

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/031744

発行日 平成29年6月8日 (2017.6.8)

(43) 国際公開日 平成28年3月3日 (2016.3.3)

|                              |                 |             |
|------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                 | F I             | テーマコード (参考) |
| <b>GO2F 1/1337 (2006.01)</b> | GO2F 1/1337 520 | 2H290       |
| <b>GO2F 1/13 (2006.01)</b>   | GO2F 1/13 500   |             |

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 45 頁)

|              |                              |          |                                         |
|--------------|------------------------------|----------|-----------------------------------------|
| 出願番号         | 特願2016-545509 (P2016-545509) | (71) 出願人 | 000005049<br>シャープ株式会社<br>大阪府堺市堺区匠町 1 番地 |
| (21) 国際出願番号  | PCT/JP2015/073646            | (74) 代理人 | 110000914<br>特許業務法人 安富国際特許事務所           |
| (22) 国際出願日   | 平成27年8月24日 (2015.8.24)       | (72) 発明者 | 宮地 弘一<br>日本国大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内    |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2014-176376 (P2014-176376) | (72) 発明者 | 水▲崎▼ 真伸<br>日本国大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内  |
| (32) 優先日     | 平成26年8月29日 (2014.8.29)       | (72) 発明者 | 岡▲崎▼ 敢<br>日本国大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内   |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                     |          |                                         |

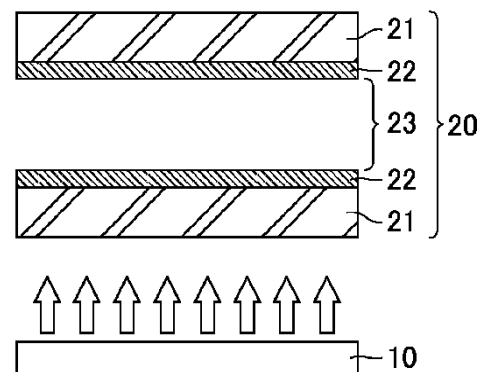
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

## (57) 【要約】

本発明は、光配向膜を用いて長期にわたって良好な電圧保持率を維持し、表示画面における焼き付き及びシミの発生が防止された液晶表示装置を提供する。

本発明の液晶表示装置は、アクティブマトリクス型液晶パネル及びバックライトを有し、上記液晶パネルは、液晶層と、上記液晶層を挟持する一対の基板と、上記一対の基板の上記液晶層側の表面にそれぞれ配置された配向膜とを有し、上記配向膜は、光配向性を有する材料から形成された光配向膜であり、上記液晶層は、液晶材料、及び、ラジカル捕捉剤を含有するものである。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

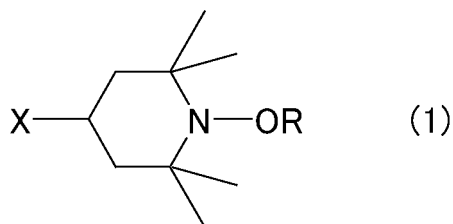
アクティブマトリクス型液晶パネル及びバックライトを有し、  
前記液晶パネルは、液晶層と、前記液晶層を挟持する一対の基板と、前記一対の基板の前記液晶層側の表面にそれぞれ配置された配向膜とを有し、  
前記配向膜は、光配向性を示す材料から形成された光配向膜であり、  
前記液晶層は、液晶材料、及び、ラジカル捕捉剤を含有することを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 2】

前記ラジカル捕捉剤は、下記式(1)で表される化合物を含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

10

## 【化 1】



(式中、X は、一価の有機基を表し、R は、炭化水素基を表す。)

## 【請求項 3】

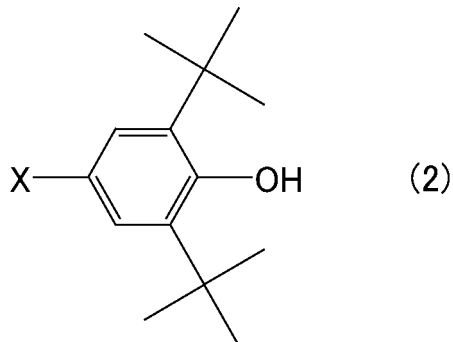
20

前記液晶層は、更に酸化防止剤を含有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置。

## 【請求項 4】

前記酸化防止剤は、下記式(2)で表される化合物を含むことを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

## 【化 2】



30

(式中、X は、一価の有機基を表す。)

## 【請求項 5】

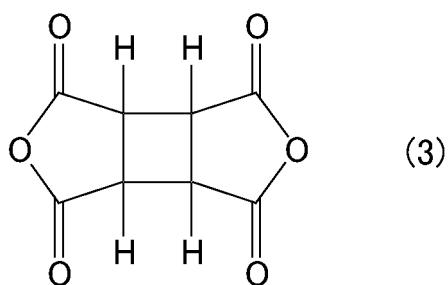
前記光配向膜は、シンナメート、カルコン、クマリン、スチルベン、アゾベンゼン及びフェノールエステルからなる群より選択された少なくとも一つの光反応部位を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

40

## 【請求項 6】

前記光配向膜は、下記式(3)で表される酸無水物を含んだモノマーを重合して得られたポリマーであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

## 【化 3】



(式中、水素原子は置換されていてもよい。)

10

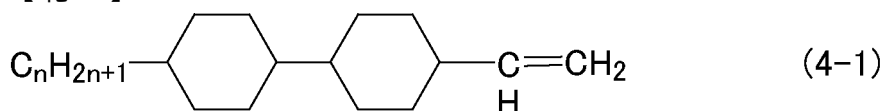
## 【請求項 7】

前記液晶材料の少なくとも一成分は、アルケニル構造を有する化合物であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

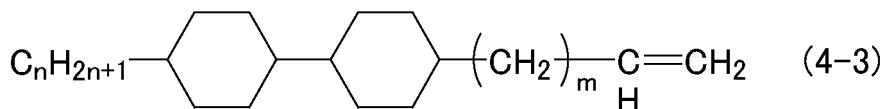
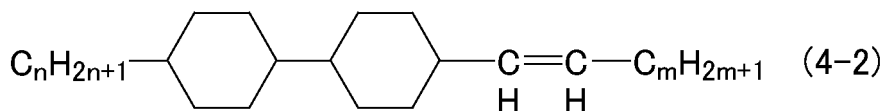
## 【請求項 8】

前記アルケニル構造を有する化合物は、下記式 (4 - 1)、(4 - 2) 又は (4 - 3) で表される化合物であることを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

## 【化 4】



20



(式中、m、n は、同一の又は異なる整数である。)

30

## 【請求項 9】

前記液晶材料は、負の誘電異方性を有することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

## 【請求項 10】

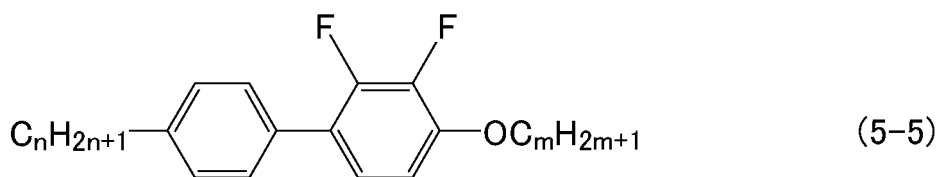
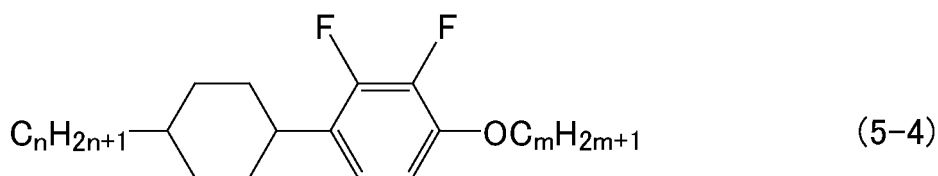
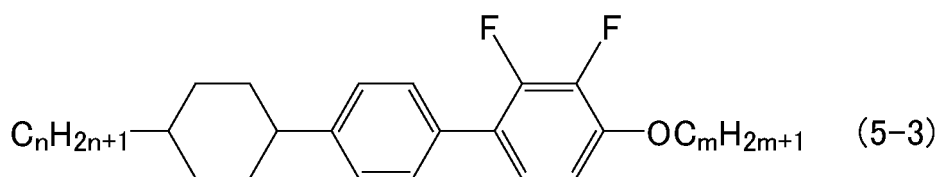
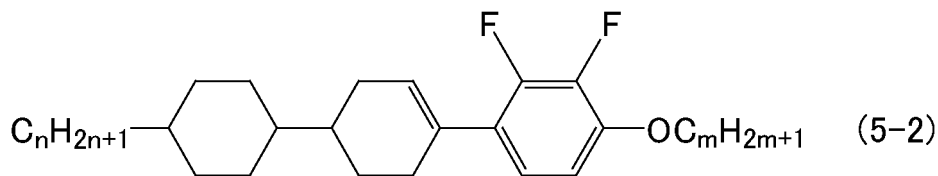
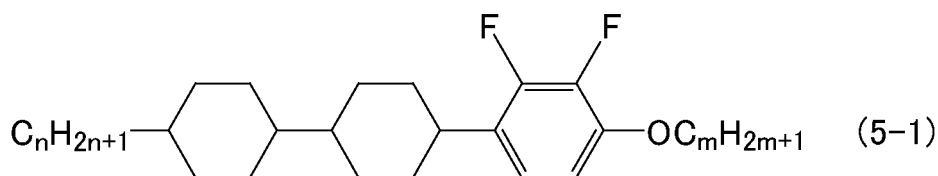
前記液晶材料の少なくとも一成分は、アルコキシ構造を含む化合物であることを特徴とする請求項 9 記載の液晶表示装置。

## 【請求項 11】

前記アルコキシ構造を含む化合物は、下記式 (5 - 1)、(5 - 2)、(5 - 3)、(5 - 4) 又は (5 - 5) で表される化合物であることを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。

40

## 【化 5】



10

20

30

(式中、 $m$ 、 $n$  は、同一の又は異なる整数である。)

## 【請求項 1 2】

前記液晶パネルの配向モードは、フリッジ・フィールド・スイッチングモード又はイン・プレーン・スイッチングモードであることを特徴とする請求項 1 ~ 1 1 のいずれかに記載の液晶表示装置。

## 【請求項 1 3】

前記液晶パネルは、前記配向膜の前記液晶層側の表面に、下記式 (6) で表される光重合性モノマーを重合して得られたポリマーを含む層を有することを特徴とする請求項 1 ~ 1 2 のいずれかに記載の液晶表示装置。

A 1 - Y - A 2 (6)

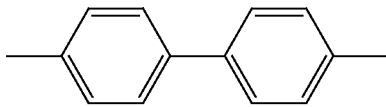
(式中、Y は、少なくとも 1 つのベンゼン環及び / 又は縮合ベンゼン環を含む構造を表し、前記ベンゼン環及び前記縮合ベンゼン環中の水素原子はハロゲン原子に置き換えられていてもよく、A 1 及び A 2 の少なくとも一方は、アクリレート又はメタクリレートを表し、A 1 及び A 2 は、前記ベンゼン環又は前記縮合ベンゼン環に直接結合している。)

## 【請求項 1 4】

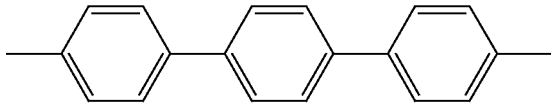
前記式 (6) 中の Y は、下記式 (7 - 1)、(7 - 2) 又は (7 - 3) で表される構造であることを特徴とする請求項 1 3 記載の液晶表示装置。

40

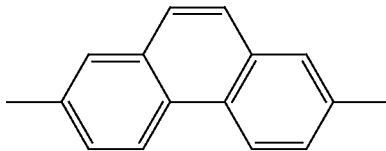
## 【化 6】



(7-1)



(7-2)



(7-3)

10

( 式中、水素原子はハロゲン原子に置き換えられていてもよい。 )

## 【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。より詳しくは、配向膜によって液晶分子の配向が制御される液晶表示装置に関するものである。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

液晶表示装置は、表示のために液晶組成物を利用する表示装置であり、その代表的な表示方式は、一对の基板間に液晶組成物を封入した液晶パネルに対してバックライトから光を照射し、液晶組成物に電圧を印加して液晶分子の配向を変化させることにより、液晶パネルを透過する光の量を制御するものである。このような液晶表示装置は、薄型、軽量及び低消費電力といった特長を有することから、スマートフォン、タブレットPC、カーナビゲーション等の電子機器に利用されている。近年、スマートフォン等の用途では、画素の高精細化が進展しており、これに伴い、液晶パネル内に設ける配線、ブラックマトリクス

30

## 【0003】

液晶表示装置において、電圧が印加されていない状態における液晶分子の配向は、配向処理が施された配向膜によって制御されるのが一般的である。配向処理の方法としては、配向膜表面をローラー等で擦るラビング法が従来広く用いられてきた。しかしながら、液晶パネル内に設ける配線、ブラックマトリクスの数や面積が増加しているため、液晶パネル内の基板表面には段差が生じやすくなってきている。基板表面に段差があると、ラビング法によって段差近傍を適切に擦ることができない場合がある。配向処理が不均一であると、液晶表示装置においてコントラスト比の低下が引き起こされてしまう。

## 【0004】

これに対して、近年では、ラビング法に代わる配向処理の方法として、配向膜表面に光を照射する光配向法に関する研究開発が進められている。光配向法によれば、配向膜の表面に接触することなく配向処理を実施できるので、基板表面に段差があったとしても配向処理にムラが発生しにくく、基板全面にわたって良好な液晶配向を実現できるという利点がある。

40

## 【0005】

また、液晶パネル内に設ける配線、ブラックマトリクスの数や面積の増加は、表示に利用できる開口部の面積割合（開口率）を低下させることにもなる。開口率の低下は、液晶パネルを透過できる光の量の減少に直結することから、コントラスト比等の液晶表示装置の表示性能を維持するために、バックライトの輝度を大幅に向上させることが検討されてい

50

る。

【 0 0 0 6 】

一方、液晶表示装置で用いられる液晶組成物については、液晶表示装置の製造工程における負荷に耐え、製造された液晶表示装置が長期間にわたって安定した特性を発揮できるように、その安定性を高めることが求められていた。例えば、特許文献 1 においては、液晶組成物に、酸化防止剤、光安定剤を添加することが開示されている。また、特許文献 2 においても、液晶組成物に安定剤を添加することが開示されている（段落 [ 0 2 0 8 ] ~ [ 0 2 1 1 ] の表 C 参照。 ）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 1 9 7 7 3 1 号 公 報

【 特許文献 2 】 特表 2 0 1 1 - 5 1 5 5 4 3 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

以上のように、画素の高精細化への対応として、光配向法の利用や、バックライトの高輝度化が図られてきたが、その結果として、液晶パネルの画面の端部や、ボックスパターン表示の端部に、シミ（ムラ）が生じやすくなっていることが分かった。なお、ボックスパターン表示の端部の不具合は、焼き付きとして検知されることになる。

20

【 0 0 0 9 】

本発明者らは、種々の検討を行った結果、上述した焼き付き及びシミは、以下のフローによって発生すると考えた。

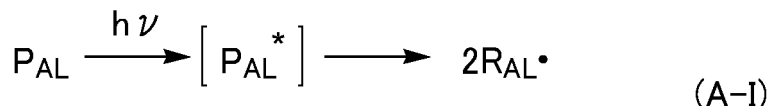
（ 1 ）ラジカル発生

液晶パネルにバックライトの光（エネルギー量： $h\nu$ ）が照射されることで、下記式（A-I）に示したように、光配向膜に含まれる光官能基が励起され、光官能基が開裂することによってラジカルが発生する。特に高輝度化したバックライトを用いた場合には、ラジカルの発生が顕著になる。

【 0 0 1 0 】

【 化 1 】

30



$P_{AL}$ ：光配向膜中の光官能基

$R_{AL}$ ：光配向膜から発生したラジカル

【 0 0 1 1 】

（ 2 - 1 ）第一のイオン生成

光配向膜中で発生したラジカルが液晶層に溶出し、溶出したラジカルがイオン化する。

40

（ 2 - 2 ）第二のイオン生成

光配向膜中で発生したラジカルが液晶層に溶出し、ラジカルが光官能基から液晶分子に転移し、液晶分子がイオン化する。

（ 3 ）電圧保持率の低下

液晶層中のイオンが、液晶パネルの画面の端部や、ボックスパターン表示の端部に溜まり、その部分の電圧保持率（VHR）が低下することにより、上述した焼き付き及びシミが発生する。

【 0 0 1 2 】

なお、上述したように、従来の液晶組成物には酸化防止剤、光安定剤等の添加物が添加されたものもあるが、それらの添加物は、光配向膜を用いた場合に特有の不具合を解決する

50

ためのものではなかった。すなわち、液晶表示装置においては、外部から液晶パネル内に酸素が侵入し、液晶材料が酸化されると、酸化物によって表示の焼き付きやシミが生じることがあった。これを防止するために、従来、酸素存在下、光や熱の影響で生じた酸化物から酸素を脱離させる働きを有する酸化防止剤等を液晶組成物に添加していた。しかしながら、光配向膜からラジカルが発生し、これが酸化防止剤と反応した場合には、酸化防止剤が消費されるため、酸化防止剤が本来の役割を果たすことができなくなり、液晶分子や配向膜の酸化が進行してしまう。これにより発生した酸化物もイオン化する場合があり、電圧保持率の低下を引き起こす原因であった。

#### 【 0 0 1 3 】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、光配向膜を用いて長期にわたって良好な電圧保持率を維持し、表示画面における焼き付き及びシミの発生が防止された液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【 0 0 1 4 】

本発明者らは、光配向膜を備える液晶表示装置において、液晶パネルの画面の端部、及び、ボックスパターン表示の端部で、電圧保持率の低下が生じており、それによって表示画面における焼き付き及びシミといった不具合が生じることに着目した。そこで、本発明者らは、鋭意検討した結果、不具合の原因が、バックライトの光に曝露されることによって光配向膜でラジカルが発生し、これが液晶層中に溶出したためであることをはじめて見出した。これにより、ラジカル捕捉剤を液晶層中に含有させることによって、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達することができた。

#### 【 0 0 1 5 】

すなわち、本発明の一態様は、アクティブマトリクス型液晶パネル及びバックライトを有し、上記液晶パネルは、液晶層と、上記液晶層を挟持する一对の基板と、上記一对の基板の上記液晶層側の表面にそれぞれ配置された配向膜とを有し、上記配向膜は、光配向性を有する材料から形成された光配向膜であり、上記液晶層は、液晶材料、及び、ラジカル捕捉剤を含有する液晶表示装置であってもよい。

#### 【発明の効果】

#### 【 0 0 1 6 】

本発明の液晶表示装置によれば、上述した構成を有するので、液晶層中に溶出したラジカルをラジカル捕捉剤によって失活させることができ、電圧保持率の低下を防止することができる。これにより、光配向膜を用いて長期にわたって良好な電圧保持率を維持することができ、表示画面における焼き付き及びシミの発生を防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 1 7 】

【図 1】本実施形態の液晶表示装置を模式的に示した断面図である。

【図 2】ヒンダードアミン化合物（ラジカル捕捉剤）によって、光配向膜から発生したラジカルを失活させる反応機構を説明した図である。

【図 3】本発明におけるフェノール系酸化防止剤の作用を説明した図である。

【図 4】フェノール系酸化防止剤と光反応膜との反応を説明した図である。

【図 5】実施例 1 及び比較例 1、2 の液晶パネルの電圧保持率の経時変化を示したグラフである。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施形態について説明する。本発明は、以下の実施形態に記載された内容に限定されるものではなく、本発明の構成を充足する範囲内で、適宜設計変更を行うことが可能である。

#### 【 0 0 1 9 】

図 1 は、本実施形態の液晶表示装置を模式的に示した断面図である。本実施形態の液晶表示装置は、アクティブマトリクス型液晶パネル 20 及びバックライト 10 を有し、上記液

10

20

30

40

50

晶パネル 20 は、液晶層 23 と、上記液晶層 23 を挟持する一対の基板 21 と、上記一対の基板 21 の上記液晶層 23 側の表面にそれぞれ配置された配向膜 22 とを有し、上記配向膜 22 は、光配向性を有する材料から形成された光配向膜であり、上記液晶層 23 は、液晶材料、及び、ラジカル捕捉剤を含有する。

【0020】

アクティブマトリクス型液晶パネル 20 としては、液晶層 23 と、上記液晶層 23 を挟持する一対の基板 21 と、上記一対の基板 21 の液晶層 23 側の表面にそれぞれ配置された配向膜 22 とを有するものであればよく、アクティブマトリクス型の表示方式を採用した通常の液晶パネルを用いることができる。アクティブマトリクス型の表示方式では、通常、各画素に設けられた薄膜トランジスタ (TFT) 等のアクティブ素子がオンのときに、TFT を通じて信号電圧が電極に印加され、このときに画素に充電された電荷を、アクティブ素子がオフの期間中に保持する。充電された電荷を 1 フレーム期間 (例えば、16.7ms) 中に保持した割合を示すのが電圧保持率 (VHR: Voltage Holding Ratio) である。すなわち、VHR が低いということは、液晶層に印加される電圧が時間とともに減衰しやすいことを意味し、アクティブマトリクス型の表示方式においては、VHR を高くすることが求められる。

10

【0021】

一対の基板 21 としては、例えば、アクティブマトリクス基板 (TFT 基板) 及びカラーフィルタ (CF) 基板の組み合わせが挙げられる。アクティブマトリクス基板としては、液晶表示装置の分野において通常使用されるものを用いることができる。アクティブマトリクス基板を平面視したときの構成としては、透明基板上に、複数本の平行なゲート信号線; ゲート信号線に対して直交する方向に伸び、かつ互いに平行に形成された複数本のソース信号線; ゲート信号線とソース信号線との交点に対応して配置された TFT 等のアクティブ素子; ゲート信号線とソース信号線とによって区画された領域にマトリクス状に配置された画素電極等が設けられた構成が挙げられる。水平配向モードの場合には、更に、共通配線; 共通配線に接続された対向電極等が設けられる。TFT は、酸化物半導体である IGZO (インジウム - ガリウム - 亜鉛 - 酸素) でチャンネルを形成したものが好適に用いられる。

20

【0022】

上記カラーフィルタ基板としては、液晶表示装置の分野において通常使用されるものを用いることができる。カラーフィルタ基板の構成としては、透明基板上に、格子状に形成されたブラックマトリクス、格子すなわち画素の内側に形成されたカラーフィルタ等が設けられた構成が挙げられる。

30

【0023】

なお、一対の基板 21 は、カラーフィルタ及びアクティブマトリクスの両方が片側の基板に形成されたものであってもよい。

【0024】

また、一対の基板 21 と液晶層 23 との間には、配向膜 22 が介在する。配向膜 22 は、液晶層 23 中の液晶分子の配向を制御する機能を有し、液晶層 23 への印加電圧が閾値電圧未満 (電圧無印加を含む) のときには、主に配向膜 22 の働きによって液晶層 23 中の液晶分子の配向が制御される。この状態において、一対の基板 21 の表面に対して液晶分子の長軸が形成する角度が「プレチルト角」と呼ばれる。なお、本明細書において「プレチルト角」とは、基板面と平行な方向からの液晶分子の傾きの角度を表し、基板面と平行な角度が 0°、基板面の法線の角度が 90°である。

40

【0025】

配向膜 22 によって付与される液晶分子のプレチルト角の大きさは特に限定されず、配向膜 22 は、水平配向膜であってもよいし、垂直配向膜であってもよいが、好ましくは水平配向膜である。水平配向膜の場合、プレチルト角は、実質的に 0° (例えば、10°未満) であることが好ましく、長期にわたって良好なコントラスト特性を維持する効果を得る観点からは、0°であることがより好ましい。なお、表示モードが IPS モード又は FF

50

Sモードである場合には、視野角特性の観点からも、プレチルト角は0°であることが好ましいが、表示モードがTNモードである場合には、モードとしての制約のため、プレチルト角は例えば約2°に設定される。

【0026】

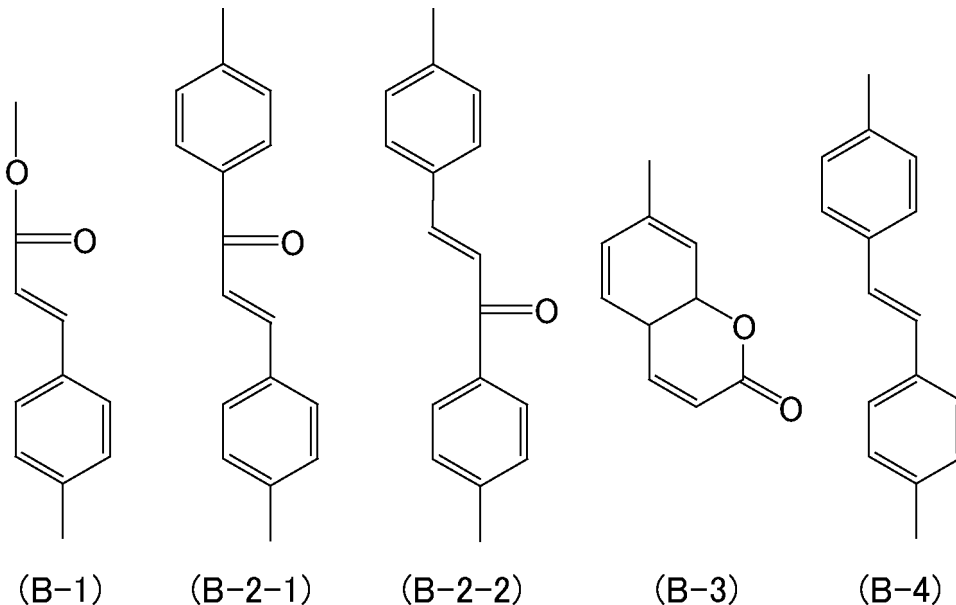
配向膜22は、光配向性を示す材料から形成された光配向膜である。光配向性を示す材料とは、紫外光、可視光等の光（電磁波）が照射されることによって構造変化を生じ、その近傍に存在する液晶分子の配向を規制する性質（配向規制力）を発現する材料や、配向規制力の大きさ及び／又は向きが変化する材料全般を意味する。

【0027】

光配向性を示す材料としては、例えば、二量化（二量体形成）、異性化、光フリース転移、分解等の反応が光照射によって起こる光反応部位を含むものが挙げられる。光照射によって二量化及び異性化する光反応部位（官能基）としては、例えば、下記式（B-1）に示したシンナメート、下記式（B-2-1）に示した4-カルコン、下記式（B-2-2）に示した4'-カルコン、下記式（B-3）に示したクマリン、下記式（B-4）に示したスチルベンが好適に用いられる。なお、下記式（B-1-I）にシンナメートの異性化反応及び二量化反応を示した。

【0028】

【化2】



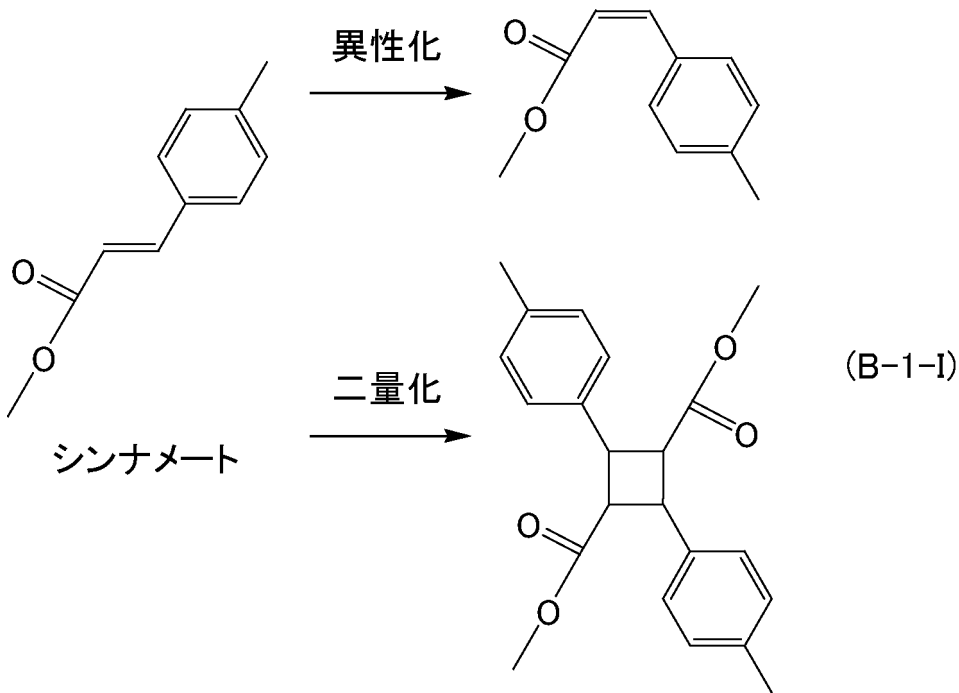
【0029】

10

20

30

## 【化 3】



10

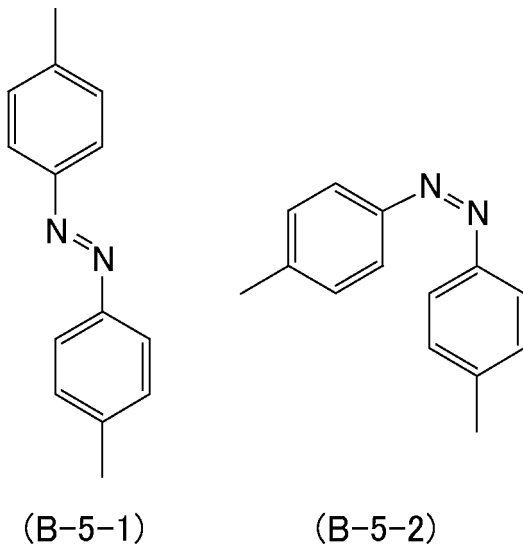
## 【 0 0 3 0 】

また、光照射によって異性化する光反応部位（官能基）としては、例えば、アゾベンゼンが好適に用いられる。下記式（B - 5 - 1）に、アゾベンゼンのトランス体を示し、下記式（B - 5 - 2）に、アゾベンゼンのシス体を示した。

20

## 【 0 0 3 1 】

## 【化 4】



30

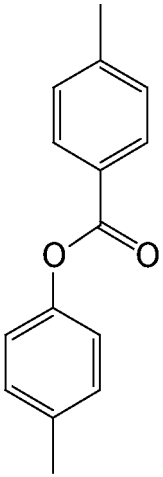
40

## 【 0 0 3 2 】

光照射によって光フリース転移する光反応部位としては、例えば、下記式（B - 6）に示したフェノールエステル構造が好適に用いられる。フェノールエステル構造は、下記式（B - 6 - I）に示したように光フリース転移する。

## 【 0 0 3 3 】

【化 5】

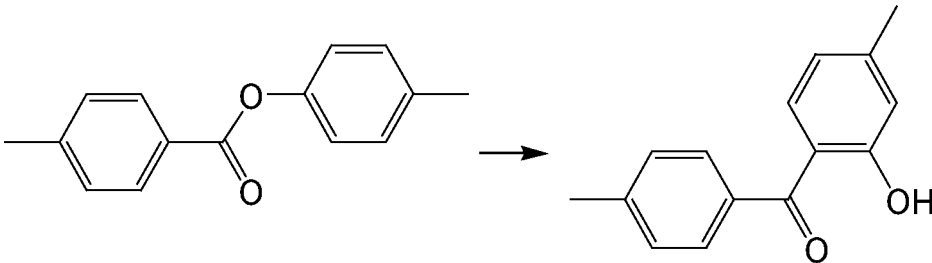


(B-6)

10

【 0 0 3 4 】

【化 6】



(B-6-I)

20

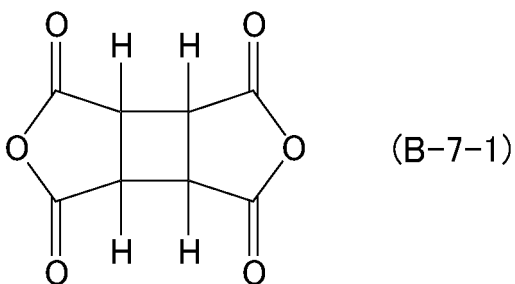
【 0 0 3 5 】

光照射によって分解する光反応部位としては、例えば、シクロブタン構造が好適に用いられる。シクロブタン構造を含む光配向膜としては、例えば、下記式 (B - 7 - 1) に示したシクロブタン構造を有する酸無水物と下記式 (B - 7 - 2) に示したアミン化合物とをモノマーとして共重合させて得られるポリマーが挙げられる。下記式 (B - 7 - I) に示したように、このポリマーは、光照射されるとシクロブタン構造が開環し、光配向性を示す。なお、下記式 (B - 7 - 1) に示したシクロブタン構造中の水素原子は、他の原子又は官能基に置換されていてもよい。

30

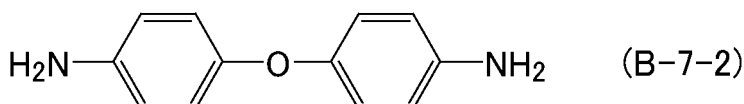
【 0 0 3 6 】

【化 7】



(B-7-1)

40

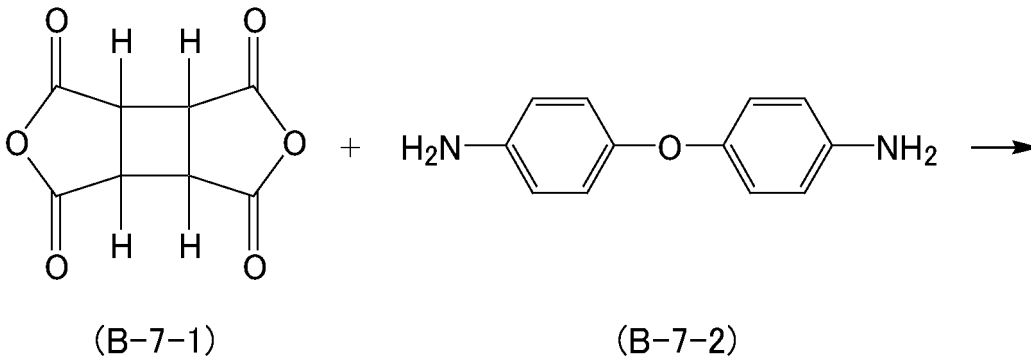


(B-7-2)

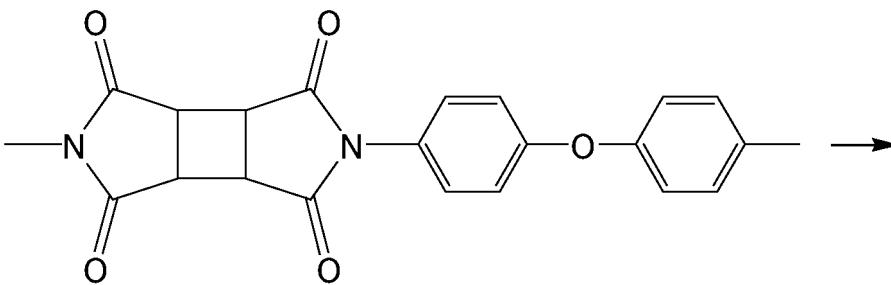
50

【 0 0 3 7 】

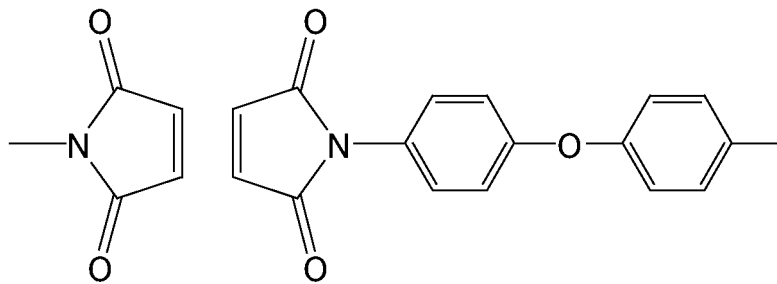
【 化 8 】



10



20



(B-7-I)

30

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態において、ポリマー支持配向（PSA：Polymer Sustained Alignment）技術を用いてもよい。PSA技術は、光重合性モノマーを含有させた液晶組成物を一对の基板21間に封入し、その後に液晶層23に光を照射して光重合性モノマーを重合させることにより、配向膜22表面に重合体（ポリマー）を形成し、この重合体により液晶の初期傾斜（プレチルト）を固定化するものである。

【 0 0 3 9 】

PSA技術を適用した例としては、例えば、配向膜22の液晶層23側の表面に、下記式（C）で表される光重合性モノマーを重合して得られたポリマーを含む層を有する形態が挙げられる。

40

A1 - Y - A2 (C)

（式中、Yは、少なくとも1つのベンゼン環及び／又は縮合ベンゼン環を含む構造を表し、上記ベンゼン環及び上記縮合ベンゼン環中の水素原子はハロゲン原子に置き換えられていてもよく、A1及びA2の少なくとも一方は、アクリレート又はメタクリレートを表し、A1及びA2は、上記ベンゼン環又は上記縮合ベンゼン環に直接結合している。）

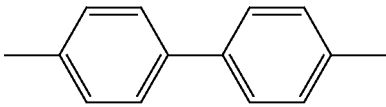
【 0 0 4 0 】

上記式（C）中の骨格Yは、下記式（C-1）、（C-2）又は（C-3）で表される構造であることが好ましい。なお、下記式（C-1）、（C-2）、（C-3）中の水素原子は、それぞれ独立して、ハロゲン原子に置き換えられていてもよい。

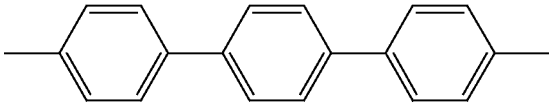
50

【 0 0 4 1 】

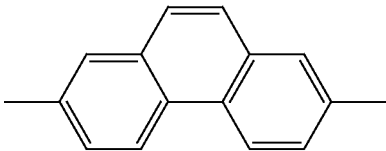
【 化 9 】



(C-1)



(C-2)



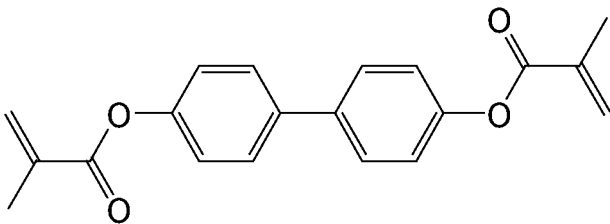
(C-3)

【 0 0 4 2 】

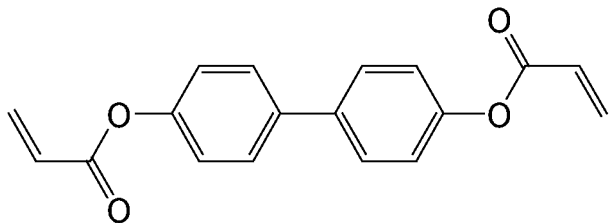
上記式 ( C ) で表される光重合性モノマーの具体例としては、例えば、下記式 ( C - 1 - 1 )、( C - 1 - 2 )、( C - 3 - 1 ) が挙げられる。

【 0 0 4 3 】

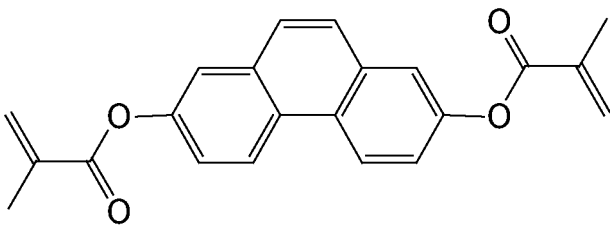
【 化 1 0 】



(C-1-1)



(C-1-2)



(C-3-1)

【 0 0 4 4 】

本実施形態において、液晶層 2 3 は、液晶材料、及び、ラジカル捕捉剤を含有するものである。

< 液晶材料 >

液晶材料は、下記式 ( P ) で定義される誘電率異方性 (  $\Delta \epsilon$  ) が負の値を有するものであってもよく、正の値を有するものであってもよい。すなわち、液晶材料は、負の誘電率異方性を有するものであってもよく、正の誘電率異方性であってよい。負の誘電率異方性を有する液晶材料としては、例えば、 $\Delta \epsilon$  が - 1 ~ - 2 0 のものを用いることができる。正の誘電率異方性を有する液晶材料としては、例えば、 $\Delta \epsilon$  が 1 ~ 2 0 のものを用いることができる。

10

20

30

40

50

$\Delta \varepsilon = (\text{長軸方向の誘電率}) - (\text{短軸方向の誘電率}) \quad (\text{P})$

【 0 0 4 5 】

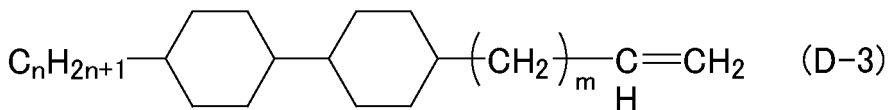
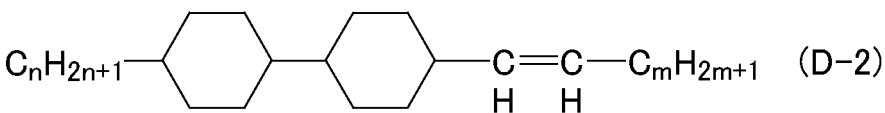
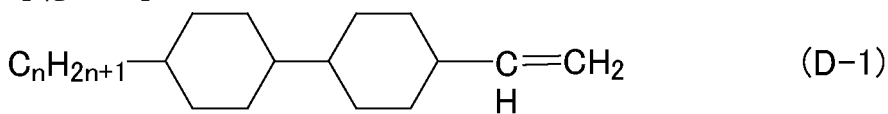
なお、ラジカル捕捉剤が添加されない従来の液晶表示装置では、負の誘電異方性を有する液晶材料を用いたときの方が、正の誘電率異方性を有する液晶材料を用いたときよりも、焼き付き及びシミの不具合はより顕在化して現れる傾向にあった。これは、負の誘電異方性を有する液晶材料では短軸方向に大きな分極が存在するため、イオン化した際のV H Rの低下の影響が大きくなるためと推測される。すなわち、本発明で用いられるラジカル捕捉剤は、負の誘電異方性を有する液晶材料と光配向膜を組み合わせた系において、大きな効果を発揮する。

【 0 0 4 6 】

液晶材料の少なくとも一成分は、アルケニル構造を有する化合物であることが好ましい。アルケニル構造を有する化合物としては、例えば、下記式(D-1)、(D-2)又は(D-3)で表される化合物が挙げられる。

【 0 0 4 7 】

【 化 1 1 】



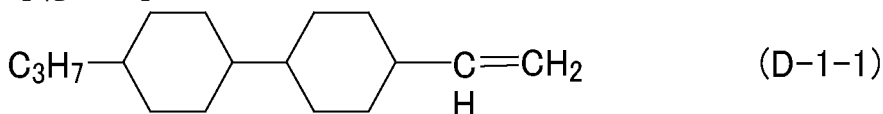
(式中、m、nは、同一の又は異なる整数であり、好ましくは1～6である。)

【 0 0 4 8 】

上記式(D-1)で表されるアルケニル構造を有する化合物の具体例としては、例えば、下記式(D-1-1)が挙げられる。

【 0 0 4 9 】

【 化 1 2 】



【 0 0 5 0 】

液晶材料の少なくとも一成分は、アルコキシ構造を含む化合物であることが好ましい。アルコキシ構造を含む化合物としては、例えば、下記式(E-1)、(E-2)、(E-3)、(E-4)又は(E-5)で表される化合物が挙げられる。

【 0 0 5 1 】

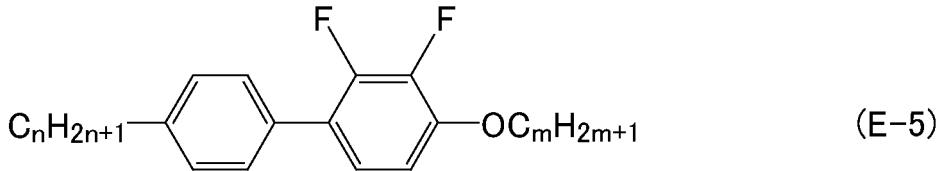
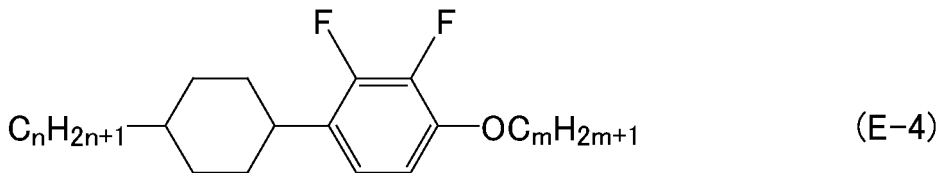
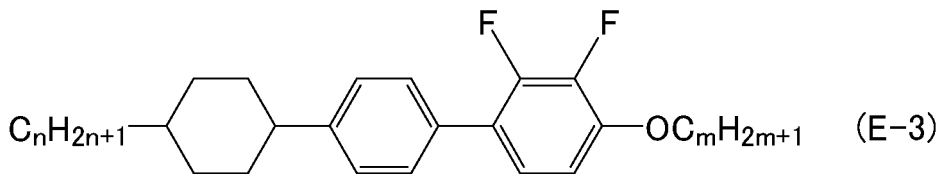
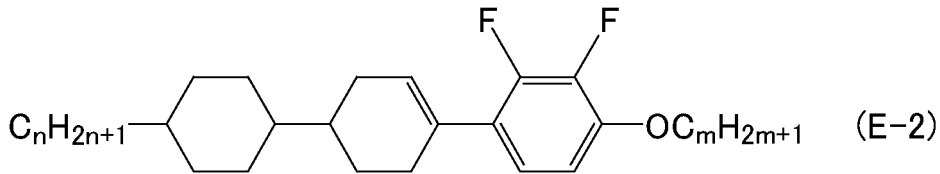
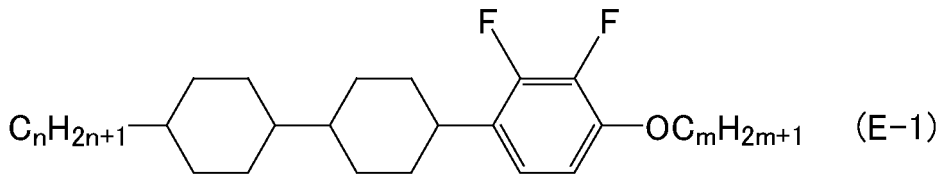
10

20

30

40

## 【化 1 3】



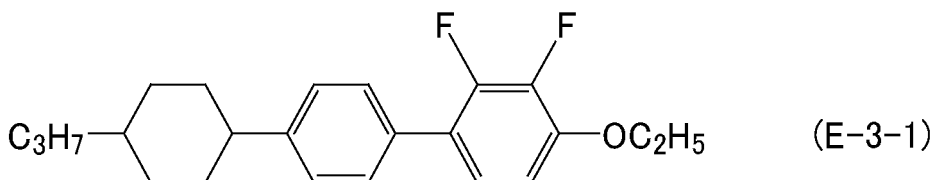
(式中、 $m$ 、 $n$ は、同一の又は異なる整数であり、好ましくは1～7である。)

## 【0052】

上記式(E-3)で表されるアルコキシ構造を含む化合物の具体例としては、例えば、下記式(E-3-1)で表される化合物が挙げられる。

## 【0053】

## 【化 1 4】



## 【0054】

## &lt;ラジカル捕捉剤&gt;

ラジカル捕捉剤は、光配向膜から発生した配向膜ラジカルや、その配向膜ラジカルが液晶に転移した液晶ラジカルと反応し、配向膜ラジカルや液晶ラジカルを失活させるものであれば特に限定されず、例えば、ヒンダードアミン化合物が好適に用いられる。ヒンダードアミン化合物は、液晶材料への溶解性が高くなく、一方で、光配向膜中に存在するアミンやカルボン酸との親和性が高いため、配向膜付近に偏在しやすく、光配向膜から発生した配向膜ラジカルと選択的に反応できると考えられる。

## 【0055】

10

20

30

40

50

図 2 は、ヒンダードアミン化合物（ラジカル捕捉剤）によって、光配向膜から発生したラジカルを失活させる反応機構を説明した図である。図 2 の式（A - I）に示したように、光配向膜中の光官能基  $P_{AL}$  は、光（エネルギー量： $h\nu$ ）を照射されることで励起され、配向膜ラジカル  $R_{AL}$  が発生する。図 2 の式（A - II）に示したように、液晶層 23 を構成する液晶材料に添加されたヒンダードアミン化合物は、配向膜ラジカル  $R_{AL}$  と選択的に反応し、配向膜ラジカル  $R_{AL}$  を失活させることができる。但し、ヒンダードアミン化合物自身は、配向膜ラジカル  $R_{AL}$  と反応することによってヒンダードアミンラジカルになる。なお、式（A - II）中の  $R_h$  は、ヒンダードアミン化合物由来の炭化水素基を表す。図 2 の式（A - III）に示したように、ヒンダードアミンラジカルは、別の配向膜ラジカル  $R_{AL}$  と結合することから、ヒンダードアミンラジカル及び配向膜ラジカル  $R_{AL}$  のいずれも消滅する。また、図 2 の式（A - IV）に示したように、ヒンダードアミンラジカルが配向膜ラジカル  $R_{AL}$  と結合して生成された化合物もまた、ラジカル捕捉剤として機能し、更に別の配向膜ラジカル  $R_{AL}$  と反応し、ヒンダードアミンラジカルを生成する。このヒンダードアミンラジカルは、式（A - III）に示したように、配向膜ラジカル  $R_{AL}$  と反応するラジカル捕捉剤である。以上のようにして、ヒンダードアミン化合物（ラジカル捕捉剤）が添加された系では、式（A - I）→式（A - II）→式（A - III）→式（A - I）→式（A - IV）→式（A - III）→・・・の循環的なサイクルが進行する。その結果、ラジカル捕捉剤は減少せずに、発生したラジカルを失活させ続けることができ、ラジカルからイオンが発生することを長期にわたって阻害し続けることができる。すなわち、ヒンダードアミン化合物（ラジカル捕捉剤）によれば、少ない添加量で、バックライト光への曝露による VHR 低下を長期間抑制することができる。

#### 【0056】

また、ヒンダードアミン化合物は、光配向膜から発生したラジカルとの反応性が高いことから、液晶層 23 中のラジカルを速やかに失活させることができる。したがって、酸化防止剤が併用された場合には、この酸化防止剤が光配向膜から発生したラジカルと反応して消費されることを効果的に抑制することができ、その結果として、液晶層中に酸化物が発生することも抑制できる。したがって、酸化物に由来する焼き付き及びシミについても防止することもできる。

#### 【0057】

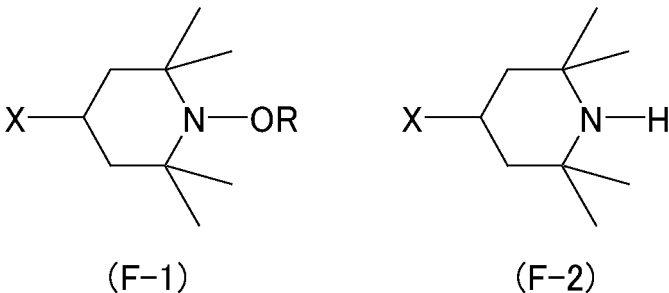
更に、ヒンダードアミン化合物等のラジカル捕捉剤を用いることで、液晶層 23 中のイオンの発生を大幅に抑制できる効果として、液晶表示装置を駆動する際のフレーム期間を長く設定することが可能になる。すなわち、液晶表示装置の低周波駆動が可能となり、その結果、消費電力を低く抑えることが可能となる。

#### 【0058】

ヒンダードアミン化合物としては、例えば、下記式（F - 1）又は（F - 2）で表される化合物が挙げられ、なかでも下記式（F - 1）で表される化合物が好適に用いられる。

#### 【0059】

#### 【化 15】



（式中、X は、一価の有機基を表し、R は、炭化水素基を表す。）

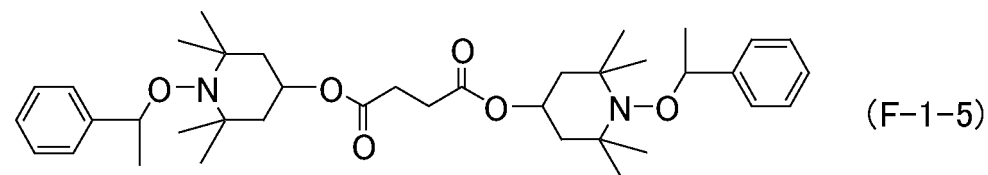
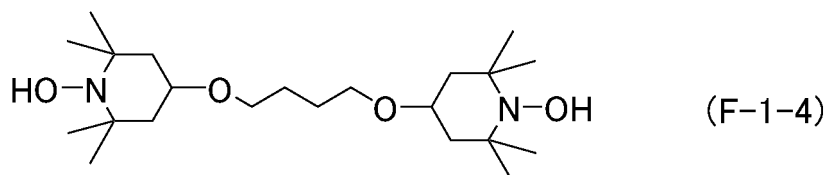
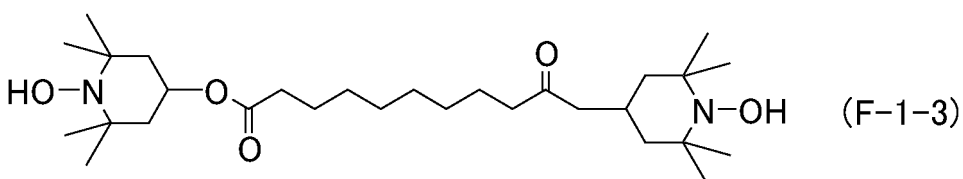
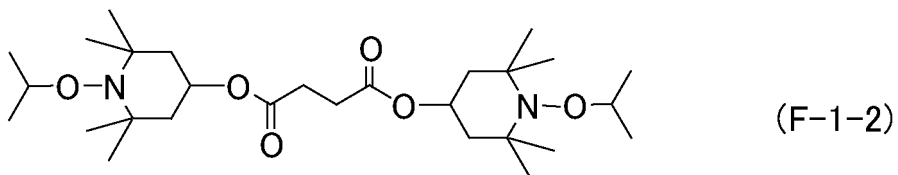
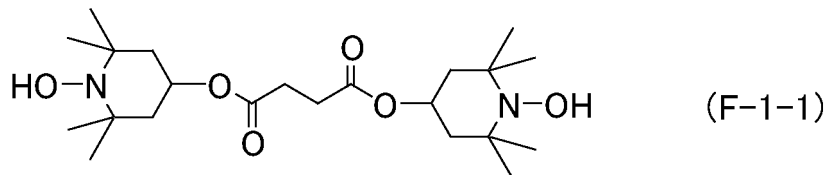
#### 【0060】

上記式（F - 1）で表されるヒンダードアミン化合物の具体例としては、例えば、下記式（F - 1 - 1）、（F - 1 - 2）、（F - 1 - 3）、（F - 1 - 4）又は（F - 1 - 5）

で表される化合物が挙げられる。

【 0 0 6 1 】

【 化 1 6 】



【 0 0 6 2 】

上記式 ( F - 2 ) で表されるヒンダードアミン化合物の具体例としては、例えば、下記式 ( F - 2 - 1 ) 又は ( F - 2 - 2 ) で表される化合物が挙げられる。また、上記式 ( F - 2 ) に類似の構造として、下記式 ( F - 2 - 3 ) のように、水素原子をメチル基に置換した化合物を用いることもできる。

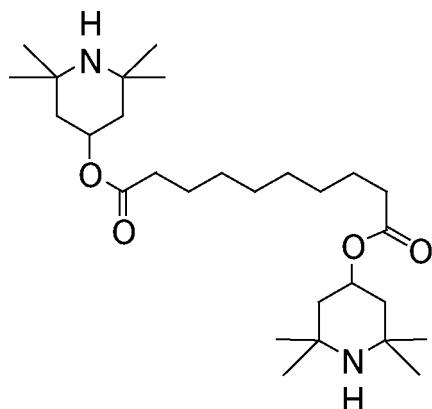
【 0 0 6 3 】

10

20

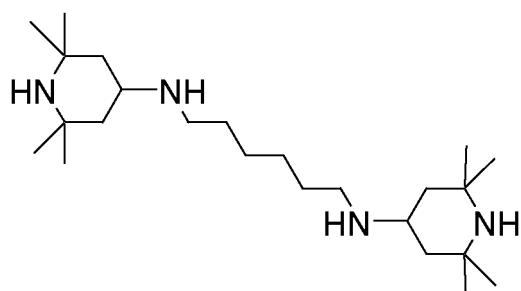
30

【化 1 7】



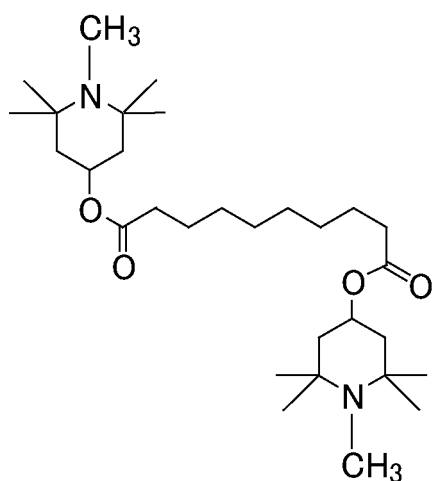
(F-2-1)

10



(F-2-2)

20



(F-2-3)

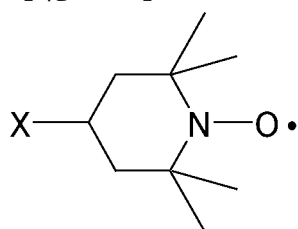
30

【 0 0 6 4】

また、ヒンダードアミン化合物としては、下記式（F - 3）に示したように、ラジカル部を有する構造であってもよく、その具体例としては、例えば、下記式（F - 3 - 1）、（F - 3 - 2）又は（F - 3 - 3）で表される構造が挙げられる。

【 0 0 6 5】

【化 1 8】

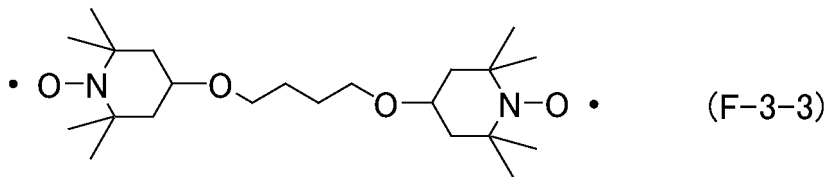
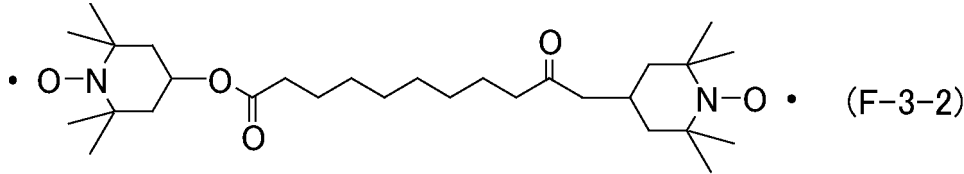
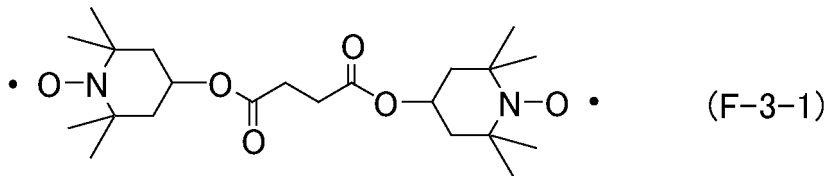


(F-3)

40

【 0 0 6 6】

## 【化 19】



10

## 【0067】

ラジカル捕捉剤（ヒンダードアミン化合物）の濃度は、1 ppm以上、1000 ppm以下であることが好ましい。この範囲内であれば、光配向膜から発生したラジカルを十分に失活させることができ、VHRの低下を抑制する効果が特に十分に得られる。なお、ヒンダードアミンのラジカルは安定的に存在できるため、ヒンダードアミン化合物の濃度が高過ぎると、VHRの低減に望ましくないおそれがある。このため、ヒンダードアミン化合物の濃度を高くする代わりに、後述する酸化防止剤を添加してもよい。ラジカル捕捉剤（ヒンダードアミン化合物）の濃度のより好ましい上限は、500 ppmであり、更に好ましい上限は、250 ppmである。

20

## 【0068】

## &lt; 酸化防止剤 &gt;

液晶層23は、更に酸化防止剤を含有してもよい。酸化防止剤としては、液晶材料よりも酸素又は酸化物に対する反応性が高いものであれば特に限定されず、例えば、フェノール系酸化防止剤が好適に用いられる。

30

## 【0069】

図3は、本発明におけるフェノール系酸化防止剤の作用を説明した図である。図3の式(1)に示したように、液晶パネルに酸素が侵入し、光や熱のエネルギーが加わると、液晶材料、配向膜、シール材に含まれるアルキル基(R)等が酸化され、酸化物質(ROOH)が生じる。この酸化物質からはラジカルが発生し、酸化防止剤やラジカル捕捉剤が存在しない条件下では、ラジカルがイオン化する。液晶材料が酸化されてイオン化された場合には、液晶層23中にイオンが発生する。これに加えて、配向膜やシール剤が酸化された場合であっても、配向膜やシール剤を構成するポリマーから解離した酸化物質がイオン化されて液晶層23中に溶出するため、液晶層23中にイオンが発生することになる。したがって、液晶層23中のイオンによってVHRの低下が引き起こされる。一方、酸化防止剤を添加することで、図3の式(2)及び(3)に示したように、ラジカルがイオン化する前に酸化防止剤がラジカルと反応し、液晶材料、光配向膜及びシール材の酸化によってイオンが発生することを防止できる。また、図3の式(2)及び(3)に示したサイクルでは、酸化防止剤の量は減少しないので、長期にわたってラジカルのイオン化を防止することができる。

40

## 【0070】

図3に示したように、酸化防止剤は、水素基の脱離→付加→脱離、というサイクルを繰り返すことによって、酸化物からの酸素の脱離（還元）を行わせる機能を持ち、酸化による劣化（分解やイオン化）を長期にわたって抑制するものである。但し、酸化防止剤と光配

50

向膜との間の反応等によって酸化防止剤が消費されることがある。図4は、フェノール系酸化防止剤と光反応膜との反応を説明した図である。図4に示したように、バックライトの紫外光により光官能基であるシナメート基が開裂してラジカルが発生した場合、酸化防止剤がラジカルと反応することで、酸化防止剤自身がラジカル化される。ここで、ラジカル化された酸化防止剤は、シナメート基の開裂によって生じた光配向膜側のラジカルと結合されることがある。この場合、光配向膜側のラジカルと結合した酸化防止剤は、再び酸化防止剤に戻ることができないため、液晶層23中の酸化防止剤の量が次第に減少することになる。このように、酸化防止剤の消費が長期にわたって続くと、液晶層23や光配向膜の酸化を十分に防止できなくなるおそれがある。なお、図4では、シナメート基を例に説明されているが、アゾベンゼン基等の他の光官能基を用いた場合にも同様に酸化防止剤の消費が起こることが分かっている。これに対して、本実施形態では、ラジカル捕捉剤と組み合わせて酸化防止剤を用いることにより、酸化防止剤が消費されることを防止している。ラジカル捕捉剤は、酸化物が否かに関わらず、配向膜や液晶中のラジカルを捕捉する機能を持ち、ラジカルの捕捉と放出を繰り返すことで、ラジカルのイオン化を防止するものである。酸化防止剤よりもラジカルとの反応性が高いラジカル捕捉剤が光配向膜や液晶中のラジカルを捕捉し続けることによって、酸化防止剤が消費される反応を抑制することができ、酸化防止の機能を維持し続けられると考えられる。

10

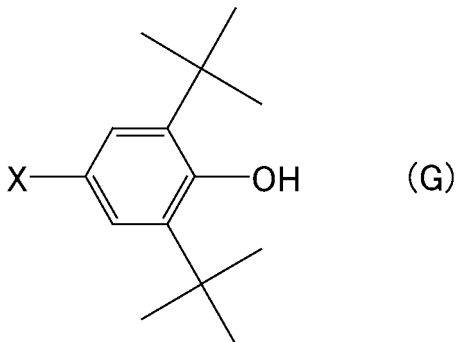
## 【0071】

フェノール系酸化防止剤としては、例えば、下記式(G)で表されるものが挙げられ、より具体的には、例えば、下記式(G-1)、(G-2)又は(G-3)で表されるものが

20

## 【0072】

## 【化20】

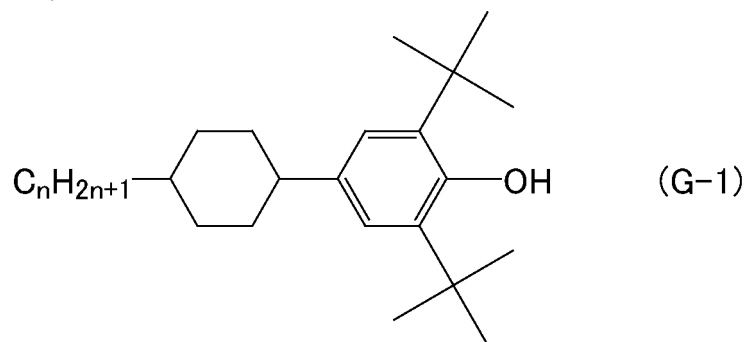


30

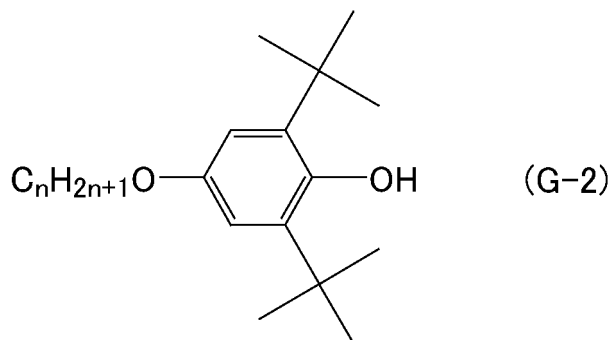
(式中、Xは、一価の有機基を表す。)

## 【0073】

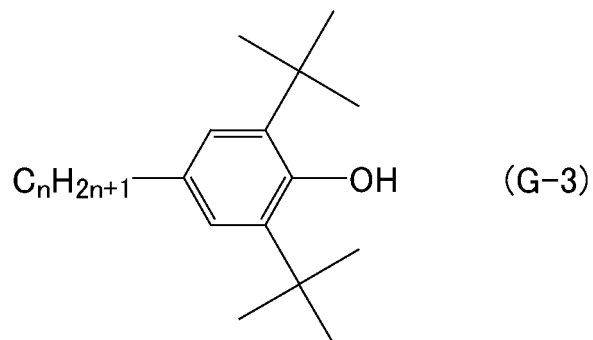
【化 2 1】



10



20



30

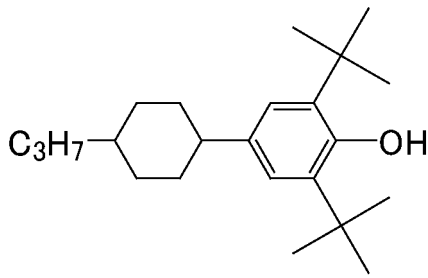
( 式中、n は、整数であり、好ましくは 3 ~ 20 である。 )

【 0 0 7 4 】

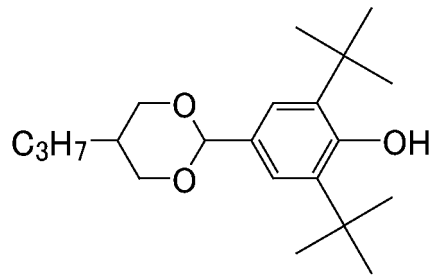
上記式 ( G ) で表されるフェノール系酸化防止剤の具体例としては、例えば、下記式 ( G - a )、( G - b )、( G - c )、( G - d )、( G - e )、( G - f ) 又は ( G - g ) で表される化合物が挙げられる。

【 0 0 7 5 】

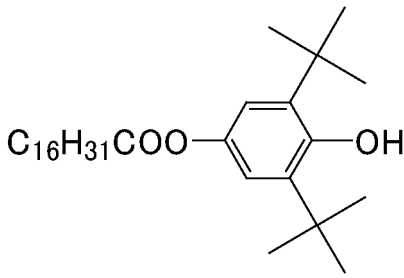
## 【化 2 2】



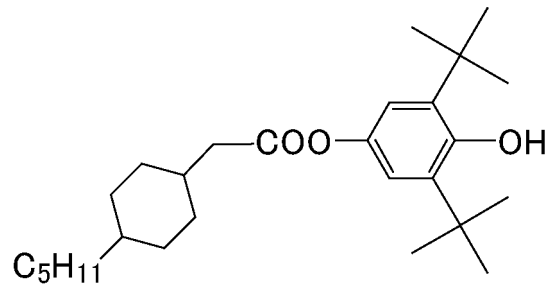
(G-a)



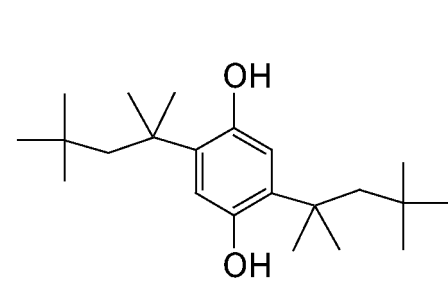
(G-b)



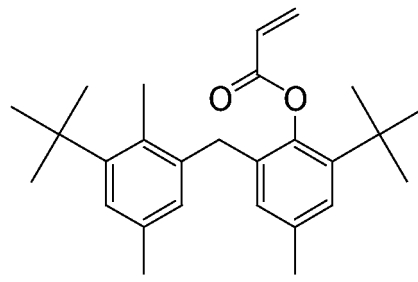
(G-c)



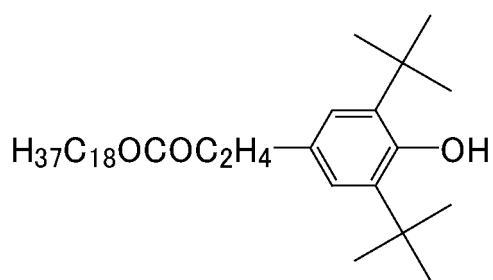
(G-d)



(G-e)



(G-f)



(G-g)

## 【 0 0 7 6 】

酸化防止剤の濃度は、1 ppm以上、10重量%以下であることが好ましい。この範囲内であれば、外部から液晶パネル内に侵入した酸素が、液晶材料を酸化することを防止することから、酸化物に起因する表示の焼き付き及びシミを効果的に防止できる。また、ラジカル捕捉剤に加えて酸化防止剤によっても、光配向膜から発生したラジカルの一部を失活させることができるので、VHRの低下を抑制する効果を特に充分に得ることができる。濃度のより好ましい下限は10 ppmであり、より好ましい上限は5重量%であり、更に好ましい上限は1重量%である。

## 【 0 0 7 7 】

10

20

30

40

50

上記液晶パネルの配向モードは特に限定されず、例えば、フリンジ・フィールド・スイッチング（FFS：Fringe Field Switching）モード、イン・プレーン・スイッチング（IPS：In-Plane Switching）モード等の水平配向モード；垂直配向モード；ツイステッド・ネマチック（TN：Twisted Nematic）モードを用いることができる。

【0078】

なお、上記液晶パネルの配向モードが水平配向モードであるときには、光配向膜からラジカルが発生しやすいことから、ラジカル捕捉剤を添加した効果が顕著に得られる。すなわち、垂直配向モードの光配向処理（偏光UV照射）では、プレチルト角を90°からわずかに傾かせるだけでよいが、水平配向モードの光配向処理では、液晶配向の方位（基板面内における向き）をより高精度に制御する必要がある。そのため、水平配向モードの光配向処理における照射量は、通常、垂直配向モードの場合よりも一桁以上大きく、副反応によりラジカルが、垂直配向モードの場合より多く発生しやすい。液晶層に含有されるラジカル捕捉剤は、光配向処理時に発生したラジカルを失活させることができるので、液晶パネルの完成後（液晶注入後）にラジカルが残存することを効果的に防止できる。

10

【0079】

FFSモードでは、少なくとも一方の基板21に、面状電極と、スリット電極と、面状電極及びスリット電極の間に配置された絶縁膜とを含む構造（FFS電極構造）が設けられ、基板21に隣接する液晶層23中に斜め電界（フリンジ電界）が形成される。通常では、液晶層23側から、スリット電極、絶縁膜、面状電極の順に配置される。スリット電極としては、例えば、その全周を電極に囲まれた線状の開口部をスリットとして備えるものや、複数の櫛歯部を備え、かつ櫛歯部間に配置された線状の切れ込みがスリットを構成する櫛形状のものを用いることができる。

20

【0080】

IPSモードでは、少なくとも一方の基板21に、一对の櫛形電極が設けられ、基板21に隣接する液晶層23中に横電界が形成される。一对の櫛形電極としては、例えば、それぞれ複数の櫛歯部を備え、かつ櫛歯部が互いに噛み合うように配置された電極対を用いることができる。

【0081】

本実施形態の液晶パネル20は、通常では、液晶層23の周囲を囲むように設けられたシール材（図示せず）によって一对の基板21同士が貼り合わされ、液晶層23が所定の領域に保持される。シール材としては、例えば、無機フィラー又は有機フィラー及び硬化剤を含有するエポキシ樹脂等を用いることができる。

30

【0082】

また、一对の基板21の液晶層23とは反対側にはそれぞれ、偏光板（直線偏光子）が配置されてもよい。偏光板としては、典型的には、ポリビニルアルコール（PVA）フィルムに、二色性を有するヨウ素錯体等の異方性材料を、吸着配向させたものが挙げられる。通常は、PVAフィルムの両面にトリアセチルセルロースフィルム等の保護フィルムをラミネートして実用に供される。また、偏光板と一对の基板21との間には、位相差フィルム等の光学フィルムが配置されていてもよい。

40

【0083】

図1に示したように、本実施形態の液晶表示装置においては、バックライト10が液晶パネルの背面側に配置されている。このような構成を有する液晶表示装置は、一般的に、透過型の液晶表示装置と呼ばれる。バックライト10としては、可視光を含む光を発するものであれば特に限定されず、可視光のみを含む光を発するものであってもよく、可視光及び紫外光の両方を含む光を発するものであってもよい。液晶表示装置によるカラー表示が可能とするためには、白色光を発するバックライト10が好適に用いられる。バックライト10の種類としては、例えば、発光ダイオード（LED）が好適に用いられる。なお、本明細書において、「可視光」とは、波長380nm以上、800nm未満の光（電磁波）を意味する。

50

## 【 0 0 8 4 】

なお、本発明は、バックライト 10 の光に曝露されることで光配向膜から発生するラジカルをラジカル捕捉剤によって失活させることに特徴がある。したがって、バックライト 10 の発光スペクトルの少なくとも一部が、光配向膜の吸収スペクトルの少なくとも一部と重複している場合に、ラジカル捕捉剤を有効に機能させることができる。

## 【 0 0 8 5 】

本実施形態の液晶表示装置は、液晶パネル 20 及びバックライト 10 の他、TCP ( テーブ・キャリア・パッケージ )、PCB ( プリント配線基板 ) 等の外部回路 ; 視野角拡大フィルム、輝度向上フィルム等の光学フィルム ; ベゼル ( フレーム ) 等の複数の部材により構成されるものであり、部材によっては、他の部材に組み込まれていてもよい。既に説明した部材以外の部材については特に限定されず、液晶表示装置の分野において通常使用されるものを用いることができるので、説明を省略する。

10

## 【 0 0 8 6 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、説明された個々の事項は、すべて本発明全般に対して適用され得るものである。

## 【 0 0 8 7 】

以下に実施例及び比較例を掲げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

## 【 0 0 8 8 】

## ( 実施例 1 )

フリッジ・フィールド・スイッチングモード ( FFS モード ) の液晶パネルを以下の方法により実際に作製した。

20

まず、TF T、FFS 電極構造等を備えるTF T基板、及び、ブラックマトリクス、カラーフィルタ等を備えるカラーフィルタ基板 ( CF 基板 ) を用意した。そして、TF T基板及びCF 基板の各々の表面上に、配向膜溶液を塗布した。配向膜溶液の固形分は、主鎖中に、ポリアミック酸構造と、光反応性を有するアゾベンゼン構造を含むポリマー材料であった。

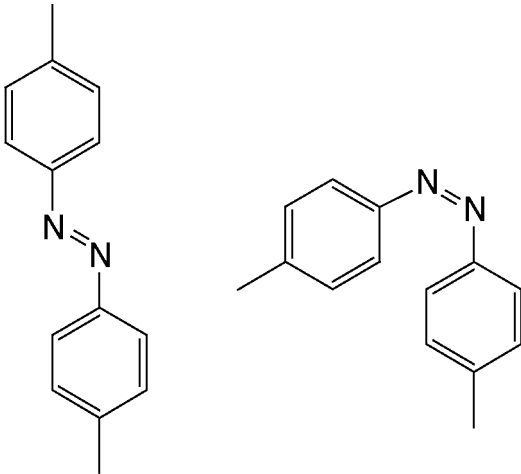
## 【 0 0 8 9 】

次に、配向膜溶液中の溶媒を揮発させるために、両基板を 70 ° で加熱した。続いて、光配向処理として、両基板の表面に対して、主波長が 365 nm の直線偏光を 2000 mJ / cm<sup>2</sup> の強度で照射した。直線偏光の偏光方向は、液晶を配向させる方向に対して直交するように設定した。直線偏光の照射により、アゾベンゼン構造においてトランス - シス異性化反応が生じ、配向規制力が発現した。アゾベンゼン構造のトランス体は、下記 ( B - 5 - 1 ) に示した構造を有し、シス体は、下記 ( B - 5 - 2 ) に示した構造を有する。

30

## 【 0 0 9 0 】

【化 2 3】



(B-5-1)

(B-5-2)

10

【 0 0 9 1】

その後、本焼成として、両基板を 220 で加熱した。本焼成により、ポリアミック酸構造の一部においてイミド化（脱水閉環反応）が起こり、ポリイミド構造が形成された。以上によって、光照射によって十分な配向規制力を発現させた水平配向膜が得られた。本焼成後の膜厚は 100 nm であった。

20

【 0 0 9 2】

続いて、TFT 基板上に液晶組成物を滴下し、CF 基板上には熱・可視光併用シール材をディスペンサにより描画した。そして、TFT 基板と CF 基板とを貼り合わせ、基板間に液晶組成物を封入した。基板の貼り合わせ時には、表示領域を遮光し、シール材を硬化するための露光を行った。

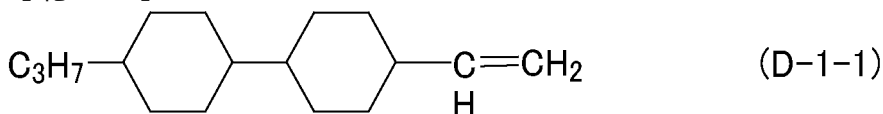
【 0 0 9 3】

液晶組成物としては、下記式（D-1-1）のアルケニル構造を有する化合物を含む液晶材料に、下記式（F-1-2）のヒンダードアミン化合物（ラジカル捕捉剤）を添加したものをを用いた。ヒンダードアミン化合物の濃度は、液晶組成物の全量に対して、200 ppm とした。液晶材料は、負の誘電異方性を有するものであった（ $\epsilon = -3.5$ ）。

30

【 0 0 9 4】

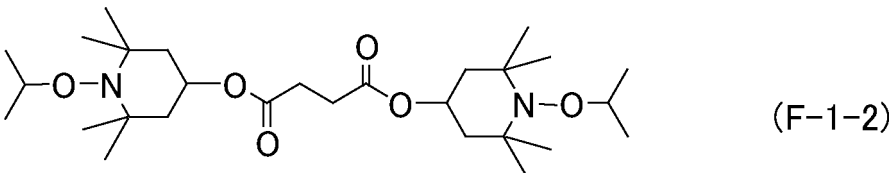
【化 2 4】



(D-1-1)

【 0 0 9 5】

【化 2 5】



(F-1-2)

40

【 0 0 9 6】

その後、130 で 40 分加熱することで液晶分子の再配向処理を行った。そして、偏光軸がクロスニコルの関係になるように、TFT 基板の裏面側（バックライト光の入射面側）及び CF 基板の観察面側（バックライト光の出射面側）に、一対の偏光板を貼り付けた。以上のようにして、FFS モード用の液晶パネルを作製した。続いて、液晶パネルの背面側に、白色 LED を備えるバックライトを取り付け、実施例 1 の液晶表示装置が完成した。

50

## 【 0 0 9 7 】

## ( 比較例 1 )

液晶組成物中にヒンダードアミン化合物を添加しなかったこと以外は、実施例 1 と同様にして、F F S モード用の液晶パネルを作製した。

## 【 0 0 9 8 】

## ( 比較例 2 )

光照射により配向規制力が発現する光配向膜に代えて、ラビング処理により配向規制力が発現するラビング配向膜を形成したこと、及び、液晶組成物中にヒンダードアミン化合物を添加しなかったこと以外は、実施例 1 と同様にして、F F S モード用の液晶パネルを作製した。

10

比較例 2 では、配向膜溶液の固形分として、主鎖中にポリアミック酸構造を含むポリマー材料を用いた。また、光配向処理は実施せず、ラビング処理を実施した。

## 【 0 0 9 9 】

## ( 評価試験 1 )

実施例 1 及び比較例 1、2 で作製した液晶パネルを、バックライトを点灯させた状態で通電し続け、電圧保持率の経時変化を確認した。図 5 は、実施例 1 及び比較例 1、2 の液晶パネルの電圧保持率の経時変化を示したグラフである。

## 【 0 1 0 0 】

図 5 から分かるように、実施例 1 と比較例 1 の比較結果は、ヒンダードアミン化合物を液晶材料に添加したことにより、電圧保持率の低下を抑制できたことを示している。また、比較例 1 と比較例 2 の比較結果は、比較例 1 で生じた顕著な電圧保持率の低下が光配向膜に起因するものであることを示している。すなわち、実施例 1 で確認された効果は、ラジカル捕捉剤（ヒンダードアミン化合物）と光配向膜との組み合わせにおいて、際立つことが明らかになった。

20

## 【 0 1 0 1 】

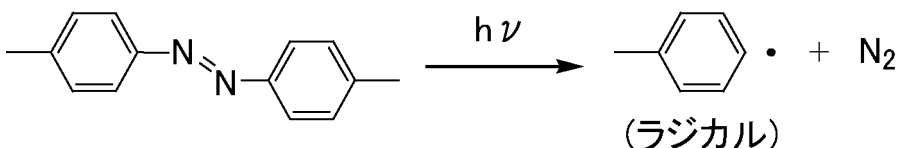
光配向膜に起因して電圧保持率が低下する理由は、以下のように考えられる。

実施例 1 及び比較例 1 で用いた光配向膜に含まれるアゾベンゼン構造は、可視光領域に近い波長 3 6 5 n m の光によって配向処理されるものである。一方、液晶表示装置のバックライトは、カラー表示のために主に可視光領域の光を発するが、比較例 1 の結果から、バックライトの発光スペクトルの短波長側とアゾベンゼン構造の吸収スペクトルの長波長側とが、実際のスペクトル分析では検出が難しいレベルではあるものの、わずかながら重なっており、ラジカルが発生しているものと推察される。例えば、下記の反応式に示したように、バックライトの光によってアゾベンゼン構造において光開裂反応が生じることが考えられる。これに対して、実施例 1 の結果から、ヒンダードアミン化合物が、光配向膜の反応によって生じたラジカルを効果的に失活させ、電圧保持率の低下を防止できることが分かった。

30

## 【 0 1 0 2 】

## 【 化 2 6 】



40

## 【 0 1 0 3 】

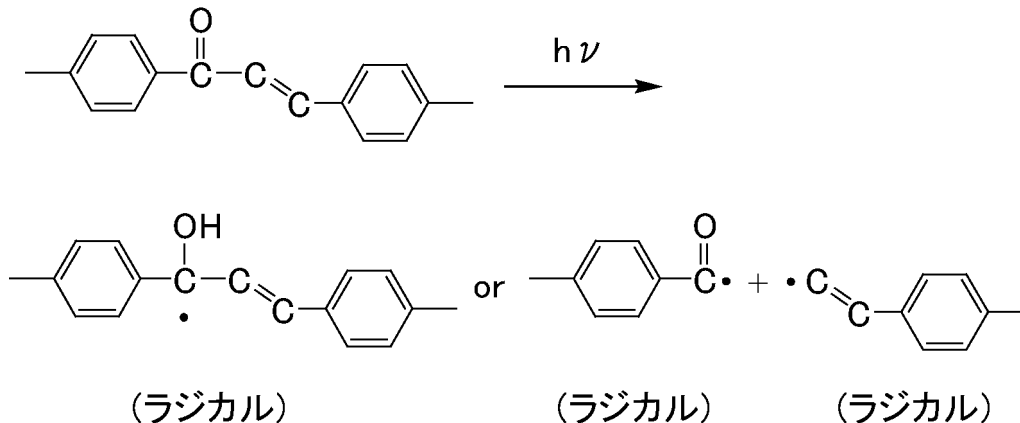
なお、アゾベンゼン構造と同様に可視光領域に近い波長の光によって配向処理される光反応部位としては、シンナメート、カルコン、クマリン、スチルベン、フェノールエステル等が挙げられる。これらの光反応部位はいずれも 3 4 0 n m 以上の波長の光をわずかながらではあるものの吸収すると考えられることから、アゾベンゼン構造と同様にバックライトの光を吸収してラジカルの発生源となり得る。例えば、シンナメート、カルコン及びフェノールエステルでは、光フリース転移（エステル基の開裂）が起こってラジカルが発生し、カルコンでは、下記の反応式に示したように、水素の引き抜き又は光開裂が起こって

50

ラジカルが発生する。したがって、これらの光反応部位を含む光配向膜を用いる場合にも、ヒンダードアミン化合物等のラジカル捕捉剤を液晶材料に添加することが好ましい。

【 0 1 0 4 】

【 化 2 7 】



10

【 0 1 0 5 】

また、アルケニル構造を有する液晶成分は、液晶材料の粘度低減に有効である。一方で、アルケニル構造に含まれる二重結合は、ラジカルによる攻撃を受けやすいため、ラジカルの発生源となり得る光配向膜と組み合わせて用いた場合には、VHR低下の要因となりやすい。実施例1では、ヒンダードアミン化合物を液晶材料に添加したことにより、アルケニル構造へのラジカルの攻撃を効果的に防止できる。なお、アルケニル構造を有する液晶成分は、液晶表示装置の応答速度を改善する観点から、負の誘電異方性を有する液晶材料だけでなく、正の誘電率異方性を有する液晶材料に対しても添加されることが好ましい。

20

【 0 1 0 6 】

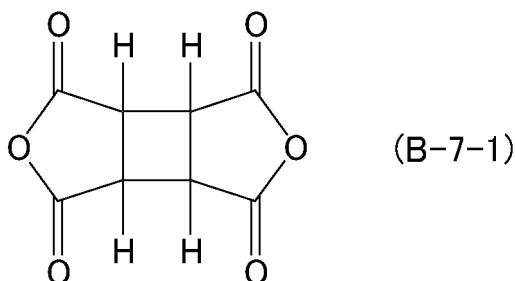
(実施例2)

FFSモードの液晶パネルを備える液晶表示装置を、以下の方法により実際に作製した。まず、TFE、FFS電極構造等を備えるTFE基板、及び、ブラックマトリクス、カラーフィルタ等を備えるCF基板を用意した。そして、TFE基板及びCF基板の各々の表面上に、配向膜溶液を塗布した。配向膜溶液の固形分は、下記式(B-7-1)の酸無水物と下記式(B-7-2)のアミン化合物を重合して得られるポリアミック酸構造を含むポリマー材料であった。なお、下記式(B-7-1)の酸無水物中のシクロブタンの水素原子は、他の原子や官能基に置き換えられていてもよい。

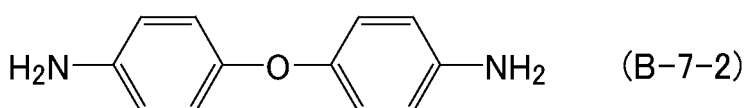
30

【 0 1 0 7 】

【 化 2 8 】



40



【 0 1 0 8 】

次に、配向膜溶液中の溶媒を揮発させるために、両基板を70℃で加熱した。続いて、本

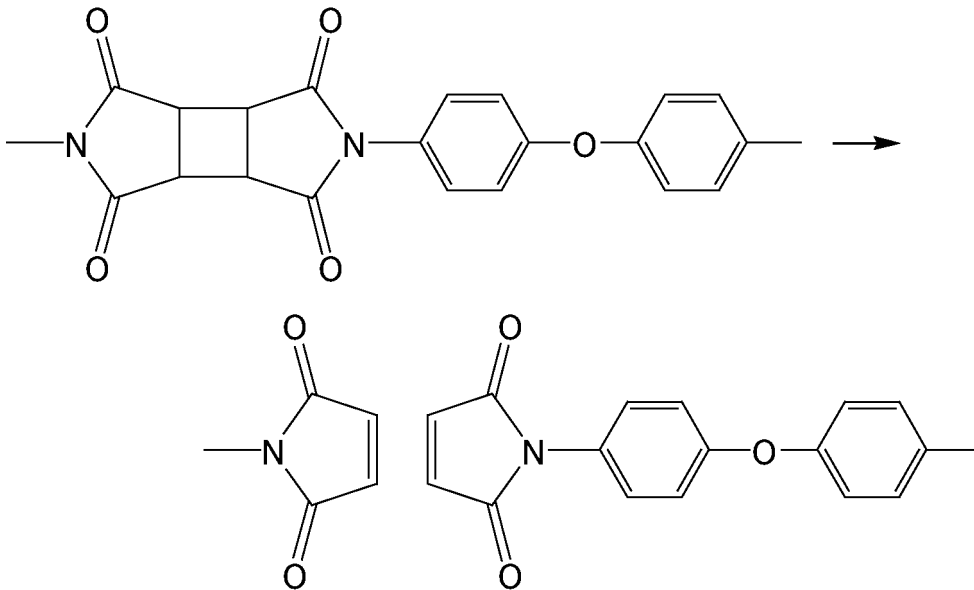
50

焼成として、両基板を 230 で加熱した。本焼成により、ポリアミック酸構造の一部においてイミド化（脱水閉環反応）が起こり、ポリイミド構造が形成された。その後、光配向処理として、両基板の表面に対して、主波長が 254 nm の直線偏光を  $600 \text{ mJ/cm}^2$  の強度で照射した。直線偏光の偏光方向は、液晶を配向させる方向に対して直交するように設定した。直線偏光の照射により、下記式（B-7-I）に示したように、シクロブタン部位が開裂する分解反応が生じ、この高分子鎖方向の配向規制力が消失することにより、それに直交する方位の配向規制力が発現した。以上によって、光照射によって十分な配向規制力を発現させた水平配向膜が得られた。本焼成後の膜厚は 100 nm であった。

【0109】

10

【化29】



20

(B-7-I)

【0110】

続いて、TFE基板上に液晶組成物を滴下し、CF基板上には熱・可視光併用シール材をディスペンサにより描画した。そして、TFE基板とCF基板とを貼り合わせ、基板間に液晶組成物を封入した。基板の貼り合わせ時には、表示領域を遮光し、シール材を硬化するための露光を行った。

30

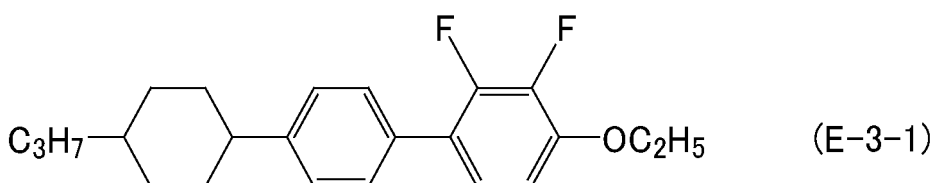
【0111】

液晶組成物としては、下記式（E-3-1）のアルコキシ構造を有する化合物を含む液晶材料に、実施例1と同じ上記式（F-1-2）のヒンダードアミン化合物（ラジカル捕捉剤）を添加したものをを用いた。ヒンダードアミン化合物の濃度は、液晶組成物の全量に対して、200 ppmとした。液晶材料は、負の誘電異方性を有するものであった（ $\epsilon = -3.5$ ）。

【0112】

40

【化30】



(E-3-1)

【0113】

その後、130 で40分加熱することで液晶分子の再配向処理を行った。そして、偏光軸がクロスニコルの関係になるように、TFE基板の裏面側（バックライト光の入射面側）及びCF基板の観察面側（バックライト光の出射面側）に、一対の偏光板を貼り付け、

50

F F S モード用の液晶パネルを作製した。続いて、液晶パネルの背面側に、白色 L E D を備えるバックライトを取り付け、実施例 2 の液晶表示装置が完成した。

【 0 1 1 4 】

( 比較例 3 )

液晶組成物中にヒンダードアミン化合物を添加しなかったこと以外は、実施例 2 と同様にして、比較例 3 の液晶表示装置を作製した。

【 0 1 1 5 】

( 評価試験 2 )

実施例 2 及び比較例 3 で作製した液晶表示装置を、バックライトを点灯させた状態で通電し続けた。このとき、液晶表示装置の画面には、黒色の背景に白色のボックスパターンを表示させた。5 0 0 時間後に、画面全体を 6 4 階調のグレー表示にしたところ、比較例 3 の液晶表示装置では、ボックスパターンの周囲にシミ状の焼き付きが観察された。一方、実施例 2 の液晶表示装置では、そのような焼き付きは観察されなかった。

10

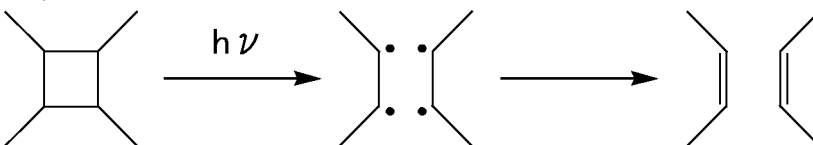
【 0 1 1 6 】

実施例 2 で用いた光配向膜に含まれるシクロブタン構造は、下記の反応式に示したように、通常、波長 3 0 0 n m 以下の光を主に吸収することによって、反応中間段階でラジカルを生成する。但し、シクロブタン構造を含む光配向膜は、配向処理時の露光量を低減するために、光吸収性の良い構造に改良されることがあり、例えば、ジアミン部位の骨格に光吸収性が高いものを選択し、かつ、その吸収した光エネルギーがシクロブタン部位に遷移して、シクロブタン部位の光開裂を助長することが挙げられる。そのような改良が行われた場合には、より長波長側の光に対する吸光度が増大する反面、バックライトの発光スペクトルの短波長側が、光配向膜の吸収スペクトルの長波長側と重なる可能性がある。また、配向処理時の露光量が数百  $\text{m J} / \text{cm}^2$  以上と多いことから、配向処理時に生成したラジカルの一部が、液晶パネルの完成後においても失活していない可能性もある。したがって、シクロブタン構造を有する分解型の光配向膜においても、焼き付きの発生原因が存在しており、比較例 3 の液晶表示装置において焼き付きが発生することが確認された。また、実施例 2 の結果から、ヒンダードアミン化合物が、光配向膜の反応によって生じたラジカルを効果的に失活させ、焼き付きを防止できることが分かった。

20

【 0 1 1 7 】

【 化 3 1 】



(中間状態、ラジカル形成)

30

【 0 1 1 8 】

また、実施例 2 で用いた液晶材料中のアルコキシ構造は、負の誘電異方性を有する液晶材料（ネガ型液晶）の誘電異方性の大きさを調整するのに好適に用いられる。なお、正の誘電異方性を有する液晶材料（ポジ型液晶）については、アルコキシ基を用いることなく誘電異方性の大きさを容易に調整できる。従来の液晶表示装置では、アルコキシ構造が含まれる液晶材料を用いた場合に V H R が低くなる傾向があり、特に光配向膜と組合せた場合にはその傾向が顕著であったが、本発明のようにラジカル捕捉剤を添加した場合には、V H R の低下を抑制することができる。その理由については、下記の仮説モデル 1 ～ 4 によって説明できる。

40

【 0 1 1 9 】

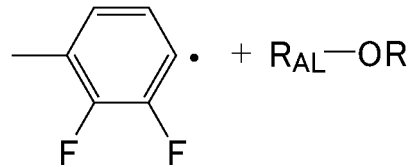
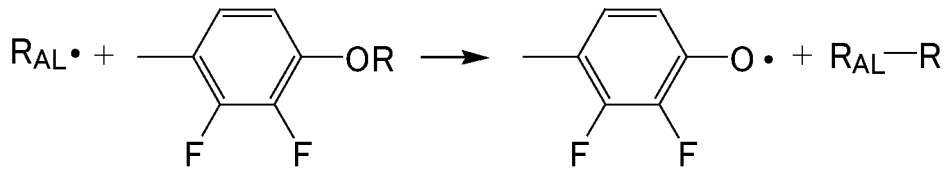
[ 仮説モデル 1 ]

下記反応式に示したように、アルコキシ構造（ - O R ）は、光配向膜から発生したラジカル  $R_{A L}$  の攻撃を受けやすく、4 パターンのラジカル生成反応を生じる。発生したラジカルがイオン化することで、V H R の低下が引き起こされる。

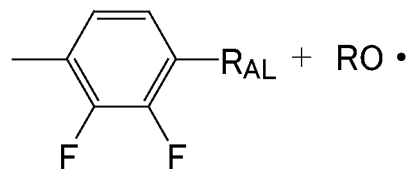
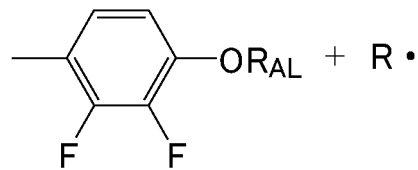
50

【 0 1 2 0 】

【 化 3 2 】



10



20

【 0 1 2 1 】

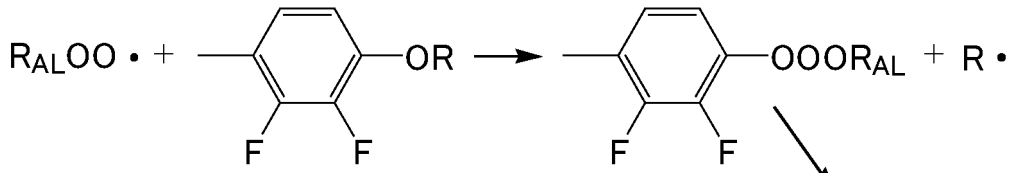
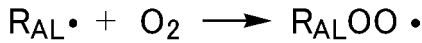
[ 仮説モデル 2 ]

下記反応式に示したように、光配向膜から発生したラジカル  $R_{AL}\cdot$  は、液晶層中の酸素と結合してペルオキシド構造 ( $ROO\cdot$ ) を形成する。アルコキシ構造 ( $-OR$ ) は、ペルオキシド構造の攻撃を受けやすく、5 パターンのラジカル生成反応を生じる。また、各パターンにおいて、ラジカル生成反応後にも、連鎖的に別のラジカル生成反応が繰り返される。発生したラジカルがイオン化することで、VHR の低下が引き起こされる。なお、このペルオキシド構造を経たラジカル連鎖反応は、自動酸化反応として知られる。

30

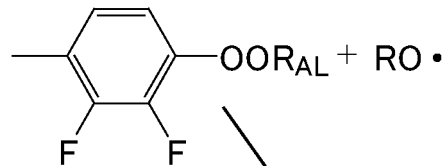
【 0 1 2 2 】

【化 3 3】

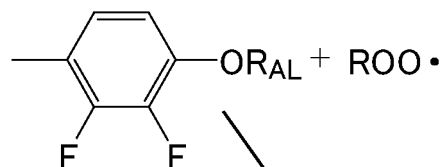


さらにラジカル形成

10

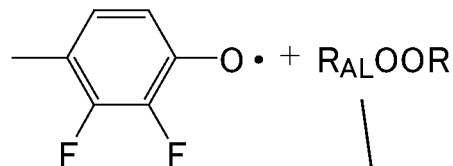


さらにラジカル形成



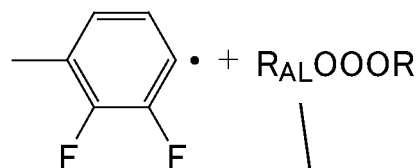
さらにラジカル形成

20



さらにラジカル形成

30



さらにラジカル形成

40

【 0 1 2 3 】

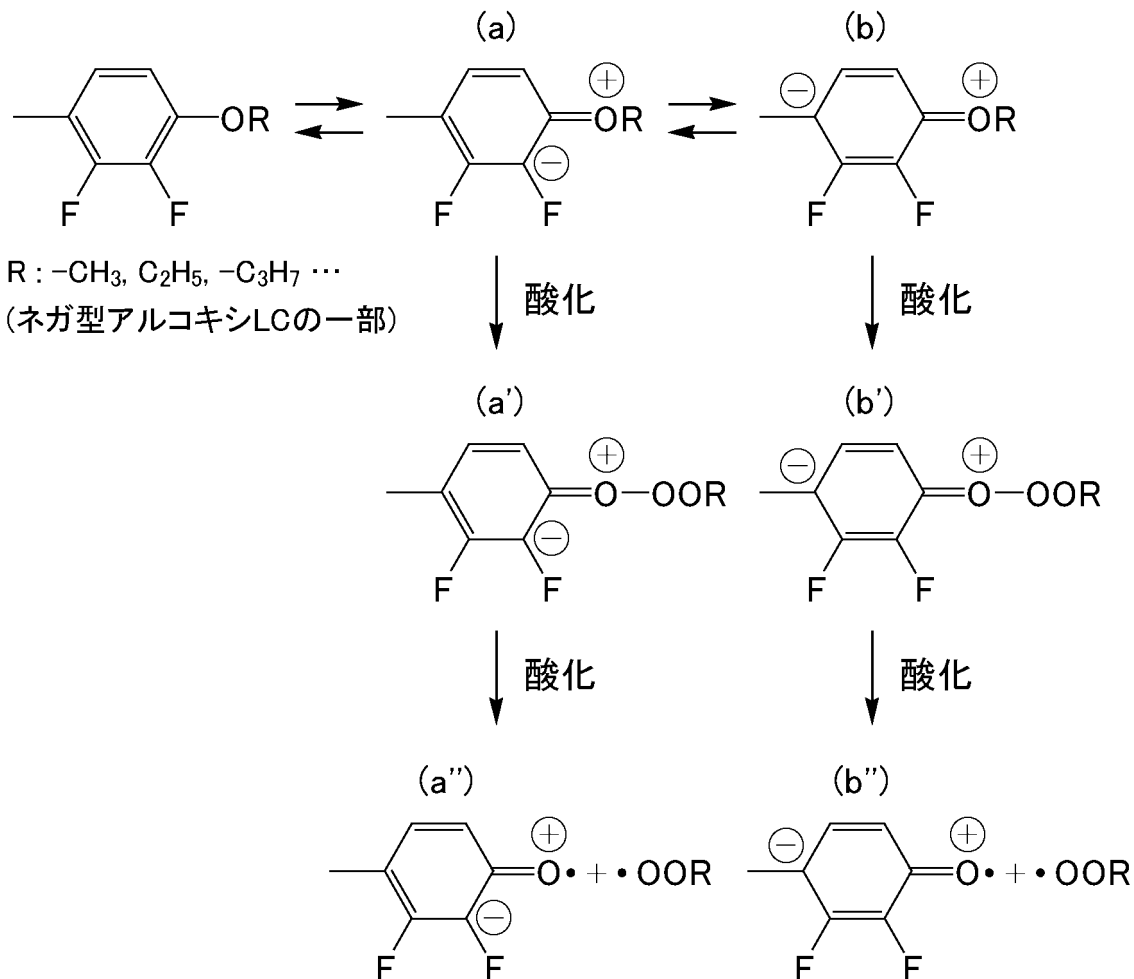
〔 仮説モデル 3 〕

アルコキシ構造（特にメトキシ、エトキシ基）は、電子供与基であり、光曝露下では共鳴構造を取る。下記式は、アルコキシ構造を有する化合物の一部を表しており、アルコキシ構造に対応した3つの共鳴構造を示している。このうち、中央に示された共鳴構造（a）、及び、右に示された共鳴構造（b）はイオン状態であることから、VHRを低下させる原因となる。更に、共鳴構造（a）及び（b）はそれぞれ、酸素の存在によって、ペルオキシド構造を持つ構造（a'）及び（b'）に変化する。ペルオキシド構造を持つ構造（a'）及び（b'）はそれぞれ、（a''）及び（b''）に示したように容易にラジカル化する。発生したラジカルがイオン化することで、VHRの低下が引き起こされる。

【 0 1 2 4 】

50

## 【化 3 4】



10

20

## 【0125】

## [ 仮説モデル 4 ]

アルコキシ構造を含むネガ型液晶は、分極が大きい分子構造で構成されているため、不純物イオンの溶解度がポジ型液晶よりも高く、液晶中に可動イオンが存在しやすい。可動イオンは充電した電荷を打ち消す効果があるため、結果としてVHRが低下する。

30

## 【0126】

以上の仮説モデル1～3にはラジカルが関与しており、ラジカル捕捉剤によってラジカルを捕捉することで対策できるものである。また、仮説モデル4は、ポジ型液晶よりもネガ液晶の方が、ラジカル生成を経て生じるイオン性不純物によって受ける影響が大きいことを説明しており、ラジカルの捕捉は、間接的には、仮説モデル4への対策にもなっている。以上のことから、液晶層にラジカル捕捉剤を含有させることによって、アルコキシ構造が含まれる液晶材料を用いた場合に生じるVHRの低下を抑制する効果を得ることができる。

40

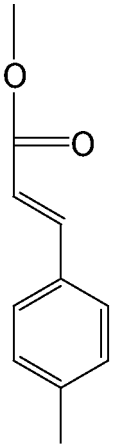
## 【0127】

## ( 実施例 3 )

FFSモードの液晶パネルを備える液晶表示装置を、以下の方法により実際に作製した。まず、TFT、FFS電極構造等を備えるTFT基板、及び、ブラックマトリクス、カラーフィルタ等を備えるCF基板を用意した。そして、TFT基板及びCF基板の各々の表面上に、配向膜溶液を塗布した。配向膜溶液の固形分は、ポリシロキサン構造を主骨格とし、側鎖に光官能基として、下記式(B-1)のシンナメート基を含むポリマー材料であった。

## 【0128】

【化 3 5】



(B-1)

【 0 1 2 9 】

次に、配向膜溶液中の溶媒を揮発させるために、両基板を 70 で加熱した。続いて、本焼成として、両基板を 230 で加熱した。その後、光配向処理として、両基板の表面に対して、主波長が 313 nm の直線偏光を  $200 \text{ mJ} / \text{cm}^2$  の強度で照射した。直線偏光の偏光方向は、液晶を配向させる方向に対して直交するように設定した。直線偏光の照射により、シンナメート基において異性化反応及び二量化反応が生じ、配向規制力が発現した。以上によって、光照射によって十分な配向規制力を発現させた水平配向膜が得られた。本焼成後の膜厚は 100 nm であった。

【 0 1 3 0 】

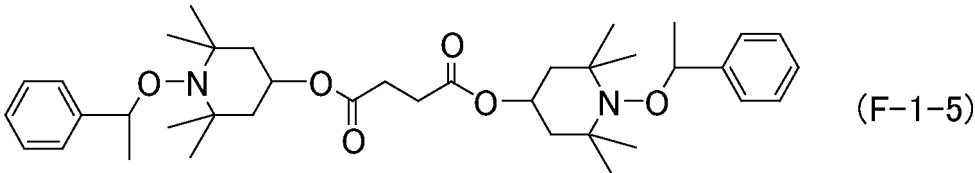
続いて、TFT 基板上に液晶組成物を滴下し、CF 基板上には熱・可視光併用シール材をディスペンサにより描画した。そして、TFT 基板と CF 基板とを貼り合わせ、基板間に液晶組成物を封入した。基板の貼り合わせ時には、表示領域を遮光し、シール材を硬化するための露光を行った。

【 0 1 3 1 】

液晶組成物としては、実施例 1 と同じ上記式 (D-1-1) のアルケニル構造を有する化合物を含む液晶材料に、下記式 (F-1-5) のヒンダードアミン化合物 (ラジカル捕捉剤)、及び、下記式 (G-g) の酸化防止剤を添加したものをを用いた。ヒンダードアミン化合物の濃度は、液晶組成物の全量に対して、200 ppm とした。酸化防止剤の濃度は、液晶組成物の全量に対して、0.1 重量% とした。液晶材料は、正の誘電異方性を有するものであった ( $\epsilon = +9.0$ )。

【 0 1 3 2 】

【化 3 6】



(F-1-5)

【 0 1 3 3 】

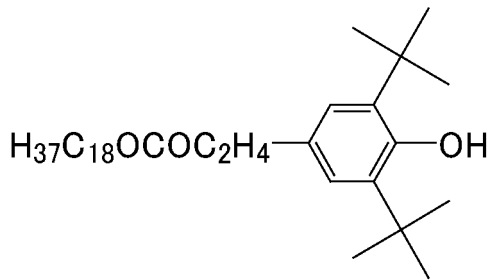
10

20

30

40

## 【化 3 7】



(G-g)

10

## 【 0 1 3 4】

その後、130 で40分加熱することで液晶分子の再配向処理を行った。そして、偏光軸がクロスニコルの関係になるように、TFT基板の裏面側（バックライト光の入射面側）及びCF基板の観察面側（バックライト光の出射面側）に、一対の偏光板を貼り付け、FFSモード用の液晶パネルを作製した。続いて、液晶パネルの背面側に、白色LEDを備えるバックライトを取り付け、実施例3の液晶表示装置が完成した。

## 【 0 1 3 5】

(比較例4)

液晶組成物中にヒンダードアミン化合物及び酸化防止剤を添加しなかったこと以外は、実施例3と同様にして、比較例4の液晶表示装置を作製した。

20

## 【 0 1 3 6】

(評価試験3)

実施例3及び比較例4で作製した液晶表示装置を、バックライトを点灯させた状態で通電し続けた。このとき、液晶表示装置の画面全体を白表示にした。500時間後に、画面全体を64階調のグレー表示にしたところ、比較例4の液晶表示装置では、画面の端にシミ状のムラが観察された。このムラは、VHRの低下が原因であると考えられる。一方、実施例3の液晶表示装置では、そのような不具合は観察されなかった。

## 【 0 1 3 7】

(実施例4)

FFSモードの液晶パネルを備える液晶表示装置を、以下の方法により実際に作製した。まず、TFT、FFS電極構造等を備えるTFT基板、及び、ブラックマトリクス、カラーフィルタ等を備えるCF基板を用意した。そして、TFT基板及びCF基板の各々の表面上に、配向膜溶液を塗布した。配向膜溶液の固形分は、ポリシロキサン構造を主骨格とし、側鎖に光官能基としてシンナメート基を含むポリマー材料であった。

30

## 【 0 1 3 8】

次に、配向膜溶液中の溶媒を揮発させるために、両基板を70 で加熱した。続いて、本焼成として、両基板を230 で加熱した。その後、光配向処理として、両基板の表面に対して、主波長が313nmの直線偏光を20mJ/cm<sup>2</sup>の強度で照射した。直線偏光の偏光方向は、液晶を配向させる方向に対して直交するように設定した。直線偏光の照射により、シンナメート基において異性化反応及び二量化反応が生じ、配向規制力が発現した。以上によって、光照射によって配向規制力を発現させた水平配向膜が得られた。本焼成後の膜厚は100nmであった。なお、本実施例では、同じ配向膜溶液を用いた実施例3と比べて、光配向処理時の露光量を小さくしたが、後述するように、液晶材料中に添加した光重合性モノマーを配向膜表面で重合させることにより、配向規制力を向上させた。

40

## 【 0 1 3 9】

続いて、TFT基板上に液晶組成物を滴下し、CF基板上には熱・可視光併用シール材をディスペンサにより描画した。そして、TFT基板とCF基板とを貼り合わせ、基板間に液晶組成物を封入した。基板の貼り合わせ時には、表示領域を遮光し、シール材を硬化するための露光を行った。

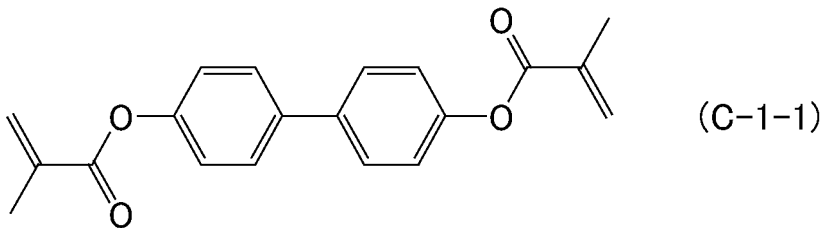
## 【 0 1 4 0】

50

液晶組成物としては、実施例 1 と同じ上記式 (D - 1 - 1) のアルケニル構造を有する化合物を含む液晶材料に、下記式 (C - 1 - 1) の光重合性モノマー、実施例 3 と同じ上記式 (F - 1 - 5) のヒンダードアミン化合物 (ラジカル捕捉剤)、及び、上記式 (G - g) の酸化防止剤を添加したものをを用いた。光重合性モノマーの配合量は、液晶組成物の全量に対して 0.25 wt % とした。ヒンダードアミン化合物の濃度は、液晶組成物の全量に対して、200 ppm とした。酸化防止剤の濃度は、液晶組成物の全量に対して、0.1 重量 % とした。液晶材料は、負の誘電異方性を有するものであった ( $\epsilon = -3.5$ )。

【0141】

【化38】



【0142】

なお、光重合性モノマーとしては、上記式 (C - 1 - 1) のモノマー以外のものを用いてもよい。例えば、上記式 (C - 1 - 1) のモノマーに対して、末端のメタクリレート基をアクリレート基に変更した上記式 (C - 1 - 2) のモノマーや、骨格部分をフェナントレンに変更した上記式 (C - 1 - 3) のモノマーを用いてもよい。更に、上記式 (C - 1 - 1)、(C - 1 - 2) 及び (C - 1 - 3) において、骨格部分に存在する水素原子は、独立して、ハロゲン原子に置き換えられてもよい。

【0143】

シール材の硬化後に、液晶パネルの表示領域にバックライトの光を  $3000 \text{ mJ/cm}^2$  の強度で照射した。これにより、液晶層中の光重合性モノマーが液晶分子を取り込みつつ配向膜表面で重合した。その結果、配向膜表面の液晶配向を光重合性モノマーの重合体によって固定化し、十分な配向規制力を得ることができた。

【0144】

その後、130℃で40分加熱することで液晶分子の再配向処理を行った。そして、偏光軸がクロスニコルの関係になるように、TF基板の裏面側 (バックライト光の入射面側) 及びCF基板の観察面側 (バックライト光の出射面側) に、一对の偏光板を貼り付け、FFSモード用の液晶パネルを作製した。続いて、液晶パネルの背面側に、白色LEDを備えるバックライトを取り付け、実施例4の液晶表示装置が完成した。

【0145】

(比較例5)

液晶組成物中にヒンダードアミン化合物及び酸化防止剤を添加しなかったこと以外は、実施例4と同様にして、比較例5の液晶表示装置を作製した。

【0146】

(評価試験4)

実施例4及び比較例5で作製した液晶表示装置を、バックライトを点灯させた状態で通電し続けた。このとき、液晶表示装置の画面全体を白表示にした。500時間後に、画面全体を64階調のグレー表示にしたところ、比較例5の液晶表示装置では、画面の端にシミ状のムラが観察された。このムラは、電圧保持率の低下が原因であると考えられる。一方、実施例4の液晶表示装置では、そのような不具合は観察されなかった。

【0147】

実施例4及び比較例5で用いた光重合性モノマーは、ラジカル発生源となる。したがって、実施例4及び比較例5では、光配向膜に加えて、光重合性モノマーがラジカル発生源として存在し、液晶層中にラジカルが生じやすい条件とされている。これに対して、液晶材

10

20

30

40

50

料にヒンダードアミン化合物を添加することによって、光配向膜の反応によって生じたラジカルだけでなく、P S A 処理後に残留した光重合性モノマーについても効果的に失活させることができる。また、液晶材料に酸化防止剤を添加することによっても、同様の効果を得ることができる。以上のことから、比較例 5 の液晶表示装置では、ムラが発生したが、実施例 4 の液晶表示装置では、ムラを効果的に防止することができた。

【 0 1 4 8 】

[ 付 記 ]

本発明の一態様は、アクティブマトリクス型液晶パネル及びバックライトを有し、上記液晶パネルは、液晶層と、上記液晶層を挟持する一対の基板と、上記一対の基板の上記液晶層側の表面にそれぞれ配置された配向膜とを有し、上記配向膜は、光配向性を示す材料から形成された光配向膜であり、上記液晶層は、液晶材料、及び、ラジカル捕捉剤を含有する液晶表示装置であってもよい。上記態様によれば、液晶層中に溶出したラジカルをラジカル捕捉剤によって失活させることができ、V H R の低下を防止することができる。これにより、光配向膜を用いて長期にわたって良好な V H R を維持することができ、表示画面における焼き付き及びシミの発生を防止することができる。

10

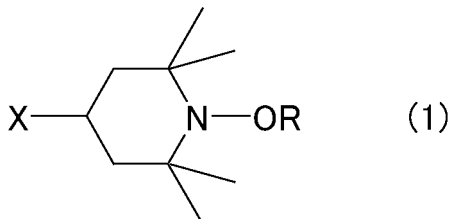
【 0 1 4 9 】

上記ラジカル捕捉剤は、下記式 ( 1 ) で表される化合物を含むことが好ましい。ラジカル捕捉剤として下記式 ( 1 ) のヒンダードアミン化合物を用いれば、循環的なサイクルによってラジカルを失活させ続けることができることから、少ない添加量で、バックライト光への曝露による V H R 低下を長期間抑制することができる。また、ラジカルとの反応性が高いことから、液晶層中のラジカルを速やかに失活させることができる。

20

【 0 1 5 0 】

【 化 3 9 】



( 式中、X は、一価の有機基を表し、R は、炭化水素基を表す。 )

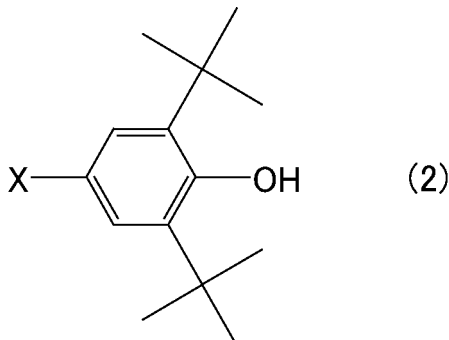
30

【 0 1 5 1 】

上記液晶層は、更に酸化防止剤を含有してもよく、上記酸化防止剤としては、下記式 ( 2 ) で表される化合物が好適に用いられる。酸化防止剤を含有させることによって、液晶パネルに侵入した酸素によって、液晶、配向膜、シール材に含まれるアルキル基 ( R ) 等が酸化され、この酸化物質から発生したラジカルが V H R の低下を引き起こすことを防止することができる。

【 0 1 5 2 】

【 化 4 0 】



( 式中、X は、一価の有機基を表す。 )

40

【 0 1 5 3 】

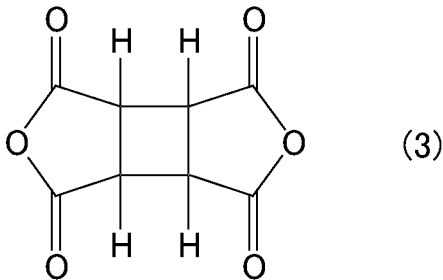
上記光配向膜としては、シンナメート、カルコン、クマリン、スチルベン、アゾベンゼン

50

及びフェノールエステルからなる群より選択された少なくとも一つの光反応部位を含むものが挙げられる。また、上記光配向膜としては、下記式(3)で表される酸無水物を含んだモノマーを重合して得られたポリマーであってもよい。これらの光配向膜は、その吸収スペクトルの長波長側がバックライトの発光スペクトルの短波長側と重なっており、バックライトの光が照射されることによってラジカルを発生する。したがって、ラジカル捕捉剤を適用したときにVHRの低下を防止する効果を十分に得ることができる。

【0154】

【化41】



10

(式中、水素原子は置換されていてもよい。)

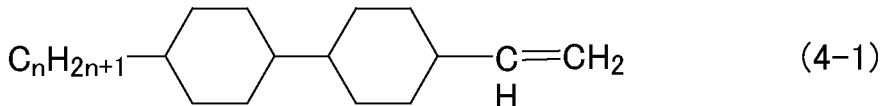
【0155】

上記液晶材料の少なくとも一成分として、アルケニル構造を有する化合物を用いてもよく、上記アルケニル構造を有する化合物としては、下記式(4-1)、(4-2)又は(4-3)で表される化合物が挙げられる。アルケニル構造を有する液晶成分は、液晶材料の粘度低減に有効であるが、アルケニル構造に含まれる二重結合は、ラジカルによる攻撃を受けやすい。したがって、ラジカル捕捉剤を適用したときにVHRの低下を防止する効果を十分に得ることができる。

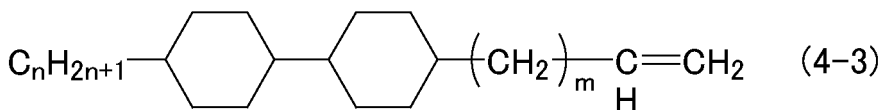
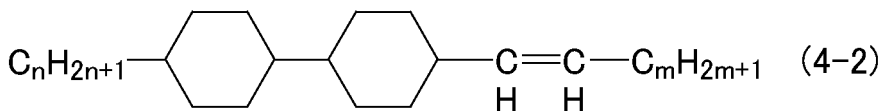
20

【0156】

【化42】



30



(式中、m、nは、同一の又は異なる整数である。)

【0157】

上記液晶材料は、負の誘電異方性を有するものであってもよい。従来、負の誘電異方性を有する液晶材料を用いたときの方が、正の誘電率異方性を有する液晶材料を用いたときよりも、焼き付き及びシミの不具合はより顕在化して現れる傾向にあった。したがって、ラジカル捕捉剤を適用したときにVHRの低下を防止する効果をより十分に得ることができる。

40

【0158】

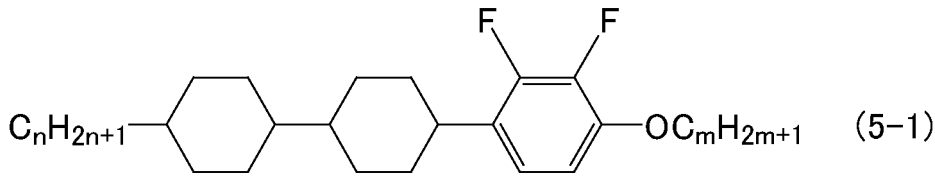
上記液晶材料の少なくとも一成分は、アルコキシ構造を含む化合物であってもよく、上記アルコキシ構造を含む化合物としては、下記式(5-1)、(5-2)、(5-3)、(5-4)又は(5-5)で表される化合物が挙げられる。アルコキシ構造(特にメトキシ、エトキシ基)は、その共鳴構造にイオン状態を含むことから、VHRを低下させる原因

50

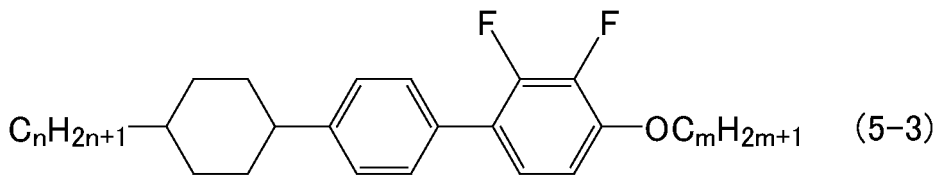
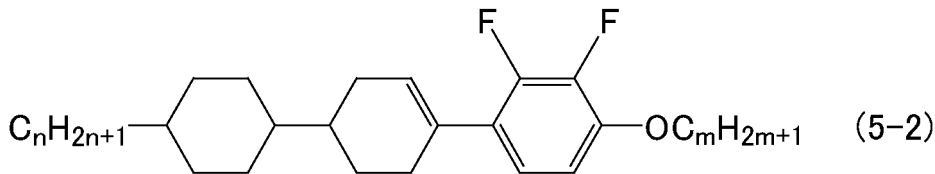
となる。したがって、ラジカル捕捉剤を適用することにより、VHRの更なる低下を防止することが求められる。

【 0 1 5 9 】

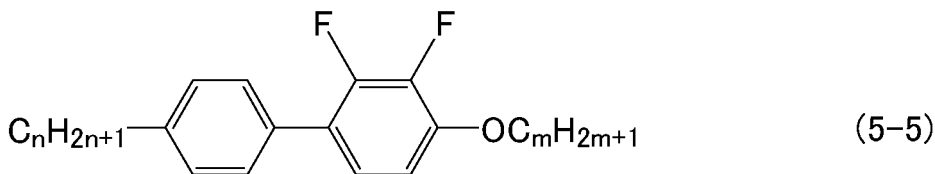
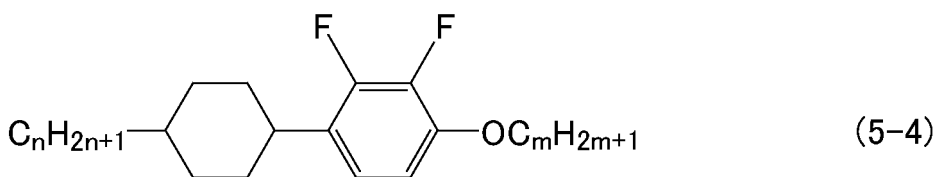
【 化 4 3 】



10



20



30

( 式中、m、n は、同一の又は異なる整数である。 )

【 0 1 6 0 】

上記液晶パネルの配向モードとしては、フリンジ・フィールド・スイッチングモード又はイン・プレーン・スイッチングモードが好適に用いられる。水平配向モードの光配向処理では、液晶配向の方位を高精度に制御する必要があるため、水平配向モードの光配向処理における照射量は、通常、垂直配向モードの場合よりも一桁以上大きく、副反応によりラジカルが、垂直配向モードの場合より多く発生しやすい。したがって、ラジカル捕捉剤を適用したときにVHRの低下を防止する効果を充分に得ることができる。

40

【 0 1 6 1 】

上記液晶パネルは、上記配向膜の上記液晶層側の表面に、下記式(6)で表される光重合性モノマーを重合して得られたポリマーを含む層を有していてもよく、下記式(6)中のYとして、下記式(7-1)、(7-2)又は(7-3)で表される構造が挙げられる。PSA処理のために光重合性モノマーを液晶層に添加した場合には、光配向膜に加えて、光重合性モノマーがラジカル発生源となるため、液晶層中にラジカルがより生じやすい条件となる。したがって、ラジカル捕捉剤を適用したときにVHRの低下を防止する効果を充分に得ることができる。

【 0 1 6 2 】

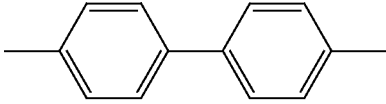
50

A 1 - Y - A 2 ( 6 )

( 式中、Y は、少なくとも 1 つのベンゼン環及び / 又は縮合ベンゼン環を含む構造を表し、上記ベンゼン環及び上記縮合ベンゼン環中の水素原子はハロゲン原子に置き換えられていてもよく、A 1 及び A 2 の少なくとも一方は、アクリレート又はメタクリレートを表し、A 1 及び A 2 は、上記ベンゼン環又は上記縮合ベンゼン環に直接結合している。 )

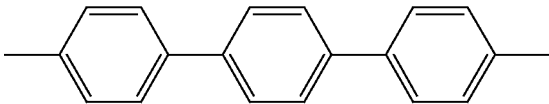
【 0 1 6 3 】

【 化 4 4 】

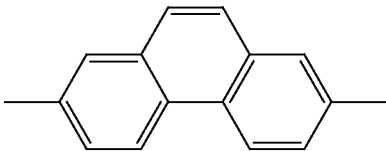


(7-1)

10



(7-2)



(7-3)

20

( 式中、水素原子はハロゲン原子に置き換えられていてもよい。 )

【 0 1 6 4 】

以上に示した本発明の各態様は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わせられてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 6 5 】

1 0 : バックライト

2 0 : 液晶パネル

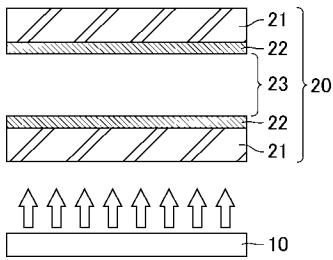
2 1 : 基板

2 2 : 配向膜

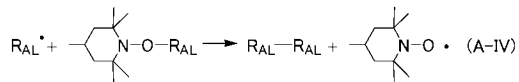
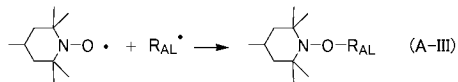
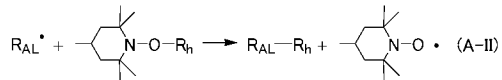
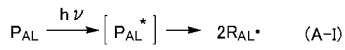
2 3 : 液晶層

30

【 図 1 】

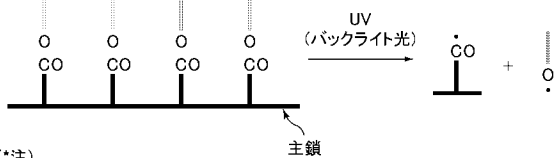


【 図 2 】



【 図 4 】

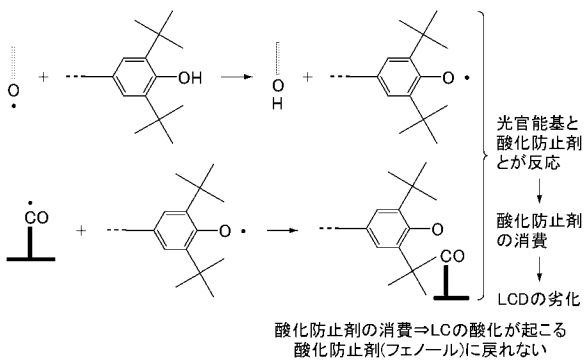
光配向膜(シンナメート基等の一部)



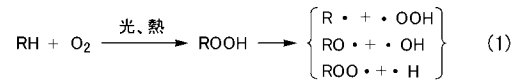
(\*注)

主鎖

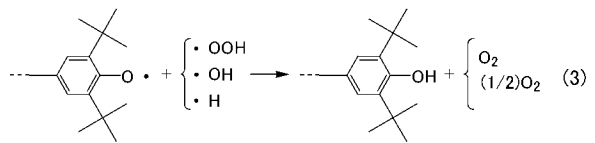
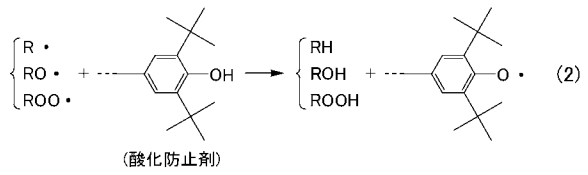
$\begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{CO} \end{array}$  は  $\begin{array}{c} \text{CO} \\ | \\ \text{O} \end{array}$  への置き換え可能



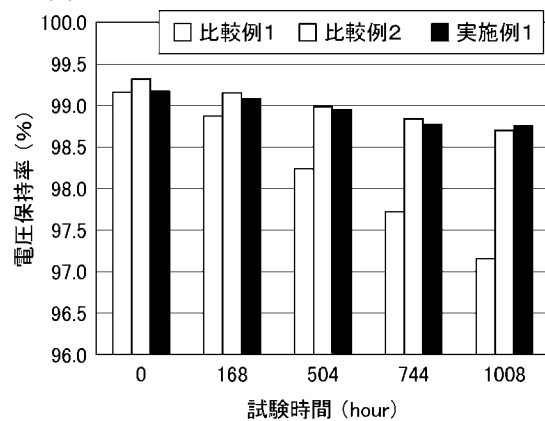
【 図 3 】



(R: アルキル基等、液晶、配向膜、シールの一部)



【 図 5 】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/073646

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1337(2006.01)i, C08F22/06(2006.01)i, C08G73/10(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/54(2006.01)i, G02F1/13(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)

G02F1/1337, C08F22/06, C08G73/10, C09K19/12, C09K19/30, C09K19/54, G02F1/13

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

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

JSTPlus(JDreamIII), Scopus, Japio-GPG/FX

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2014-142585 A (Samsung Display Co., Ltd.),<br>07 August 2014 (07.08.2014),<br>paragraphs [0045] to [0049], [0059] to [0063],<br>[0065] to [0104], [0122] to [0137]<br>& US 2014/0204329 A1<br>paragraphs [0060] to [0064], [0072] to [0076],<br>[0078] to [0115], [0134] to [0148]<br>& KR 10-2014-0095326 A & CN 103969863 A | 1-14                  |
| A         | JP 2009-288298 A (Hitachi Displays, Ltd.),<br>10 December 2009 (10.12.2009),<br>paragraphs [0040], [0061] to [0063]; fig. 1, 11<br>& US 2010/0060836 A1<br>paragraphs [0049], [0069] to [0071]; fig. 1,<br>11A, 11B                                                                                                              | 1-14                  |

☒ 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

"T" 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  
05 November 2015 (05.11.15)Date of mailing of the international search report  
17 November 2015 (17.11.15)Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/073646

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2010/0197186 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.),<br>05 August 2010 (05.08.2010),<br>paragraphs [0029] to [0049]; claims 1 to 3, 8<br>to 9; fig. 1 to 5<br>& KR 10-2010-0089164 A | 1-14                  |
| A         | KR 10-2013-0121223 A (LG DISPLAY CO., LTD.),<br>06 November 2013 (06.11.2013),<br>paragraphs [0016] to [0032], [0059] to [0072]<br>(Family: none)                                   | 1-14                  |
| P,A       | US 2015/0002797 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.),<br>01 January 2015 (01.01.2015),<br>paragraphs [0041] to [0063]; fig. 2 to 4<br>& KR 10-2015-0002121 A & CN 104250556 A                  | 1-14                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| 国際調査報告                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                | 国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 3 6 4 6 |                                          |
| <b>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</b><br>Int.Cl. G02F1/1337(2006.01)i, C08F22/06(2006.01)i, C08G73/10(2006.01)i, C09K19/12(2006.01)i, C09K19/30(2006.01)i, C09K19/54(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                          |
| <b>B. 調査を行った分野</b><br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. G02F1/1337, C08F22/06, C08G73/10, C09K19/12, C09K19/30, C09K19/54, G02F1/13                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                          |
| 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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2015年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2015年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2015年                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                          |
| 国際調査で利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)<br>JSTPlus (JDreamIII), Scopus, Japio-GPG/FX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                          |
| <b>C. 関連すると認められる文献</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                          |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号                       |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | JP 2014-142585 A (三星ディスプレイ株式会社) 2014.08.07,<br>段落 [0045] - [0049], [0059] - [0063], [0065] - [0104], [0122] - [0137]<br>& US 2014/0204329 A1, 段落 [0060] - [0064], [0072] - [0076], [0078] - [0115], [0134] - [0148]<br>& KR 10-2014-0095326 A & CN 103969863 A | 1-14                                 |                                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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<br>「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<br>「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<br>「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)<br>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「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<br>「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<br>「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<br>「&」同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                          |
| 国際調査を完了した日<br>05.11.2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                | 国際調査報告の発送日<br>17.11.2015             |                                          |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号 100-8915<br>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)<br>磯野 光司            | 2 L 3 4 1 1<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3293 |

| 国際調査報告                |                                                                                                                                                         | 国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 3 6 4 6 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                         |                                      |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号                       |
| A                     | JP 2009-288298 A (株式会社 日立ディスプレイズ) 2009.12.10,<br>段落 [0040], [0061] - [0063]、図1, 11<br>& US 2010/0060836 A1, 段落 [0049], [0069] - [0071],<br>図1, 11A, 11B | 1-14                                 |
| A                     | US 2010/0197186 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2010.08.05,<br>段落 [0029] - [0049]、請求項1-3, 8-9、図1-5<br>& KR 10-2010-0089164 A                         | 1-14                                 |
| A                     | KR 10-2013-0121223 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 2013.11.06,<br>段落 [0016] - [0032], [0059] - [0072]<br>(ファミリーなし)                                             | 1-14                                 |
| P, A                  | US 2015/0002797 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2015.01.01,<br>段落 [0041] - [0063]、図2-4<br>& KR 10-2015-0002121 A & CN 104250556 A                             | 1-14                                 |

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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

(72)発明者 土屋 博司  
日本国大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 三宅 敢  
日本国大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 松本 俊寛  
日本国大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H290 AA73 BD01 BF23 DA03

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

|                |                                                                                                                                                                                           |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶表示装置                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JPWO2016031744A1</a>                                                                                                                                                          | 公开(公告)日 | 2017-06-08 |
| 申请号            | JP2016545509                                                                                                                                                                              | 申请日     | 2015-08-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 夏普株式会社                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 夏普公司                                                                                                                                                                                      |         |            |
| [标]发明人         | 宫地弘一<br>水崎真伸<br>岡崎敢<br>土屋博司<br>三宅敢<br>松本俊寛                                                                                                                                                |         |            |
| 发明人            | 宫地 弘一<br>水▲崎▼ 真伸<br>岡▲崎▼ 敢<br>土屋 博司<br>三宅 敢<br>松本 俊寛                                                                                                                                      |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1337 G02F1/13                                                                                                                                                                       |         |            |
| CPC分类号         | C08F32/00 C08F222/1025 C09K19/3098 C09K19/54 C09K2019/0448 C09K2019/122 C09K2019/3009 C09K2019/3016 C08G73/10 G02F1/133788 G02F1/133 G02F1/133528 G02F1/133533 G02F1/1337 G02F2001/133545 |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1337.520 G02F1/13.500                                                                                                                                                               |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H290/AA73 2H290/BD01 2H290/BF23 2H290/DA03                                                                                                                                               |         |            |
| 优先权            | 2014176376 2014-08-29 JP                                                                                                                                                                  |         |            |
| 其他公开文献         | JP6348600B2                                                                                                                                                                               |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                 |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其通过使用光取向膜长时间保持良好的电压保持率，并防止在显示屏上发生燃烧和污渍。本发明的液晶显示装置包括有源矩阵液晶面板和背光，其中液晶面板包括液晶层，夹着液晶层的一对基板，以及在该对基板的液晶层侧的一对基板并且，取向膜分别设置在表面上，其中取向膜是由具有光取向性的材料形成的光取向膜，液晶层含有液晶材料和自由基清除剂其意图。

