

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6250544号  
(P6250544)

(45) 発行日 平成29年12月20日 (2017.12.20)

(24) 登録日 平成29年12月1日 (2017.12.1)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337 5 2 0

請求項の数 13 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-533786 (P2014-533786)	(73) 特許権者	596098438
(86) (22) 出願日	平成24年9月28日 (2012. 9. 28)		ロリク アーゲー
(65) 公表番号	特表2014-529107 (P2014-529107A)		R O L I C A G
(43) 公表日	平成26年10月30日 (2014.10.30)		スイス国 ツェーハー 6 3 0 0 ツーク
(86) 国際出願番号	PCT/EP2012/004067		グラーフェナウヴェーク 8
(87) 国際公開番号	W02013/050120	(74) 代理人	110001508
(87) 国際公開日	平成25年4月11日 (2013. 4. 11)		特許業務法人 津国
審査請求日	平成27年9月18日 (2015. 9. 18)	(74) 代理人	100078662
(31) 優先権主張番号	11183656.5		弁理士 津国 肇
(32) 優先日	平成23年10月3日 (2011.10.3)	(74) 代理人	100131808
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 柳橋 泰雄
		(74) 代理人	100116528
			弁理士 三宅 俊男
		(74) 代理人	100146031
			弁理士 柴田 明夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 強いUV二色性を有する光配向層

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶の平面配向のための光配向層であって、光学的に異方性であり、 $230\text{ nm}$ を超える少なくとも一つの波長範囲において厚さ  $1\text{ マイクロメートルあたり } A < -0.3$  のマイナスの二色性を有し、 $190\text{ nm} \sim 230\text{ nm}$ の少なくとも一つの波長範囲において厚さ  $1\text{ マイクロメートルあたり } A > 0.07$  のプラスの二色性を有する光配向層。

【請求項 2】

$230\text{ nm}$ を超える少なくとも一つの波長範囲において厚さ  $1\text{ マイクロメートルあたり } A < -0.5$  であり、 $190\text{ nm} \sim 230\text{ nm}$ の少なくとも一つの波長範囲において厚さ  $1\text{ マイクロメートルあたり } A > 0.2$  である、請求項 1 記載の光配向層。

【請求項 3】

液晶のプレチルト角が  $10^\circ$  未満になるように適当な液晶材料を配向層の表面に接触させて配向させることができる、請求項 1 又は 2 記載の光配向層。

【請求項 4】

液晶のプレチルト角が  $1^\circ$  未満になるように適当な液晶材料を配向層の表面に接触させて配向させることができる、請求項 3 記載の光配向層。

【請求項 5】

二色性がシス - トランス異性化によって生じる、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の光配向層。

【請求項 6】

10

20

二色性が光二量化によって生じる、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の光配向層。

【請求項 7】

二色性が光分解によって生じる、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の光配向層。

【請求項 8】

二色性が光フリース転位によって生じる、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の光配向層

。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項記載の光配向層を含む液晶表示装置。

【請求項 10】

光配向層によって誘起される液晶材料中のプレチルト角が  $10^\circ$  未満である、請求項 9 記載の液晶表示装置。 10

【請求項 11】

光配向層によって誘起される液晶材料中のプレチルト角が  $1^\circ$  未満である、請求項 9 記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

電極が、電圧を印加されると、液晶層内の特定の位置において配向層の表面に対して平行である電場が発生するような電極である、請求項 9 ~ 11 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

I P S 又は F F S モードを利用する、請求項 9 ~ 12 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、U V 波長範囲において二色性の特徴的な波長依存性を示す光配向層に関する。本発明はさらに、そのような光配向層を提供する方法及びそれを含む液晶装置に関する。

【背景技術】

【0002】

今日、液晶表示装置 (LCD) は、情報が電子的に表示されるほぼあらゆる区域において商業的に使用されている。高解像度 LCD は、たとえば、テレビ画面、コンピュータモニタ、ラップトップ、タブレット PC、スマートフォン、携帯電話及びデジタルカメラにおいて使用されている。サイズ及び用途は全く異なるが、これらの LCD はすべてビデオケイパブル (video capable) であり、高速スイッチング及び高いコントラスト比を要する。高いコントラストを実現するためには、非常に低い暗状態輝度を提供することが非常に重要である。標準的な T N - LCD のような「ノーマリーホワイト (normally white)」モードにおいて、暗状態は、LCD に電圧を印加することによって達成される。その結果、印加される電圧によって暗状態における光透過を制御することができる。垂直配向 (V A) モード、インプレーンスイッチング (I P S) 又はフリンジフィールドスイッチング (F F S) のような「ノーマリーブラック (normally black)」モード LCD の場合、暗状態は非アクティブ化状態に対応し、したがって、電圧によって暗状態輝度を調節することはできない。その結果、暗状態は主に、LCD 中の液晶配向の質に依存する。V A モード LCD の場合、すべての液晶分子が LCD 面に対してほぼ垂直に配向するならば、その場合、画面に対して垂直な方向から見る人は、液晶が複屈折を示さない液晶分子の光軸方向に沿って見ることになるため、低い暗状態輝度が達成される。 30 40

【0003】

I P S 及び F F S のような平面モードの場合、暗状態にある液晶配向子は、被着された常時交差偏光フィルムの偏光方向に対して平行又は垂直に向いている。所望の方向に完璧には配向していない液晶ドメインが複屈折を導き、それが、光の偏光解消により、光の漏れを生じさせる。したがって、特にノーマリーブラックモードで作動する平面モード L C 50

Dの低い暗状態輝度を保証するためには、配向層上での液晶の明確な方位角アンカリングが決定的である。

【0004】

LCDに電圧を印加してそれをグレー又は明状態に切り替えると、液晶層は変形し、再び、配向層は、印加電圧がLCDのしきい電圧よりも低くなるとただちに液晶を駆動して初期のオフ状態配置に戻すための強いアンカリング力を液晶のために提供しなければならない。初期のオフ状態配置からの逸脱は画像焼き付きとして認められ、したがって、表示の質は低下する。LCDを異なるグレーレベルに切り替えるために交流(AC)電圧が印加されるため、AC電圧が変化した又は除去された後に起こる画像焼き付きはACメモリとも呼ばれる。

10

【0005】

従来、LCD製造における液晶の配列は、LCD基板上的薄いポリマー層を布でブラッシングすることによって実施されてきた。マザーガラスのサイズ増のせいでこの工程がますます困難になるにつれ、代替配列方法が強く望まれる。

【0006】

ブラッシング工程に代わるもっとも有望な手法が光配向である。ブラッシングとは違い、光配向は、配向層の表面との機械的接触を回避させる。その結果、光配向は機械的欠損を生じさせず、したがって、製造において非常に高い収率を提供する。

【0007】

光配向は、数年前にVA-LCDの大量生産に導入されて成功を収め、今や、LCD配列のための確立された技術である。他方、平面モードLCDの光配向を求めるLCD製造者からの強い要望にもかかわらず、光配向は、これまで、そのようなLCDの製造には導入されていない。理由は、光配向材料が、これまで、表示コントラスト及び画像焼き付きの点で、平面モードLCDの厳しい配向品質要件を満たしていないからである。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、本発明の目的は、ACメモリを減らしながらも高コントラストLCDを可能にする、平面LCDモードのための、高いアンカリングを有する新たな光配向材料及び光配向層を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第一の態様にしたがって、液晶の平面配向のための光配向層が提供される。光配向層は、光学的に異方性であり、230nmを超える少なくとも一つの波長範囲において厚さ1マイクロメートルあたり  $A < -0.3$  のマイナスの二色性を有し、190nm~230nmの少なくとも一つの波長範囲において厚さ1マイクロメートルあたり  $A > 0.07$  のプラスの二色性を有する。

【0010】

好ましくは、 $A$ は、230nmを超える少なくとも一つの波長範囲において厚さ1マイクロメートルあたり  $-0.4$  未満であり、そして、 $A$ は、190nm~230nmの少なくとも一つの波長範囲において厚さ1マイクロメートルあたり  $0.15$  よりも大きい。さらに好ましくは、 $A$ は、230nmを超える少なくとも一つの波長範囲において厚さ1マイクロメートルあたり  $-0.5$  未満であり、そして、 $A$ は、190nm~230nmの少なくとも一つの波長範囲において厚さ1マイクロメートルあたり  $0.2$  よりも大きい。もっとも好ましくは、 $A$ は、230nmを超える少なくとも一つの波長範囲において厚さ1マイクロメートルあたり  $-0.7$  未満であり、そして、 $A$ は、190nm~230nmの少なくとも一つの波長範囲において厚さ1マイクロメートルあたり  $0.3$  よりも大きい。

40

【0011】

少なくとも二つの波長範囲における二色性は、光配向材料を配向光に暴露することによって生じる。

50

## 【 0 0 1 2 】

本出願において使用される語「光学的に異方性」とは、一般には光学パラメータ、たとえば光吸収又は屈折率をいうが、そのような光学的性質の一つ以上が異方性であってもよい。異方性は、UV光、可視光及び赤外光を包含する波長範囲のどこでも存在することができる。本発明に関連して、配向光とは、光配向を開始させることができる波長の光である。好ましくは、波長は、UV-A、UV-B及び/又はUV-C範囲にある、又は可視範囲にある。適切である波長は光配向材料に依存する。

## 【 0 0 1 3 】

配向光は直線偏光又は楕円偏光であり、語「偏光」は部分的偏光をも含む。好ましくは、配向光は、10 : 1よりも大きい偏光度の直線偏光である。

10

## 【 0 0 1 4 】

本発明に関連して使用される語「プレチルト角」とは、電場又は磁場のような外力の非存在における結晶配向子と配向層表面との間の角度である。液晶配向子とは、液晶分子の長軸の平均方向を意味する。本発明に関連して、平面配向とは、プレチルト角が30°未満であることを意味する。

## 【 0 0 1 5 】

配向層によって液晶材料中に誘起されるプレチルト角は、配向層の性質に依存するだけでなく、液晶材料の性質にも依存する。したがって、本発明の光配向層と接触したとき平面的に配列しない液晶材料があるかもしれない。しかし、平面配向が達成されることができる適当な液晶がある限り、これが、平面配向を伴う用途からそのような光配向層を除外することはない。したがって、プレチルト角範囲に関する以下の好ましい角度は、そのようなプレチルト角がいかなる液晶材料においても誘起されることを意味するものではなく、対応する範囲内のプレチルト角が誘起されることができる液晶材料が存在するということを意味する。

20

## 【 0 0 1 6 】

好ましくは、光配向層は、10°未満であるプレチルト角を適当な液晶材料中に誘起することができる。より好ましくは、光配向層は、5°未満であるプレチルト角を適当な液晶材料中に誘起することができ、もっとも好ましくは、光配向層は、1°未満であるプレチルト角を適当な液晶材料中に誘起することができる。

## 【 0 0 1 7 】

配向光方向とは、配向層表面と露光中の配向光の偏光面との交差線をいう。配向光が楕円偏光であるならば、偏光面は、光の入射方向及び偏光楕円の長軸によって画定される平面をいう。

30

## 【 0 0 1 8 】

語「配向光方向」は、本発明に関連して、露光工程の期間中の方向を記すために使用されるだけでなく、露光後、露光中に適用された配向層上の配向光の方向をいうためにも使用される。

## 【 0 0 1 9 】

本発明に関連して、二色性  $A(\lambda)$  は、配向光方向に沿って計測された吸光度  $A_p(\lambda)$  と配向光方向に対して垂直に計測された吸光度  $A_s(\lambda)$  との差と定義される ( $\lambda$  は光の波長である)。

40

## 【 0 0 2 0 】

特定の波長におけるプラスの二色性とは、その波長において  $A > 0$  であることを意味し、マイナスの二色性とは、 $A < 0$  であることを意味する。

## 【 0 0 2 1 】

語「光配向層」とは、光配向性材料を配向光に暴露することによって得られた配向層をいう。光配向材料は、光反応機構から独立して、配向光への暴露によって配向させることができる任意の種類の感光性材料であってもよい。したがって、適当な光配向材料は、たとえば、配向光に暴露されると、光二量化、光分解、シス-トランス異性化又は光フリース転位によって配向が誘起される材料である。したがって、本発明にしたがって好ましい

50

光配向層は、光二量化、光分解、シス - トランス異性化又は光フリース転位によって二色性が生じる光配向層である。

【 0 0 2 2 】

本発明の第二の局面にしたがって、本発明にしたがって二色性を示す光配向層の生成方法が提供される。方法は、基板上に適切な光配向材料の層を調製すること、及びその層を配向光に暴露することを含む。光配向材料は、配向光に暴露されると、本発明にしたがって特徴的な二色性を有する光配向層が得られるように選択される。

【 0 0 2 3 】

本発明の第三の局面にしたがって、少なくとも一つの上記光配向層を含む、液晶の平面配向を有する液晶表示装置が提供される。本発明にしたがって光配向層によって提供される強いアンカリングエネルギーのおかげで、そのようなLCDは高いコントラスト及び低いACメモリを示す。本発明にしたがって、LCDの液晶材料中の光配向層によって誘起されるプレチルト角は30°未満である。好ましくは、LCDの液晶材料中の光配向層によって誘起されるプレチルト角は10°未満である。より好ましいものは、液晶材料中の光配向層によって誘起されるプレチルト角が5°未満であるLCDであり、もっとも好ましいものは、液晶材料中の光配向層によって誘起されるプレチルト角が1°未満であるLCDである。

【 0 0 2 4 】

本発明のLCDは、平面配向を有する任意の種類の表示モード、たとえばねじれネマチック(TN)、IPS又はFFSを使用することができる。好ましくは、LCD中の電極は、電圧を印加されると、液晶層内の特定の位置において配向層の表面に対して平行である電場が発生するような電極である。これを達成するためには、電圧は一般に、二つの基板の一方のみにおいて電極に提供される。このためには、すだれ状電極をたとえば櫛形態で 사용할 ことができる。特に、好ましいものは、IPS又はFFSモードを使用するLCDである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 様々なフォトポリマーから調製された光配向層の二色性の計測値を示す。

【 図 2 】 従来技術のフォトポリマーの光配向層の二色性を示す。図 2 は、Schadt et. al, Jpn. J. Appl. Phys, Vol. 34 (1995), 3240の図 4 a に対応する。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 6 】

本発明の光配向性材料は、配向光に暴露されると、好ましい方向を発生させ、したがって、液晶のための配向能力を誘起することができる光配向性部分を含む。

【 0 0 2 7 】

光配向性部分は、好ましくは、異方性吸収性を有し、好ましくは、230 ~ 500 nmの波長範囲内で吸収を示す。

【 0 0 2 8 】

好ましくは、光配向性部分は、炭素 - 炭素、炭素 - 窒素又は窒素 - 窒素二重結合を有する。

【 0 0 2 9 】

たとえば、光反応性部分は、置換されている、又は非置換であるアゾ染料、アントラキノン、クマリン、メリシアニン、メタン、2 - フェニルアゾチアゾール、2 - フェニルアゾベンズチアゾール、スチルベン、シアノスチルベン、カルコン、シンナメート、スチルバゾリウム、1, 4 - ビス(2 - フェニルエチレニル)ベンゼン、4, 4' - ビス(アリールアゾ)スチルベン類、ペリレン、4, 8 - ジアミノ - 1, 5 - ナフトキノン染料、二つの芳香環とコンジュゲートしたケトン部分又はケトン誘導体を有するジアリールケトン類、たとえば置換ベンゾフェノン類、ベンゾフェノンイミン類、フェニルヒドラゾン類及びセミカルバゾン類である。

【 0 0 3 0 】

上記に挙げた異方性吸収材料の調製は、たとえばHoffmanらの米国特許第4,565,424号、Jonesらの米国特許第4,401,369号、Cole, Jr.らの米国特許第4,122,027号、Eitzbachらの米国特許第4,667,020号及びShannonらの米国特許第5,389,285号によって示されるように周知である。

【0031】

好ましくは、光配向性部分は、アリールアゾ、ポリ(アリールアゾ)、スチルベン及びジアリールケトン誘導体及びシンナメート類を含み、より好ましくは、光配向性部分はシンナメート類を含む。

【0032】

光配向材料は、モノマー、オリゴマー又はポリマーの形態を有することができる。光配向性部分は、ポリマー又はオリゴマーの主鎖内で、又は側鎖内で共有結合していることもできるし、モノマーの一部であることもできる。

10

【0033】

ポリマーは、たとえば、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリイミド、ポリアミド酸、ポリマレインイミド、ポリ-2-クロロアクリレート、ポリ-2-フェニルアクリレート；非置換である、又は $C_1 \sim C_6$ アルキルで置換されているポリアクリルアミド、ポリメタクリルアミド、ポリ-2-クロロアクリルアミド、ポリ-2-フェニルアクリルアミド、ポリビニルエーテル、ポリビニルエステル、ポリスチレン誘導体、ポリシロキサン、ポリアクリル酸又はポリメタクリル酸の直鎖状又は分岐鎖状のアルキルエステル類；炭素原子1~20個のアルキル残基を有するポリフェノキシアルキルアクリレート類、ポリフェノキシアルキルメタクリレート類、ポリフェニルアルキルメタクリレート類；ポリアクリルニトリル、ポリメタクリルニトリル、ポリスチレン、ポリ-4-メチルスチレン又はそれらの混合物をいう。

20

【0034】

さらに、好ましい光配向性モノマー又はオリゴマー又はポリマーが、米国特許第5,539,074号、米国特許第6,201,087号、米国特許第6,107,427号、米国特許第6,335,409号及び米国特許第6,632,909号に記載されている。

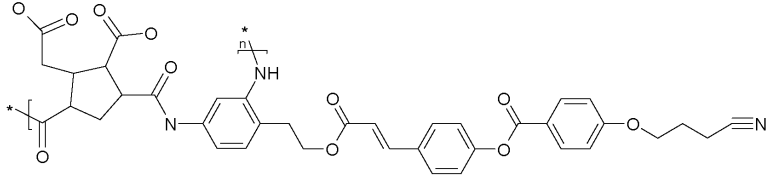
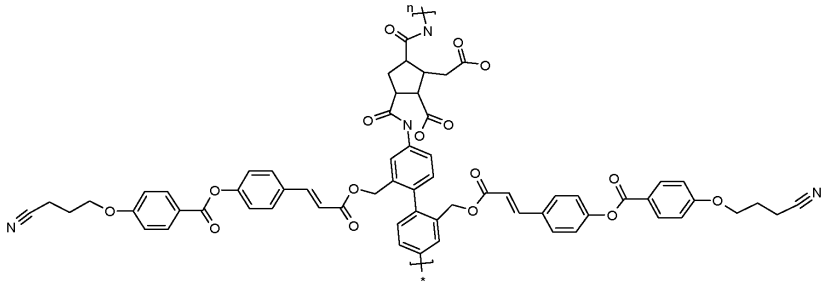
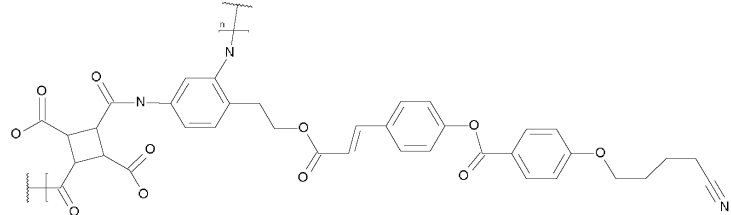
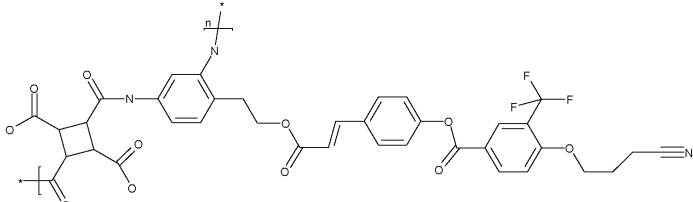
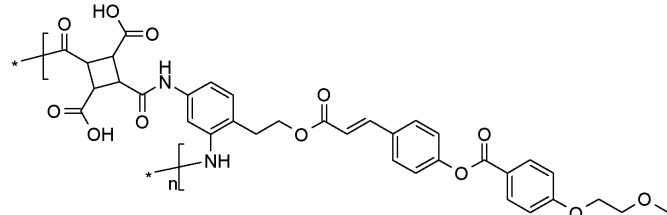
【0035】

請求項1の性質を有する光配向層が液晶のための強いアンカリングを提供し、それが、LCDに適用されたとき、高いコントラスト及び低いACメモリにつながるということがわかった。本発明の光配向層に適した光配向性材料は、たとえばフォトポリマー1、2、10、11及び12である。

30

【0036】

【表 1】

フォトポリマー1	
フォトポリマー2	
フォトポリマー10	
フォトポリマー11	
フォトポリマー12	

10

20

30

## 【0037】

## 実施例 1

## フォトポリマー 1 から製造された光配向層の二色性の計測

まず固形フォトポリマーを NMP に溶解し、固形ポリマーが完全に溶解するまで溶液をかく拌することにより、NMP とブチルセロソルブとの重量比 1 : 1 溶媒混合物中 4 . 0 重量 % フォトポリマー 1 を含む溶液 S 1 を調製した。次いで、ブチルセロソルブを加え、組成物全体を再びかく拌して最終溶液を得た。

40

## 【0038】

上記フォトポリマー 1 の溶液を、1700 rpm のスピン速度で 30 秒間、石英ガラス基板にスピンコートした。その後、コートされた基板を 200 で 40 分間ベーキングして、厚さ約 70 nm の薄いポリマー層を形成した。

## 【0039】

次いで、フォトポリマー層を、高圧水銀灯からの直線偏光である、280 ~ 340 nm の波長範囲の配向光に暴露した。配向光は、基板に対して垂直に (0 で) 入射させた。照射線量は 200 mJ/cm<sup>2</sup> であった。

50

## 【 0 0 4 0 】

1 9 0 nm ~ 4 0 0 nmの波長範囲で、光が配向光方向に対して平行及び垂直に偏光した状態で、Perkin Elmer分光計 ( Lambda 900 ) を使用してUV吸収  $A_p$  ( ) 及び  $A_s$  ( ) を計測した。  $A$  ( ) =  $A_p$  ( ) -  $A_s$  ( ) として計算された二色性を図 1 に示す。

## 【 0 0 4 1 】

二色性は、約 2 4 0 nm ~ 3 4 0 nmの波長範囲においてマイナスであり、最低値は約 2 8 5 nmでの約 - 0 . 0 4 であり、厚さ 1 マイクロメートルあたり約 - 0 . 5 7 に相当した。 1 9 0 nm ~ 2 2 0 nmの間で二色性はプラスであり、最大値は 1 9 0 nmでの約 0 . 0 1 3 であり、厚さ 1 マイクロメートルあたり約 0 . 1 8 に相当した。

## 【 0 0 4 2 】

## 実施例 2

フォトポリマー 2 から製造された光配向層の二色性の計測

実施例 1 に記載された方法と同じ方法で、NMP とブチルセロソルブとの重量比 1 : 1 溶媒混合物中 4 . 0 重量 % フォトポリマー 2 を含む溶液 S 2 を調製した。その後、フォトポリマー 2 の厚さ 7 0 nmの薄層を石英ガラス基板上に調製し、それを、実施例 1 に記載されたパラメータと同じパラメータを使用して、さらに配向光に暴露した。

## 【 0 0 4 3 】

また、 $A_p$  ( ) 及び  $A_s$  ( ) の計測値から計算された、フォトポリマー 2 の露光層の二色性を図 1 に示す。

## 【 0 0 4 4 】

二色性は、約 2 4 0 nm ~ 3 4 0 nmの波長範囲においてマイナスであり、最低値は約 2 8 5 nmの波長での約 - 0 . 0 4 2 であり、厚さ 1 マイクロメートルあたり約 - 0 . 6 に相当した。 1 9 0 nm ~ 2 2 0 nmの間で二色性はプラスであり、最大値は 1 9 0 nmの波長での約 0 . 0 1 8 であり、厚さ 1 マイクロメートルあたり約 0 . 2 6 に相当した。

## 【 0 0 4 5 】

## 実施例 3

フォトポリマー 1 から製造された配向層を有する液晶セル

実施例 1 に記載された手順にしたがって、フォトポリマー 1 の層を二つのITOコートされたガラス基板上に調製した。得られたポリマー層を実施例 1 の配向光に  $20\text{mJ}/\text{cm}^2$  の線量で暴露した。配向光は、基板に対して垂直に入射させた。

## 【 0 0 4 6 】

二つの基板を使用して、露光ポリマー層がセルの中で互いに面する状態で液晶セルを組み立てた。対応する配向光方向が互いに対して平行になるように基板を互いに対して調節した。セルを、プラスの誘電異方性を有する液晶MLC3005 ( Merck KGA ) で毛管充填した。セル中の液晶は明確かつ均一な平面配向を示した。傾斜補償器を用いて、セル中の液晶が配向光方向に対して垂直に配向していることを測定した。ShintechのOptipro 21-250Aを用いて、回転検光子法を使用して  $0 . 1 ^\circ$  のプレチルト角を計測した。

## 【 0 0 4 7 】

## 実施例 4

斜めに露光した光配向層を有する液晶セル

配向光を基板の法線に対して  $40^\circ$  の斜角で入射させた唯一の違いを除き、実施例 3 におけるように液晶セルを調製した。偏光面は配向光の入射面の中であった。

## 【 0 0 4 8 】

セル中の液晶は明確かつ均一な平面配向を示し、配向光方向に対して垂直に配向していることがわかった。回転検光子法を使用して  $0 . 0 3 ^\circ$  のプレチルト角を計測した。

## 【 0 0 4 9 】

## 実施例 5

フォトポリマー 2 から製造された光配向層を有する液晶セル

実施例 3 の手順にしたがって、ただし、溶液 S 1 ではなく実施例 2 の溶液 S 2 を使用し、 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$  の配向光照射線量を使用して、液晶セルを調製した。



## 【 0 0 5 0 】

セル中の液晶は明確かつ均一な平面配向を示し、配向光方向に対して垂直に配向していることがわかった。回転検光子法を使用して  $0.2^\circ$  のプレチルト角を計測した。

## 【 0 0 5 1 】

## 実施例 6

## IPSセル中のコントラスト比

それぞれ実施例 3 及び 5 に記載されたようにポリマー溶液 S 1 (セル 1) 及び S 2 (セル 2) から出発して、ただし各セルの二つの基板の一方のみがITO層を有するという違いで、LCセルを調製した。このITO層は、パターン付けされ、互いから10ミクロン分けられた、10ミクロン幅のストライプを有する櫛様のすだれ状電極を形成するものであった。フォトポリマー層の露光のために、配向光方向を、電極ストライプ方向に対して  $78^\circ$  になるように選択した。各場合、照射線量は  $100 \text{ mJ/cm}^2$  であった。配向光を、セル 1 の場合には垂直に入射させ、セル 2 の場合には、基板の法線に対して  $40^\circ$  の斜角で入射させた。

## 【 0 0 5 2 】

セルを液晶MLC3005で毛管充填したのち、セルを  $92^\circ\text{C}$  で10分間加熱し、再び室温まで冷ました。セル中の液晶は明確かつ均一な平面配向を示した。

## 【 0 0 5 3 】

セルのコントラスト比の計測のために、セルを、交差させた偏光子の間に、セル中の光配向層の配向光方向が偏光子の一つの偏光方向に対して平行になるように配置した。セルの暗状態及び明状態に関して白色光の透過を計測した。電圧がセルに印加されない限り、セルは暗く見えた。電圧をすだれ状電極に印加すると、透過光の強さが増大した。明状態と定義されるセルの最大透過のために電圧を調節した。明状態の透過光強さと暗状態の透過光強さとの比としてコントラスト比を計算した。

## 【 0 0 5 4 】

セル 1 の場合に測定されたコントラスト比は  $1800:1$  であり、セル 2 の場合、 $1900:1$  の値が測定された。

## 【 0 0 5 5 】

## 実施例 7

## 配向層のACM性

実施例 6 のセル 1 及び 2 を使用して、フォトポリマー 1 及び 2 から製造された光配向層のACM画像焼き付き性を測定した。

## 【 0 0 5 6 】

実施例 6 におけるコントラスト比計測の場合のようにセルを配設した。ただし、 $589 \text{ nm}$  の所定波長を使用した。セルがその最大透過の  $1\%$  ( $T_1$ ) を透過させる電圧  $V_0$  を測定した。ストレス電圧  $V_1$  をセルに24時間印加することによって画像焼き付きを誘発させた。電圧  $V_0$  におけるセルの透過を再び計測し ( $T_1$ )、以下のようにACMを計算した。 $ACM(t) = T_1(t) / T_1 \times 100\%$  (式中、 $t$  は計測の時間依存性を示す)。計測においてACM(2分)を測定した。電圧  $V_1$  は  $7.15 \text{ V}$  であり、その電圧でセルはその最大透過を示した。セル 1 及び 2 に関して測定したACM(2分)はそれぞれ  $116\%$  及び  $117\%$  であった。

## 【 0 0 5 7 】

## 実施例 8

## フォトポリマー 10 ~ 12 から製造された光配向層の二色性

実施例 1 においてフォトポリマー 1 に関して記載された方法と同じ方法で、溶液 S 10 ~ S 12 をそれぞれフォトポリマー 10 ~ 12 から調製した。上記溶液を使用して厚さ約  $70 \text{ nm}$  のポリマー層を石英ガラス基板上に調製し、その後、実施例 1 に記載されたパラメータと同じパラメータを使用して、それらの層を配向光に暴露した。

## 【 0 0 5 8 】

実施例 1 に記載されたように各層の二色性  $A(\lambda)$  を測定した。各層に関して、23

10

20

30

40

50

0 nmを超える少なくとも一つの波長範囲においてマイナスの二色性が認められ、190 nm～230 nmの少なくとも一つの波長範囲においてプラスの二色性が認められた。

【0059】

二つの波長範囲それぞれにおける最大絶対値を有する  $A(\quad)$  の値である値  $A(\max)$  を以下に記す。

【0060】

【表2】

	厚さ1マイクロメートルあたりの $\Delta A(\max)$	
	190～230 nm 範囲	230 nm 超
フォトポリマー10	0.32	-0.72
フォトポリマー11	0.29	-0.55
フォトポリマー12	0.38	-0.79

10

【0061】

実施例9

フォトポリマー10～12を使用するIPSセルにおけるコントラスト比

実施例6の記載にしたがって、ただし対応する溶液S10～S12を使用して、フォトポリマー10～12それぞれに関してIPSセル(セル10～12)を調製した。

20

【0062】

実施例6に記載されたようにセルのコントラスト比を計測した。以下の数値が得られた。

【0063】

【表3】

		コントラスト比
フォトポリマー10	セル10	2400:1
フォトポリマー11	セル11	2200:1
フォトポリマー12	セル12	1800:1

30

【0064】

実施例10

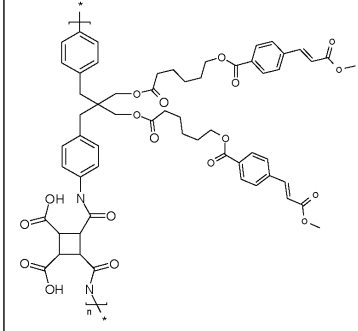
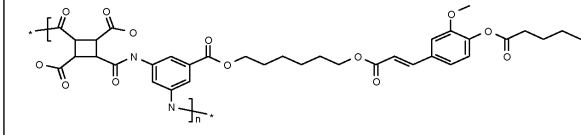
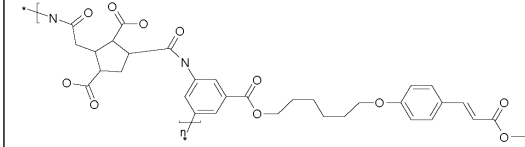
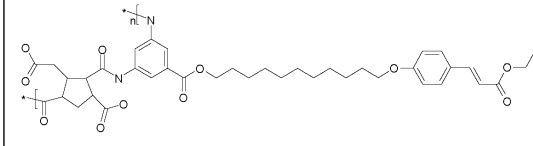
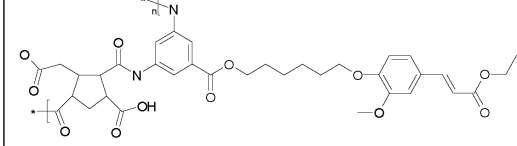
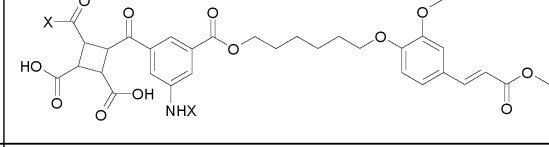
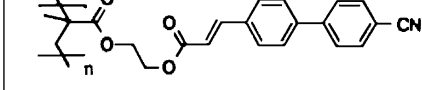
比較フォトポリマー

以下の比較フォトポリマー3～9から得られた光配向層は、本発明の請求項1によって求められる二色性を示さなかった。フォトポリマー9は従来技術から公知である。

【0065】

40

【表 4】

フォトポリマー3		10
フォトポリマー4		
フォトポリマー5		
フォトポリマー6		20
フォトポリマー7		
フォトポリマー8		30
フォトポリマー9		

## 【 0 0 6 6 】

## 実施例 1 1

## 比較フォトポリマー 3 ~ 8 の層の二色性

実施例 1 においてフォトポリマー 1 に関して記載された方法と同じ方法で、溶液 S 3 ~ S 8 をそれぞれフォトポリマー 3 ~ 8 から調製した。上記溶液を使用して厚さ約 70 nm のポリマー層を石英ガラス基板上に調製し、その後、実施例 1 に記載されたパラメータと同じパラメータを使用して、それらの層を配向光に暴露した。

## 【 0 0 6 7 】

実施例 1 に記載されたように各層の二色性を測定し、図 1 に示した。各層に関して、230 nm を超える少なくとも一つの波長範囲においてマイナスの二色性が認められたが、その二色性の絶対値はいずれの場合も 0.02 未満であり、厚さ 1 マイクロメートルあたり 0.3 未満であった。230 nm 未満で、二色性はいずれの場合も 0.005 未満であり、厚さ 1 マイクロメートルあたり 0.07 未満であった。

## 【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

50

## 実施例 1 2

## 比較フォトポリマー 9 の配向層の二色性

フォトポリマー 9 及びフォトポリマー 9 の光配向層の二色性は従来技術においてSchadtら (Schadt et. al, Jpn. J. Appl. Phys, Vol. 34 (1995), 3240) から公知である。本発明の請求項 1 とは違って、フォトポリマー 9 の場合、230 nm 未満の波長範囲における二色性は、Schadtらの図 4 a に対応する図 2 に示すように、マイナスである。

【0069】

## 実施例 1 3

## 比較フォトポリマー 3 ~ 8 を使用する IPS セルにおけるコントラスト比

実施例 6 の記載にしたがって、ただし対応する溶液 S 3 ~ S 8 を使用して、フォトポリマー 3 ~ 8 それぞれに関して IPS セル (セル 3 ~ 8) を調製した。

10

【0070】

液晶をセルに充填した直後、比較フォトポリマーを使用して製造されたセルすべてが配列の欠陥を示した。セルを 92 で 10 分間熱処理したのち、欠陥は部分的に解消したように見えたが、セルのいくつかに関しては目に見えるままであった。

【0071】

セル 3 ~ 8 それぞれに関して、コントラスト比は 1400 : 1 未満であり、非常に高いコントラストを要する LCD 用途、たとえば液晶テレビには不十分であった。

【0072】

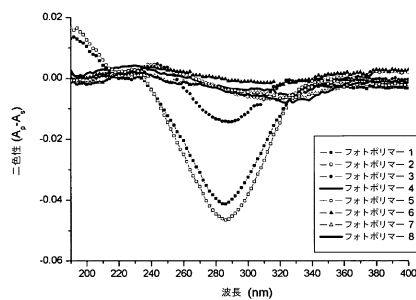
セル 3 ~ 8 それぞれにおける液晶は、配向光方向に対して平行に配向した。

20

【0073】

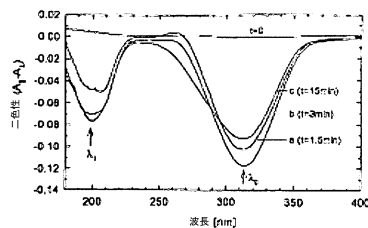
本発明は、上記特定の実施例に限定されるものと解釈されるべきではなく、特許請求の範囲に公正に述べられる発明のすべての態様を包含するものと理解されるべきである。本発明が関連する技術の当業者には、本発明が適用可能である様々な変形、等価プロセス及び数多くの構造が容易に明らかであろう。

【図 1】



【図 2】

(従来技術)



## フロントページの続き

- (74)代理人 100122736  
弁理士 小國 泰弘
- (74)代理人 100122747  
弁理士 田中 洋子
- (74)代理人 100132540  
弁理士 生川 芳徳
- (74)代理人 100125793  
弁理士 川田 秀美
- (72)発明者 イブン・エルハジ, モハメド  
スイス国、ツェーハー - 4 1 2 3 アルシュヴィル、イン・デン・デュレンマッテン 1
- (72)発明者 フェンストラ, エーファ  
ドイツ国、7 9 5 4 0 レラハ、レープヴェーク 8
- (72)発明者 ケクラン, マニユエル  
スイス国、ツェーハー - 4 0 5 8 バーゼル、ヴァルツフーターシュトラッセ 1 0

審査官 廣田 かおり

- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 0 9 0 7 5 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 0 - 0 3 9 3 3 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 6 - 3 0 9 1 8 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 6 - 2 5 9 0 3 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 2 3 2 9 3 4 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 6 0 7 7 8 ( U S , A 1 )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 0 2 F 1 / 1 3 3 7