

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

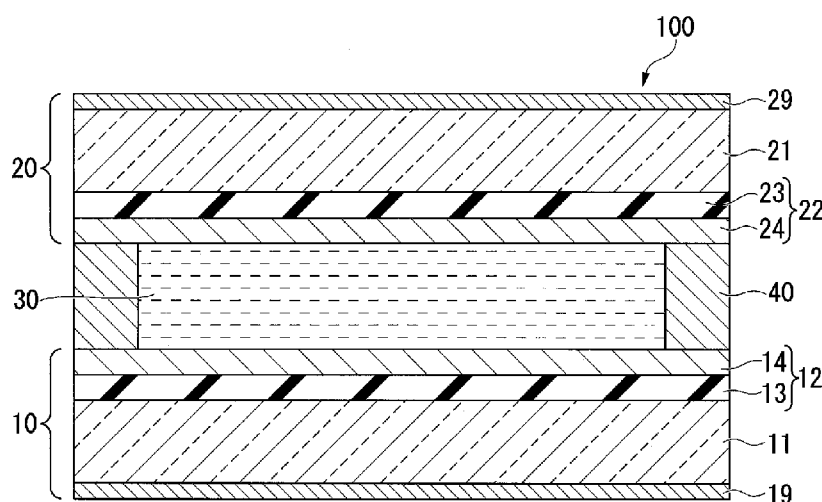
WO 2018/181558 A1

- (51) 国際特許分類:
C08L 79/08 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
C08G 73/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/012943
- (22) 国際出願日: 2018年3月28日(28.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-069975 2017年3月31日(31.03.2017) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 水崎 真伸(MIZUSAKI Masanobu). 伊藤 智徳(ITOHI Tomonori).
- (74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: COMPOSITION, LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 組成物、液晶表示装置、電子機器

[図1]



(57) Abstract: Provided is a composition containing a first polyamic acid and a second polyamic acid. The first polyamic acid has a photoreactive functional group and/or a vertical orientation group. The second polyamic acid has a repeating unit in which a side chain has an alkoxysilyl group.

(57) 要約: 第1のポリアミック酸と第2のポリアミック酸とを含み、第1のポリアミック酸は、光反応性官能基および垂直配向基の少なくともいずれか一方を有し、第2のポリアミック酸は、側鎖にアルコキシシリル基を備えた繰り返し単位を有する組成物。

[続葉有]



WO 2018/181558 A1



ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：組成物、液晶表示装置、電子機器

技術分野

[0001] 本発明のいくつかの態様は、組成物、液晶表示装置、電子機器に関するものである。

本願は、2017年3月31日に、日本に出願された特願2017-069975号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、スマートフォン等の携帯型電子機器や、テレビジョン、パーソナルコンピュータ等のディスプレイとして、液晶表示装置が広く用いられている。

[0003] 液晶表示装置は、液晶組成物を形成材料とする液晶層と、液晶層を挟持する配向膜と、を有している。配向膜は、液晶組成物に含まれる液晶分子に対して配向規制力を示し、所定のプレチルト角を付与する。配向膜の性能は、液晶表示装置のVHR（Voltage Holding Ratio、電圧保持率）やコントラスト等、液晶表示装置の性能に大きな影響を与える。

そのため、これまで種々の配向膜の形成材料が検討され、提案されている（例えば、特許文献1参照）

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-20999号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年の液晶表示装置の高解像度化に伴い、配向膜も狭いエリアで配向方向を異ならせた精密設計されたものが求められている。このような配向膜としては、配向膜が有する光官能基に光照射することにより、光の照射方向に応じた配向規制力を付与した光配向膜が知られている。

[0006] 一方、配向膜は、単層で形成されたものの他、多層構造のものも知られている。配向膜は、基板側と液晶層側とでそれぞれ求められる物性が異なる。多層構造の配向膜では、このような要求物性に応じ、異なる性質を有する層を積層させることにより、設計の自由度が高まり、高性能なものを得やすいという利点がある。

[0007] 多層構造の配向膜は、各層ごとに作製し積層させることとすることにより製造可能である。しかし、このような製造方法では、製造工程が増加し、製造コストが増加しやすい。

また、工程が増加することにより歩留まりの低下にもつながる。

[0008] そこで、各層に対応する配向膜材料を混合した組成物を用い、当該組成物を塗布して成膜する際に、層分離させることで多層構造の配向膜とする技術が知られている。このような組成物としては、ポリアミック酸と光官能基を有するポリシロキサンとの混合物や、光官能基を有するポリアミック酸と光官能基を有さないポリアミック酸との混合物が知られている。

[0009] これらのうち、光官能基を有するポリアミック酸と光官能基を有さないポリアミック酸との混合物を形成材料として用いる配向膜材料（組成物）については、層分離が生じにくく、設計通りの物性が得られにくいものが多い。そのため、さらなる改良が求められていた。

[0010] 本発明のいくつかの態様はこのような事情に鑑みてなされたものであって、高性能な液晶表示装置を実現する新規な組成物を提供することを目的とする。また、上述の組成物を備えた液晶表示装置を提供することをあわせて目的とする。また、上述の液晶表示装置を備えた電子機器を提供することをあわせて目的とする。

課題を解決するための手段

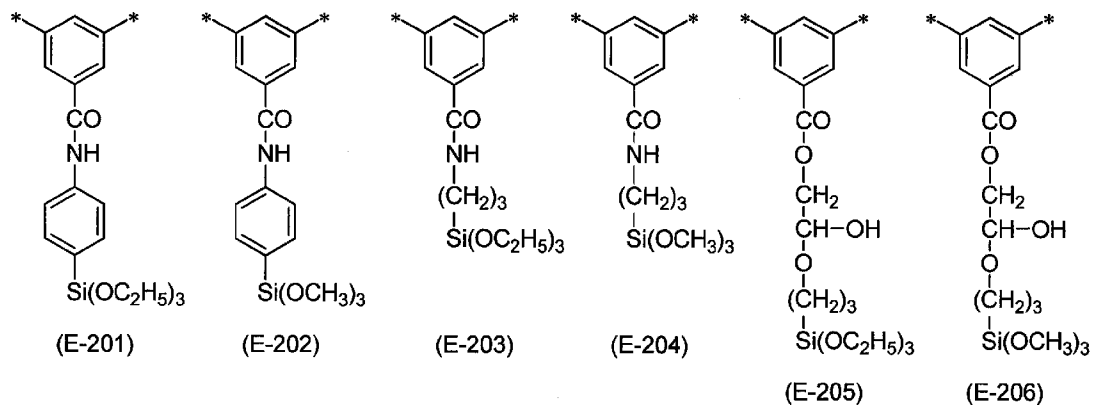
[0011] 上記の課題を解決するため、本発明の一形態は、第1のポリアミック酸と第2のポリアミック酸とを含み、前記第1のポリアミック酸は、光反応性官能基および垂直配向基の少なくともいずれか一方を有し、前記第2のポリアミック酸は、側鎖にアルコキシシリル基を備えた繰り返し単位を有する組成

物を提供する。

[0012] 本発明の一形態においては、前記アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位は、組成物全体に対し 0.05 質量%以上 30 質量%以下含まれる構成としてもよい。

[0013] 本発明の一形態においては、前記アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位は、下記式 (E-201) ~ (E-206) からなる群から選ばれる少なくとも 1 つの基を含む構成としてもよい。

[化1]



[0014] 本発明の一形態においては、前記アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位は、前記第 2 のポリアミク酸を構成する全繰り返し単位に対し 2 mol %以上 30 mol %以下含まれる構成としてもよい。

[0015] 本発明の一形態においては、前記光反応性官能基は、アゾベンゼン骨格を有する基またはシクロブタン環を有する基である構成としてもよい。

[0016] 本発明の一形態においては、前記光反応性官能基は、前記第 1 のポリアミク酸の主鎖に含まれている構成としてもよい。

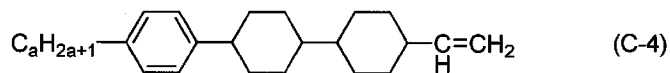
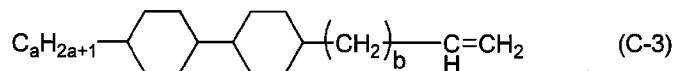
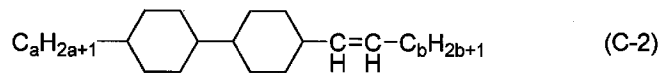
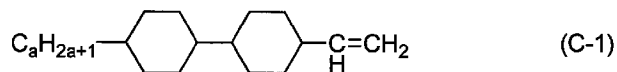
[0017] また、本発明の一形態は、一对の基板と、前記一对の基板に挟持された液晶層と、前記一对の基板の前記液晶層側の面に設けられた配向膜と、を有し、前記一对の基板がそれぞれ有する前記配向膜のうち少なくとも一方は、前記液晶層側に配置された上部配向膜と、前記上部配向膜と前記基板との間に設けられた下部配向膜と、を含む積層膜であり、前記液晶層は、ポジ型の液晶材料を含み、前記上部配向膜は前記第 1 のポリアミク酸を含み、前記下

部配向膜は前記第2のポリアミック酸を含み、前記積層膜は、上記の組成物を形成材料とする液晶表示装置を提供する。

[0018] 本発明の一形態においては、前記液晶層の液晶組成物は、アルケニル基を有する液晶化合物を含む構成としてもよい。

[0019] 本発明の一形態においては、前記液晶組成物は、下記式(C1)～(C4)からなる群から選ばれる少なくとも1つの化合物を含む構成としてもよい。

[化2]



(式中、a, bは、互いに独立した1～6のいずれかの整数である。)

[0020] また、本発明の一態様は、上記の液晶表示装置を有する電子機器を提供する。

発明の効果

[0021] 本発明のいくつかの態様によれば、高性能な液晶表示装置を実現する新規な組成物を提供することができる。また、上述の組成物を備えた液晶表示装置を提供することができる。また、上述の液晶表示装置を備えた電子機器を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]第2実施形態の液晶表示装置を模式的に示す断面図。

[図2]第3実施形態の電子機器を示す模式図。

[図3]第3実施形態の電子機器を示す模式図。

[図4]第3実施形態の電子機器を示す模式図。

[図5]第3実施形態の電子機器を示す模式図。

発明を実施するための形態

[0023] [第1実施形態]

<組成物>

本発明の第1実施形態に係る組成物は、第1のポリアミック酸と第2のポリアミック酸とを含む。第1のポリアミック酸は、光反応性官能基および垂直配向基の少なくともいずれか一方を有する。第2のポリアミック酸は、側鎖にアルコキシシリル基を備えた繰返し単位を有する。

[0024] 本実施形態の組成物は、液晶表示装置が有する配向膜の形成材料として好適に用いることができる。すなわち、本実施形態の組成物は、基板上に塗布して熱処理し、さらに必要に応じて所定の光照射をすることにより、好適に配向膜を形成することができる。

[0025] 第1のポリアミック酸が分子内環化（イミド化）することで得られる第1のポリイミドは、液晶表示装置において液晶層側に位置し、液晶層を構成する液晶組成物に対して配向規制力を示す。

[0026] また、第2のポリアミック酸が分子内環化（イミド化）することで得られる第2のポリイミドは、液晶表示装置において基板側に位置し、下地層として基板と強固に結合する。

また、第2のポリイミドで構成される層は、第1のポリイミドで構成される層と界面で混ざり合い、強固に結合する。これにより、第1のポリイミドで構成される層は、第2のポリイミドで構成される層を介して、基板と強固に結合する。

[0027] (第1のポリアミック酸)

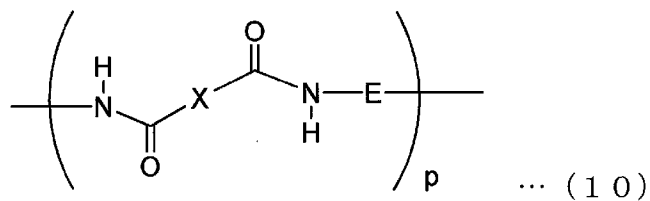
第1のポリアミック酸をイミド化して得られる第1のポリイミドは、液晶表示装置において、光配向膜または垂直配向膜として機能する。

[0028] (光配向膜)

光配向膜の形成材料として用いられる第1のポリアミック酸としては、下

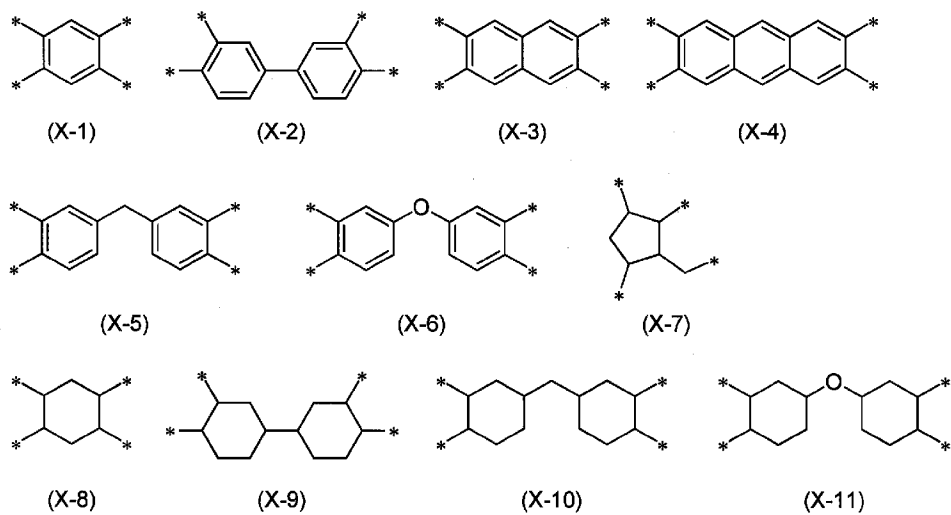
記式（１０）に示すポリアミック酸骨格を有し、ポリアミック酸に含まれる
 Xユニットが下記式（X－１）～（X－１１）であるもの、およびEユニッ
 トが下記式（E－１）～（E－１１）であるものを基本構造として示すこと
 ができる。

[0029] [化3]



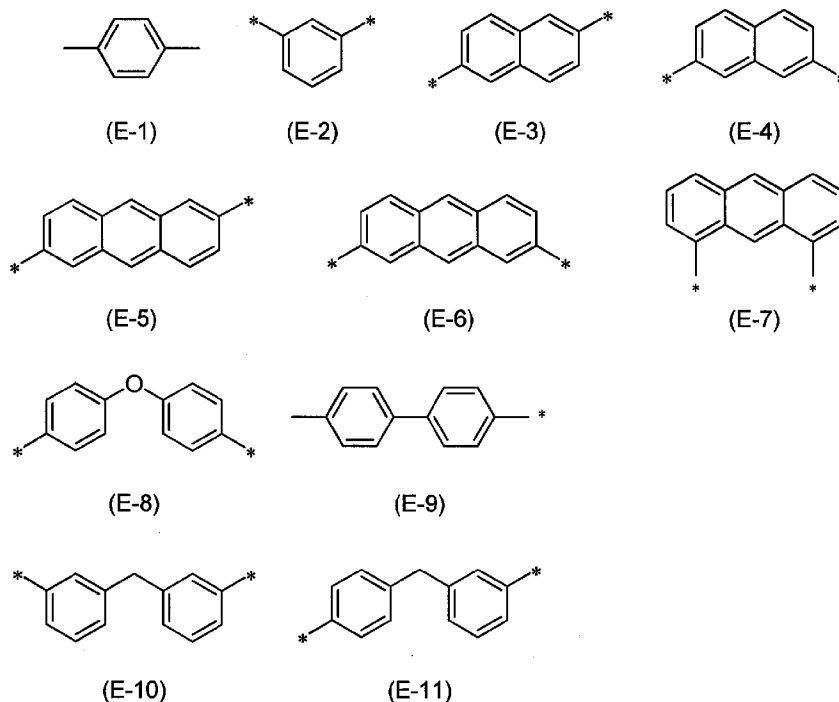
（式中、pは整数を示す）

[0030] [化4]



[0031]

[化5]

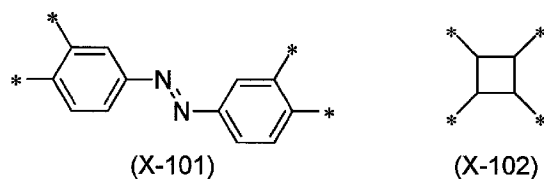


[0032] さらに、第1のポリアミク酸は、XユニットおよびEユニットの少なくともいずれか一方を、後述の光官能基と置換してなるものである。

[0033] 具体的には、上記式(10)に示すポリアミク酸骨格において、Xユニットが採用し得る光官能基としては、下記式(X-101)で示すようなアゾベンゼン骨格を有する基、下記(X-102)で示すようなシクロブタン環を有する基を例示することができる。

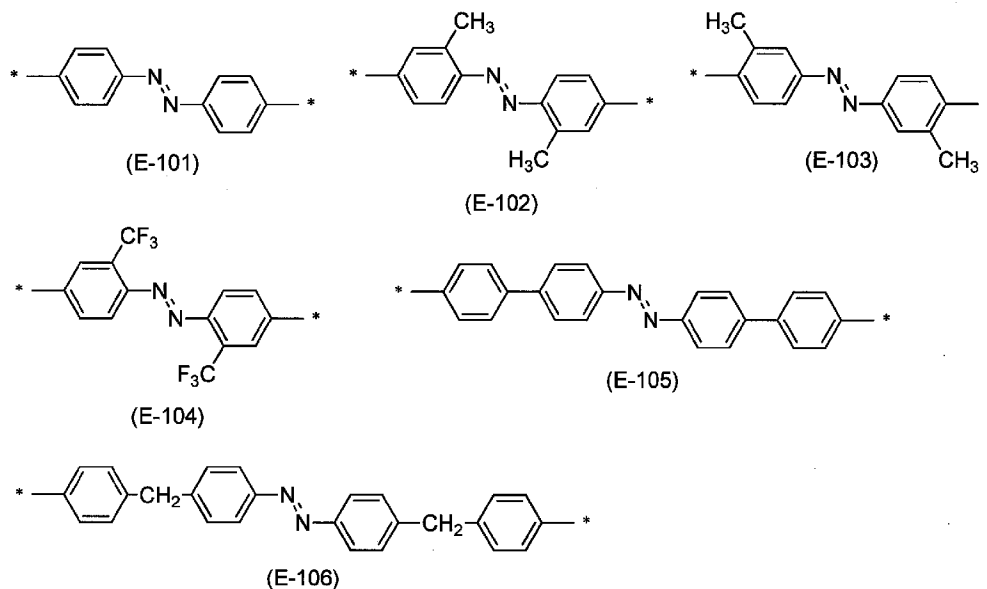
すなわち、下記式(X-101)で示すようなアゾベンゼン骨格を有する基、下記(X-102)で示すようなシクロブタン環を有する基は、第1のポリアミク酸の主鎖に含まれている。

[0034] [化6]



[0035] また、Eユニットが採用し得る光官能基としては、下記式(E-101)～(E-106)を例示することができる。

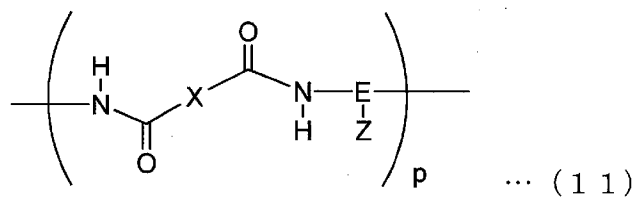
[0036] [化7]



[0037] (垂直配向膜)

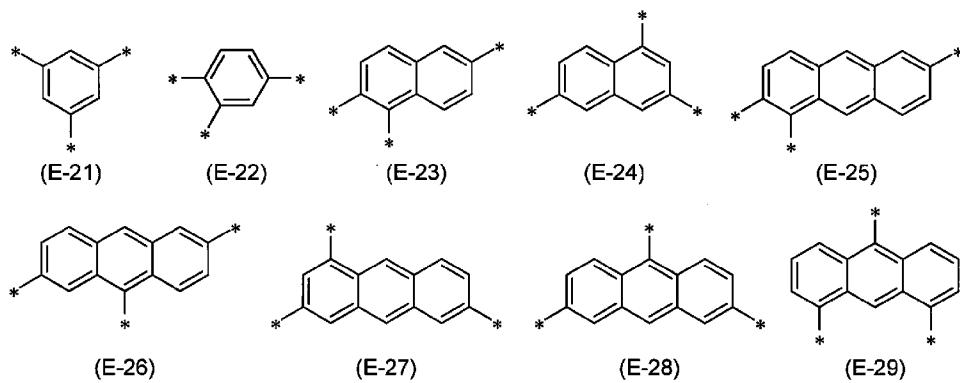
垂直配向膜として用いられる第1のポリアミック酸としては、下記式(11)に示すポリアミック酸骨格を有し、ポリアミック酸に含まれるXユニットが上記式(X-1)～(X-11)であるもの、Eユニットが下記式(E-21)～(E-36)であるものに、さらに、Zユニットに下記式(Z-1)～(Z-7)である基を有するものを例示することができる。

[0038] [化8]

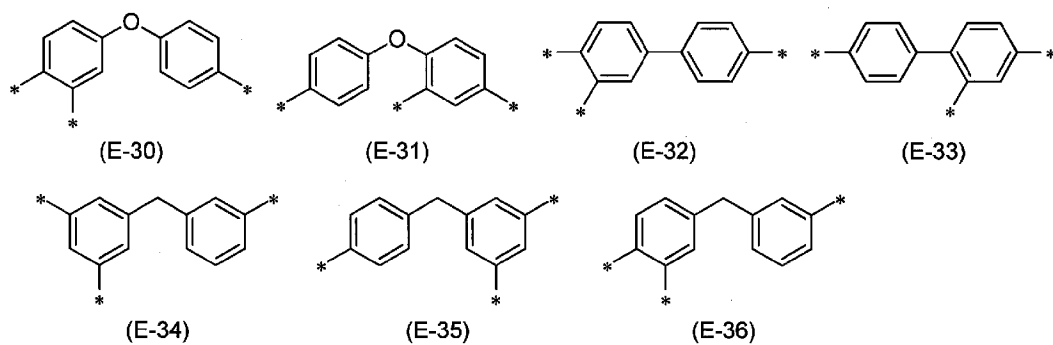


[0039]

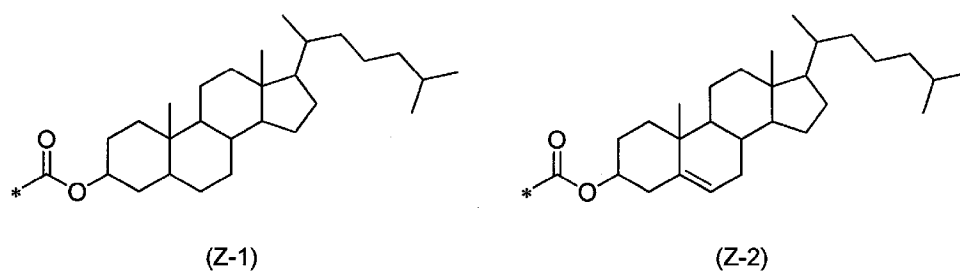
[化9]



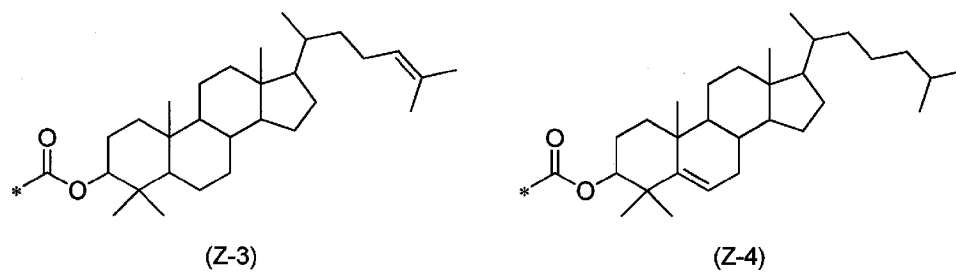
[0040] [化10]



[0041] [化11]

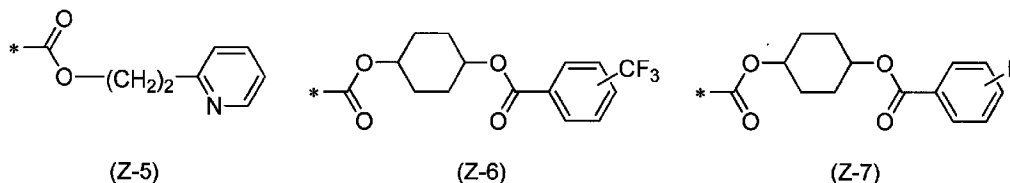


[0042] [化12]



[0043]

[化13]



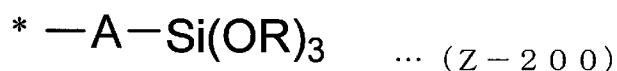
[0044] (第2のポリアミック酸)

第2のポリアミック酸としては、「アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位」(以下、繰り返し単位A)と、「アルコキシシリル基を備えない繰り返し単位」(以下、繰り返し単位B)との共重合体を挙げることができる。

[0045] (繰り返し単位A)

繰り返し単位Aとしては、上記式(11)に示すポリアミック酸骨格を有し、ポリアミック酸に含まれるXユニットが上記式(X-1)～(X-11)であるもの、およびEユニットが上記式(E-21)～(E-36)であるものに、さらに、側鎖(Zユニット)が下記式(Z-200)であるものを例示することができる。

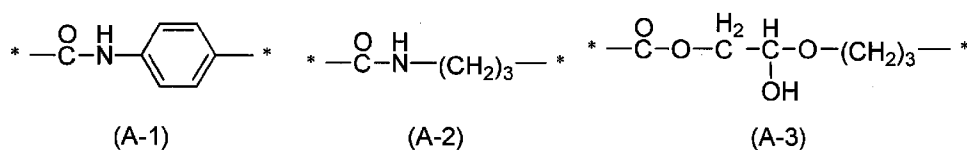
[0046] [化14]



(式中Aは、二価の有機基を示す。式中Rは、炭素数1～6のアルキル基を示す。複数あるRはそれぞれ同一でもよく、異なってもよい。)

[0047] 上記式(Z-200)中、Aは、例えば下記式(A-1)～(A-3)を例示することができる。

[0048] [化15]

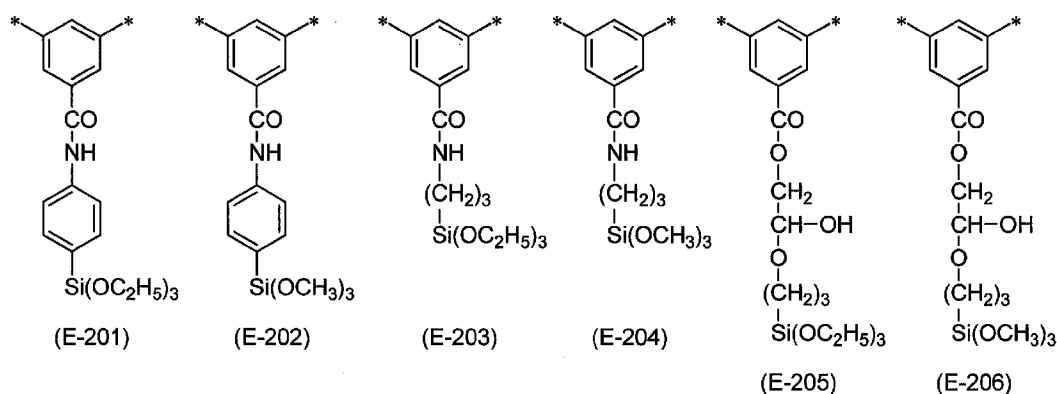


[0049] 上記式(A-1)～(A-3)においては、カルボニル基側の結合部位にてEユニットと結合している。

[0050] Rは、炭素数1～4のアルキル基であることが好ましく、炭素数1, 2のアルキル基であることが好ましい。具体的には、 $-\text{Si}(\text{OR})_3$ は、トリメトキシシリル基、トリエトキシシリル基であることが好ましい。

[0051] 繰り返し単位Aが、Eユニットとして上記式(E-21)を有する場合、EユニットとZユニットとが結合した基としては、例えば、下記式(E-201)～(E-206)であるものを例示することができる。

[0052] [化16]



[0053] 上記式(E-201)～(E-206)のうち、アミド基を有する式(E-201)～(E-204)は、アミド基を有さない式(E-205)～(E-206)よりも極性が高い。そのため、基板表面との親和性が高く、基板表面に分布しやすいことから好ましい。

[0054] Xユニットは、加熱によりイミド化し剛直なイミド基を生じる。そのため、Xユニットが上記式(Z-200)に相当する基を有すると、剛直な主鎖により式(Z-200)に相当する基の動きが束縛されやすく、後述の効果を発現し難い。そのため、繰り返し単位Aにおいては、アルコキシシリル基がEユニットに結合している(Zユニットである)。

[0055] (繰り返し単位B)

繰り返し単位Bとしては、上記式(10)に示すポリアミック酸骨格を有し、ポリアミック酸に含まれるXユニットが下記式(X-1)～(X-11)であるもの、およびEユニットが下記式(E-1)～(E-11)であるものを示すことができる。

[0056] 第2のポリアミック酸において、繰返し単位Aは、第2のポリアミック酸を構成する全繰返し単位に対して0m o 1%を超えて含まれている。繰返し単位Aは、第2のポリアミック酸を構成する全繰返し単位に対して2m o 1%以上含まれることが好ましく、5m o 1%以上含まれることがより好ましい。

[0057] また、第2のポリアミック酸において、繰返し単位Aは、第2のポリアミック酸を構成する全繰返し単位に対して40m o 1%以下含まれることが好ましく、30m o 1%以下含まれることがより好ましい。

第2のポリアミック酸における繰返し単位Aの含有率(m o 1%)の上限値および下限値は、任意に組み合わせることができる。

[0058] 第2のポリアミック酸において、繰返し単位Aが、第2のポリアミック酸を構成する全繰返し単位に対して0m o 1%を超えて含まれていると、アルコキシシリル基が基板表面に反応して化学的に結合し、層分離しやすくなる。

[0059] また、繰返し単位Aが、第2のポリアミック酸を構成する全繰返し単位に対して40m o 1%以下含まれていると、極性基であるアルコキシシリル基を含むとしても、配向膜の抵抗が低下し過ぎることなく、VHRの低下を抑制することができる。

[0060] 本実施形態の組成物において、第1のポリアミック酸と第2のポリアミック酸との合計に対する第2のポリアミック酸の割合は、5質量%以上であることが好ましく、30質量%以上であることがより好ましく、50質量%以上であることがさらに好ましい。

[0061] 同様に、第1のポリアミック酸と第2のポリアミック酸との合計に対する第2のポリアミック酸の割合は、95質量%以下であることが好ましく、85質量%以下であることがより好ましく、80質量%以下であることがさらに好ましい。

上記上限値と下限値とは、任意に組み合わせることができる。

[0062] 本実施形態の組成物が、上述したような第1のポリアミック酸と、第2の

ポリアミック酸との混合物であることにより、以下のような効果を奏する。

[0063] 第1に、本実施形態の組成物を用いて配向膜を成膜する際、基板上に上記組成物を含む塗料を塗布して成膜する。すると、第2のポリアミック酸が有するアルコキシシリル基は、基板上に設けられた樹脂材料を形成材料とする下地層、オーバーコート層等の層や、金属酸化物を形成材料とする無機絶縁層、導電性金属酸化物を形成材料とする電極等の表面と反応し、化学的に結合する。

[0064] そのため、組成物に含まれる第2のポリアミック酸は、基板側に層を形成しやすく、相対的に第1のポリアミック酸は、第2のポリアミック酸を含む層に対し基板とは反対側に層を形成しやすい。これにより、本実施形態の組成物を塗布した面において層分離が進行しやすい。

[0065] 第1のポリアミック酸は、光反応性官能基や垂直配向基を有しており、配向規制力を発現しやすい設計となっている。そのため上記メカニズムで層分離が好適に進行すると、第1のポリアミック酸を形成材料とするポリイミドが、液晶層側に効果的に分布することとなり、液晶層を構成する液晶組成物に対し、配向規制力を示しやすくなる。

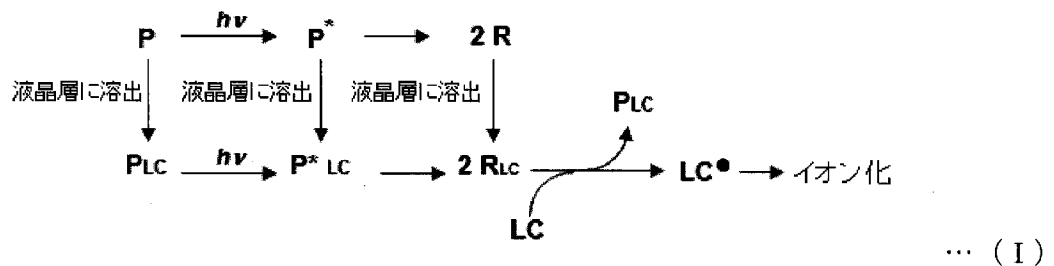
[0066] その結果、本実施形態の組成物を形成材料とする配向膜を備えた液晶表示装置においては、黒表示時の光漏れを抑制し、バックライトの光を設計通りに透過・非透過させやすくなり、高コントラストの装置とし易くなる。

[0067] 第2に、本実施形態の組成物を用いて配向膜においては、光官能基の導入量を低減させることができる。光官能基を有するモノマーや光官能基を有するポリマーは、液晶層に溶出することにより、画質が低下するおそれがあった。

[0068] 以下、画質低下の原因となる反応について下記式(1)を用いて説明する。式(1)では、光官能基を有するモノマーについて示しているが、光官能基を有するポリマーについても同様に考えることができる。

[0069]

[化17]



(P : 光官能基を有するモノマー、P* : 光官能基を有するモノマーが光励起状態となったもの、R : 光官能基を有するモノマーから生じたラジカル、LC : 液晶分子、LC $\cdot$: 液晶分子が反応して生じたラジカル)

[0070] まず、光官能基を有するモノマー（ポリアミック酸）と、光官能基を有さないモノマーとの組成物を用い配向膜を形成した場合、配向膜に含まれる光官能基を有するモノマーは、液晶層に溶出する前、または液晶層に溶出した後に反応し、ラジカルを生じることがある。生じたラジカルは、液晶分子と反応することで、液晶分子のラジカルを生じることがある。液晶分子のラジカルは、周囲の物質と反応してイオン性の化合物を生じる。生じるイオン性の化合物は、液晶組成物の比抵抗を低下させ、VHR低下の原因となる。

[0071] 一方、式（I）で示される反応を抑制するため、光官能基を有するモノマーの使用量を低減させると、配向規制力が不足し、所望の液晶配向状態を実現できないおそれがあった。

[0072] これに対し、本願発明の一態様による組成物によれば、光官能基を有するモノマー（第1のポリアミック酸）と光官能基を有さないモノマー（第2のポリアミック酸）との層分離が効果的に生じるため、使用する光官能基が効果的に液晶層側に配置される。これにより、第1のポリアミック酸の使用量を低減させたとしても、光官能基が効率よく液晶層側に配置され、配向規制力を発現する。

[0073] すなわち、本願発明の一態様による組成物によれば、光官能基を有するモノマーの使用量を低減させ、式（I）の反応に起因したVHRの低下を抑制することができる。これにより、液晶組成物の比抵抗を低下させず、VHR

低下を抑制することができる。

[0074] 本実施形態の組成物において、アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位は、組成物全体に対し0.05質量%以上30質量%以下含まれることが好ましい。

[0075] アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位が、組成物全体に対し0.05質量%以上含まれることにより、第2のポリアミク酸は基板表面に反応して化学的に結合し、層分離しやすくなる。

[0076] また、アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位が、組成物全体に対し30質量%以下含まれることにより、極性基であるアルコキシシリル基を含むとしても、配向膜の抵抗が低下し過ぎることなく、VHRの低下を抑制することができる。

[0077] 組成物全体に対するアルコキシシリル基を備えた繰り返し単位の含有率は、以下のようにして測定することができる。

まず、組成物に含まれる第1のポリアミク酸と第2のポリアミク酸とをGPC等の公知の方法で分離し、それぞれについてLC-MSで組成分析を行う。

[0078] また、第1のポリアミク酸と第2のポリアミク酸との質量比は、GPC等による分取の結果として得られる値を採用することとしてもよく、各ポリアミク酸についてのNMRスペクトルにおける官能基の面積比から見積もってもよい。

[0079] これらの測定結果から、アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位の含有率を算出することができる。

[0080] したがって、本実施形態の組成物によれば、高性能な液晶表示装置を容易に実現することができる。

[0081] [第2実施形態]

以下、図1を参照しながら、本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置について説明する。なお、以下の全ての図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の寸法や比率などは適宜異ならせてある。

[0082] <液晶表示装置>

図1は、本実施形態の液晶表示装置を模式的に示す断面図である。図に示すように、本実施形態の液晶表示装置100は、素子基板10、対向基板20、液晶層30、シール部40を有している。素子基板10および対向基板20は、本発明の一態様における「一对の基板」に該当する。

[0083] 本実施形態の液晶表示装置100は、FFS (fringe field switching) 方式の装置構成を採用している。すなわち、液晶表示装置100は水平配向型の液晶表示装置である。

なお、本発明の一態様による液晶表示装置は、水平配向型の液晶表示装置に限られず、種々の配向方式の液晶表示装置に適用可能である。適用可能な液晶表示装置の配向方式としては、例えば、TN (Twisted Nematic) , STN (Super-Twisted Nematic) , IPS (In Plane Switching) , ECB (Electrically Controlled Birefringence) , VA (Vertical Alignment) 、MVA (Multi Vertical Alignment)、4D-VTN (4-Domain Vertical TN) 、4D-VECB (4-Domain Vertical ECB)が挙げられる。

[0084] (素子基板)

素子基板10は、TFT基板11と、TFT基板11の液晶層30側の面に設けられた第1配向膜12と、TFT基板11の液晶層30とは反対側に設けられた第1偏光板19と、を有している。

[0085] TFT基板11には、不図示の駆動用TFT素子を有している。駆動用TFT素子のドレイン電極、ゲート電極、およびソース電極は、それぞれ画素電極、ゲートバスライン、およびソースバスラインに電気的に接続されている。各画素は、ソースバスライン、ゲートバスラインの電気配線を介して電気的に接続されている。

[0086] TFT基板11の各部材の形成材料は、通常知られた材料を用いることができる。駆動用TFTの半導体層の材料としては、IGZO (インジウム (In) 、ガリウム (Ga) 、亜鉛 (Zn) 、酸素 (O) を含む4元混晶半導体材料) を用いることが好ましい。IGZOを半導体層の形成材料として用

いた場合、得られる半導体層ではオフリーク電流が小さいため、電荷のリークが抑制される。これにより、液晶層に電圧印加後の休止期間を長くすることができる。その結果、画像を表示する期間中の電圧印加回数を減らすことができ、液晶表示装置の消費電力を低減することができる。

[0087] TFT基板11は、各画素に駆動用TFTを備えるアクティブマトリクス方式であってもよく、各画素が駆動用TFTを備えていない単純マトリクス方式の液晶表示装置であってもよい。

[0088] 第1配向膜12は、第1実施形態の組成物を形成材料とする配向膜である。第1配向膜12は、TFT基板11の液晶層30側の面に設けられた下部配向膜13と、下部配向膜13に接し下部配向膜13の表面に設けられた上部配向膜14と、を有する。

[0089] 下部配向膜13は、第1実施形態の組成物における第2のポリアミック酸を含む。

上部配向膜14は、第1実施形態の組成物における第1のポリアミック酸を含む。

[0090] 第1偏光板19は、通常知られた構成のものを用いることができる。

[0091] (対向基板)

対向基板20は、例えばカラーフィルタ基板21と、カラーフィルタ基板21の液晶層30側の面に設けられた第2配向膜22と、カラーフィルタ基板21の液晶層30とは反対側に設けられた第2偏光板29と、を有している。

[0092] カラーフィルタ基板21は、例えば、入射する光の一部を吸収し赤色光を透過させる赤色カラーフィルタ層、入射する光の一部を吸収し緑色光を透過させる緑色カラーフィルタ層、入射する光の一部を吸収し青色光を透過させる青色カラーフィルタ層を有している。

さらに、カラーフィルタ基板21は、基板表面の平坦化とカラーフィルタ層からの色材成分の溶出を防ぐことを目的として、表面を覆うオーバーコート層を有していてもよい。

[0093] 第2配向膜22は、ポリイミドを含む重合体を形成材料とする配向膜である。第2配向膜22は、例えば垂直配向膜である。

[0094] 第2配向膜22は、第1実施形態の組成物を形成材料とする配向膜である。第2配向膜22は、カラーフィルタ基板21の液晶層30側の面に設けられた下部配向膜23と、下部配向膜23に接し下部配向膜23の表面に設けられた上部配向膜24と、を有する。

[0095] 下部配向膜23は、第1実施形態の組成物における第2のポリアミック酸を含む。

上部配向膜24は、第1実施形態の組成物における第1のポリアミック酸を含む。

[0096] 第2偏光板29は、通常知られた構成のものを用いることができる。第1偏光板19と第2偏光板29とは、例えばクロスニコル配置となっている。

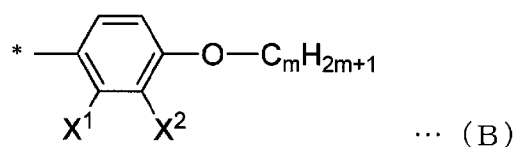
[0097] (液晶層)

液晶層30は、液晶材料を含む液晶組成物を形成材料としている。液晶材料は、液晶性を有する液晶分子を含む材料である。

[0098] 液晶材料は、単独で液晶性を発現する液晶分子のみで構成されていてもよく、単独で液晶性を発現する液晶分子と、単独では液晶性を発現しない有機化合物とが混合した組成物であって、組成物全体として液晶性を発現するものであってもよい。液晶材料は、誘電異方性が負のネガ型液晶を用いる。

[0099] 液晶材料には、下記式(B)で示す官能基を有する液晶分子を含むことが好ましい。

[0100] [化18]

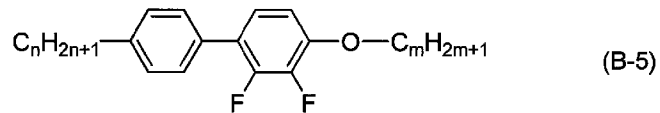
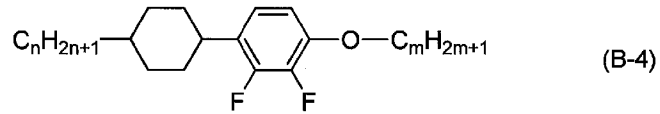
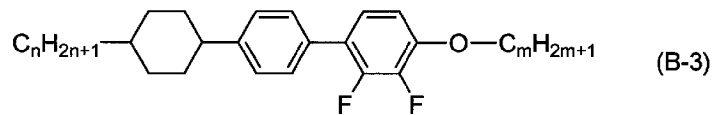
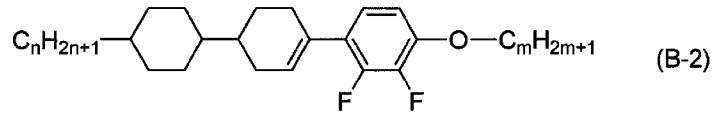
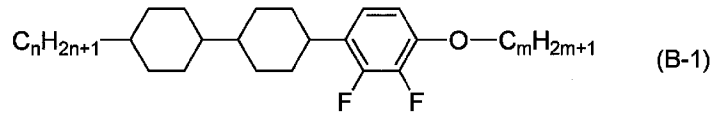


(式中、X1、X2は互いに独立して水素原子、フッ素原子または素原子を表す。

mは、1～18のいずれかの整数である。)

[0101] 使用可能な液晶分子としては、例えば下記式（B-1）～（B-5）を例示することができる。

[0102] [化19]

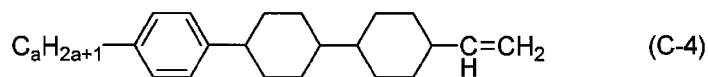
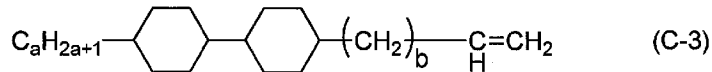
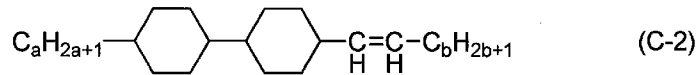
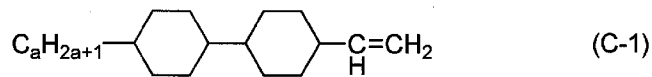


（式中、 m は1～18のいずれかの整数である。）

[0103] また、液晶材料は、下記式（C-1）～（C-4）からなる群から選ばれる少なくとも1つの化合物（アルケニル化合物）を含むことが好ましい。このようなアルケニル化合物を含む液晶材料は、応答速度が向上する。そのため、このようなアルケニル化合物を含む液晶材料を液晶層に用いると、高画質の液晶表示装置を提供することができる。

[0104]

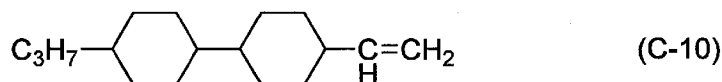
[化20]



(式中、 a 、 b は、互いに独立した1～6のいずれかの整数である。)

[0105] このような化合物としては、例えば下記式(C-10)で示す化合物を挙げることができる。下記式(C-10)で示す化合物は、上記式(C-1)に示す化合物において、 $a=3$ であるものである。

[0106] [化21]



[0107] (シール部)

シール部40は、素子基板10、対向基板20に挟持され、かつ液晶層30の周囲に配置されている。シール部40は、液晶層30の形成材料である液晶組成物と接し、液晶組成物の漏洩を防止する。

[0108] シール部40は、硬化性樹脂組成物を形成材料としている。硬化性樹脂組成物としては、紫外線反応性官能基及び熱反応性官能基を有するものであれば特に限定されない。硬化性樹脂組成物を液晶滴下工法(ODF)用のシール剤として用いる際に、速やかに硬化反応が進行し、接着性が良好であることから(メタ)アクリロイル基およびエポキシ基のいずれか一方または両方を有するものが好ましい。

[0109] このような硬化性樹脂組成物としては、例えば、(メタ)アクリレート、

エポキシ樹脂等が挙げられる。これらの樹脂は単独で用いても良く、2種以上を併用してもよい。なお、本明細書において（メタ）アクリルとは、アクリルまたはメタクリルのことをいう。

[0110] 上記（メタ）アクリレートとしては特に限定されず、例えば、ウレタン結合を有するウレタン（メタ）アクリレート、グリシジル基を有する化合物と（メタ）アクリル酸とから誘導されるエポキシ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

[0111] ウレタン（メタ）アクリレートとしては特に限定されず、例えば、イソホロンジイソシアネート等のジイソシアネートと、アクリル酸、ヒドロキシエチルアクリレート等のイソシアネートと付加反応する反応性化合物との誘導体等が挙げられる。これらの誘導体はカプロラクトンやポリオール等で鎖延長させてもよい。市販品としては、例えば、U-122P、U-340P、U-4HA、U-1084A（以上、新中村化学工業社製）；KRM7595、KRM7610、KRM7619（以上、ダイセルUCB社製）等が挙げられる。

[0112] エポキシ（メタ）アクリレートとしては特に限定されず、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂やプロピレングリコールジグリシジルエーテル等のエポキシ樹脂と、（メタ）アクリル酸とから誘導されたエポキシ（メタ）アクリレート等が挙げられる。また、市販品としては、例えば、EA-1020、EA-6320、EA-5520（以上、新中村化学工業社製）；エポキシエステル70PA、エポキシエステル3002A（以上、共栄社化学社製）等が挙げられる。

[0113] その他の（メタ）アクリレートとしては、例えば、メチルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、イソボルニルメタクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、（ポリ）エチレングリコールジメタクリレート、1,4-ブタンジオールジメタクリレート、1,6-ヘキサジオールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリストールト

リアクリレート、グリセリンジメタクリレート等が挙げられる。

- [0114] エポキシ樹脂としては、例えば、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニルノボラック型エポキシ樹脂、トリスフェノールノボラック型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエンノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、2, 2'-ジアリルビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、水添ビスフェノールA型エポキシ樹脂、プロピレンオキシド付加ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、レゾルシノール型エポキシ樹脂、グリシジルアミン類等が挙げられる。
- [0115] フェニルノボラック型エポキシ樹脂の市販品としては、NC-3000S（日本化薬社製）等が挙げられる。
- [0116] トリスフェノールノボラック型エポキシ樹脂の市販品としては、EPPN-501H、EPPN-501H（以上、日本化薬社製）等が挙げられる。
- [0117] ジシクロペンタジエンノボラック型エポキシ樹脂の市販品としては、NC-7000L（日本化薬社製）等が挙げられる。
- [0118] ビスフェノールA型エポキシ樹脂の市販品としては、エピクロン840S、エピクロン850CRP（以上、大日本インキ化学工業社製）等が挙げられる。
- [0119] ビスフェノールF型エポキシ樹脂の市販品としては、エピコート807（ジャパンエポキシレジン社製）、エピクロン830（大日本インキ化学工業社製）等が挙げられる。
- [0120] 2, 2'-ジアリルビスフェノールA型エポキシ樹脂の市販品としては、RE310NM（日本化薬社製）等が挙げられる。
- [0121] 水添ビスフェノール型エポキシ樹脂の市販品としては、エピクロン7015（大日本インキ化学工業社製）等が挙げられる。
- [0122] プロピレンオキシド付加ビスフェノールA型エポキシ樹脂の市販品としては、エポキシエステル3002A（共栄社化学社製）等が挙げられる。

- [0123] ビフェニル型エポキシ樹脂の市販品としては、エピコート YX-4000H、YL-6121H（以上、ジャパンエポキシレジン社製）等が挙げられる。
- [0124] ナフタレン型エポキシ樹脂の市販品としては、エピクロン HP-4032（大日本インキ化学工業社製）等が挙げられる。
- [0125] レゾルシノール型エポキシ樹脂の市販品としては、デナコール EX-201（ナガセケムテックス社製）等が挙げられる。
- [0126] グリシジルアミン類としては、エピクロン 430（大日本インキ化学工業社製）、エピコート 630（ジャパンエポキシレジン社製）等が挙げられる。
- [0127] また、硬化性樹脂組成物として、1分子内に（メタ）アクリル基とエポキシ基とをそれぞれ少なくとも1つ以上有するエポキシ／（メタ）アクリル樹脂も好適に用いることができる。
- [0128] エポキシ／（メタ）アクリル樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂のエポキシ基の一部を常法に従って、塩基性触媒の存在下（メタ）アクリル酸と反応させることにより得られる化合物、2官能以上のイソシアネート1モルに水酸基を有する（メタ）アクリルモノマーを1／2モル、続いてグリシドールを1／2モル反応させて得られる化合物、イソシアネート基を有する（メタ）アクリレートにグリシドールを反応させて得られる化合物等が挙げられる。エポキシ／（メタ）アクリル樹脂の市販品としては、例えば、UVAC1561（ダイセルUCB社製）等が挙げられる。
- [0129] シール部40の形成材料である硬化性樹脂組成物は、シランカップリング剤を含有していてもよい。硬化性樹脂組成物がシランカップリング剤を含有することにより、シール部40と基板（素子基板10、対向基板20）との接着性を向上させることができる。
- [0130] シランカップリング剤としては特に限定されない。例えば、 γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -イソシアネートプロピ

ルトリメトキシシラン等や、スペーサー基を介してイミダゾール骨格とアルコキシシリル基とが結合した構造を有するイミダゾールシラン化合物からなるもの等が好適に用いられる。これらは１種のみ用いてもよく、２種以上を併用してもよい。

[0131] シール部４０の形成材料である硬化性樹脂組成物は、本発明の目的に反しない範囲において、応力分散効果による接着性の改善、線膨張率の改善等の目的でフィラーを含有してもよい。

[0132] 使用可能なフィラーとしては特に限定されない。例えば、シリカ、珪藻土、アルミナ、酸化亜鉛、酸化鉄、酸化マグネシウム、酸化錫、酸化チタン、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、炭酸マグネシウム、硫酸バリウム、石膏、珪酸カルシウム、タルク、ガラスビーズ、セリサイト活性白土、ベントナイト、窒化アルミニウム、窒化珪素等の無機フィラー等が挙げられる。

[0133] その他、シール部４０の形成材料である硬化性樹脂組成物は、ゲル化剤や、光反応における光増感剤を含んでいてもよい。

[0134] その他、液晶表示装置１００は、液晶層３０の厚さを規定するための柱状構造物であるスペーサを有していてもよい。

[0135] 上述したように、第１配向膜１２、第２配向膜２２は、第１実施形態の組成物を形成材料とし、層分離させることにより形成する配向膜である。

[0136] 仮に、第１配向膜１２や第２配向膜２２の積層構造を１層ずつ形成して積層すると、上部配向膜には下部配向膜の形成材料である第２のポリアミックス酸に由来するポリイミドは含まれず、下部配向膜には上部配向膜の形成材料である第１のポリアミックス酸に由来するポリイミドは含まれない。

[0137] そのため、このように１層ずつ形成した場合には、例えば第１配向膜１２において、第２のポリアミックス酸が有するアルコキシシリル基の含有量を厚さ方向に測定すると、上部配向膜１４と下部配向膜１３との界面において不連続となる。

[0138] 第２配向膜２２において、第２のポリアミックス酸が有するアルコキシシリ

ル基の含有量を厚さ方向に測定すると、上部配向膜 2 4 と下部配向膜 2 3 との界面において不連続となり、本願発明の一態様における配向膜とは異なったものとなる。

[0139] 対して、上述したような組成物を用い、層分離を利用して層構造を形成した本願発明の一態様における第 1 配向膜 1 2 においては、アルコキシシリル基の含有率は、T F T 基板 1 1 から遠ざかる方向に漸減する。また、第 2 配向膜 2 2 においては、アルコキシシリル基の含有率は、カラーフィルタ基板 2 1 から遠ざかる方向に漸減する。

[0140] 分析対象としては、アルコキシシリル基に限らず、第 1 のポリアミク酸や第 2 のポリアミク酸の痕跡が確認できれば、他の置換基であってもよい。このように、第 1 のポリアミク酸や第 2 のポリアミク酸の痕跡を確認することで、配向膜が本願発明の一態様による組成物を用いて作製されたものか否かを確認することができる。

[0141] 本実施形態の液晶表示装置の第 1 配向膜 1 2、第 2 配向膜 2 2 のそれぞれにおいて、アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位は、配向膜全体に対し 0. 0 5 質量%以上 3 0 質量%以下含まれることが好ましい。

[0142] アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位が、配向膜全体に対し 0. 0 5 質量%以上含まれることにより、下部配向膜は基板表面に反応して化学的に結合し、層分離しやすくなる。

[0143] また、第 1 配向膜 1 2、第 2 配向膜 2 2 のそれぞれにおいて、アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位が、配向膜全体に対し 3 0 質量%以下含まれることにより、極性基であるアルコキシシリル基を含むとしても、配向膜の抵抗が低下し過ぎることなく、V H R の低下を抑制することができる。

[0144] 第 1 配向膜 1 2、第 2 配向膜 2 2 のそれぞれにおいて、配向膜全体に対するアルコキシシリル基を備えた繰り返し単位の含有率は、以下のようにして測定することができる。

まず、第 1 配向膜 1 2 または第 2 配向膜 2 2 において、配向膜の表面側に配置される上部配向膜と、配向膜の基板側に配置される下部配向膜とをそれ

ぞれ回収する。回収した上部配向膜、下部配向膜のそれぞれについて、LC-MSで組成分析を行う。

[0145] また、上部配向膜、下部配向膜についてのNMRスペクトルに基づいて、官能基の面積比からアルコキシシリル基を備えた繰り返し単位の質量を見積もる。

[0146] これらの測定結果から、アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位の含有率を算出することができる。

[0147] 以上のような構成の液晶表示装置によれば、上述の組成物を形成材料とする配向膜を備えるため、高性能な液晶表示装置となる。

[0148] [第3実施形態]

<電子機器>

図2～図5は、本実施形態の電子機器を示す模式図である。本実施形態の電子機器は、上述した液晶パネルと、前記液晶パネルに駆動信号を供給する制御装置と、を有する。

[0149] 図2に示す薄型テレビ250は、表示部251、スピーカ252、キャビネット253およびスタンド254等を備えている。表示部251として、上述した液晶表示装置を好適に適用できる。これにより、高コントラストで良好な表示画質を実現することができる。

[0150] 図3に示すスマートフォン240は、音声入力部241、音声出力部242、操作スイッチ244、表示部245、タッチパネル243および筐体246等を備えている。表示部245として、上述した液表示装置を好適に適用できる。これにより、高コントラストで良好な表示画質を実現することができる。

[0151] 図4に示すノートパソコン270は、表示部271、キーボード272、タッチパッド273、メインスイッチ274、カメラ275、記録媒体スロット276および筐体277等を備えている。

表示部271として、上述した液晶表示装置を好適に適用できる。これにより、高コントラストで良好な表示画質を実現することができる。

[0152] 図5に示すモバイル電子機器280は、2つの表示部281と、2つの表示部281を接続するヒンジ機構282とを有している。ヒンジ機構282を有することで表示部281を折り畳むことができる。表示部281は、表示パネル281aと、筐体281bとを有している。表示パネル281aとして、上述した液晶パネルを好適に適用できる。これにより、これにより、高コントラストで良好な表示画質を実現することができる。

[0153] 表示部281の上には曲面レンズを備えていてもよい。レンズを備えることで、2つの表示部281の画像をシームレスに表示することができる。

[0154] 本実施形態の電子機器は、表示部に上述した液晶表示装置を用いるため、これにより、高コントラストで良好な表示画質を実現することができる。

[0155] 以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施の形態例について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

[0156] [実施例]

以下に本発明を実施例により説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0157] 後述のように作製した実施例、比較例の液晶セルについて、下記方法により物性評価を行った。

[0158] (コントラスト)

トプコン社製SR-UL1輝度計を用い暗室にてコントラストを測定した。

測定温度：25℃、測定波長範囲：380～780nm

[0159] (応答特性)

Photals200（大塚電子）を用いて測定した。

測定温度：25℃、透過率0.5～透過率最大の電圧間で測定

[0160] (VHR (Voltage Holding Ratio、電圧保持率))

東陽テクニカ社製 6254 型 VHR 測定システムを用いて、1 V、70℃ 条件で測定した。ここで、VHR とは 1 フレーム期間中に充電された電荷が保持される割合を意味する。VHR が大きい液晶表示装置の方が良品であると判断できる。

[0161] (耐久試験)

得られた各液晶セルを、70℃ オープン内でバックライトからの光に 1000 時間曝露した。耐久試験前後の VHR を測定し、耐久性を評価した。

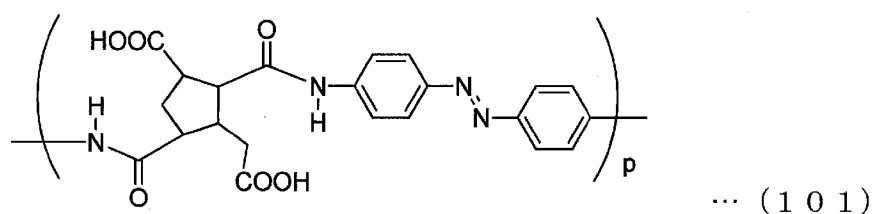
[0162] <評価 1>

(実施例 1-1)

FFS モード用の ITO 電極を有する基板（以下、基板 A と称する。）と、電極を有さない対向基板（以下、基板 B と称する。）との一面に、第 1 のポリアミック酸と第 2 のポリアミック酸との混合物を含む塗料を塗布して成膜した。

[0163] 第 1 のポリアミック酸として、下記式 (101) に示すポリアミック酸を用いた。

[0164] [化22]

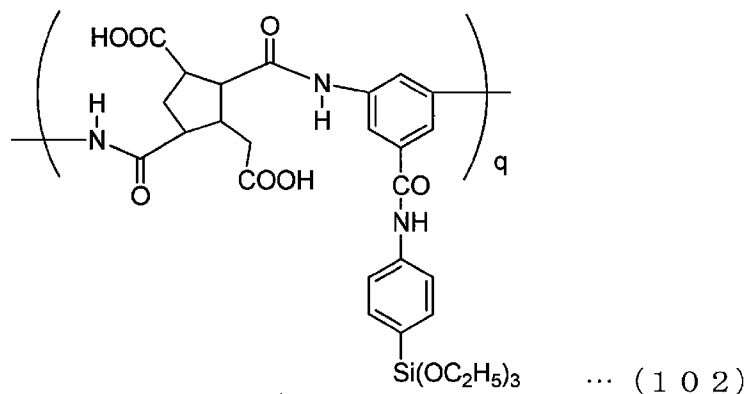


(式中、p は整数を示す)

[0165] また、第 2 のポリアミック酸として、下記式 (102) に示す繰り返し単位および下記式 (103) に示す繰り返し単位を有するポリアミック酸を用いた。下記式 (102) に示す繰り返し単位は、「アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位」であり、下記式 (103) に示す繰り返し単位は、「アルコキシシリル基を備えない繰り返し単位」である。

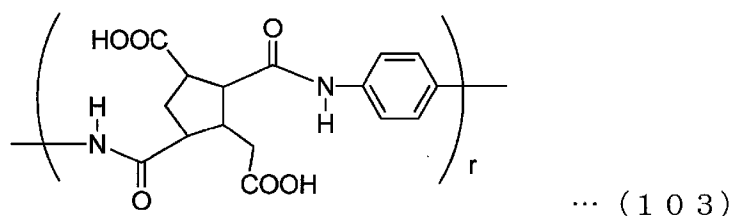
[0166]

[化23]



(式中、qは整数を示す)

[0167] [化24]



(式中、rは整数を示す)

[0168] 第1のポリアミック酸と第2のポリアミック酸との合計に対し、第1のポリアミック酸の含有率は30質量%、第2のポリアミック酸の含有率は70質量%であった。

[0169] また、第2のポリアミック酸において、上記式(102)に示す繰り返し単位および上記式(103)に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式(102)に示す繰り返し単位の含有率は20mol%であった。

[0170] 次に、80℃で2分焼成した後、波長310～450nmの紫外光を含む直線偏光を、基板法線方向から2J/cm²照射した。

[0171] 次に、120℃で20分焼成した後、さらに230℃で40分焼成することで、光配向膜を形成した。

[0172] 次に、基板Aの光配向膜側にシール材（紫外線+熱硬化性シール材、製品名：フォトレック、積水化学株式会社製）を描画した。また、基板Bの光

配向膜側に T_{ni} （ネマチック相－等方相転移温度）が 85°C のポジ型液晶材料を滴下した。

[0173] 真空下にて両基板を貼り合わせた後、シール材に波長 $340\sim 450\text{nm}$ の紫外光を含む光を照射して硬化させた。さらに、 130°C で 40 分加熱することにより、シール材の熱硬化と、液晶層の再配向処理とを行い、実施例 $1-1$ の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0174] （実施例 $1-2$ ）

第2のポリアミック酸において、上記式（ 102 ）に示す繰り返し単位および上記式（ 103 ）に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式（ 102 ）に示す繰り返し単位の含有率を $10\text{mol}\%$ としたこと以外は、実施例 $1-1$ と同様にして、実施例 $1-2$ の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0175] （実施例 $1-3$ ）

第2のポリアミック酸において、上記式（ 102 ）に示す繰り返し単位および上記式（ 103 ）に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式（ 102 ）に示す繰り返し単位の含有率を $30\text{mol}\%$ としたこと以外は、実施例 $1-1$ と同様にして、実施例 $1-3$ の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0176] （実施例 $1-4$ ）

第2のポリアミック酸において、上記式（ 102 ）に示す繰り返し単位および上記式（ 103 ）に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式（ 102 ）に示す繰り返し単位の含有率を $40\text{mol}\%$ としたこと以外は、実施例 $1-1$ と同様にして、実施例 $1-4$ の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0177] （比較例 $1-1$ ）

第2のポリアミック酸において、上記式（ 102 ）に示す繰り返し単位および上記式（ 103 ）に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式（ 102 ）に示す繰り返し単位の含有率を $0\text{mol}\%$ としたこと以外は、実施例 $1-1$

と同様にして、比較例 1 - 1 の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0178] 表 1 は、＜評価 1＞の評価結果を示す表である。

[0179] [表1]

	式 (102) の含有率 (mol %)	応答特性 ($\tau_r + \tau_d$) (ms)	コントラスト	VHR	
				耐久試験 前	耐久試験 後
実施例 1-1	2	27	1300	99.5	99.2
実施例 1-2	10	27	1500	99.5	99.2
実施例 1-3	30	27	1500	99.5	99.1
実施例 1-4	40	27	1400	99.3	98.6
比較例 1-1	0	27	1000	99.5	99.1

[0180] 評価の結果、上記式 (102) で示すような、アルコキシシリル基を有する繰り返し単位を導入することで、コントラストが高くなることが分かった。

[0181] アルコキシシリル基を有する繰り返し単位を導入することにより、第 1 のポリアミック酸を含む層と、第 2 のポリアミック酸を含む層、との層分離が効果的に生じる。これにより、光配向性官能基が液晶層側により多く分布し、光配向処理（直線偏光 UV 照射）でより効果的に配向膜分子が配列する。その結果、液晶分子の配向性が向上し、黒表示時の光漏れがより低く抑えられ、より黒く（明度が低く）なると考えられる。

[0182] すなわち、アルコキシシリル基を有する繰り返し単位を導入することにより、黒表示時の明度と白表示時の明度との差が拡大し、コントラストが高くなったと考えられる。

[0183] また、上記式 (102) で示す繰り返し単位の導入量が 40 mol % である実施例 1 - 4 は、コントラストは改善されるものの、耐久性がやや低下することが分かった。

そのため、上記式（１０２）で示す繰り返し単位の導入量は４０ｍｏｌ％未満が好ましいことが分かった。上記式（１０２）で示す繰り返し単位の導入量が多いと、シランカップリング剤とポリアミック酸中のカルボン酸とが反応することにより生じるアルコール量が増え、耐久性に影響を与えるものと考えられる。

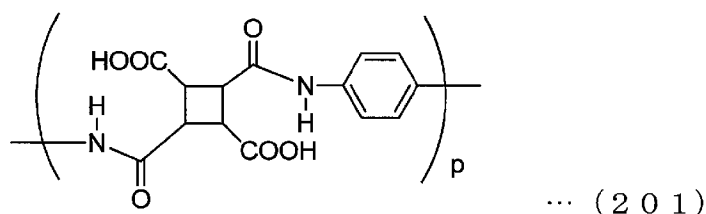
[0184] <評価２>

（実施例２－１）

基板Ａおよび基板Ｂの一面に、第１のポリアミック酸と第２のポリアミック酸との混合物を含む塗料を塗布して成膜した。

[0185] 第１のポリアミック酸として、下記式（２０１）に示すポリアミック酸を用いた。

[0186] [化25]

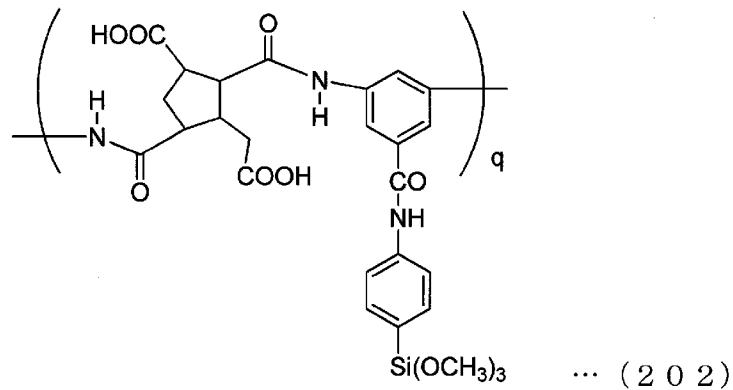


（式中、 p は整数を示す）

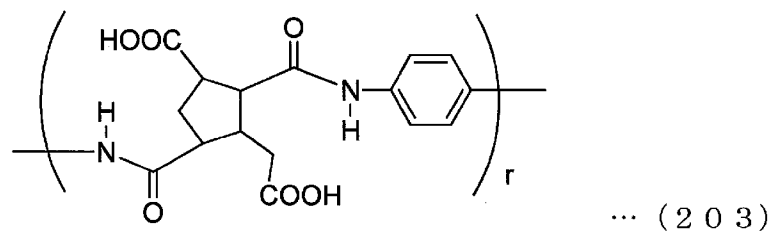
[0187] また、第２のポリアミック酸として、下記式（２０２）に示す繰り返し単位および下記式（２０３）に示す繰り返し単位を有するポリアミック酸を用いた。下記式（２０２）に示す繰り返し単位は、「アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位」であり、下記式（２０３）に示す繰り返し単位は、「アルコキシシリル基を備えない繰り返し単位」である。

[0188]

[化26]

(式中、 q は整数を示す)

[0189] [化27]

(式中、 r は整数を示す)

[0190] 第1のポリアミック酸と第2のポリアミック酸との合計に対し、第1のポリアミック酸の含有率は20質量%、第2のポリアミック酸の含有率は80質量%であった。

[0191] また、第2のポリアミック酸において、上記式(202)に示す繰り返し単位および上記式(203)に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式(202)に示す繰り返し単位の含有率は20%であった。

[0192] 次に、80℃で2分焼成し、200℃で40分焼成した後、波長250～300nmの紫外光を含む直線偏光を、基板法線方向から200mJ/cm²照射した。

[0193] 次に、200℃で20分焼成することで、光配向膜を形成した。

[0194] 次に、基板Aの光配向膜側にシール材（紫外線+熱硬化性シール材、製品名：フォトレック、積水化学株式会社製）を描画した。また、基板Bの光配向膜側にTnが85℃のポジ型液晶材料を滴下した。

[0195] 真空下にて両基板を貼り合わせた後、シール材に波長340～450nmの紫外光を含む光を照射して硬化させた。さらに、130℃で40分加熱することにより、シール材の熱硬化と、液晶層の再配向処理とを行い、実施例2-1の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0196] （実施例2-2）

第2のポリアミック酸において、上記式（202）に示す繰返し単位および上記式（203）に示す繰返し単位の合計に対し、上記式（202）に示す繰返し単位の含有率を10mol%としたこと以外は、実施例2-1と同様にして、実施例2-2の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0197] （実施例2-3）

第2のポリアミック酸において、上記式（202）に示す繰返し単位および上記式（203）に示す繰返し単位の合計に対し、上記式（202）に示す繰返し単位の含有率を30mol%としたこと以外は、実施例2-1と同様にして、実施例2-3の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0198] （実施例2-4）

第2のポリアミック酸において、上記式（202）に示す繰返し単位および上記式（203）に示す繰返し単位の合計に対し、上記式（202）に示す繰返し単位の含有率を40mol%としたこと以外は、実施例2-1と同様にして、実施例2-4の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0199] （比較例2-1）

第2のポリアミック酸において、上記式（202）に示す繰返し単位および上記式（203）に示す繰返し単位の合計に対し、上記式（202）に示す繰返し単位の含有率を0mol%としたこと以外は、実施例2-1と同様にして、比較例2-1の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0200] 表2は、＜評価2＞の評価結果を示す表である。

[0201] [表2]

	式(202) の含有率 (mol%)	応答特性 ($\tau_r + \tau_d$) (ms)	コントラスト	VHR	
				耐久試験 前	耐久試験 後
実施例 2-1	2	27	1250	99.5	99.2
実施例 2-2	10	27	1400	99.5	99.5
実施例 2-3	30	27	1420	99.5	99.5
実施例 2-4	40	27	1330	99.5	99.0
比較例 2-1	0	27	900	99.5	99.4

[0202] 評価の結果、上記式(202)で示すような、アルコキシシリル基を有する繰り返し単位Aを導入することで、コントラストが高くなることが分かった。

[0203] また、上記式(202)で示す繰り返し単位が40mol%である実施例2-4は、コントラストは改善されるものの、耐久性がやや低下することが分かった。

そのため、上記式(202)で示す繰り返し単位の導入量は40mol%未満が好ましいことが分かった。

[0204] ＜評価3＞

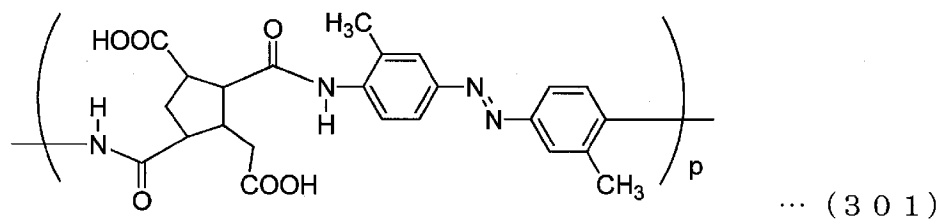
(実施例3-1)

基板Aおよび基板Bの一面に、第1のポリアミク酸と第2のポリアミク酸との混合物を含む塗料を塗布して成膜した。

[0205] 第1のポリアミク酸として、下記式(301)に示すポリアミク酸を用いた。

[0206]

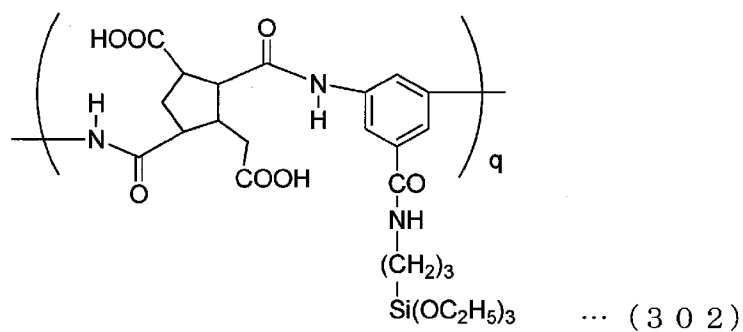
[化28]



(式中、pは整数を示す)

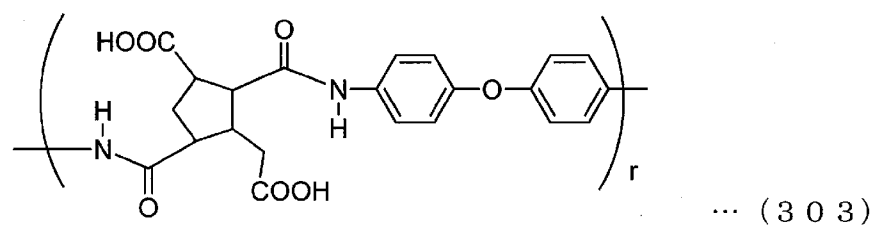
[0207] また、第2のポリアミク酸として、下記式(302)に示す繰り返し単位および下記式(303)に示す繰り返し単位を有するポリアミク酸を用いた。下記式(302)に示す繰り返し単位は、「アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位」であり、下記式(303)に示す繰り返し単位は、「アルコキシシリル基を備えない繰り返し単位」である。

[0208] [化29]



(式中、qは整数を示す)

[0209] [化30]



(式中、rは整数を示す)

[0210] 第1のポリアミク酸と第2のポリアミク酸との合計に対し、第1のポリアミク酸の含有率は25質量%、第2のポリアミク酸の含有率は75

質量％であった。

[0211] また、第2のポリアミック酸において、上記式(302)に示す繰り返し単位および上記式(303)に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式(302)に示す繰り返し単位の含有率は2mol％であった。

[0212] 次に、80℃で2分焼成した後、波長310～450nmの紫外光を含む直線偏光を、基板法線方向から2J/cm²照射した。

[0213] 次に、175℃で20分焼成した後、230℃で20分焼成することで、光配向膜を形成した。

[0214] 次に、基板Aの光配向膜側にシール材（紫外線＋熱硬化性シール材、製品名：フォトレック、積水化学株式会社製）を描画した。また、基板Bの光配向膜側にTn i が95℃のポジ型液晶材料を滴下した。

[0215] 真空下にて両基板を貼り合わせた後、シール材に波長340～450nmの紫外光を含む光を照射して硬化させた。さらに、130℃で40分加熱することにより、シール材の熱硬化と、液晶層の再配向処理とを行い、実施例3-1の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0216] （実施例3-2）

第2のポリアミック酸において、上記式(302)に示す繰り返し単位および上記式(303)に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式(302)に示す繰り返し単位の含有率を10mol％としたこと以外は、実施例3-1と同様にして、実施例3-2の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0217] （実施例3-3）

第2のポリアミック酸において、上記式(302)に示す繰り返し単位および上記式(303)に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式(302)に示す繰り返し単位の含有率を30mol％としたこと以外は、実施例3-1と同様にして、実施例3-3の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0218] （実施例3-4）

第2のポリアミック酸において、上記式(302)に示す繰り返し単位および上記式(303)に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式(302)に示す繰り返し単位の含有率を40mol%としたこと以外は、実施例3-1と同様にして、実施例3-4の液晶表示装置のテストセル(液晶セル)を得た。

[0219] (比較例3-1)

第2のポリアミック酸において、上記式(302)に示す繰り返し単位および上記式(303)に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式(302)に示す繰り返し単位の含有率を0mol%としたこと以外は、実施例3-1と同様にして、比較例3-1の液晶表示装置のテストセル(液晶セル)を得た。

[0220] 表3は、＜評価3＞の評価結果を示す表である。

[0221] [表3]

	式(302) の含有率 (mol%)	応答特性 ($\tau_r + \tau_d$) (ms)	コントラスト	VHR	
				耐久試験 前	耐久試験 後
実施例 3-1	2	16	1400	99.5	99.0
実施例 3-2	10	16	1500	99.5	99.2
実施例 3-3	30	16	1500	99.5	99.2
実施例 3-4	40	16	1370	99.3	98.1
比較例 3-1	0	16	1100	99.5	99.0

[0222] 評価の結果、上記式(302)で示すような、アルコキシシリル基を有する繰り返し単位Aを導入することで、コントラストが高くなることが分かった。

[0223] また、上記式(302)で示す繰り返し単位が40mol%である実施例3-4は、コントラストは改善されるものの、耐久性がやや低下することが分かった。

そのため、上記式（302）で示す繰り返し単位の導入量は40mol%未満が好ましいことが分かった。

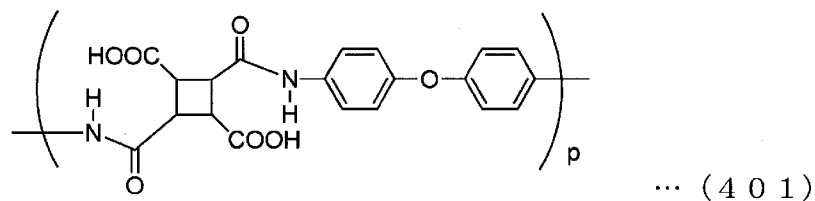
[0224] <評価4>

（実施例4-1）

基板Aおよび基板Bの一面に、第1のポリアミック酸と第2のポリアミック酸との混合物を含む塗料を塗布して成膜した。

[0225] 第1のポリアミック酸として、下記式（401）に示すポリアミック酸を用いた。

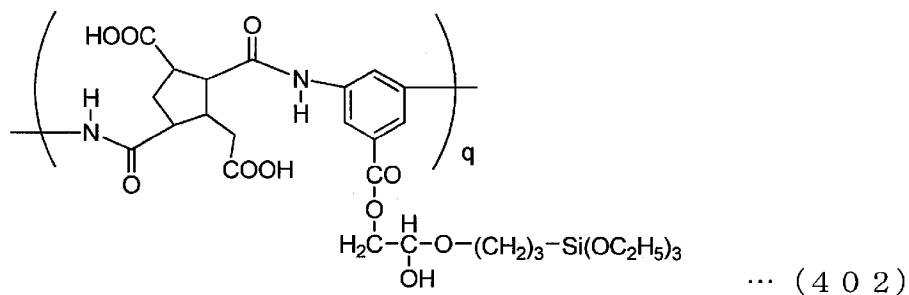
[0226] [化31]



（式中、pは整数を示す）

[0227] また、第2のポリアミック酸として、下記式（402）に示す繰り返し単位および下記式（403）に示す繰り返し単位を有するポリアミック酸を用いた。下記式（402）に示す繰り返し単位は、「アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位」であり、下記式（403）に示す繰り返し単位は、「アルコキシシリル基を備えない繰り返し単位」である。

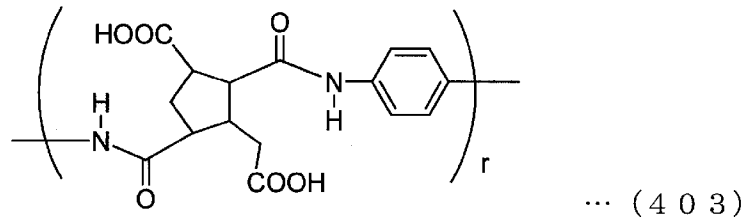
[0228] [化32]



（式中、qは整数を示す）

[0229]

[化33]

(式中、 r は整数を示す)

[0230] 第1のポリアミック酸と第2のポリアミック酸との合計に対し、第1のポリアミック酸の含有率は20質量%、第2のポリアミック酸の含有率は80質量%であった。

[0231] また、第2のポリアミック酸において、上記式(402)に示す繰り返し単位および上記式(403)に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式(402)に示す繰り返し単位の含有率は30mol%であった。

[0232] 次に、80℃で2分焼成し、さらに200℃で40分焼成した後、波長250～300nmの紫外光を含む直線偏光を、基板法線方向から200mJ/cm²照射した。

[0233] 次に、200℃で20分焼成することで、光配向膜を形成した。

[0234] 次に、基板Aの光配向膜側にシール材（紫外線+熱硬化性シール材、製品名：フォトレック、積水化学株式会社製）を描画した。また、基板Bの光配向膜側にTn iが71℃のポジ型液晶材料を滴下した。

[0235] 真空下にて両基板を貼り合わせた後、シール材に波長340～450nmの紫外光を含む光を照射して硬化させた。さらに、130℃で40分加熱することにより、シール材の熱硬化と、液晶層の再配向処理とを行い、実施例4-1の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0236] (比較例4-1)

Tn iが71℃のネガ型液晶材料を用いたこと以外は、実施例4-1と同様にして、比較例4-1の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0237] 表4は、＜評価4＞の評価結果を示す表である。

[0238]

[表4]

	液晶材料	応答特性 ($\tau_r + \tau_d$) (ms)	コントラスト	VHR	
				耐久試験 前	耐久試験 後
実施例 4-1	ポジ型	23.5	1400	99.5	99.1
比較例 4-1	ネガ型	34.5	1450	98.1	91.5

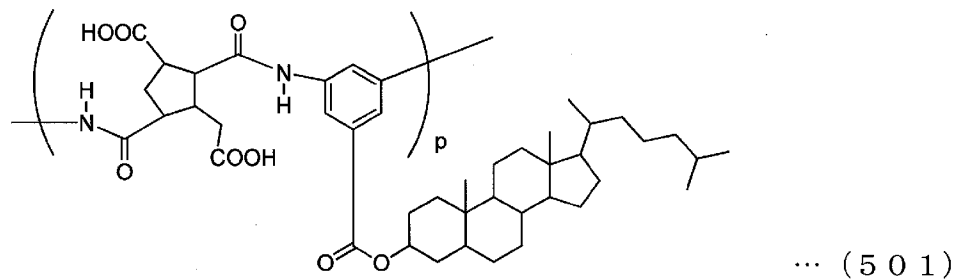
[0239] <評価5>

(実施例5-1)

ECBモード用のITO電極を有する基板（以下、基板Cと称する。）と、共通電極を有する対向基板（以下、基板Dと称する。）の一面に、第1のポリアミック酸と第2のポリアミック酸との混合物を含む塗料を塗布して成膜した。

[0240] 第1のポリアミック酸として、下記式（501）に示すポリアミック酸を用いた。

[0241] [化34]

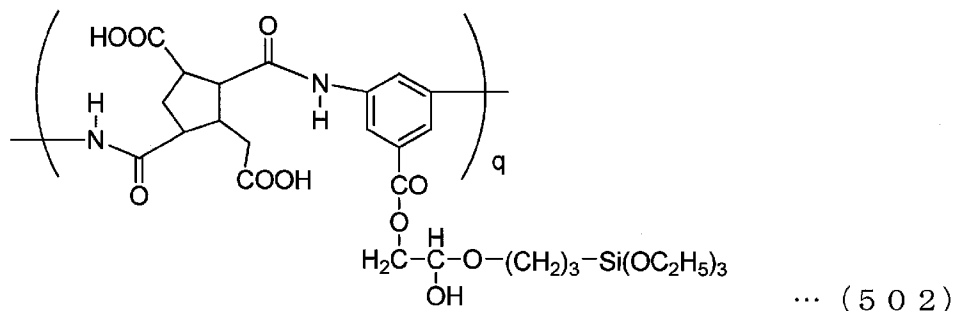


(式中、pは整数を示す)

[0242] また、第2のポリアミック酸として、下記式（502）に示す繰り返し単位および下記式（503）に示す繰り返し単位を有するポリアミック酸を用いた。下記式（502）に示す繰り返し単位は、「アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位」であり、下記式（503）に示す繰り返し単位は、「アルコキシシリル基を備えない繰り返し単位」である。

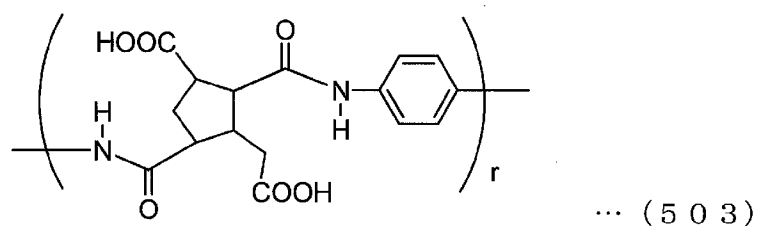
[0243]

[化35]



(式中、 q は整数を示す)

[0244] [化36]



(式中、 r は整数を示す)

[0245] 第1のポリアミック酸と第2のポリアミック酸との合計に対し、第1のポリアミック酸の含有率は20質量%、第2のポリアミック酸の含有率は80質量%であった。

[0246] また、第2のポリアミック酸において、上記式(502)に示す繰り返し単位および上記式(503)に示す繰り返し単位の合計に対し、上記式(502)に示す繰り返し単位の含有率は2mol%であった。

[0247] 次いで、80℃で2分焼成した後、ラビング処理を施し、さらに200℃で40分焼成することで、垂直配向膜を形成した。得られた垂直配向膜のプレチルト角は、88.5°であった。

[0248] 次いで、基板Cの光配向膜側にシール材（紫外線＋熱硬化性シール材、製品名：フォトレック、積水化学株式会社製）を描画した。また、基板Dの光配向膜側にTn iが95℃のネガ型液晶材料を滴下した。

[0249] 真空下にて両基板を貼り合わせた後、シール材に波長340～450 nmの紫外光を含む光を照射して硬化させた。さらに、110℃で40分加熱す

ることにより、シール材の熱硬化と、液晶層の再配向処理とを行い、実施例 4-1 の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0250] （実施例 5-2）

第 2 のポリアミック酸において、上記式（502）に示す繰返し単位および上記式（503）に示す繰返し単位の合計に対し、上記式（502）に示す繰返し単位の含有率を 10 mol % としたこと以外は、実施例 5-1 と同様にして、実施例 5-2 の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0251] （実施例 5-3）

第 2 のポリアミック酸において、上記式（502）に示す繰返し単位および上記式（503）に示す繰返し単位の合計に対し、上記式（502）に示す繰返し単位の含有率を 30 mol % としたこと以外は、実施例 5-1 と同様にして、実施例 5-3 の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0252] （実施例 5-4）

第 2 のポリアミック酸において、上記式（502）に示す繰返し単位および上記式（503）に示す繰返し単位の合計に対し、上記式（502）に示す繰返し単位の含有率を 40 mol % としたこと以外は、実施例 5-1 と同様にして、実施例 5-4 の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0253] （比較例 5-1）

第 2 のポリアミック酸において、上記式（502）に示す繰返し単位および上記式（503）に示す繰返し単位の合計に対し、上記式（502）に示す繰返し単位の含有率を 0 mol % としたこと以外は、実施例 5-1 と同様にして、比較例 5-1 の液晶表示装置のテストセル（液晶セル）を得た。

[0254] 表 5 は、＜評価 5＞の評価結果を示す表である。

[0255]

[表5]

	式 (502) の含有率 (mol %)	応答特性 ($\tau_r + \tau_d$) (ms)	コントラスト	VHR	
				耐久試験 前	耐久試験 後
実施例 5-1	2	28	4700	99.1	98.5
実施例 5-2	10	28	5100	99.0	98.5
実施例 5-3	30	28	5100	99.0	98.0
実施例 5-4	40	28	4700	98.6	96.7
比較例 5-1	0	28	4200	99.1	98.4

[0256] 評価の結果、上記式 (502) で示すような、アルコキシシリル基を有する繰り返し単位 A を導入することで、コントラストが高くなることが分かった。

[0257] また、上記式 (502) で示す繰り返し単位が 40 mol % である実施例 5-4 は、コントラストは改善されるものの、耐久性がやや低下することが分かった。

そのため、上記式 (502) で示す繰り返し単位の導入量は 40 mol % 未満が好ましいことが分かった。

[0258] 以上の結果から、本発明の実施例が有用であることが分かった。

産業上の利用可能性

[0259] 本発明のいくつかの態様は、高性能な液晶表示装置を実現することが必要な組成物や、上述の組成物を備えた液晶表示装置や、上述の液晶表示装置を備えた電子機器などに適用することができる。

符号の説明

[0260] 10…素子基板（一对の基板）、12…第1配向膜、13…下部配向膜、14…上部配向膜、20…対向基板（一对の基板）、22…第2配向膜、23…下部配向膜、24…上部配向膜、30…液晶層、40…シール部、100…液晶表示装置、240…スマートフォン（電子機器）、250…薄型テレ

ビ（電子機器）、２７０…ノートパソコン（電子機器）、２８０…モバイル
電子機器（電子機器）

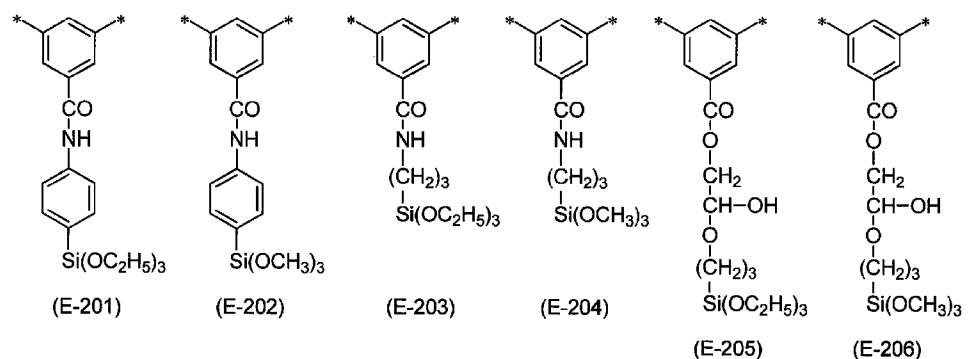
請求の範囲

[請求項1] 第1のポリアミック酸と第2のポリアミック酸とを含み、
前記第1のポリアミック酸は、光反応性官能基および垂直配向基の少なくともいずれか一方を有し、
前記第2のポリアミック酸は、側鎖にアルコキシシリル基を備えた繰り返し単位を有する組成物。

[請求項2] 前記アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位は、組成物全体に対し0.05質量%以上30質量%以下含まれる請求項1に記載の組成物。

[請求項3] 前記アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位は、下記式(E-201)～(E-206)からなる群から選ばれる少なくとも1つの基を含む請求項1または2に記載の組成物。

[化1]



[請求項4] 前記アルコキシシリル基を備えた繰り返し単位は、前記第2のポリアミック酸を構成する全繰り返し単位に対し2mol%以上30mol%以下含まれる請求項3に記載の組成物。

[請求項5] 前記光反応性官能基は、アゾベンゼン骨格を有する基またはシクロブタン環を有する基である請求項1から4のいずれか1項に記載の組成物。

[請求項6] 前記光反応性官能基は、前記第1のポリアミック酸の主鎖に含まれている請求項5に記載の組成物。

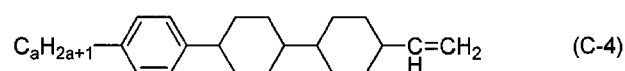
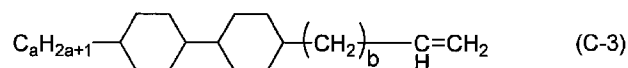
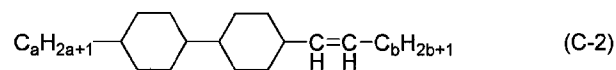
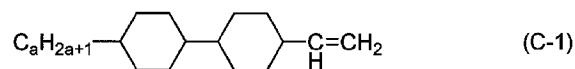
[請求項7] 一对の基板と、

前記一对の基板に挟持された液晶層と、
 前記一对の基板の前記液晶層側の面に設けられた配向膜と、を有し、
 、
 前記液晶層は、ポジ型の液晶材料を含み、
 前記一对の基板がそれぞれ有する前記配向膜のうち少なくとも一方は、前記液晶層側に配置された上部配向膜と、
 前記上部配向膜と前記基板との間に設けられた下部配向膜と、を含む積層膜であり、
 前記上部配向膜は前記第1のポリアミク酸を含み、
 前記下部配向膜は前記第2のポリアミク酸を含み、
 前記積層膜は、請求項1から6のいずれか1項に記載の組成物を形成材料とする液晶表示装置。

[請求項8] 前記液晶層の液晶組成物は、アルケニル基を有する液晶化合物を含む請求項7に記載の液晶表示装置。

[請求項9] 前記液晶組成物は、下記式(C1)～(C4)からなる群から選ばれる少なくとも1つの化合物を含む請求項8に記載の液晶表示装置。

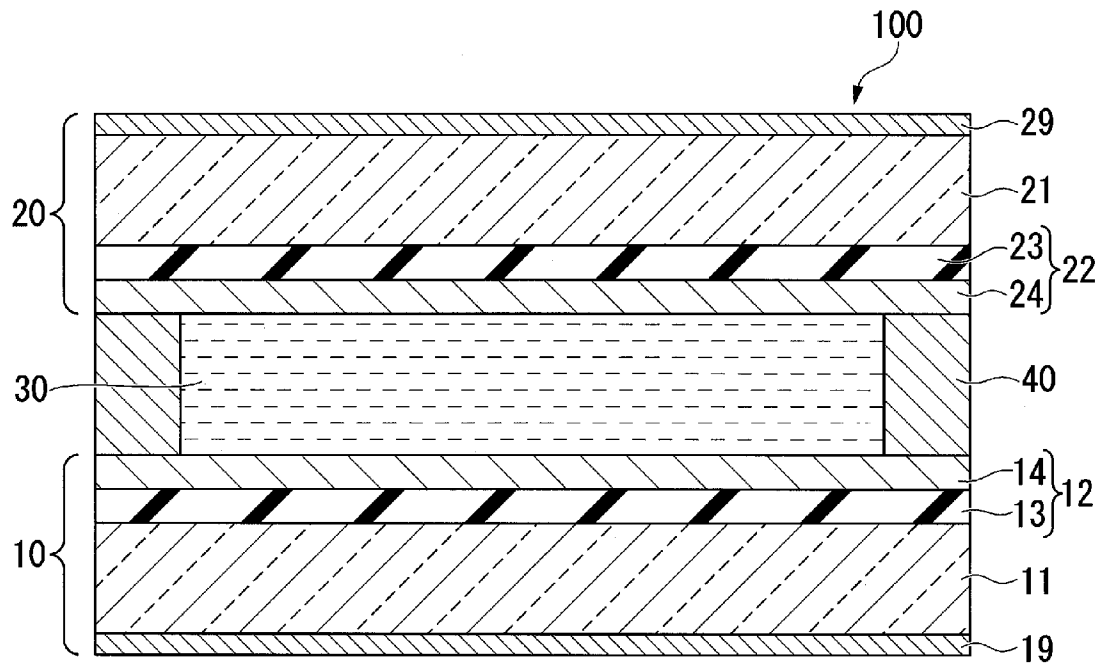
[化2]



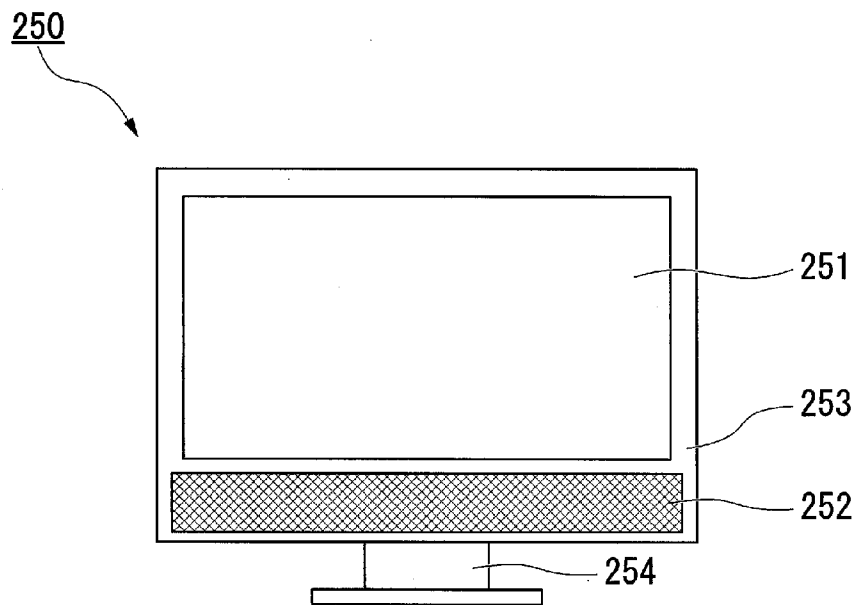
(式中、a, bは、互いに独立した1～6のいずれかの整数である。
)

[請求項10] 請求項7から9のいずれか1項に記載の液晶表示装置を有する電子機器。

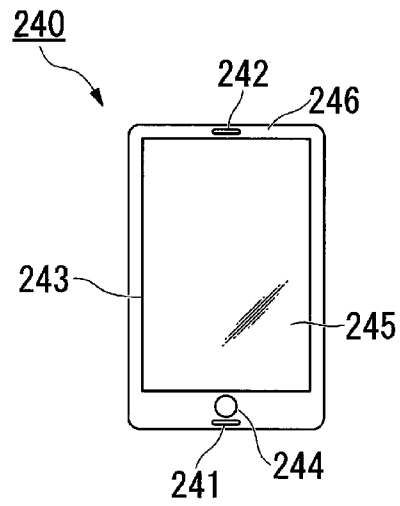
[図1]



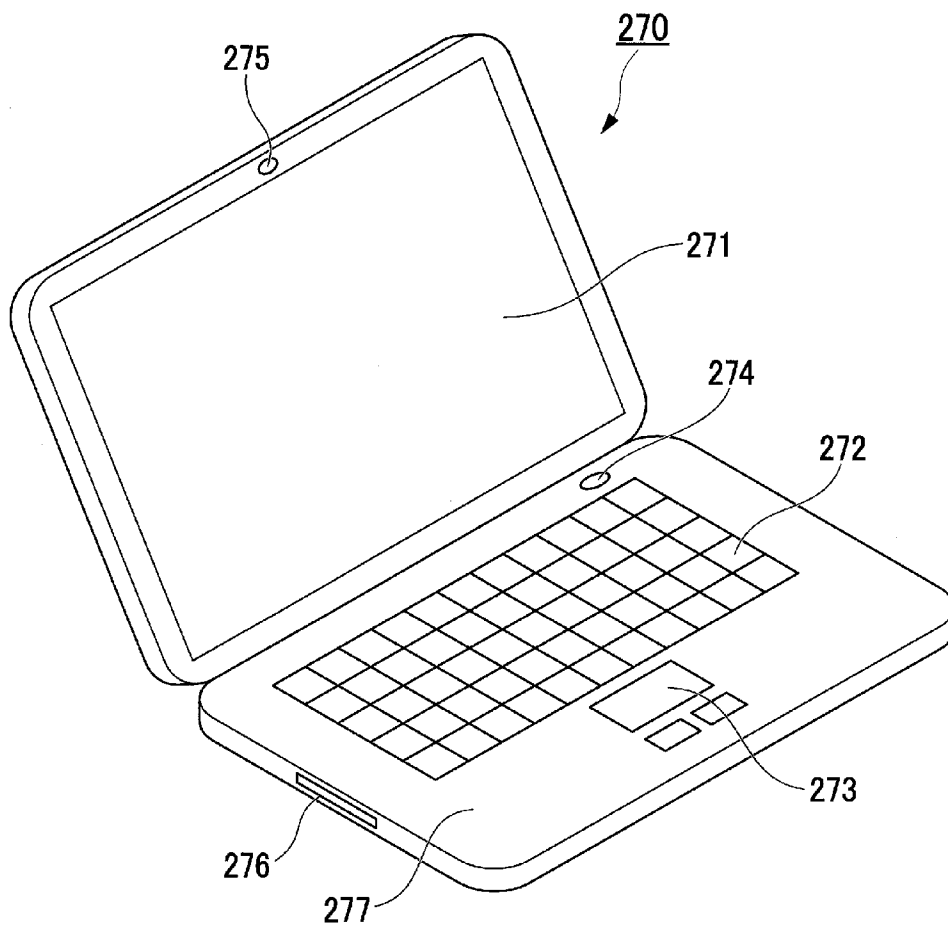
[図2]



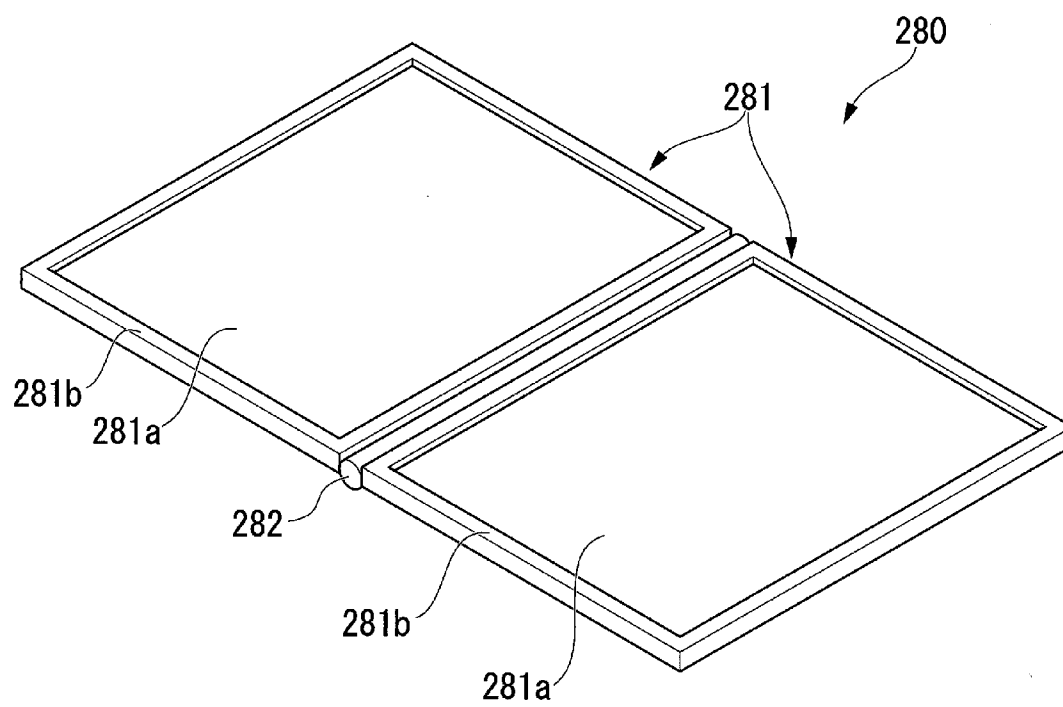
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C08L79/08 (2006.01) i, C08G73/10 (2006.01) i, G02F1/1337 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. C08L79/08, C08G73/10, G02F1/1337

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CAPLUS/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2010-70645 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 02 April 2010, claim 1, paragraph [0017] (Family: none)	1, 6 2-5, 7-10
A	JP 2007-8977 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 18 January 2007, claim 1 & US 2007/0066796 A1 (claim 1)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 June 2018 (19.06.2018)

Date of mailing of the international search report
26 June 2018 (26.06.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C08L79/08(2006.01)i, C08G73/10(2006.01)i, G02F1/1337(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C08L79/08, C08G73/10, G02F1/1337

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

CAplus/REGISTRY (STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2010-70645 A（信越化学工業株式会社）2010.04.02, 請求項1, 段落[0017]（ファミリーなし）	1, 6 2-5, 7-10
A	JP 2007-8977 A（信越化学工業株式会社）2007.01.18, 請求項1 & US 2007/0066796 A1 (Claim 1)	1-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.06.2018

国際調査報告の発送日

26.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐久 敬

4 J

3037

電話番号 03-3581-1101 内線 3457