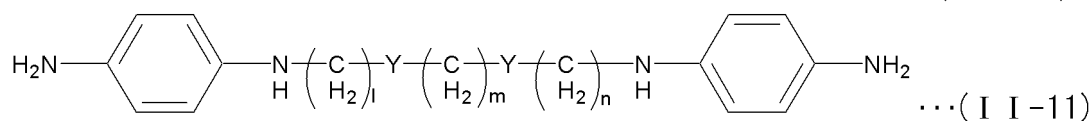
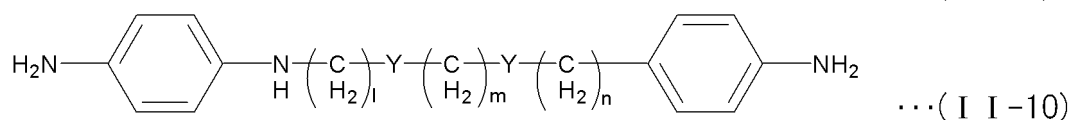
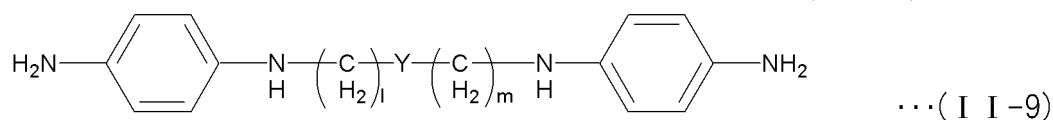
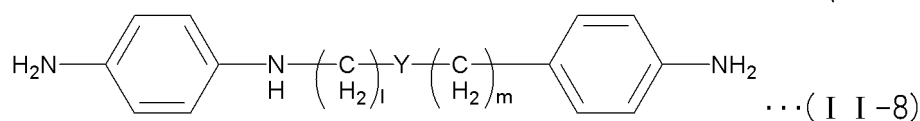
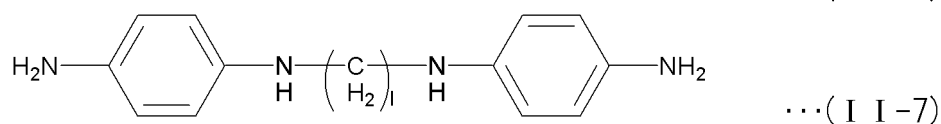
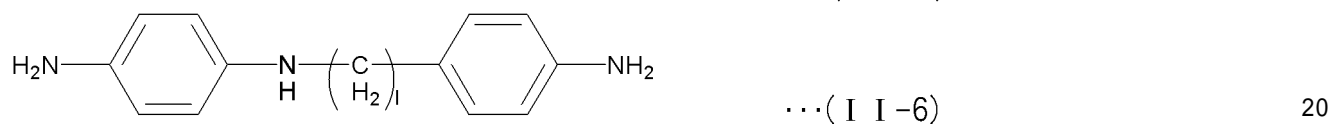
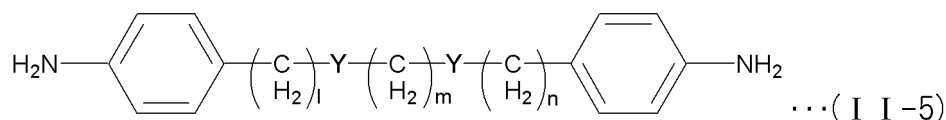
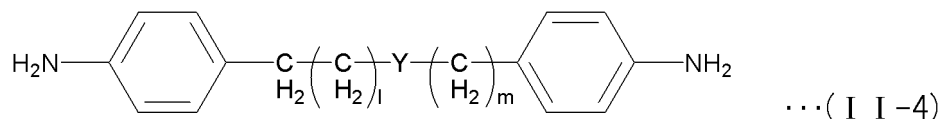
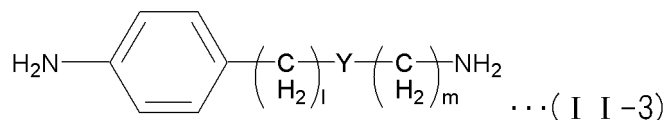
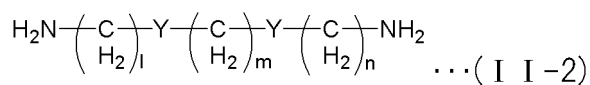
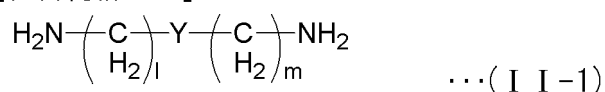
50

前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として用いられるジアミン化合物は、下記化学式(II-1)乃至(II-15)で示される化合物群IIから選択されるジアミンを5モル%以上50モル%以下の割合で含有する、ことを特徴とする液晶表示装置。

(但し、化合物群IIにおいて示される化学式中の l 、 m 、 n はそれぞれ独立に0から6の整数である。また化合物群IIにおいて示される化学式中の Y は次に示すいずれかの構造である。: $-NH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-O-CH=CH-$ 、 $-O-CH=CH-O-$ 、 $-C-C-$ 、 $-O-C-C-$ 、 $-O-C-C-O-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-OOC-CH=CH-COO-$)

【化 8】

[化合物群 I I]



【請求項 9】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

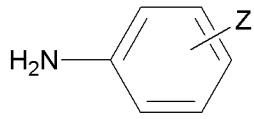
前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料は、下記化学式 (I I I - 1) 乃至 (I I I - 6) で示される化合物群 I I I から選ばれる化合物を 1 モル % 以上 2 . 5 モル % 以下の割合で含有する、

ことを特徴とする液晶表示装置。

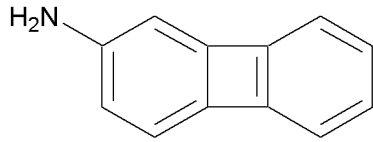
(但し、化合物群 I I I において示される化学式中の R は水素原子又はメチル基又はフェニル基であり、Z は次に示すいずれかの構造である。 : ビニル基、アルキニル基、 $H_2C = CH - COO - (CH_2)_n -$; $n = 0, 1, 2$ 、 $N - C - O -$ 、 $F_2C = CFO$)

【化 9】

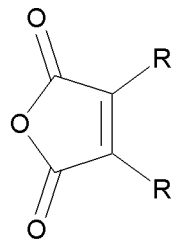
[化合物群 I I I]



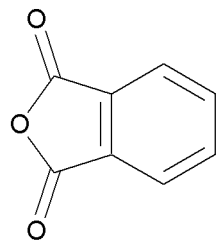
…(I I I-1)



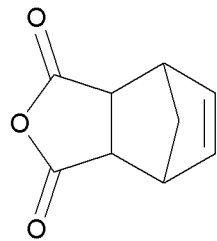
…(I I I-2)



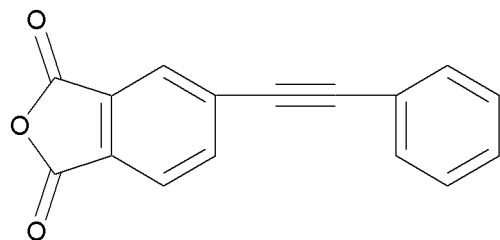
…(I I I-3)



…(I I I-4)



…(I I I-5)



…(I I I-6)

10

20

30

40

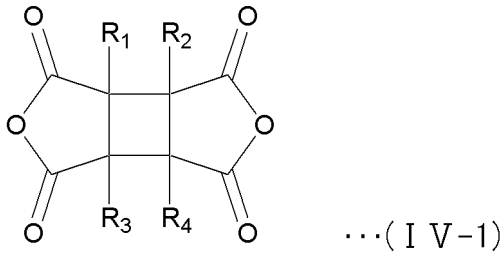
【請求項 10】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、
前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として用いられるテトラカルボン酸二無水物は、下記シクロブタンテトラカルボン酸二無水物を 70 モル%以上 100 モル%以下の割合で含有する、
ことを特徴とする液晶表示装置。

50

(但し、 R_1 から R_4 はそれぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 から 3 のアルキル基又は次に示す構造である。: $-(CH_2)_n-COOH$; $n = 0$ 又は 1)

【化 1 0】



10

【請求項 1 1】

請求項 1 乃至 1 0 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、前記電極群は前記一对の基板のうちいずれか一方にのみ形成されている、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 乃至 1 1 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、前記液晶層のプレチルト角が 1 度以下である、ことを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至 1 2 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、前記配向制御膜の硬度が 0.1 GPa 以上 1.0 GPa 以下である、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 乃至 1 2 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、前記配向制御膜の硬度が 0.2 GPa 以上 0.9 GPa 以下である、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 乃至 1 2 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、前記配向制御膜の硬度が 0.3 GPa 以上 0.8 GPa 以下である、ことを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 1 6】

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として前記化合物群 I に示されるジアミンのうち異なる二種以上を含む、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 7】

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として前記化合物群 I に示されるジアミンのうち異なる三種以上を含む、ことを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 1 8】

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として前記化合物群 I I に示されるジアミンのうち異なる二種以上を含む、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 9】

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として前記化合物群 I I に示されるジ

50

アミンのうち異なる三種以上を含む、
ことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術として、特許文献1には以下の内容が開示されている。

【0003】

液晶の良好な配向性だけではなく、良好な電気特性を有する液晶配向膜を、光配向法によって得るための液晶配向剤、及び該液晶配向剤を使用する、液晶配向膜のラビング処理に伴う不具合を解消し、信頼性が高く、表示ムラやシール材周辺のしみの発生が起こりにくい液晶表示素子を提供する。ジアミン成分と、脂環式構造を有するテトラカルボン酸二無水物を含むテトラカルボン酸二無水物成分とを、反応重合させることにより得られるポリアミック酸、または該ポリアミック酸から得られるポリイミドの少なくとも一方を含むことを特徴とする光配向用液晶配向剤、およびこの液晶配向剤から光配向法によって得られた液晶配向膜を有する液晶表示素子。

【0004】

また、特許文献2には、ポリイミド、ポリアミド酸及びこれのエステルのクラスからなる新規な架橋可能な光活性ポリマー並びにこれの液晶用の配向層としての使用及び未構造化及び構造化光学素子及び多層系の構築における使用に関する内容が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開WO2005/083504号

【特許文献2】特表2001-517719号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、液晶表示装置における残像を低減することを目的とする。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】

【0007】

少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对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、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、前記配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体は化学構造上、主鎖内に芳香環および架橋性部位を持ち、前記芳香環に炭素数2以上の側鎖成分を持たず、原料としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物を含み、ほぼ直線に偏光した光が照射されることによって配向規制力が付与されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0008】

少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对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、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、前記配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として下記化学式(I-1)乃至(I-10)で示される化合物群Iから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式(II

10

20

30

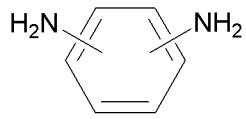
40

50

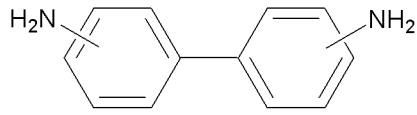
- 1) 乃至 (I I - 1 5) で示される化合物群 I I から選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含み、ほぼ直線に偏光した光が照射されることによって配向規制力が付与されていることを特徴とする液晶表示装置。

【化 1】

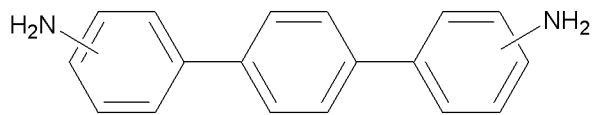
[化合物群 I]



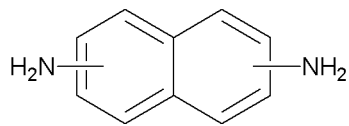
...(I -1)



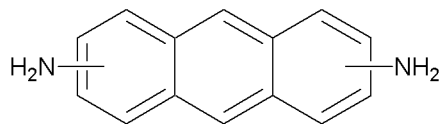
...(I -2)



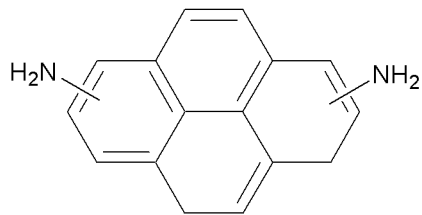
...(I -3)



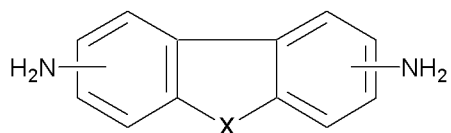
...(I -4)



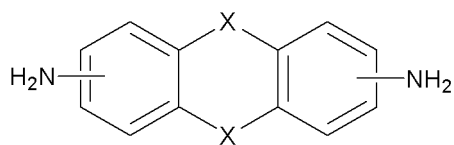
...(I -5)



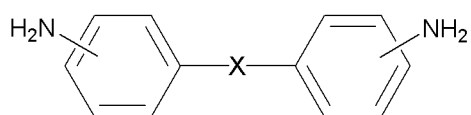
...(I -6)



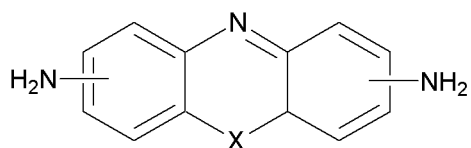
...(I -7)



...(I -8)



...(I -9)



...(I -10)

10

20

30

40

【 0 0 0 9 】

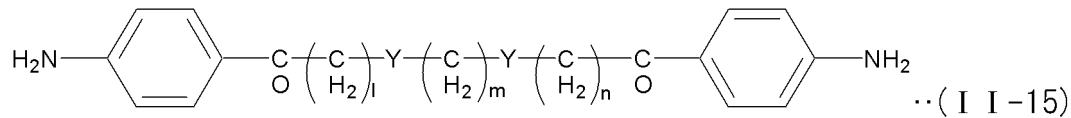
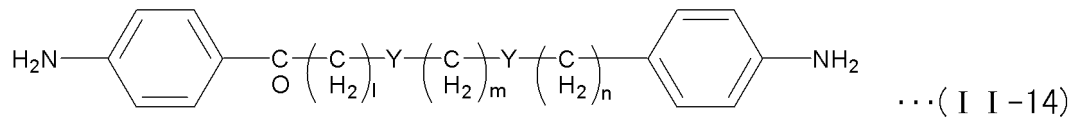
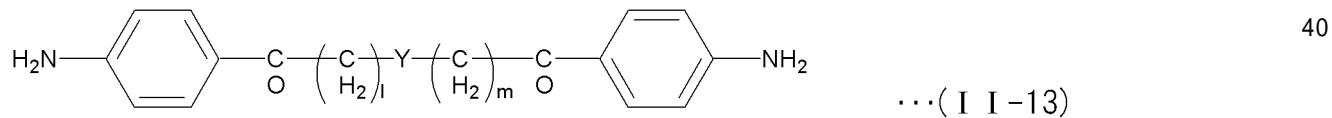
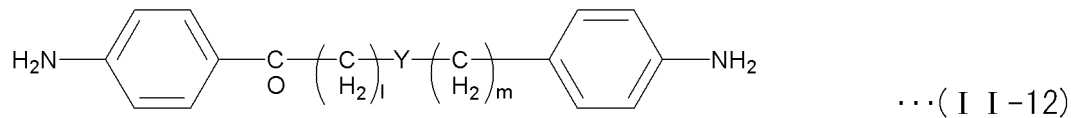
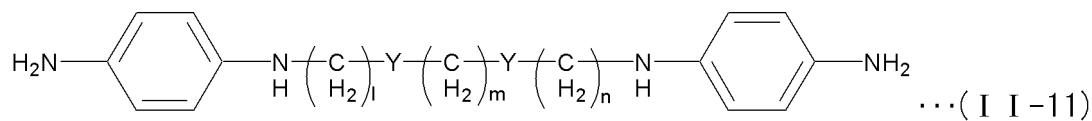
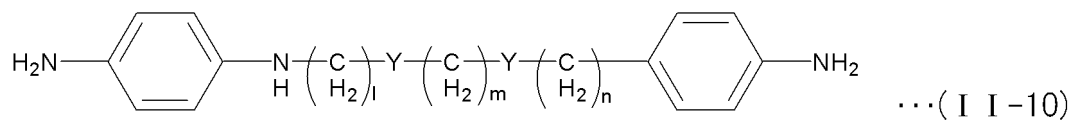
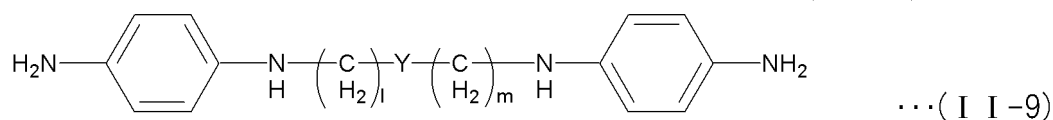
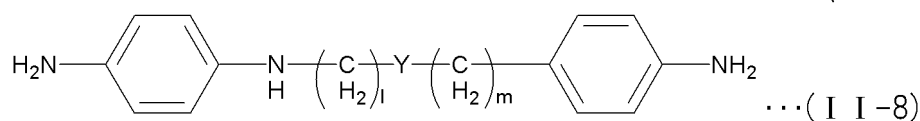
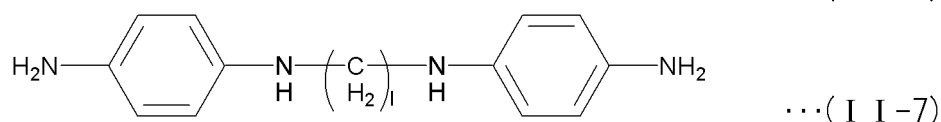
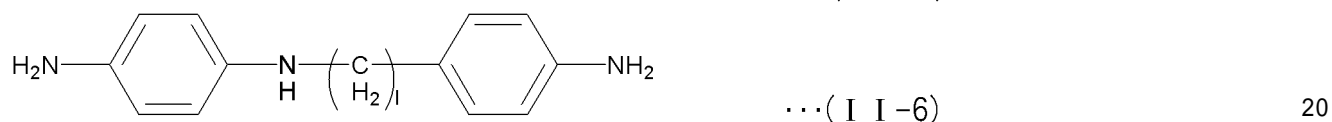
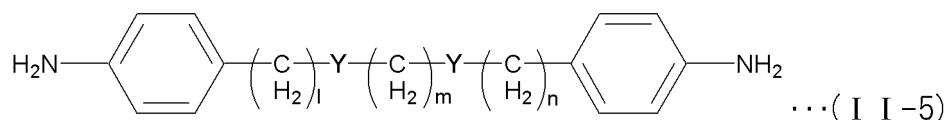
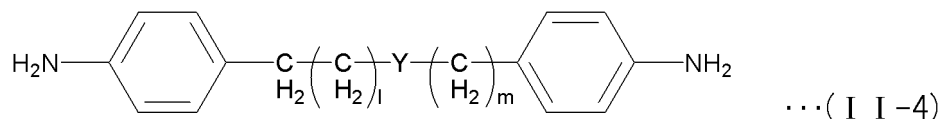
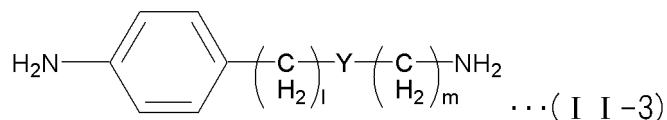
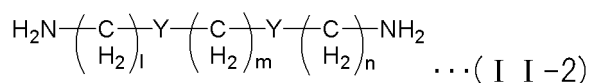
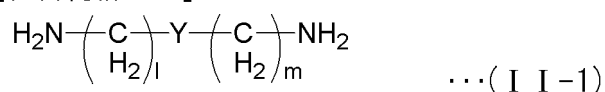
但し、化合物群 I において示される化学式中の X はそれぞれ独立に、次に示すいずれか

50

の構造である。： - CH₂ - 、 - CO - 、 - O - 、 - NH - 、 - CO NH₂ - 、 - S - 、
- SO - 、 - SO₂ - である。

【化 2】

[化合物群 I I]



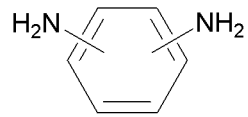
但し、化合物群 I I において示される化学式中の l、m、n はそれぞれ独立に 0 から 6 の整数である。また化合物群 I I において示される化学式中の Y は次に示すいずれかの構造である。： - NH -、- CH = CH -、- O - CH = CH -、- O - CH = CH - O -、- C C -、- O - C C -、- O - C C - O -、- CH = CH - COO -、- OO C - CH = CH - COO - である。

【 0 0 1 1 】

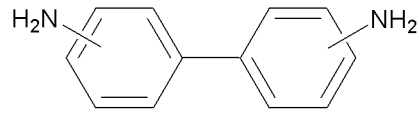
少なくとも一方が透明な一対の基板と、前記一対の基板間に配置された液晶層と、前記一対の基板の少なくとも一方の基板に形成され、前記液晶層に電界を印加するための電極群と、前記一対の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、前記配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として下記化学式 (I - 1) 乃至 (I - 1 0) で示される化合物群 I から選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式 (I I I - 1) 乃至 (I I I - 6) で示される化合物群 I I I から選択される化合物のうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含み、ほぼ直線に偏光した光を照射することによって配向規制力が付与されていることを特徴とする液晶表示装置。

【化 3】

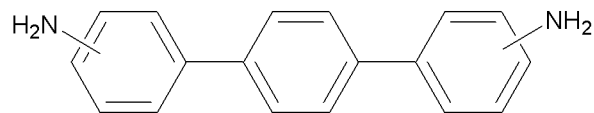
[化合物群 I]



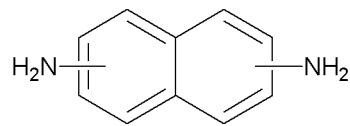
...(I -1)



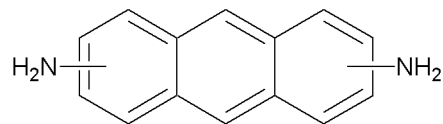
...(I -2)



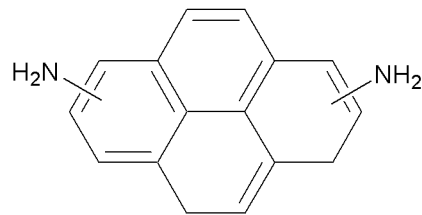
...(I -3)



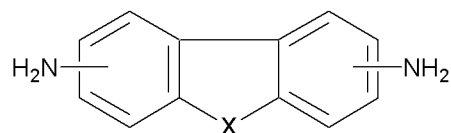
...(I -4)



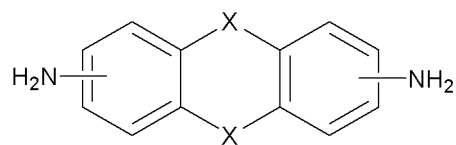
...(I -5)



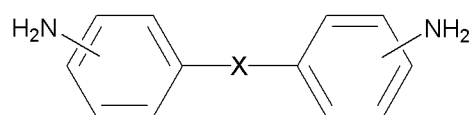
...(I -6)



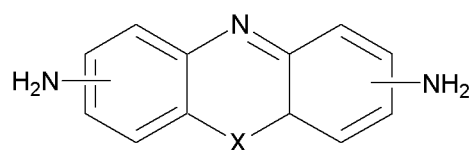
...(I -7)



...(I -8)



...(I -9)



...(I -10)

10

20

30

40

【 0 0 1 2 】

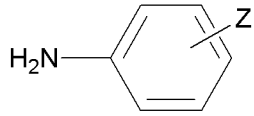
但し、化合物群 I において示される化学式中の X はそれぞれ独立に、次に示すいずれか

50

の構造である。： $-CH_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-NH-$ 、 $-CONH-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ である。

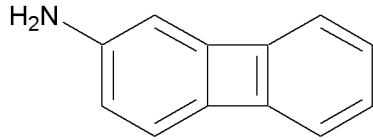
【化4】

[化合物群 I I I]

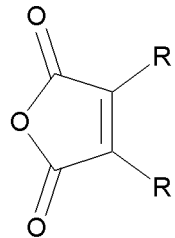


…(I I I-1)

10

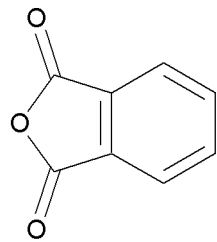


…(I I I-2)



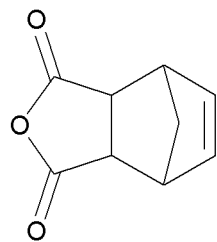
…(I I I-3)

20

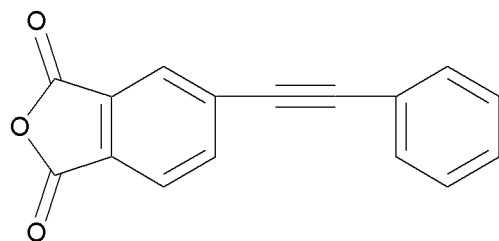


…(I I I-4)

30



…(I I I-5)



…(I I I-6)

40

【0013】

但し、化合物群 I I I において示される化学式中の R は水素原子又はメチル基又はフェニル基であり、Z は次に示すいずれかの構造である。：ビニル基、アルキニル基、 $H_2C=CH-COO-(CH_2)_n-$ ； $n=0, 1, 2, N$ $C-O-$ 、 $F_2C=CF_2O$ で

50

ある。

【発明の効果】

【0014】

本発明により、液晶表示装置における残像を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施例1の画素構成を説明する画素部分の断面図である。

【図2A】実施例1の画素構成を説明する画素部分の平面図である。

【図2B】実施例1の画素構成を説明する画素部分の断面図であり、図2Aの2B - 2Bの部分断面図に相当する。

10

【図2C】実施例1の画素構成を説明する画素部分の断面図であり、図2Aの2C - 2Cの部分断面図に相当する。

【図3】実施例2の画素構成を説明する画素部分の断面図である。

【図4A】実施例2の画素構成を説明する画素部分の平面図である。

【図4B】実施例2の画素構成を説明する画素部分の断面図であり、図4Aの4B - 4Bの部分断面図に相当する。

【図4C】実施例2の画素構成を説明する画素部分の断面図であり、図4Aの4C - 4Cの部分断面図に相当する。

【図5】実施例3の画素構成を説明する画素部分の断面図である。

【図6】実施例4の画素構成を説明する画素部分の断面図である。

20

【図7】実施例5乃至実施例8の画素構成を説明する画素部分の断面図である。

【図8】実施例5乃至実施例8の画素構成を説明する画素部分の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

ラビング配向法の問題点を解決するラビングレス配向法として、光照射による光配向法が提案、検討されている。しかしながら実用上以下のような問題点を抱えている。

【0017】

ポリビニルシナメート等に代表される高分子側鎖に光反応性基を導入した高分子材料系では、配向の熱安定性が十分ではなく実用性の面ではまだ十分な信頼性が得られてはいない。

30

【0018】

また、この場合、液晶の配向を発現させる構造部位が高分子の側鎖部分であると考えられることから、液晶分子をより均一に配向させ、かつ、より強い配向を得る上では必ずしも好ましいとは言えない。

【0019】

また、低分子の二色性色素を高分子中に分散した場合には、液晶を配向させる色素自体が低分子であり、実用的な観点からみて熱的又は光に対する信頼性の面で課題が残されている。

【0020】

シクロブタン系ポリイミドの光分解を利用した光配向法は配向の安定性が高く有用な方法である。しかしながら近年、配向の安定性に対する要求がますます高まってきており、従来のシクロブタン系ポリイミド材料では、その要求レベルを満たせなくなっている。

40

【0021】

本発明の目的は、配向処理の製造マージンが狭いという問題を解決し、初期配向方向の変動による表示不良の発生を低減し、かつ、安定な液晶配向を実現し、コントラスト比を高めた高品位な画質を有する液晶表示装置を提供することにある。

【0022】

本発明による液晶表示装置の一つの態様は、少なくとも一方が透明な一对の基板と、一对の基板間に配置された液晶層と、一对の基板の少なくとも一方の基板に形成され、液晶

50

層に電界を印加するための電極群と、一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体は化学構造上、主鎖内に芳香環および架橋性部位を持ち、芳香環に炭素数2以上の側鎖成分を持たず、原料としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物を含み、ほぼ直線に偏光した光が照射されることによって配向規制力が付与されているものである。

【0023】

ポリイミドおよびポリイミドの前駆体は化学構造上、主鎖内に芳香環および架橋性部位を持ち、芳香環に炭素数2以上の側鎖成分を持たず、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体を形成する原料はシクロブタンテトラカルボン酸二無水物を含み、ほぼ直線に偏光した光が照射され配向規制力が付与されることによって、液晶表示装置における残像を低減する配向制御膜を形成する。

10

【0024】

本発明による液晶表示装置のもう一つの態様は、少なくとも一方が透明な一对の基板と、一对の基板間に配置された液晶層と、一对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、一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として下記化学式(I-1)乃至(I-10)で示される化合物群Iから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式(II-1)乃至(II-15)で示される化合物群IIから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含み、ほぼ直線に偏光した光が照射されることによって配向規制力が付与されているものである。

20

【0025】

ポリイミドおよびポリイミドの前駆体を形成する原料は下記化学式(I-1)乃至(I-10)で示される化合物群Iから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式(II-1)乃至(II-15)で示される化合物群IIから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含み、ほぼ直線に偏光した光が照射されることによって配向規制力が付与されることによって、液晶表示装置における残像を低減する配向制御膜を形成する。

30

【0026】

本発明による配向制御膜はポリイミドおよびその前駆体からなり、前記ポリイミドおよびその前駆体となる芳香族ジアミンは炭素数2以上の側鎖成分を持たないことを特徴とする。

【0027】

本発明による液晶表示装置のもう一つの態様は、少なくとも一方が透明な一对の基板と、一对の基板間に配置された液晶層と、一对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、一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として下記化学式(I-1)乃至(I-10)で示される化合物群Iから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式(III-1)乃至(III-6)で示される化合物群IIIから選択される化合物のうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含み、ほぼ直線に偏光した光を照射することによって配向規制力が付与されているものである。

40

【0028】

ポリイミドおよびポリイミドの前駆体を形成する原料は下記化学式(I-1)乃至(I-10)で示される化合物群Iから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式(III-1)乃至(III-6)で示される化合物群IIIから選択される化合物のうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含

50

み、ほぼ直線に偏光した光が照射されることによって、液晶表示装置における残像を低減する配向制御膜を形成する。

【0029】

例えば、少なくとも一方が透明な一对の基板と、一对の基板間に配置された液晶層と、一对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、一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として下記化学式(I-1)乃至(I-10)で示される化合物群Iから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式(II-1)乃至(II-15)で示される化合物群IIから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含み、ほぼ直線に偏光した光が照射されることによって配向規制力が付与されている気象表示装置において、前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として、下記化学式(III-1)乃至(III-6)で示される化合物群IIIから選択される化合物のうち少なくとも一種を更に含むことは好適である。

10

【0030】

すなわち、ポリイミドおよびその前駆体の原料として下記化学式(I-1)乃至(I-10)で示される化合物群Iから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式(II-1)乃至(II-15)で示される化合物群IIから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式(III-1)乃至(III-6)で示される化合物群IIIから選択される化合物のうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含み、またほぼ直線に偏光した光を照射することによって配向規制力が付与されていることは好適である。

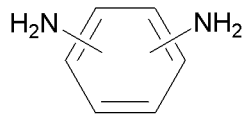
20

【0031】

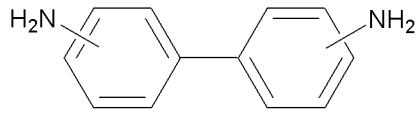
ポリイミドおよびポリイミドの前駆体を形成する原料は下記化学式(III-1)乃至(III-6)で示される化合物群IIIから選択される化合物のうち少なくとも一種を更に含むことによって液晶表示装置における残像を低減する配向制御膜を形成する。

【化 5】

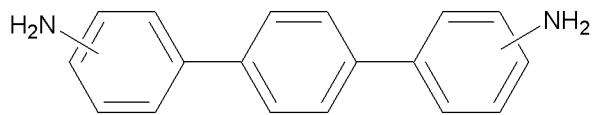
[化合物群 I]



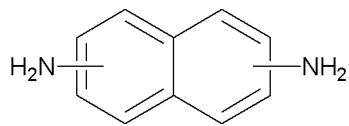
...(I-1)



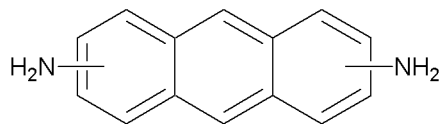
...(I-2)



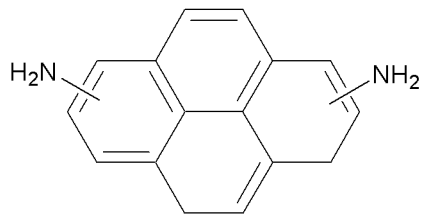
...(I-3)



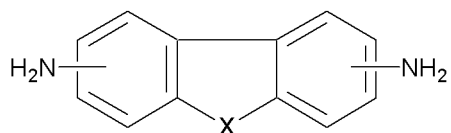
...(I-4)



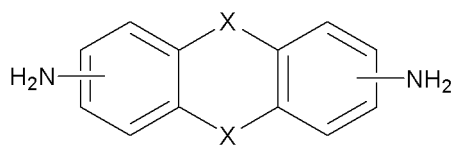
...(I-5)



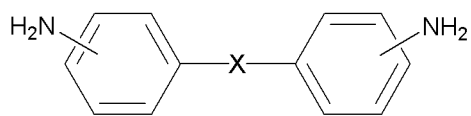
...(I-6)



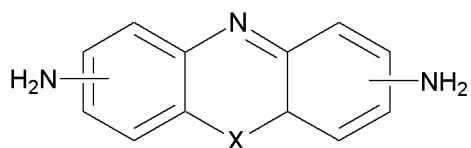
...(I-7)



...(I-8)



...(I-9)



...(I-10)

10

20

30

40

50

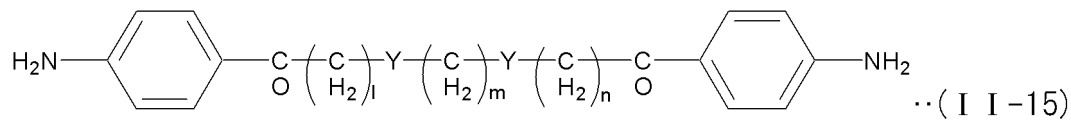
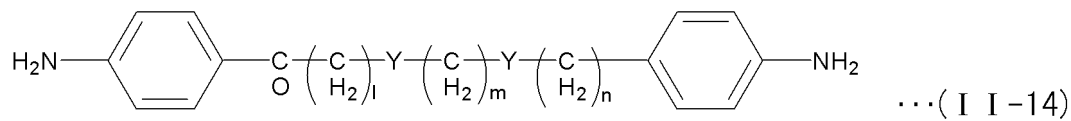
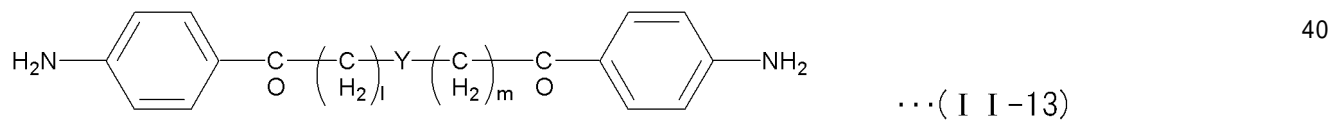
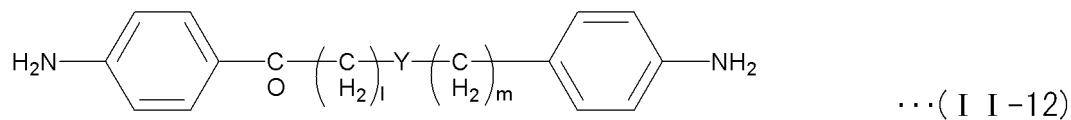
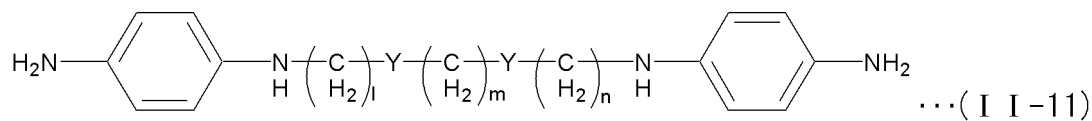
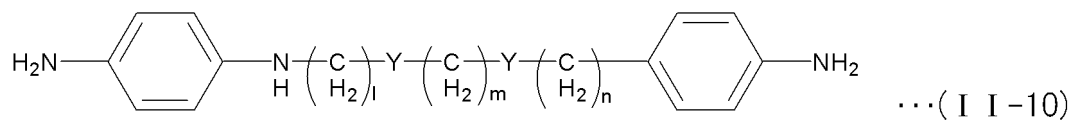
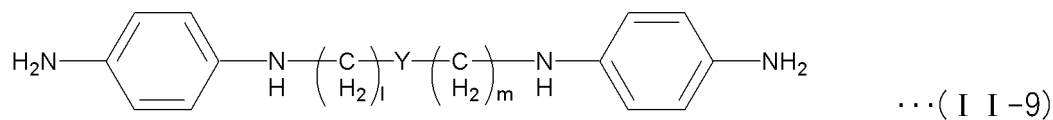
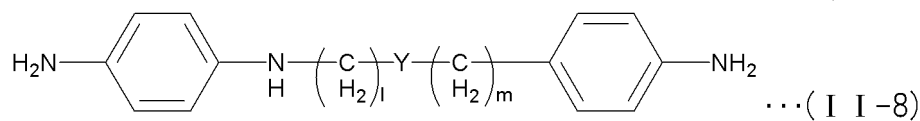
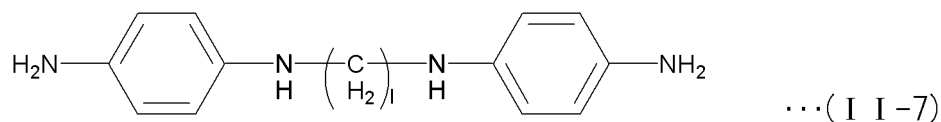
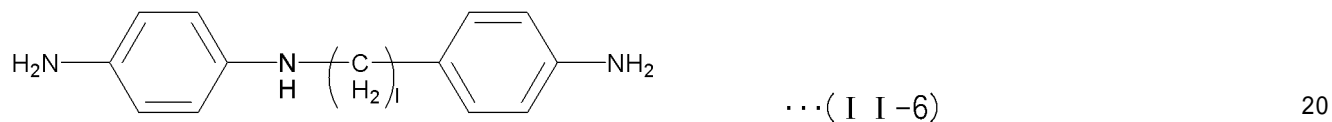
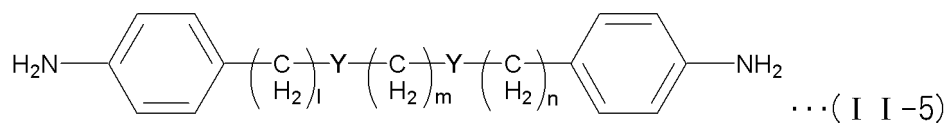
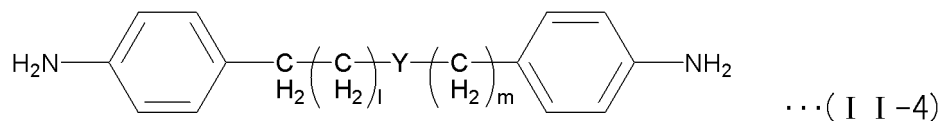
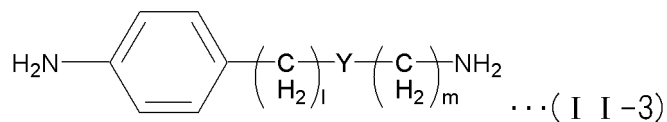
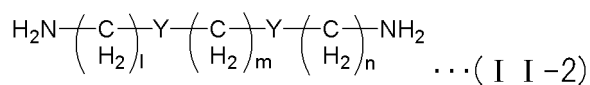
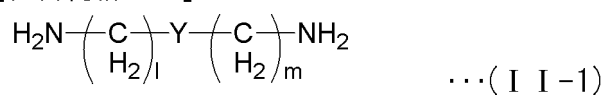
【0032】

但し、化合物群 I において示される化学式中の X はそれぞれ独立に、次に示すいずれか

の構造である。： - CH₂ - 、 - CO - 、 - O - 、 - NH - 、 - CO NH₂ - 、 - S - 、
- SO - 、 - SO₂ - である。

【化 6】

[化合物群 I I]

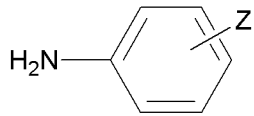


【 0 0 3 3 】

但し、化合物群 I I において示される化学式中の l 、 m 、 n はそれぞれ独立に 0 から 6 の整数である。また化合物群 I I において示される化学式中の Y は次に示すいずれかの構造である。： $-NH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-O-CH=CH-$ 、 $-O-CH=CH-O-$ 、 $-C-C-$ 、 $-O-C-C-$ 、 $-O-C-C-O-$ 、 $-CH=CH-COO-$ 、 $-OOC-CH=CH-COO-$ である。

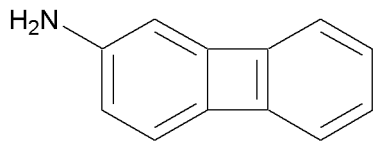
【化 7】

[化合物群 I I I]

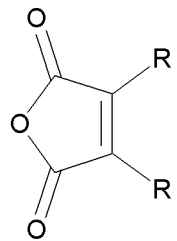


…(I I I-1)

10

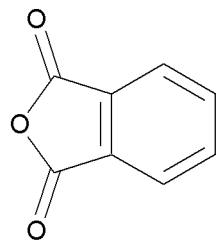


…(I I I-2)



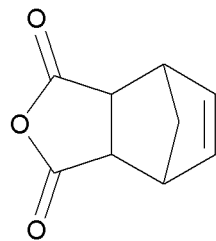
…(I I I-3)

20



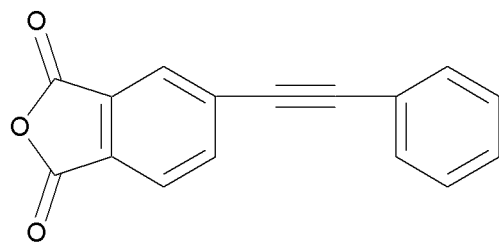
…(I I I-4)

30



…(I I I-5)

40



…(I I I-6)

50

【 0 0 3 4 】

但し、化合物群 I I I において示される化学式中の R は水素原子又はメチル基又はフェニル基であり、Z は次に示すいずれかの構造である。：ビニル基、アルキニル基、 $H_2C = CH - COO - (CH_2)_n -$ ； $n = 0, 1, 2$ 、 $N - C - O -$ 、 $F_2C = CFO$ である。

【0035】

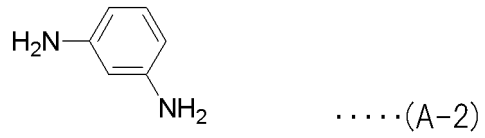
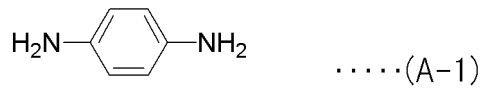
本発明による配向制御膜を構成するポリイミドおよびその前駆体の原料となる化合物群 I の具体的な構造例として化学式 (A - 1) 乃至 (A - 67) で示される化合物群 A を、化合物群 I I の具体的な構造例として化学式 (B - 1) 乃至 (B - 34) で示される化合物群 B を、化合物群 I I I の具体的な構造例として化学式 (C - 1) 乃至 (C - 16) で示される化合物群 C を、それぞれ下記に示す。これら構造は具体的な化学構造の一例を示すもので、これら構造に限定されるものではない。

10

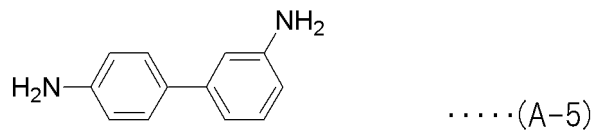
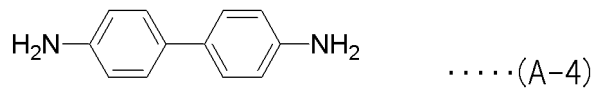
【0036】

[化合物群 A]

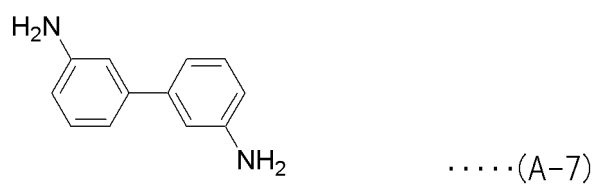
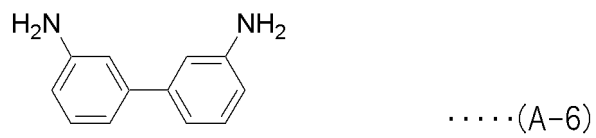
【化 8】



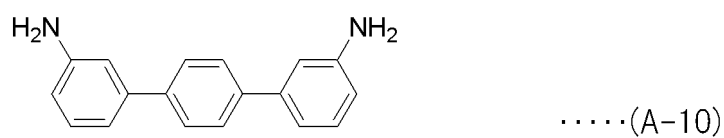
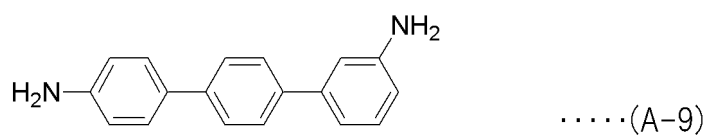
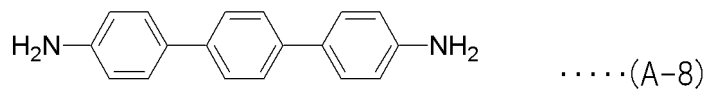
10



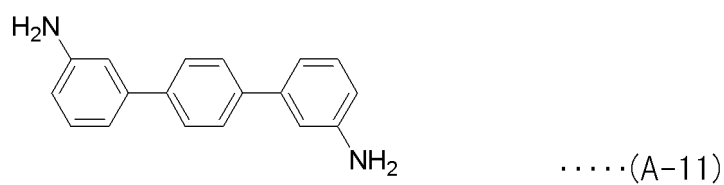
20



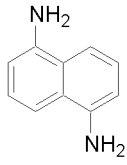
30



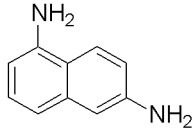
40



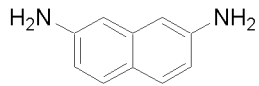
【化 9】



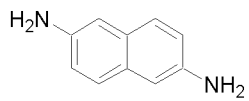
.....(A-12)



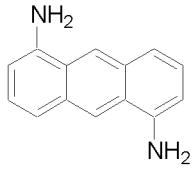
.....(A-13)



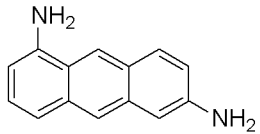
.....(A-14)



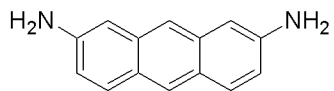
.....(A-15)



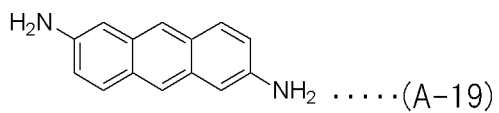
.....(A-16)



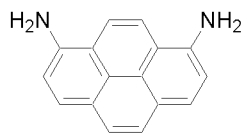
.....(A-17)



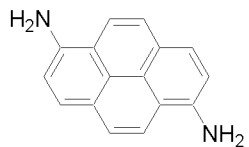
.....(A-18)



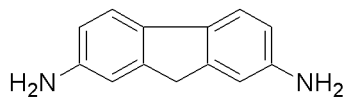
.....(A-19)



.....(A-20)



.....(A-21)



.....(A-22)

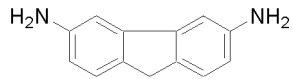
10

20

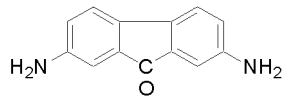
30

40

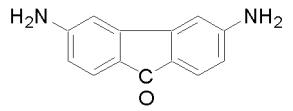
【化 1 0】



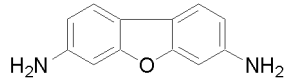
.....(A-23)



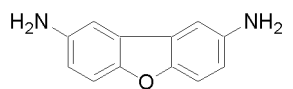
.....(A-24)



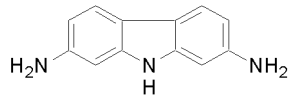
.....(A-25)



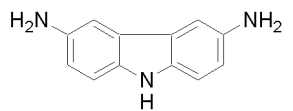
.....(A-26)



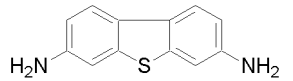
.....(A-27)



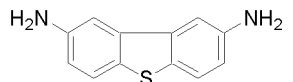
.....(A-28)



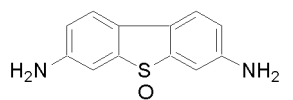
.....(A-29)



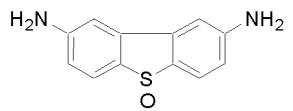
.....(A-30)



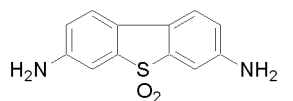
.....(A-31)



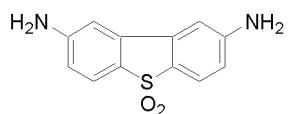
.....(A-32)



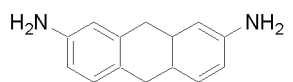
.....(A-33)



.....(A-34)



.....(A-35)



.....(A-36)

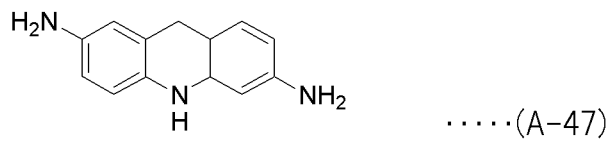
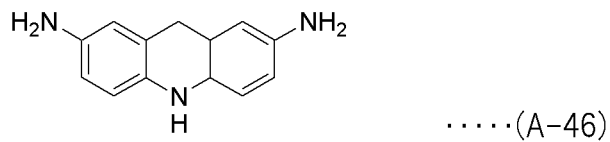
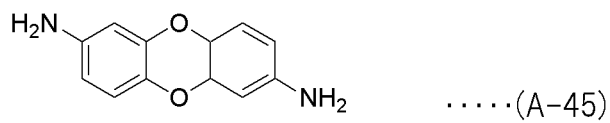
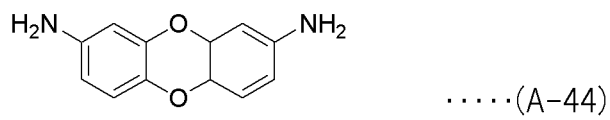
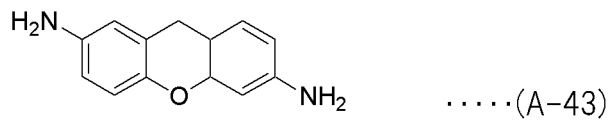
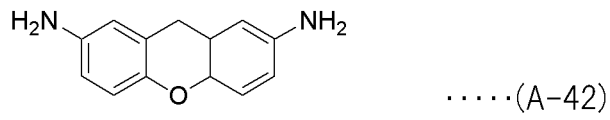
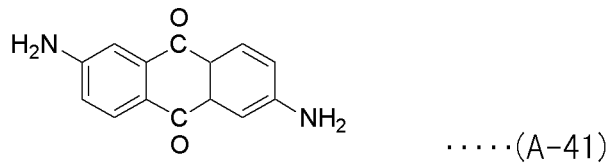
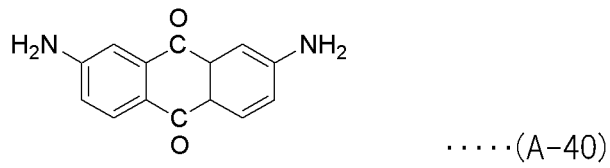
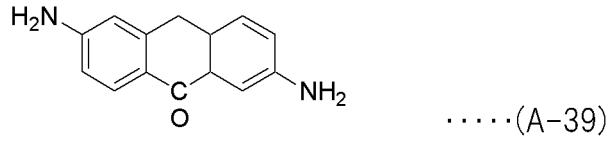
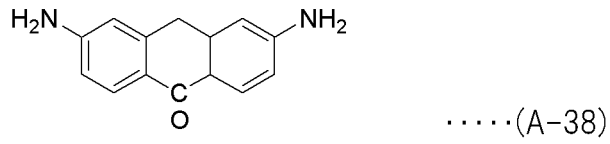
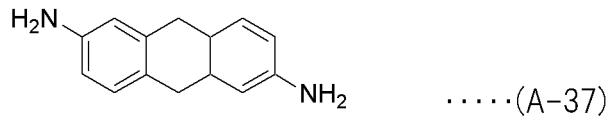
10

20

30

40

【化 1 1】



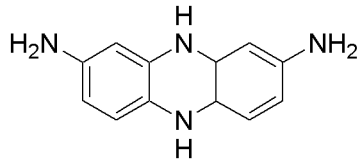
10

20

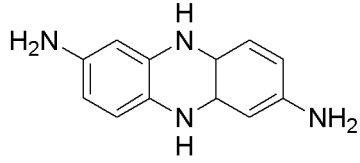
30

40

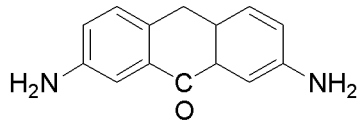
【化 1 2】



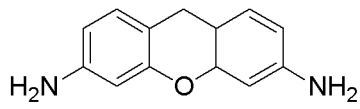
.....(A-48)



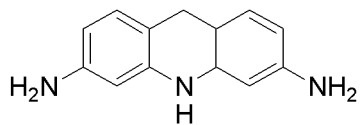
.....(A-49)



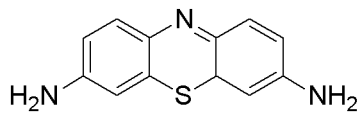
.....(A-50)



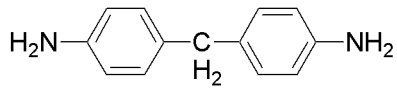
.....(A-51)



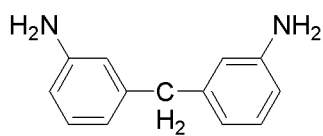
.....(A-52)



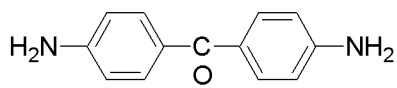
.....(A-53)



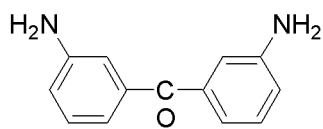
.....(A-54)



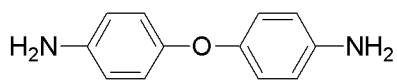
.....(A-55)



.....(A-56)



.....(A-57)



.....(A-58)

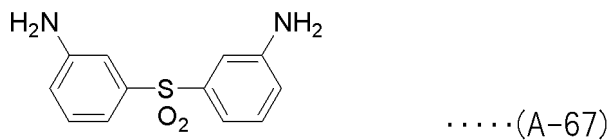
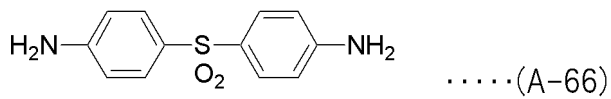
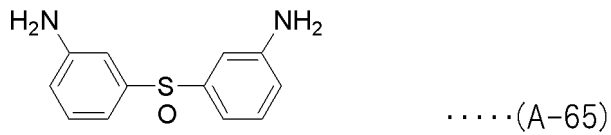
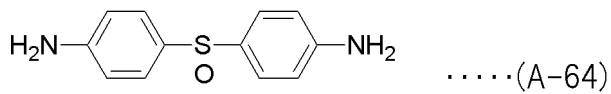
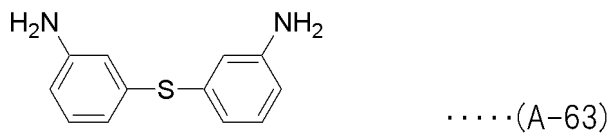
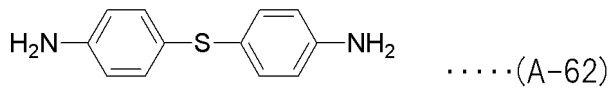
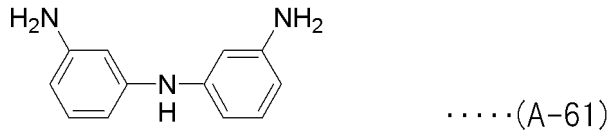
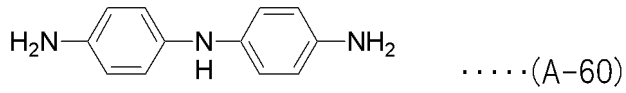
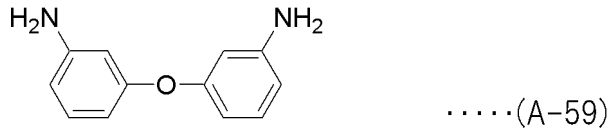
10

20

30

40

【化 1 3】



10

20

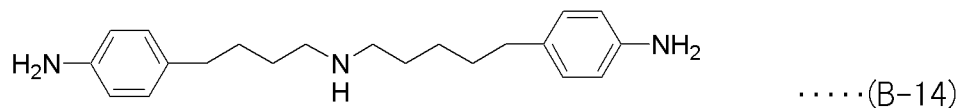
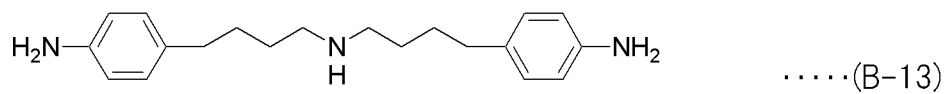
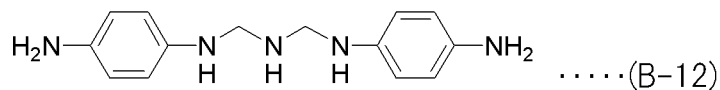
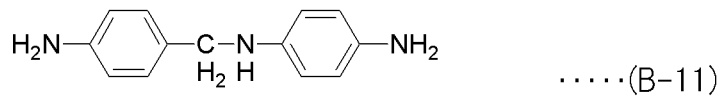
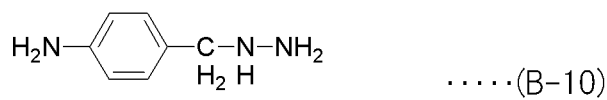
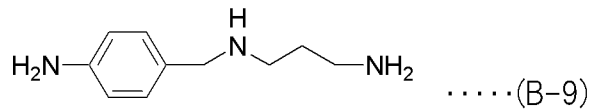
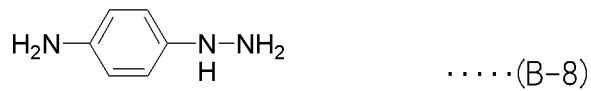
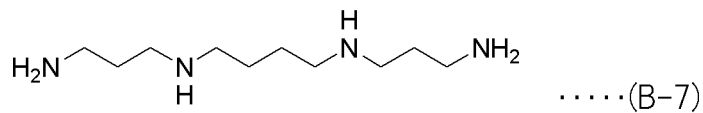
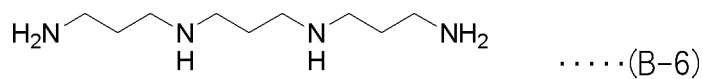
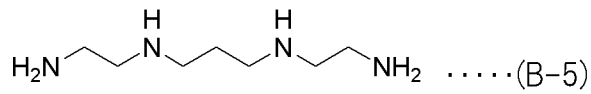
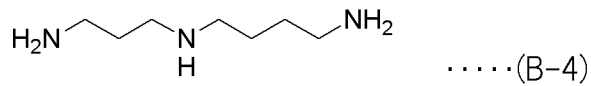
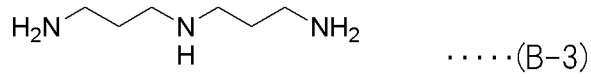
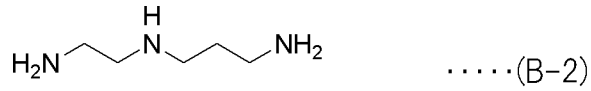
30

40

【 0 0 3 7】

[化合物群 B]

【化 1 4】



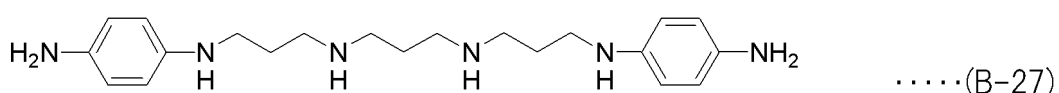
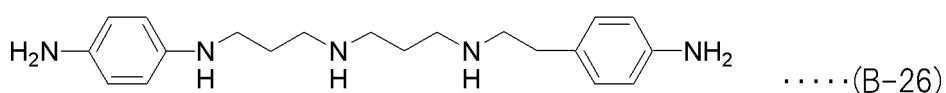
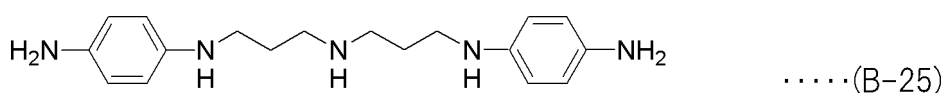
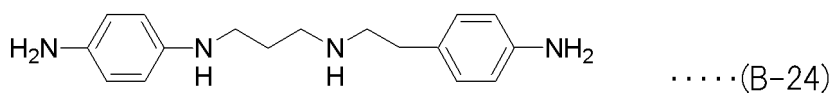
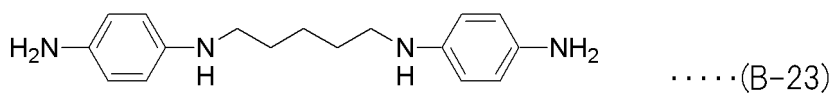
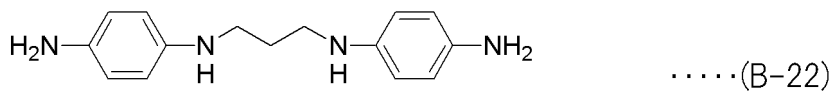
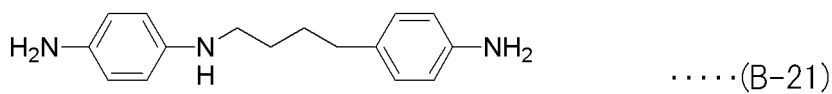
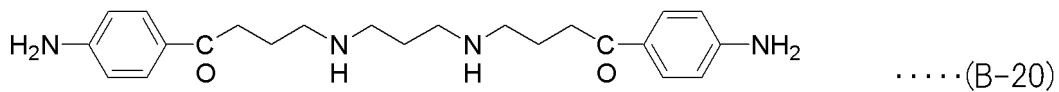
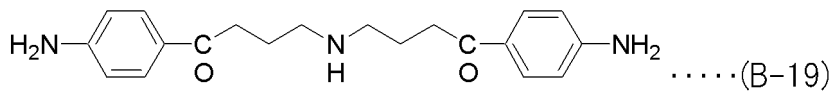
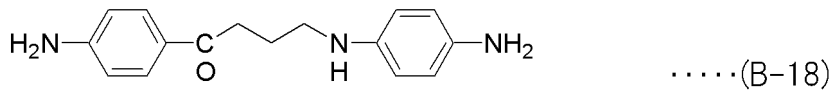
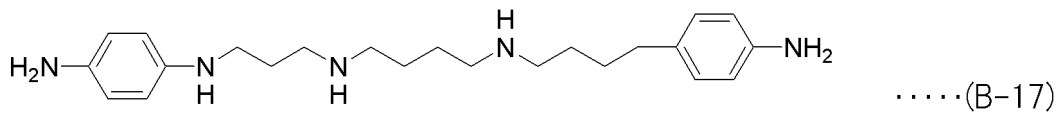
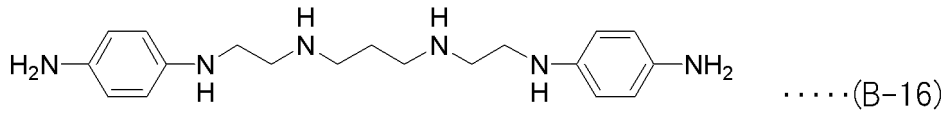
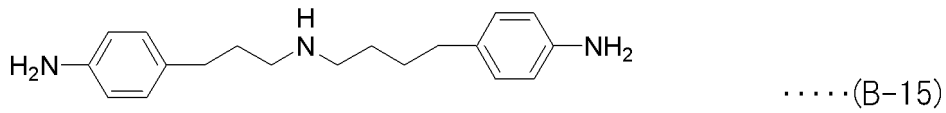
10

20

30

40

【化 1 5】



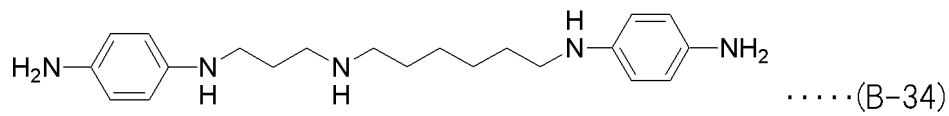
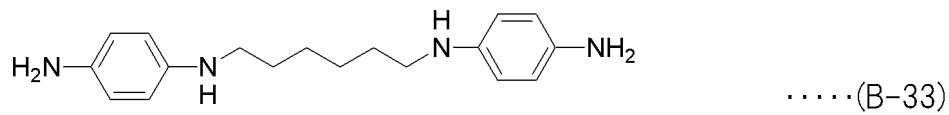
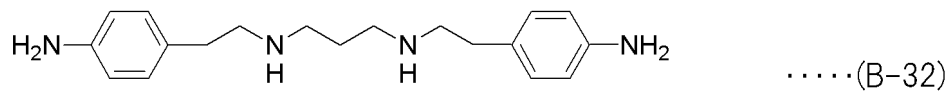
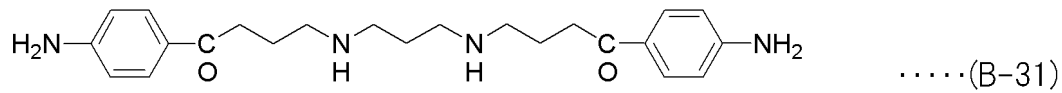
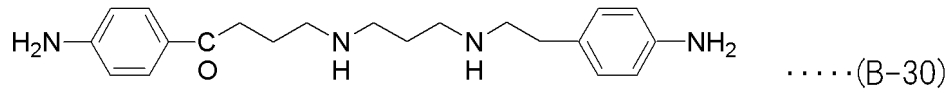
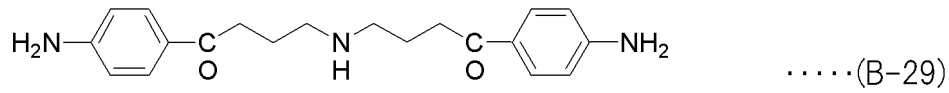
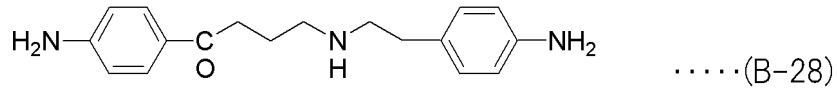
10

20

30

40

【化 1 6】



10

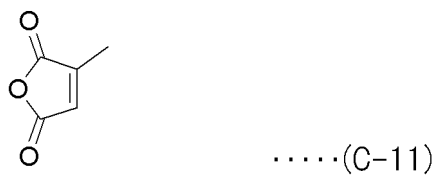
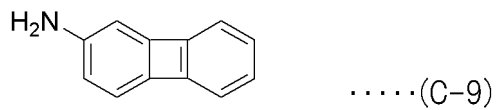
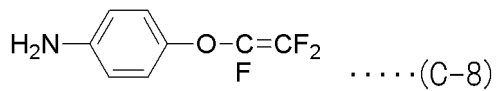
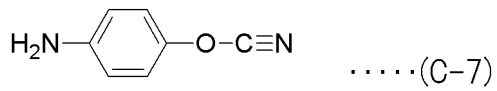
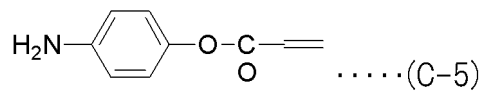
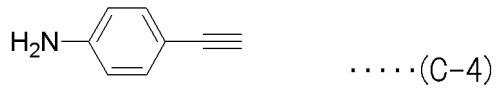
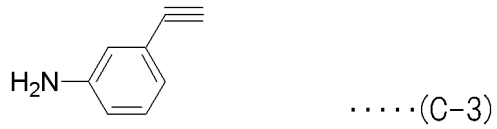
20

【 0 0 3 8】

[化合物群 C]

30

【化 17】



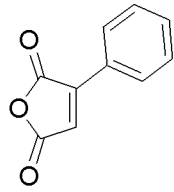
10

20

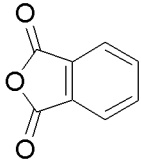
30

40

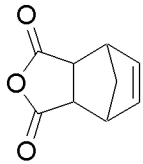
【化 18】



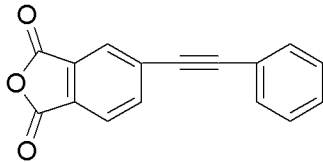
.....(C-13)



.....(C-14)



.....(C-15)



.....(C-16)

10

20

【0039】

上記化合物 A 群の中でも (A - 1) (A - 4) (A - 8) (A - 19) (A - 21) (A - 22) (A - 28) (A - 29) (A - 30) (A - 32) (A - 47) (A - 53) を原料に用いて形成された配向制御膜は液晶配向性が良好であるため、特に好ましい。

【0040】

本発明による液晶表示装置に備えられた配向制御膜を構成するポリイミドの前駆体はポリアミド酸およびポリアミド酸アルキルエステルであってもよい。また、ポリイミドの前駆体は、炭素数 1 から 3 のポリアミド酸アルキルエステルであってもよい。

30

【0041】

また、ポリイミドの前駆体は、炭素数 1 から 2 のポリアミド酸アルキルエステルであってもよい。

【0042】

また、ポリイミドの前駆体は、炭素数 2 から 3 のポリアミド酸アルキルエステルであってもよい。

【0043】

また、ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸メチルエステルであってもよい。

【0044】

また、ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸エチルエステルであってもよい。

40

【0045】

また、ポリイミドの前駆体は、ポリアミド酸プロピルエステルであってもよい。

【0046】

ポリアミド酸は、有機溶媒中でジアミンとテトラカルボン酸二無水物とを攪拌、重合させることにより得られる。

【0047】

具体的には、ジアミンを NMP (N - メチルピロリドン) 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との間で開環付加重

50

合反応が進行し、高分子量のポリアミド酸が得られる。

【0048】

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。

【0049】

このとき、ジアミン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を得ることができる。

【0050】

なお、化合物群ⅠⅠⅠに示す化合物は、重縮合可能な反応性部位が一つしかない化合物であり、原料として加えると、高分子鎖の末端成分となる。

【0051】

化合物群Ⅰに示したような芳香族ジアミンを複数種混合させることにより、生成したポリイミドの吸収波長域が広がるため、照射する光源のスペクトルを有効に活用できる。

【0052】

また、化合物群ⅠⅠに示したような架橋性ジアミンや、化合物群ⅠⅠⅠに示したような架橋性アミンを複数種混合させることにより、光反応の際に生成する様々な官能基が架橋できる可能性が高くなるため、複数種混合させることがより望ましい。

【0053】

また、少なくとも一方が透明な一对の基板と、一对の基板間に配置された液晶層と、一对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、一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として下記化学式(Ⅰ-1)乃至(Ⅰ-10)で示される化合物群Ⅰから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式(ⅠⅠ-1)乃至(ⅠⅠ-15)で示される化合物群ⅠⅠから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含み、ほぼ直線に偏光した光が照射されることによって配向規制力が付与されている液晶表示装置において、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として化合物群Ⅰに示されるジアミンのうち異なる二種以上を含んでもよい。

【0054】

また、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として化合物群Ⅰに示されるジアミンのうち異なる三種以上を含んでもよい。

【0055】

また、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として化合物群ⅠⅠに示されるジアミンのうち異なる二種以上を含んでもよい。

【0056】

また、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として化合物群ⅠⅠに示されるジアミンのうち異なる三種以上を含んでもよい。

【0057】

また、少なくとも一方が透明な一对の基板と、一对の基板間に配置された液晶層と、一对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、一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として下記化学式(Ⅰ-1)乃至(Ⅰ-10)で示される化合物群Ⅰから選択されるジアミンのうち少なくとも一種と、下記化学式(ⅠⅠⅠ-1)乃至(ⅠⅠⅠ-6)で示される化合物群ⅠⅠⅠから選択される化合物のうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含み、ほぼ直線に偏光した光を照射することによって配向規制力が付与されている液晶表示装置において、ポリイミドおよ

10

20

30

40

50

びポリイミドの前駆体の原料として化合物群 I に示されるジアミンのうち異なる二種以上を含んでもよい。

【0058】

また、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として化合物群 I に示されるジアミンのうち異なる三種以上を含んでもよい。

【0059】

また、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として化合物群 I I I に示される化合物のうち異なる二種以上を含んでもよい。

【0060】

また、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として化合物群 I I I に示される化合物のうち異なる三種以上を含んでもよい。

10

【0061】

また、少なくとも一方が透明な一对の基板と、一对の基板間に配置された液晶層と、一对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、一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置において、配向制御膜はポリイミドおよびポリイミドの前駆体からなり、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として化合物群 I に示されるジアミンのうち少なくとも一種と、化合物群 I I に示されるジアミンのうち少なくとも一種と、酸無水物としてシクロブタンテトラカルボン酸二無水物とを含み、ほぼ直線に偏光した光が照射されることによって配向規制力が付与されている液晶表示装置において、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として化合物群 I I I に示される化合物のうち異なる二種以上を更に含んでもよい。

20

【0062】

また、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として化合物群 I I I に示される化合物のうち異なる三種以上を更に含んでもよい。

【0063】

前述のようにジアミンとテトラカルボン酸二無水物とを重合反応させることによって高分子量のポリイミドの前駆体が得られる。

【0064】

本発明において、アミン化合物とは化学構造中にアミノ基を含むものを示すものとする。例えば化合物群 I I I における化学式 (I I I - 1) 及び (I I I - 2) で示されるモノアミンや、化合物群 I 及び I I で示されるジアミンが該当する。

30

【0065】

また、本発明において、酸無水物とはカルボン酸無水物を示すものとする。例えば化学式 (I I I - 3) 乃至 (I I I - 6) で示される酸無水物や、シクロブタンテトラカルボン酸二無水物が該当する。

【0066】

ポリイミドおよびポリイミドの前駆体は、アミン化合物と酸無水物とを原料として形成される。アミン化合物と酸無水物とがおおよそ 1 : 0 . 9 5 ~ 1 : 1 . 0 5 (モル配合比) から 0 . 9 5 : 1 ~ 1 . 0 5 : 1 (モル配向比) で反応することにより、本発明の液晶配向膜に適した高分子量のポリイミドおよびポリイミドの前駆体を形成することが好ましい。

40

【0067】

すなわち、アミン化合物 / 酸無水物 (モル配合比) は、 0 . 9 5 以上 1 . 0 5 以下であることが好ましい。

【0068】

また、アミン化合物と酸無水物とが 1 : 1 (モル配合比) で反応することがより好適である。

【0069】

また、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体を形成する原料として用いられるアミン化合物は、ジアミンのみからなってもよい。アミン化合物がジアミンのみからなる場合、本

50

発明においてはアミン化合物を特にジアミン化合物ということとする。

【0070】

また、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体を形成する原料として用いられる酸無水物は、シクロブタンテトラカルボン酸二無水物のみからなってもよい。

【0071】

ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として用いられるジアミン化合物は、化合物群 I から選択されるジアミンを 50 モル%以上 95 モル%以下の割合で含有することも好適な一例である。

【0072】

すなわち化合物群 I から選択されるジアミンを 50 モル%以上 95 モル%以下の割合で含有するジアミン化合物と、テトラカルボン酸二無水物とを原料として形成されたポリイミドおよびポリイミドの前駆体は配向制御膜に好適に用いることができる。

10

【0073】

更に、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料として用いられるジアミン化合物は、化合物群 II から選択されるジアミンを 5 モル%以上 50 モル%以下の割合で含有することも好適な一例である。

【0074】

すなわち化合物群 II から選択されるジアミンを 5 モル%以上 50 モル%以下の割合で含有するジアミン化合物と、テトラカルボン酸二無水物とを原料として形成されたポリイミドおよびポリイミドの前駆体は配向制御膜に好適に用いることができる。

20

【0075】

更に、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体の原料は、下記化学式 (III - 1) 乃至 (III - 6) で示される化合物群 III から選ばれる化合物を 1 モル%以上 2.5 モル%以下の割合で含有することも好適な一例である。

【0076】

すなわち、ポリイミドおよびポリイミドの前駆体を形成する原料として用いられるアミン化合物は、下記化学式 (III - 1) 及び (III - 2) で示される化合物群から選ばれるアミンを 2 モル%以上 5 モル%以下の割合で含有する、又はポリイミドおよびポリイミドの前駆体を形成する原料として用いられる酸無水物は、下記化学式 (III - 3) 乃至 (III - 6) で示される化合物群から選ばれるジカルボン酸無水物を 2 モル%以上 5

30

モル%以下の割合で含有する、又は前記ポリイミドおよびポリイミドの前駆体を形成する原料は、化学式 (III - 1) 及び (III - 2) で示される化合物群から選ばれるアミンと、化学式 (III - 3) 乃至 (III - 6) で示される化合物群から選ばれるジカルボン酸無水物との総和 (モル) が 1 モル%以上 2.5 モル%以下の割合で含有することは好適な一例である。

【0077】

更に、ポリイミドおよび前記ポリイミドの前駆体の原料として用いられるテトラカルボン酸二無水物は、シクロブタンテトラカルボン酸二無水物を 70 モル%以上 100 モル%以下の割合で含有することも好適な一例である。

【0078】

すなわちシクロブタンテトラカルボン酸二無水物を 70 モル%以上 100 モル%以下の割合で含有するテトラカルボン酸二無水物と、ジアミンとを原料として形成されたポリイミドおよびポリイミドの前駆体は配向制御膜に好適に用いることができる。

40

【0079】

本発明による配向制御膜を構成するポリイミドはその前駆体であるポリアミド酸またはポリアミド酸エステルを加熱または化学イミド化によりイミド化反応を進行させることにより得られることを特徴とする。

【0080】

この際、イミド化反応は必ずしも 100% 進行している必要は無く、全体の 50% から 100% 進行していることが好ましく、より好ましくは 60% から 95% であり、さらに

50

好ましくは70%から90%である。

【0081】

イミド化反応の進行度が高いほど、光配向性が良く、液晶の配向安定性が高いが、あまり高すぎると配向膜の比抵抗が高くなり、電気特性上好ましくない。

【0082】

また配向制御膜を構成するポリイミドの分子量は高い方が望ましく、ポリアミド酸エステルはポリアミド酸のような加熱時の低分子量化が起こらないため、液晶の配向安定性が高くより好ましい。

【0083】

上述した原料を用いて形成したシクロブタン系ポリイミドに光を照射すると、シクロブタンの環構造が開裂し、マレイミド末端が生成する光分解反応が生じる。この光分解反応が進行すると、初期的には高分子量であったシクロブタン系ポリイミドが低分子量化し、膜としての強度が弱くなってしまふ。

10

【0084】

発明者らは、この膜強度の低下に伴い、液晶の配向安定性が悪くなってしまふことを見出した。液晶の配向安定性向上のためには、膜の強度向上が不可欠であり、膜強度向上のためには、光分解により生成したマレイミド末端を架橋反応により安定化する必要がある。

【0085】

しかし従来のシクロブタン系ポリイミドは膜強度が不十分であるという課題がある。液晶表示装置の高品位化が進む現在、従来の配向安定性では製品として許容されない。

20

【0086】

本発明による上記配向制御膜は、例えば主鎖内に化合物群IIの一般式中のYの構造に示すような架橋性部位および化合物群IIIのような架橋性基を含有していることを特徴とする。

【0087】

本発明による配向制御膜は架橋性部位が十分に存在し、マレイミドの架橋反応が十分に進行するため、配向安定性に優れるという特徴を有する。

【0088】

本発明による配向制御膜を構成するポリイミド並びにポリイミドおよびその前駆体は、主鎖内に架橋性部位を有していることを特徴とする。高分子の側鎖成分は、主鎖同士のパッキングを阻害し、膜強度を低下させてしまふため、架橋性部位は主鎖内にあることが好ましい。

30

【0089】

また側鎖成分は短いほど好ましく、より好ましくは存在しないことである。

【0090】

配向制御膜の硬度は、具体的には0.1GPa以上1.0GPa以下が好ましく、より好ましくは0.2GPa以上0.9GPa以下であり、さらに好ましくは0.3GPa以上0.8GPa以下である。

【0091】

配向制御膜の硬度が高すぎると、液晶パネルの振動により配向制御膜が剥れやすくなるなどの不具合があり、好ましくない。

40

【0092】

配向制御膜の硬度の測定は、MTS社製ナノインデントーG200を用い、バーコピッチタイプ圧子を用いてCSM(連続剛性測定)により実施した。CSM使用周波数は75Hz、振幅値は1nmとした。測定点は10点、各測定点における押し込み深さは50nmまでとし、18nmから20nmまでの値を用いて硬度を算出した。

【0093】

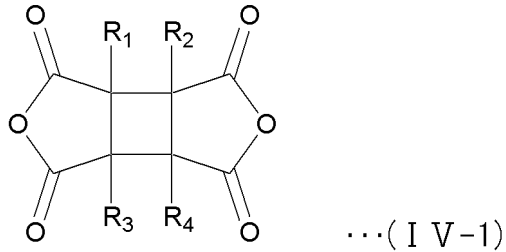
なお、本ナノインデントー測定は、ISO-14577 Part 1, 2, 3、に準拠している。

50

【0094】

本発明による配向制御膜を構成するポリイミドまたはその前駆体であるポリアミド酸またはポリアミド酸エステルの原料であるシクロブタンテトラカルボン酸二無水物は下記化学式 (I V - 1) で示される化合物であることは好適である。

【化19】



10

【0095】

但し、 R_1 から R_4 はそれぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 から 3 のアルキル基又は次に示す構造である。： $-(CH_2)_n - COOH$; $n = 0$ 又は 1

【0096】

好ましくは、 R_1 から R_4 はそれぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 から 2 のアルキル基又は次に示す構造である。： $-(CH_2)_n - COOH$; $n = 0$ 又は 1

20

【0097】

より好ましくは、 R_1 から R_4 はそれぞれ独立に、水素原子、メチル基又はカルボキシル基である。

【0098】

更に好ましくは、 R_1 から R_4 はそれぞれ独立に、水素原子又はメチル基である。

【0099】

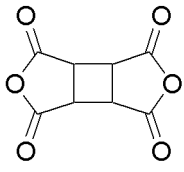
特に好ましくは、 R_1 から R_4 はメチル基である。

【0100】

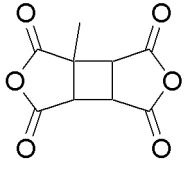
本発明によるシクロブタンテトラカルボン酸二無水物の具体的な構造例を下記化学式 (D - 1) 乃至 (D - 8) にて示す。これら構造は具体的な化学構造の一例を示すもので、これら構造に限定されるものではない。

30

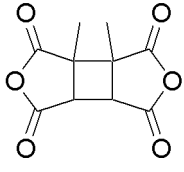
【化 2 0】



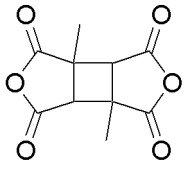
.....(D-1)



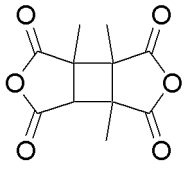
.....(D-2)



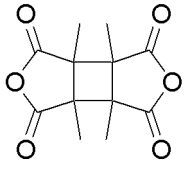
.....(D-3)



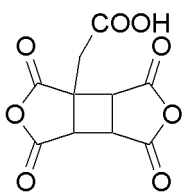
.....(D-4)



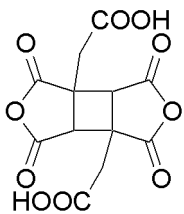
.....(D-5)



.....(D-6)



.....(D-7)



.....(D-8)

10

20

30

40

【 0 1 0 1】

本発明によるポリイミドおよびポリイミド前駆体を形成する原料として用いられるテトラカルボン酸二無水物は、化学式(IV-1)で示されるシクロブタンテトラカルボン酸二無水物のうち少なくとも一種を70モル%以上100モル%以下、より好ましくは80モル%以上100モル%以下、また90モル%以上100モル%以下含むことは更に好適

50

である。

【0102】

また、ポリイミドおよびポリイミド前駆体を形成する原料として用いられるテトラカルボン酸二無水物は、化学式(IV-1)で示されるシクロブタンテトラカルボン酸二無水物のうち少なくとも二種以上含んでもよい。

【0103】

また、ポリイミドおよびポリイミド前駆体を形成する原料として用いられるテトラカルボン酸二無水物は、化学式(D-1)乃至(D-8)で示されるシクロブタンテトラカルボン酸二無水物のうち少なくとも二種以上含んでもよい。

【0104】

また、ポリイミドおよびポリイミド前駆体を形成する原料として用いられるテトラカルボン酸二無水物は、化学式(IV-1)で示されるシクロブタンテトラカルボン酸二無水物のうち少なくとも三種以上含んでもよい。

【0105】

また、ポリイミドおよびポリイミド前駆体を形成する原料として用いられるテトラカルボン酸二無水物は、化学式(D-1)乃至(D-8)で示されるシクロブタンテトラカルボン酸二無水物のうち少なくとも三種以上含んでもよい。

【0106】

このような構成とすることにより、光反応性が高くなり、液晶の配向安定性が向上する。

【0107】

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。

【0108】

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。

【0109】

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。

【0110】

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。

【0111】

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。

【0112】

また、本発明における電極群は前記一对の基板のうちいずれか一方にのみ形成されていることは本発明の好ましい形態の一つである。すなわち前記液晶層に印加する電界が、前記電極群が形成された基板面に対してほぼ平行な成分をもっていることは本発明の好ましい形態の一つである。

【0113】

また、本発明の液晶表示装置において配向制御膜上の液晶層を構成する液晶分子の長軸方向が、光照射したほぼ直線に偏光した偏光軸と平行又は直交していてもよい。

【0114】

また、液晶層のプレチルト角が1度以下であることは好ましい。液晶表示装置のセル内では、液晶層を構成する液晶分子は同一の方位角をもって配列しているだけではなく、ある程度の傾き角(プレチルト角)で傾斜しており、液晶層を構成する液晶分子のプレチルト角が1度以下であることは液晶表示装置の高信頼性を得るうえで好ましい。なお、液晶のプレチルト角は、クリスタルローテーション法を用いて測定された。

【0115】

10

20

30

40

50

なお、本発明に係る配向制御膜は、アクティブ素子が備えられた液晶表示装置においても適用することができる。

【0116】

すなわち、少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板間に配置された液晶層と、前記一对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、前記一对の基板の少なくとも一方の基板に配置された配向制御膜を含む液晶表示装置においても、本発明に係る配向制御膜を適用することができる。

【0117】

アクティブ素子とは、データ書き込み用のトランジスタ素子であり、例えば薄膜トランジスタ(TFT)に代表される。

【0118】

後述の実施例においては、アクティブ素子が備えられたTFT液晶表示装置(アクティブマトリクス型液晶表示装置)を示すが、アクティブ素子が備えられていない液晶表示装置、例えば、単純マトリクス型液晶表示装置(パッシブマトリクス型液晶装置)において、本発明に係る配向制御膜を適用してもよい。

【実施例1】

【0119】

図1は、本実施例による液晶表示装置の1画素付近の模式断面図である。また、図2は、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2Aは平面図、図2Bは図2Aに示す2B-2B線に沿った断面図、図2Cは図2Aに示す2C-2C線に沿った断面図を示す。また、図1は、図2Aに示す2B-2B線に沿った断面の一部に対応する。

【0120】

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-2B線と2C-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では共通電極(コモン電極)103と共通電極配線(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。

【0121】

本実施例では、アクティブマトリクス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(ゲート電極線)104及び共通電極配線120が配置され、この走査配線104及び共通電極配線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、走査配線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。

【0122】

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。

【0123】

また、図2Cに示すように、ゲート絶縁膜107と保護絶縁膜108とを貫通して形成されたスルーホール118を介して共通電極配線120に接続する共通電極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。

【0124】

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、共通電極配線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。

【0125】

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

10

20

30

40

50

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。

【0126】

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。

【0127】

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を構成している。

10

【0128】

これらの配向制御膜 109 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。

【0129】

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 110 a で構成される液晶層（液晶組成物層）110 b が配置される。

20

【0130】

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。

【0131】

以上のようにして、薄膜トランジスタ（TFT）を用いた TFT 液晶表示装置（アクティブマトリクス型液晶表示装置）が構成される。

【0132】

この TFT 液晶表示装置では、液晶組成物層 110 b を構成する液晶分子 110 a 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、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ジニアス配向している。

30

【0133】

ここで、走査配線 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 の間の電位差により液晶組成物層 110 b に電界 117 が印加され、液晶組成物層 110 b 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 110 b を構成する液晶分子 110 a は電界方向にその向きを変える。このとき液晶組成物層 110 b 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。

【0134】

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。

40

【0135】

以上のように、本実施例によれば、配向制御膜 109 の液晶配向制御能をパフ布で直接摩擦するラビング配向処理ではなく、非接触の光配向法を用いることにより、電極近傍に局所的な配向の乱れがなく、表示領域全面に渡り均一な配向を付与することが可能となる。

50

【0136】

一般的に、IPS (In Plane Switching) 方式においては、従来のTN (Twisted Nematic) 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、光配向制御膜においても小さい界面チルト角が望ましく、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、効果的である。

【0137】

次に、本実施例の液晶表示装置の製造方法として、液晶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

【0138】

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。

【0139】

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(ゲート電極線)104及び半導体膜(アモルファスシリコン)116から構成される。

【0140】

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7 μ mとした。なお、共通電極103と画素電極105については、低抵抗でパターンニングの容易なクロム膜を使用した。ITO (Indium Tin Oxide) 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。

【0141】

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 μ 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。

【0142】

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。

【0143】

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1024×3×768個とするアクティブマトリクス基板を形成した。

【0144】

本実施例において、配向制御膜109として、下記表1に示される原料組成で合成した各種ポリアミド酸1-1から1-5を合成し、これら配向制御膜を用いて5台の液晶表示装置を作製した。ポリアミド酸を、樹脂分濃度5重量%、DMAC（ジメチルアセトアミド）60重量%、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80%、膜厚約70nmの緻密なポリイミド及びポリアミド酸アミドからなる配向制御膜109を形成した。

10

【0145】

【表1】

配向制御膜 No	ジアミン化合物		テトラカルボン酸 二無水物 (モル%)
	化合物群 I (モル%)	化合物群 II (モル%)	
1-1	A-1(70)	B-4(30)	D-1(100)
1-2	A-4(65)	B-9(35)	D-5(100)
1-3	A-8(85)	B-13(15)	D-4(100)
1-4	A-22(60)	B-17(40)	D-7(100)
1-5	A-59(90)	B-19(10)	D-5(100)

20

【0146】

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80%、約70nmの緻密なポリイミド及びポリアミド酸アミドからなる配向制御膜109を形成した。

30

【0147】

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～380nm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、約5J/cm²の照射エネルギーで照射した。

【0148】

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。

40

【0149】

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。

【0150】

2枚のガラス基板の液晶配向方向は互いにほぼ平行とした。このセルに、誘電異方性が正で、その値が10.2（1kHz、20）であり、屈折率異方性n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

50

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。

【0151】

この液晶表示パネルのリタレーション（ $n \cdot d$ ）は、約 $0.31 \mu\text{m}$ となる。 $n \cdot d$ は $0.2 \mu\text{m}$ ～ $0.5 \mu\text{m}$ 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。

【0152】

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。

10

【0153】

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。

【0154】

次に、本実施例による5台の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。

20

【0155】

また、本実施例による5台の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。

【0156】

まず、画面上に最大輝度でウインドウパターンを10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緩和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。

【0157】

その結果、使用温度範囲（ $0 \sim 50$ ）において残像の緩和時間は1分以下であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、高い表示特性が得られた。

30

【実施例2】

【0158】

図3は、本実施例による液晶表示装置の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4Aは平面図、図4Bは図4Aに示す4B-4B線に沿った断面図、図4Cは図4Aの4C-4C線に沿った断面図を示す。また、図3は図4Aに示す4B-4B線に沿った断面の一部に対応する。

【0159】

なお、図4Bと図4Cは、要部構成を強調して模式的に示すもので、図4Aの4B-4B線と4C-4C線の切断部に1対1に対応しない。例えば、図4Bでは半導体膜116は図示していない。

40

【0160】

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よりなる走査配線104及び共通電極配線120が配置され、走査配線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。

【0161】

また、走査配線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

50

タ 1 1 5 の能動層として機能するようにされている。

【 0 1 6 2 】

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 とソース電極 (画素電極) 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。

【 0 1 6 3 】

また、画素電極 1 0 5 は I T O ($In_2O_3 : Sn$) などの透明電極から構成されている。

【 0 1 6 4 】

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。

【 0 1 6 5 】

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。

【 0 1 6 6 】

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。

【 0 1 6 7 】

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 の上には、配向制御膜 1 0 9 が形成されている。

【 0 1 6 8 】

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。

【 0 1 6 9 】

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。

【 0 1 7 0 】

そして、ガラス基板 1 0 1 と対向ガラス基板 1 0 2 とが、配向制御膜 1 0 9 の形成面に対向配置され、これらの間に液晶分子 1 1 0 a で構成された液晶組成物層 1 1 0 b が配置される。

【 0 1 7 1 】

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。

【 0 1 7 2 】

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。

【 0 1 7 3 】

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。

【 0 1 7 4 】

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

10

20

30

40

50

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。

【0175】

また、画素電極105及びそれと対向する共通電極103と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。

【0176】

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(ゲート電極線)104及び半導体膜(アモルファスシリコン)116から構成される。

【0177】

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。

【0178】

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とは窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ0.3 μ mとした。

【0179】

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 μ m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 μ m厚に形成した。

【0180】

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。

【0181】

その後、約7 μ m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とを、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 μ mとした。

【0182】

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。

【0183】

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 \times 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が得られた。

【0184】

本実施例において、配向制御膜109として、下記表2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2-1から2-3を合成し、これら配向制御膜を用いて3台の液晶表示装置を作製した。

【0185】

ポリアミド酸を、樹脂分濃度5重量%、DMAC60重量%、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80%、膜厚約60nmの緻密なポリイミド及びポリアミド酸アミドからなる配向制御膜109を形成した。

【0186】

10

20

30

40

50

【表 2】

配向制御膜 No	ジアミン化合物		テトラカルボン酸 二無水物 (モル%)
	化合物群 I (モル%)	化合物群 I I (モル%)	
2-1	A-1(40)	B-4(10)	D-2(100)
	A-12(30)	B-11(20)	
2-2	A-4(45)	B-9(20)	D-3(100)
	A-21(20)	B-13(15)	
2-3	A-8(30)	B-13(10)	D-6(100)
	A-28(55)	B-19(5)	

【0187】

その配向処理方法は、実施例 1 と同様の偏光 UV を約 $3 \text{ J} / \text{cm}^2$ の照射エネルギーで照射した。ただし、偏光 UV 照射中に、配向制御膜の形成してある基板をホットプレート上で約 150°C に加熱処理も同時に実施した。

【0188】

次に、これらの 2 枚のガラス基板をそれぞれの液晶配向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 枚のガラス基板の液晶配向方向は互いにほぼ平行とした。

【0189】

この液晶表示パネルに誘電異方性 ϵ が正でその値が 10.2 (1 kHz 、 20°C) であり、屈折率異方性 n が 0.075 (波長 590 nm 、 20°C)、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。

【0190】

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。このパネルのリタレーション (nd) は、約 $0.31 \mu\text{m}$ となる。

【0191】

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。

【0192】

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。

【0193】

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。

【0194】

次に、本実施例による 5 台の液晶表示装置の表示品位を評価したところ、実施例 1 の液晶表示装置に比べて開口率が高く、コントラスト比 $600:1$ 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も確認された。また、実施例 1 と同様にして、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、 $0 \sim 50^\circ\text{C}$ の使用温度範囲において残像の緩和時間は約 1 分であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、実施例 1 と同等の高い

10

20

30

40

50

表示特性が得られた。

【実施例 3】

【0195】

図5は、本実施例による液晶表示装置の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。

【0196】

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。

10

【0197】

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、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ジニアス配向している。

【0198】

ここで、走査配線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。

20

【0199】

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、102には、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(ゲート電極線)104及び半導体膜(アモルファスシリコン)116から構成される。

【0200】

走査配線104はアルミニウム膜をパターンングし、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ンングして形成した。

【0201】

ゲート絶縁膜107と保護絶縁膜108とは窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ0.3 μm 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1.0 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、隣接する画素間の段差凹凸を平坦化した。

30

【0202】

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、保護絶縁膜108の下に配設した画素電極(ソース電極)105まで約10 μm 径の円筒状にスルーホール118を形成し、その上から保護絶縁膜108の下に配設した画素電極(ソース電極)105と接続する、共通電極103と同層に配設される画素電極105を、ITO膜

40

【0203】

また、共通電極配線120についても約10 μm 径の円筒状にスルーホールを形成し、その上からITO膜をパターンングして共通電極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7 μm 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。

【0204】

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。

50

【 0 2 0 5 】

その結果、単位画素内に 2 種類のスルーホール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 1 0 5 が 3 本の共通電極 1 0 3 の間に配置されている構成となり、画素数は 1 0 2 4 × 3 (R、G、B に対応) 本の信号配線 1 0 6 と、7 6 8 本の走査配線 1 0 4 とから構成される 1 0 2 4 × 3 × 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 2 0 6 】

以上のように、画素構造及び、本実施例において用いられ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。

【 0 2 0 7 】

本実施例において、配向制御膜 1 0 9 として、下記表 3 に示される原料組成で合成した各種ポリアミド酸プロピルエステル 3 - 1 から 3 - 3 を合成し、これら配向制御膜を用いて 3 台の液晶表示装置を作製した。

【 0 2 0 8 】

ポリアミド酸を、樹脂分濃度 5 重量 %、DMAC 6 0 重量 %、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、イミド化率約 8 0 %、膜厚約 6 0 n m の緻密なポリイミド及びポリアミド酸アミドからなる配向制御膜 1 0 9 を形成した。

【 0 2 0 9 】

【表 3】

配向制御膜 No	ジアミン化合物		テトラカルボン酸 二無水物 (モル%)
	化合物群 I (モル%)	化合物群 I I (モル%)	
3-1	A-7(20)	B-5(5)	D-8(100)
	A-15(30)	B-6(20)	
	A-19(20)	B-13(5)	
3-2	A-23(45)	B-2(10)	D-1(100)
	A-39(10)	B-13(15)	
	A-34(10)	B-17(10)	
3-3	A-20(20)	B-4(5)	D-4(100)
	A-41(55)	B-15(5)	
	A-58(10)	B-20(5)	

【 0 2 1 0 】

その配向処理方法は、実施例 1 と同様の偏光 UV を約 6 J / c m ² の照射エネルギーで照射した。ただし、偏光 UV 照射中に、配向制御膜の形成してある基板をホットプレート上で約 1 8 0 ° に加熱処理も同時に実施した。

【 0 2 1 1 】

次に、本実施例による 3 台の液晶表示装置の表示品位を評価したところ、実施例 1 の液晶表示装置と同等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も確認された。

【 0 2 1 2 】

また、実施例 1 と同様にして、本実施例による液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、残像の緩和時間は 1 分以下であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、高い表示特性が

10

20

30

40

50

得られた。

【0213】

図5に示すように、薄膜トランジスタ115に直接接続されている画素電極105が基板最表面に形成され、その上には薄い配向制御膜109が形成される場合には、通常のラビング配向処理を行うと摩擦による帯電が発生し、場合によっては表面近傍の画素電極を介して薄膜トランジスタ115がダメージを受けることがある。

【0214】

このような場合は、本実施例のようなラビングレスの光配向処理が非常に有効である。

【実施例4】

【0215】

図6は、本実施例による液晶表示装置の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。

【0216】

図6において、薄膜トランジスタ115の走査配線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。

【0217】

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。

【0218】

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、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。

【0219】

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、102には、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(ゲート電極線)104及び半導体膜(アモルファスシリコン)116から構成される。

【0220】

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7 μ m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 μ mとした。

【0221】

本実施例において、配向制御膜109として、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4-1から4-5を合成し、これら配向制御膜を用いて5台の液晶表示装置を作製した。

【0222】

ポリアミド酸を、樹脂分濃度5重量%、DMAC60重量%、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80%、膜厚約100nmの緻密なポリイミド及びポリアミド酸アミドからなる配向制御膜109を形成した。

【0223】

10

20

30

40

【表 4 A】

配向制御膜 No	ジアミン化合物		テトラカルボン酸
	化合物群 I (モル%)	化合物群 I I (モル%)	二無水物 (モル%)
4-1	A-1(95)	B-3(5)	D-4(100)
4-2	A-1(75)	B-3(25)	D-4(100)
4-3	A-1(50)	B-3(50)	D-4(100)
4-4	A-1(40)	B-3(60)	D-4(100)
4-5	A-1(30)	B-3(70)	D-4(100)

10

【0224】

その後、赤外線を照射しながら、高圧水銀ランプからの光を干渉フィルタ、石英のバイル偏光子を介して220nm～380nmの波長範囲の偏光UVを照射エネルギー約3J/cm²で照射し光配向処理を施した。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。

20

【0225】

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。

【0226】

本実施例による5台の液晶表示装置について、実施例1と同様にコントラスト比と残像の緩和時間を定量評価したところ、次の表4Bに示す結果となった。

【0227】

【表 4 B】

30

配向制御膜 No	コントラスト比	残像緩和時間
4-1	600	3分
4-2	630	2分
4-3	510	4分
4-4	370	7分
4-5	120	30分

40

【0228】

表4Bの結果から、配向制御膜1から3を用いた液晶表示装置はコントラスト比、残像緩和時間とも良好であった。以上から、化合物群Iから選ばれるジアミンは50モル%以上が望ましい。

【実施例5】

【0229】

図7は、本実施例による液晶表示装置の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。

50

【0230】

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。

【0231】

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。

【0232】

図8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、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

【0233】

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とを形成してTFT基板とする。

【0234】

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(ゲート電極線)104及び半導体膜(アモルファスシリコン)116から構成される。走査配線(ゲート電極線)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

【0235】

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

【0236】

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 \times 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。

30

【0237】

ガラス基板102上には、実施例1と同様に、遮光膜(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。

【0238】

本実施例において、配向制御膜109として、下記表5に示される原料組成で合成した各種ポリアミド酸エチルエステル5-1から5-3を合成し、これら配向制御膜を用いて3台の液晶表示装置を作製した。

【0239】

ポリアミド酸を、樹脂分濃度5重量%、DMAC60重量%、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70%、膜厚約90nmの緻密なポリイミド及びポリアミド酸エチルエステルからなる配向制御膜109を形成した。

40

【0240】

【表 5】

配向制御膜 No	アミン化合物			テトラカルボン酸 二無水物 (モル%)
	化合物群 I (モル%)	化合物群 I I (モル%)	化合物群 I I I (モル%)	
5-1	A-1 (70)	B-7 (25)	C-1 (5)	D-3 (100)
5-2	A-19 (60)	B-15 (38)	C-4 (2)	D-5 (100)
5-3	A-64 (87)	B-18 (10)	C-8 (3)	D-8 (100)

10

【0241】

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エチルエステルワニス印刷形成して熱処理によりイミド化し、イミド化率約80%、約110nmの緻密なポリイミド及びポリアミド酸エステルからなる配向制御膜109を形成した。

20

【0242】

その表面に液晶配向能を付与するために、遠赤外線を照射しながら、偏光UV(紫外線)光を配向制御膜109に照射した。

【0243】

光源には高圧水銀ランプを用い、240nm~500nm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、約2.5J/cm²の照射エネルギーで照射した。そのときの配向制御膜の温度は約180であった。

【0244】

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

【0245】

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4μmの高分子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。

【0246】

液晶分子110aは、実施例1と同じ液晶組成物Aを用いた。

【0247】

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。

40

【0248】

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、実施例1の液晶表示装置に比べて開口率が高く、コントラスト比700:1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も確認された。

【0249】

また、実施例1と同様にして、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、0~50の使用温度範囲において残像の緩和時間は5分以内であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、実施例1と同等の高い表示特性が得られた。

50

【実施例 6】

【0250】

本実施例では、配向制御膜 109 として下記表 6 に示される原料組成で合成した各種ポリアミド酸 6-1 から 6-5 を用いた他は実施例 5 と同様にして 5 台の液晶表示装置を作製した。

【0251】

【表 6】

配向制御膜 No	ジアミン化合物		酸無水物	
	化合物群 I (モル%)	化合物群 I I (モル%)	化合物群 I I I (モル%)	テトラカルボン酸 二無水物 (モル%)
6-1	A-1 (70)	B-7 (30)	C-10 (5)	D-3 (95)
6-2	A-19 (60)	B-15 (40)	C-13 (2)	D-5 (98)
6-3	A-64 (90)	B-18 (10)	C-14 (3)	D-8 (97)
6-4	A-66 (85)	B-14 (15)	C-15 (4)	D-1 (96)
6-5	A-62 (70)	B-2 (30)	C-16 (5)	D-6 (95)

10

20

【0252】

本実施例による液晶表示装置の表示品位を確認したところ、実施例 5 と同様の高品位な表示が確認された。また、実施例 5 と同様にして、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、0 ~ 50 の使用温度範囲において残像の緩和時間は 5 分以内であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、実施例 5 と同等の高い表示特性が得られた。

30

【実施例 7】

【0253】

本実施例では、配向制御膜 109 として下記表 7 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 7-1 から 7-5 を用いた他は実施例 5 と同様にして 5 台の液晶表示装置を作製した。

【0254】

40

【表 7】

配向制御膜 No	ジアミン化合物		酸無水物
	化合物群 I (モル%)	化合物群 I I (モル%)	テトラカルボン酸二無水物 (モル%)
7-1	A-1 (70)	B-22 (30)	D-4 (100)
7-2	A-1 (70)	B-23 (30)	D-4 (100)
7-3	A-1 (70)	B-27 (30)	D-4 (100)
7-4	A-1 (70)	B-28 (30)	D-4 (100)
7-5	A-1 (70)	B-31 (30)	D-4 (100)

10

20

【0255】

本実施例による液晶表示装置の表示品位を確認したところ、実施例 5 と同様の高品位な表示が確認された。また、実施例 5 と同様にして、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、0 ~ 50 の使用温度範囲において残像の緩和時間は 5 分以内であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、実施例 5 と同等の高い表示特性が得られた。

【実施例 8】

【0256】

本実施例では、配向制御膜 109 として下記表 8 に示される原料組成で合成した各種ポリアミド酸 8 - 1 から 8 - 5 を用いた他は実施例 5 と同様にして 5 台の液晶表示装置を製作した。

30

【0257】

【表 8】

配向制御膜 No	ジアミン化合物		酸無水物
	化合物群 I (モル%)	化合物群 I I I (モル%)	テトラカルボン酸二無水物 (モル%)
8-1	A-22 (95)	C-2 (5)	D-5 (100)
8-2	A-22 (95)	C-4 (5)	D-5 (100)
8-3	A-22 (95)	C-5 (5)	D-5 (100)
8-4	A-22 (95)	C-6 (5)	D-5 (100)
8-5	A-22 (95)	C-8 (5)	D-5 (100)

10

20

【0258】

本実施例による液晶表示装置の表示品位を確認したところ、実施例 5 と同様の高品位な表示が確認された。また、実施例 5 と同様にして、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、0 ~ 50 の使用温度範囲において残像の緩和時間は 5 分以内であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、実施例 5 と同等の高い表示特性が得られた。

【実施例 9】

【0259】

本実施例では、配向制御膜 109 として下記表 9 に示される原料組成で合成した各種ポリアミド酸 9 - 1 から 9 - 5 を用いた他は実施例 5 と同様にして 5 台の液晶表示装置を製作した。

30

【0260】

【表 9】

配向制御膜 No	ジアミン化合物	酸無水物	
	化合物群 I (モル%)	化合物群 I I I (モル%)	テトラカルボン酸二無水物 (モル%)
9-1	A-58 (100)	C-10 (5)	D-3 (95)
9-2	A-58 (100)	C-12 (5)	D-3 (95)
9-3	A-58 (100)	C-14 (5)	D-3 (95)
9-4	A-58 (100)	C-15 (5)	D-3 (95)
9-5	A-58 (100)	C-16 (5)	D-3 (95)

10

20

【 0 2 6 1 】

本実施例による液晶表示装置の表示品位を確認したところ、実施例 5 と同様の高品位な表示が確認された。また、実施例 5 と同様にして、この液晶表示装置の画像の焼き付け、残像の緩和時間を定量評価したところ、0 ~ 50 の使用温度範囲において残像の緩和時間は 5 分以内であり、目視による画質残像検査においても、画像の焼き付け、残像による表示むらも一切見られず、実施例 5 と同等の高い表示特性が得られた。

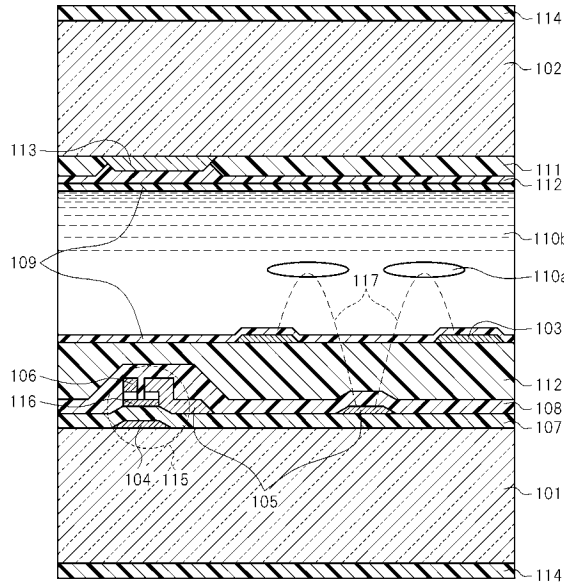
【符号の説明】

【 0 2 6 2 】

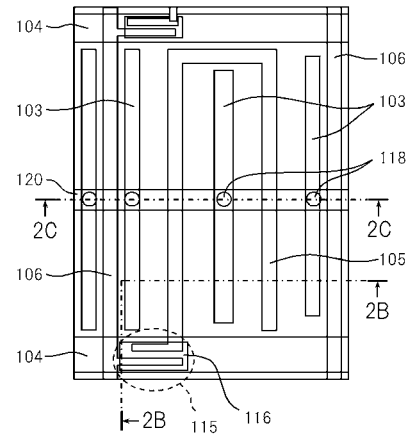
101, 102 ガラス基板、103 共通電極（コモン電極）、104 走査配線（ゲート電極線）、105 画素電極（ソース電極）、106 信号配線（ドレイン電極）、107 ゲート絶縁膜、108 保護絶縁膜、109 配向制御膜、110a 液晶分子、110b 液晶組成物層（液晶層）、111 カラーフィルタ層、112 有機保護膜（オーバーコート層）、113 遮光膜（ブラックマトリクス）、114 偏光板、115 薄層トランジスタ（TFT）、116 半導体膜（アモルファスシリコン又はポリシリコン）、117 電界（電界方向）、118 スルーホール、120 共通電極配線（コモン配線）。

30

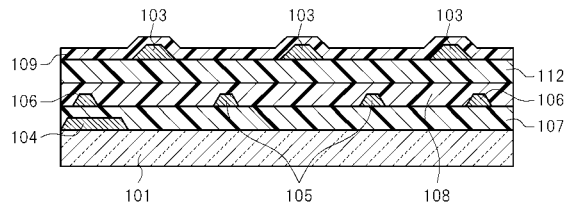
【 図 1 】



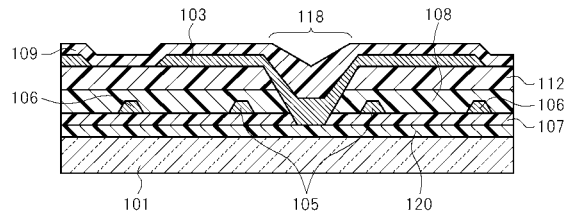
【 図 2 A 】



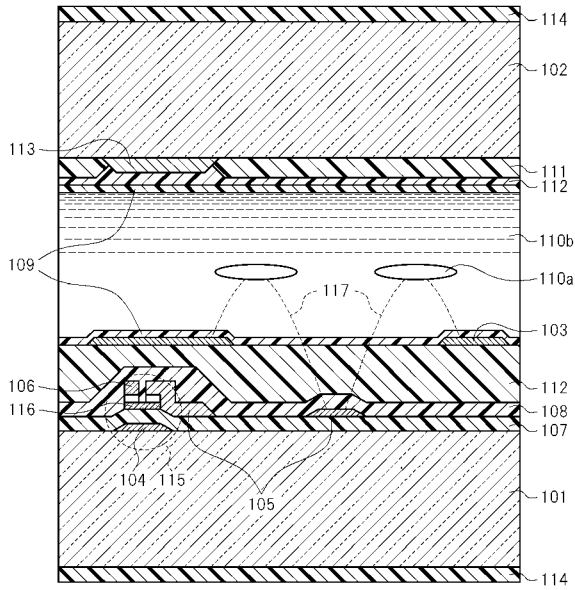
【 図 2 B 】



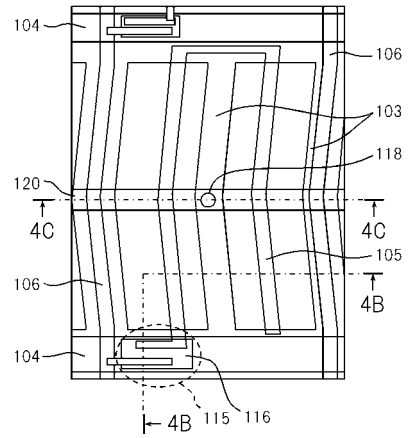
【 図 2 C 】



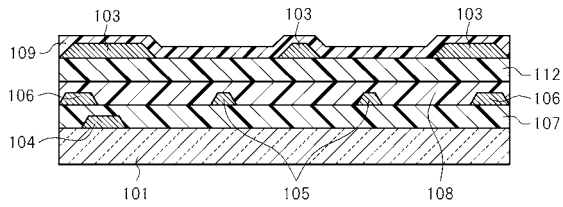
【 図 3 】



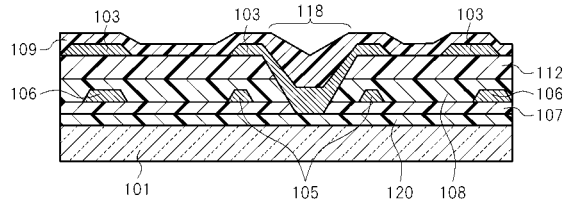
【 図 4 A 】



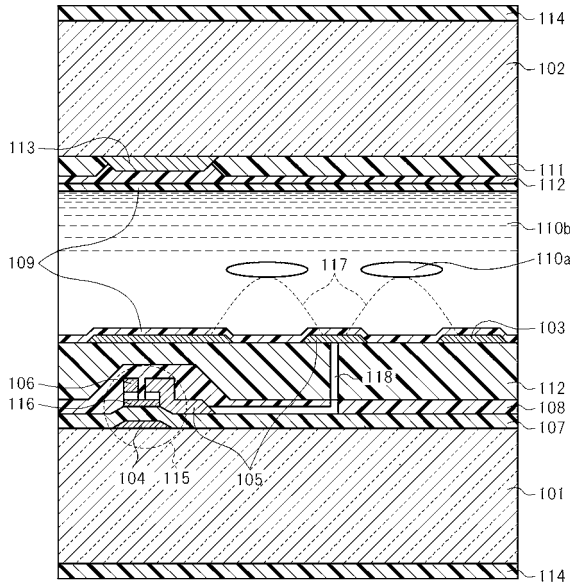
【 図 4 B 】



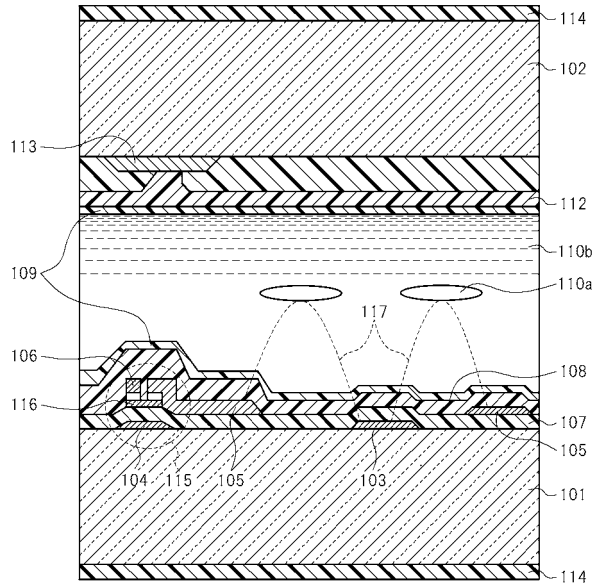
【 図 4 C 】



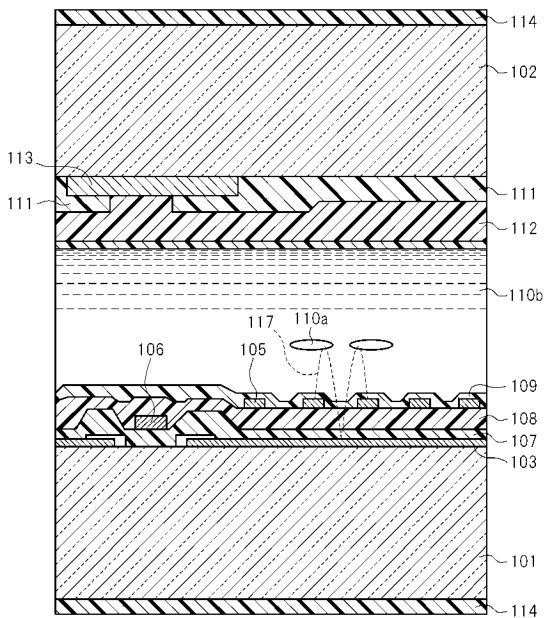
【 図 5 】



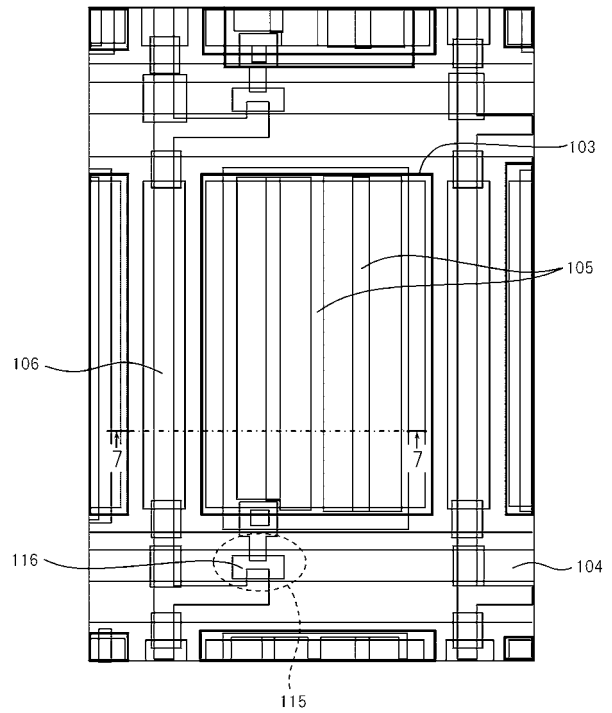
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2011076009A	公开(公告)日	2011-04-14
申请号	JP2009229980	申请日	2009-10-01
[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 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	松森正樹 富岡安		
发明人	松森 正樹 富岡 安		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133723 G02F1/134363		
FI分类号	G02F1/1337.525		
F-TERM分类号	2H090/HB08Y 2H090/HB10Y 2H090/HC13 2H090/HD14 2H090/MA10 2H090/MB01 2H090/MB05 2H090/MB12 2H290/AA04 2H290/AA72 2H290/BA13 2H290/BB02 2H290/BB64 2H290/BD01 2H290/BF24 2H290/BF62 2H290/BF66 2H290/CA46 2H290/DA01 2H290/DA03		
其他公开文献	JP5492516B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够减少余像的液晶显示装置。解决方案：液晶显示装置包括：一对基板，其中至少一个是透明的；液晶层设置在所述一对基板之间；电极组，形成在所述一对基板中的至少一个基板上，并向所述液晶层施加电场；以及配置在所述一对基板中的至少一个基板上的配向控制膜。取向控制膜包含聚酰亚胺和聚酰亚胺前体，并且就化学结构而言，聚酰亚胺和聚酰亚胺前体在其主链中具有芳环和可交联部分，其中芳环没有侧链成分2或碳原子数更多，并且包括环丁烷四羧酸二酐作为原料，并且通过照射近似线性偏振光而对其施加取向控制力。

