

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-519995

(P2008-519995A)

(43) 公表日 平成20年6月12日(2008.6.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/13363 (2006.01)</b>	GO2F 1/13363	2H090
<b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>	GO2F 1/1335 520	2H091
<b>GO2F 1/1337 (2006.01)</b>	GO2F 1/1335 505	
	GO2F 1/1337	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 40 頁)

(21) 出願番号 特願2007-540520 (P2007-540520)  
 (86) (22) 出願日 平成17年10月19日 (2005.10.19)  
 (85) 翻訳文提出日 平成19年7月17日 (2007.7.17)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2005/011237  
 (87) 国際公開番号 W02006/050793  
 (87) 国際公開日 平成18年5月18日 (2006.5.18)  
 (31) 優先権主張番号 04026992.0  
 (32) 優先日 平成16年11月12日 (2004.11.12)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 591032596  
 メルク パテント ゲゼルシャフト ミツ  
 ト ベシレンクテル ハフトング  
 Merck Patent Gesell  
 schaft mit beschrae  
 nkter Haftung  
 ドイツ連邦共和国 デー-64293 ダ  
 ルムシュタット フランクフルター シュ  
 トラーセ 250  
 Frankfurter Str. 25  
 0, D-64293 Darmstadt  
 , Federal Republic o  
 f Germany  
 (74) 代理人 100106297  
 弁理士 伊藤 克博

最終頁に続く

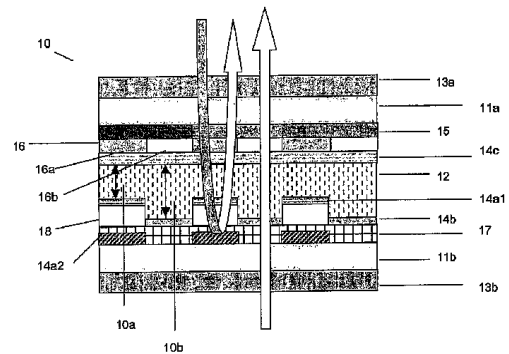
(54) 【発明の名称】 セル内にパターン化された1/4波長位相差子を有する半透過型垂直配向液晶ディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】本発明は、パターン化された1/4波長薄膜 (QWF) を有する半透過型垂直配向 (VA) 液晶ディスプレイ (LCD) に関する。

【解決手段】ディスプレイ (10) は、特に、透明基板 (11a、11b) 上に設けられ、LC媒体 (12) を挟持する前面および背面電極 (14a、14b、14c) を有し、反射 (10a) および透過サブピクセル (10b) が決定されている。パターン化されたQWF (16) は、好ましくは、LCセル内に設けられ (セル内使用)、リターデーションを決定し、反射サブピクセル (10a) を覆う領域 (16a) と、軸上ではないリターデーションを有し、透過サブピクセル (10a) を覆う領域 (16b) とを有する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

反射および透過サブピクセルに分割された 1 以上のピクセルを備え、

- ・ LC 層を挟持する前面および背面電極層を備え、電場の印加に応じて異なる配向間で切り替え可能であり、該電極は好ましくは透明基体の内側に設けられている LC セルと、

- ・ 該 LC セルを挟持し、前面および背面偏光方向を有する前面および背面偏光子とを備え、

- ・ 前記前面偏光子と前記 LC 層との間に配置され、 $1/4$  波長 ( $\lambda/4$ ) リターデーション領域と実質的にリターデーションがない領域とのパターンを有し、前記  $\lambda/4$  - 領域が本質的に前記反射サブピクセルのみを覆うように配置されている少なくとも 1 つの  $1/4$  波長位相差 (QWF) フィルム

を備えることを特徴とする半透過型垂直配向 (VA) 液晶ディスプレイ (LCD)。

## 【請求項 2】

- ・ 以下の要素を有する液晶 (LC) セルと、

- ・ 互いに平行であって、少なくとも一方が入射光に対して透明である第 1 および第 2 の基板と、

- ・ トランジスタのような、前記 LC セルの個々のピクセルを個別に切り替えるのに用いることができる前記基板の一方上の非線形電気素子のアレイと、

- ・ 前記基板の一方の上に設けられ、原色である赤、緑および青 (R、G、B) のいずれかを透過する異なるピクセルのパターンを有するカラーフィルターアレイであって、前記カラーフィルターが平坦化層に覆われていても良いカラーフィルターアレイと、

- ・ 前記第 1 の基板の内側に設けられた第 1 の電極層と、

- ・ 任意の要素として、前記第 2 の基板の内側に設けられた第 2 の電極層と、

- ・ 任意の要素として、前記第 1 および第 2 の電極上に設けられた第 1 および第 2 のアラインメント層と、

- ・ 電場を印加することで少なくとも 2 つの異なる配向間で切り替え可能な LC 媒体と

- ・ 前記 LC セルの第 1 の側上の第 1 の直線偏光子と、

- ・ 前記 LC セルの第 2 の側上の第 2 の直線偏光子と、および

- ・ 請求項 1 で定義される少なくとも 1 つの QWF と

を有することを特徴とする請求項 1 記載の LCD。

## 【請求項 3】

前記 QWF は、前記第 1 または第 2 の基板と前記 LC 媒体 (セル内) との間に配置されていることを特徴とする前記請求項に記載の LCD。

## 【請求項 4】

前記 QWF は、カラーフィルターと隣接した電極との間に配置されていることを特徴とする前記請求項に記載の LCD。

## 【請求項 5】

前記 QWF の厚みは、 $0.5 \sim 3.5$  ミクロンであることを特徴とする前記請求項の少なくとも 1 項記載の LCD。

## 【請求項 6】

前記 QWF の軸上のリターデーションは、 $100 \sim 175$  nm であることを特徴とする前記請求項の少なくとも 1 項記載の LCD。

## 【請求項 7】

前記 QWF は、色消し QWF (AQWF) であることを特徴とする前記請求項の少なくとも 1 項記載の LCD。

## 【請求項 8】

前記 LC セルの外側に、半波長位相差フィルム (HWF) および / または QWF を更に有することを特徴とする前記請求項の少なくとも 1 項記載の LCD。

## 【請求項 9】

10

20

30

40

50

少なくとも1つのA - プレートおよび/または少なくとも1つのC - プレート位相差子を更に有することを特徴とする前記請求項の少なくとも1項記載のLCD。

【請求項10】

R -、G -、B - ピクセルのパターンを有するカラーフィルターを有し、および、前記QWFは、直線偏光を円偏光に変換する効率がR、GおよびBの色について最適化されるように調節されている異なるリターデーションを持ったR -、G - およびB - ピクセルのパターンを示し、前記QWFは、そのR -、G - およびB - ピクセルが、前記カラーフィルターの対応するR -、G - およびB - ピクセルをそれぞれ覆うように配置されていることを特徴とする前記請求項の少なくとも1項記載のLCD。

【請求項11】

透過および反射サブピクセルを有する半透過型VA - LCDで使用され、1/4波長( / 4 )リターデーション領域と実質的にリターデーションがない領域とのパターンを有するパターン化されたQWF。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パターンニングされた1/4波長薄膜(QWF)を有する半透過型垂直配向(VA)液晶ディスプレイ(LCD)に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話、個人用デジタル補助装置(PDAs)、デジタルカメラおよびラップトップコンピュータの人気の増加のために、薄く、軽量で、低電力だが、周囲の光の状態がどのような場合でも鮮明で明るいカラー携帯ディスプレイに対する要求が増加している。これらの装置は多様な周囲の状態において動作する必要があり、高い電池電力を必要とする事実のため、半透過型カラー液晶ディスプレイに対する関心が増加している。半透過型カラー液晶ディスプレイはディスプレイを照らすためにバックライトを使用するが、明るい状態においては周囲の光を使用するようにすることで、電力の消費を低減できる。

【0003】

先行技術において、TN(捩れネマティック)およびECB(電氣的制御型複屈折)のような捩れおよび非捩れ型の半透過型ディスプレイが開示されており、各ピクセルが、反射および透過サブピクセルに分かれている(例えば、Kubora、IDW、1999年、第183~187頁(非特許文献1); Baekら、IDW、2000年、第41~44頁(非特許文献2); Roosendaalら、SID Digest、2003年、第78~81頁(非特許文献3)およびWO 03/019276 A2(特許文献1)を参照)。透過サブピクセルは透明な前面および背面電極を有するが、反射サブピクセルは透過前面電極および反射背面電極を有し、例えば「ホール-イン-ミラー(hole-in-mirror)」技術によって得られるパターンニング電極構造を必要とする。

【0004】

透過モードは半波長( / 2 )光変調( = 入射光の波長 )を用い、反射モードは1/4波長( / 4 )光変調を用いることから、サブピクセルに異なるセルギャップ(またはLC層厚)を用いることで、反射サブピクセルが透過サブピクセルのセルギャップの約半分となるようにすることが提案されている。

【0005】

反射サブピクセルを透過サブピクセルとともに動作させるようにするには、円偏光を生じさせるために、色消し(または「広帯域」)1/4波長薄膜(AQWF)が必要である(AQWFは、好ましくは全可視スペクトラムを包含する広い波長帯域において / 4 の光遅延を示し、例えば半波長薄膜(HWF、 / 2 の光遅延を有する)とQWFを組み合わせることで形成される)。AQWFは透過ピクセルも覆うことから、セルのバックライト側に等価なAQWFを置く必要がある。

【0006】

10

20

30

40

50

しかしながら、ディスプレイの透過部分で円偏光を使用すると、擦れLCモードの円偏光を反対の掌性に変換する効率が悪く、ディスプレイの明るさが低下し、90°擦れモードの効率が低下するという不具合な副作用が生じる。

【0007】

半透過型ディスプレイの透過部分における円偏光の問題に対応するため、反射サブピクセルを覆うQWFレタレーションと、透過サブピクセルを覆う遅延のない領域とにパターン化された領域を有するパターン化されたQWFを使用することが提案されている(WO 03/019276(特許文献1); Van der Zander, Proceedings of the SID, 2003年、第194~197頁(非特許文献4))。これにより、反射および透過サブピクセルを別々に最適化することができ、よって、透過部分において直線偏光を使用できる。

10

【0008】

また、例えば、垂直配向(VA)モードの半透過型ディスプレイを使用することが、米国特許出願公開2004/0075791 A1号公報(特許文献2)、米国特許出願公開2004/0032552 A1号公報(特許文献3)および、米国特許出願公開2003/0160928 A1(特許文献4)で提案されている。

【0009】

VAモードのディスプレイは、典型的には、負の誘電異方性のLC媒体を有し、駆動されない状態では垂直配向を有し、電場が印加されると平面配向に切り替わる。マルチドメインVA(MVA)ディスプレイにおいては、LCセルは、更に、典型的には4つの複数の垂直領域に分割され、(電場がある状態で)LC配向子は異なる方向に配向しており、このため、視野角が対称的である特徴があり、良好な色の特性を有する。MVA-LCD中のマルチドメインは各種の方法、例えば、パターン化されたアラインメント層の使用、特定のセル表面構造または溝を有する電極、またはLC媒体に対する高分子物質の添加で行われる。

20

【0010】

また、半透過型VA-LCDは、反射および透過モードのいずれにおいても駆動するために、AQWF(即ち、QWFおよびHWFの足し合わせ)を必要とする。しかしながら、AQWFが存在すると、視野角の減少および色度の増加につながる。また、良好な透過および反射特性のためには、バックライト側にAQWFが必要であるため、少なくとも4つのフィルム: 視野側にQWFおよびHWFと、バックライト側にQWFおよびHWFが必要となり、製造コストが上昇するという他の欠点がある。

30

【0011】

よって、上記の先行技術のディスプレイの欠点を有していない半透過型ディスプレイに対する要望が依然ある。

【特許文献1】国際公開第03/019276号パンフレット

【特許文献2】米国特許出願公開2004/0075791 A1号公報

【特許文献3】米国特許出願公開2004/0032552 A1号公報

【特許文献4】米国特許出願公開2003/0160928 A1号公報

【非特許文献1】Kubora, IDW, 1999年、第183~187頁

40

【非特許文献2】Baekら, IDW, 2000年、第41~44頁

【非特許文献3】Roosendaalら, SID Digest, 2003年、第78~81頁

【非特許文献4】Van der Zander, Proceedings of the SID, 2003年、第194~197頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上で述べたような不具合を有しておらず、高いコントラストおよび良好な輝度を示し、視野角の大きい領域で色のシフトが小さく、時間的および経済的に効果的な方法で簡単に

50

製造できる半透過型ディスプレイを提供することを、本発明の目的とする。本発明の他の目的は、以下の詳細な記載より、当業者によれば直ちに明らかである。

【0013】

本発明の発明者たちは、本発明で請求されるような半透過型VA-LCDを提供することで、これらの目的が達成されることを見出し、LCセルの内側のパターン化されたQWFを有し、ディスプレイの特性が改良され、特に反射モードで色度が低下する。更に、ディスプレイ中の光学的部品の配置および配向を適当に選択することで、光学的特性、特に、色度、コントラストおよび輝度を改良できる。

<用語の定義>

「フィルム」という用語には、機械的安定性を有する剛性または可撓性で自己保持性または自立性のフィルムならびに支持基板上または2個の基板間のコーティングまたは層が含まれる。

10

【0014】

「液晶またはメソゲン材料」または「液晶またはメソゲン化合物」という用語は、1以上のロッド形状、ボード形状またはディスク状のメソゲン基、すなわち液晶(LC)相挙動を誘発する能力を有する基を含む材料または化合物を意味する。ロッド形状またはボード形状の基を有するLC化合物は、当業界においては「カラミチック」液晶とも称される。円板形状基を有するLC化合物は、当業界においては「ディスコチック」液晶とも称される。メソゲン基を有する化合物または材料は、必ずしもそれ自体がLC相を示す必要はない。それらが他の化合物のとの混合物である場合、あるいはメソゲン化合物または材料あるいはそれらの混合物が重合した場合のみにLC相挙動を示すものであることも可能である。

20

【0015】

簡潔のため、以下において「液晶材料」という用語は、メソゲニック材料およびLC材料の両方に用いる。

【0016】

1つの重合性基を有する重合可能な化合物は「モノ反応性」化合物とも称され、2つの重合性基を有する化合物は「ジ反応性」化合物と称され、2個より多い重合性基を有する化合物は「多反応性」化合物と称される。重合性基を持たない化合物は、「非反応性」化合物とも称される。

30

【0017】

「反応性メソゲン」(RM)という用語は、重合性メソゲン化合物または液晶化合物を意味する。

【0018】

「ダイレクタ」という用語は先行技術において知られており、LC材料中のメソゲン基の長分子軸(カラミチック化合物の場合)または短分子軸(ディスコチック化合物の場合)の好ましい配向方向を意味する。

【0019】

1軸的に正の複屈折LC材料を含むフィルムでは、光学軸はダイレクタによって与えられる。

40

【0020】

「ホメオトロピック構造」または「ホメオトロピック配向」という用語は、光学軸がフィルム面に対して実質的に垂直であるフィルムを指す。

【0021】

「プラナー構造」または「プラナー配向」という用語は、光学軸がフィルム面に対して実質的に平行であるフィルムを指す。

【0022】

「Aプレート」という用語は、異常軸が層面に平行に配向している一軸的に複屈折の材料の層を用いる光学的位相差板を指す。

【0023】

50

「Cプレート」という用語は、異常軸が層面に対して垂直である一軸的に複屈折の材料の層を用いる光学的位相差板を指す。

【0024】

均一な配向を持つ光学的一軸複屈折液晶材料を有するA - およびCプレートでは、フィルムの光学軸は異常軸の方向によって与えられる。

【0025】

正の複屈折を持つ光学的一軸複屈折材料を有するAプレートまたはCプレートは、「+A/Cプレート」または「正A/Cプレート」とも称される。負の複屈折を持つ光学的一軸複屈折材料のフィルムを有するAプレートまたはCプレートは、「-A/Cプレート」または「負A/Cプレート」とも称される。

10

【0026】

「E - モード」とは、ディスプレイセルに入った時に、入射光偏光方向が実質的にLC分子のダイレクタに平行である、すなわち異常(E)屈折率方向であるねじれネマチック液晶ディスプレイ(TN-LCD)を指す。「O - モード」とは、ディスプレイセルに入った時に、入射偏光が実質的に前記ダイレクタに対して垂直である、すなわち正常(O)屈折率方向であるTN-LCDを指す。

【0027】

別段の断りがない限り、直線偏光手段の「偏光方向」という用語は、偏光消光軸を意味する。例えば二色性ヨウ素系色素を含む伸張プラスチック偏光フィルムの場合、消光軸は通常、伸縮方向に相当する。

20

【課題を解決するための手段】

【0028】

本発明は、反射および透過サブピクセルに分割された1以上のピクセルを備え、

- ・ LC層を挟持する前面および背面電極層を備え、電場の印加に応じて異なる配向間で切り替え可能であり、該電極は好ましくは透明基体の内側に設けられているLCセルと、
- ・ 該LCセルを挟持し、前面および背面偏光方向を有する前面および背面偏光子とを備え、
- ・ 前記前面偏光子と前記LC層との間に配置され、1/4波長( / 4 )リターデーション領域と実質的にリターデーションがない領域とのパターンを有し、前記 / 4 - 領域が本質的に前記反射サブピクセルのみを覆うように配置されている少なくとも1つの1/4波長位相差フィルム(QWF)

を備えることを特徴とする半透過型垂直配向(VA)液晶ディスプレイ(LCD)に関する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

本発明の好ましいLCDは、

- ・ 以下の要素を有する液晶(LC)セルと、
- ・ 互いに平行であって、少なくとも一方が入射光に対して透明である第1および第2の基板と、
- ・ 前記LCセルの個々のピクセルを個別に切り替えるのに用いることができる前記基板の一方上の非線形電気素子のアレイと、ただし、該素子は好ましくはトランジスタのようなアクティブ素子で、特に好ましくはTFTであり、
- ・ 好ましくは非線形電気素子の該アレイを搭載している基板の反対の基板上で、前記基板の一方の上に設けられ、原色である赤、緑および青(R、G、B)のいずれかを透過する異なるピクセルのパターンを有するカラーフィルターアレイであって、前記カラーフィルターが平坦化層に覆われていても良いカラーフィルターアレイと、
- ・ 前記第1の基板の内側に設けられた第1の電極層と、
- ・ 前記第2の基板の内側に設けられた第2の電極層と、
- ・ 任意の要素として、前記第1および第2の電極上に設けられた第1および第2のラインメント層と、

40

50

・電場を印加することで少なくとも2つの異なる配向間で切り替え可能なLC媒体と

、  
 ・前記LCセルの第1の側上の第1の直線偏光子と、  
 ・前記LCセルの第2の側上の第2の直線偏光子と、および  
 ・前記LCセルの前記第1および第2の基板の間に配置され、異なる遅延および/または配向を有する領域のパターンを有する少なくとも1つのパターン化されたQWFとを有する。

【0030】

ただし、偏光子、QWFおよびLC層の配向方向は、以上および以下で定義する通りである。

10

【0031】

半透過型VAディスプレイにおいて、LC層は、好ましくは、負の誘電異方性のLC媒体を有する。電場がない状態で、LC媒体は実質的に垂直方向子配向を有している。電場を印加すると、好ましくは、傾斜平面配向に切り替わる。

【0032】

本発明の半透過型VA-LCDにおいて、AQWFのQWFおよびHWFの二重体はパターン化されたフィルムで置き換えられており、例えば、パターン化されたQWF、またはパターン化されたQWFおよびパターン化されたHWFで、QWFまたはAQWFリターデーションの領域が反射サブピクセル上に形成されており、軸上のリターデーションがない領域が透過サブピクセル上に形成されている。

20

【0033】

パターン化された(A)QWFのリターディング領域では、光学軸は好ましくはフィルム面に平行である(Aプレート対称)。パターン化された(A)QWFの非リターディング領域は、例えば、光学的に等方性の材料を有しているか、またはフィルム面に対して垂直な光学軸を有する(Cプレート対称)。

【0034】

本発明による半透過型LCDにおいて、パターン化されたリターデーションフィルムは、好ましくは、切り替え可能なLCセルを形成し、切り替え可能なLC媒体を含む基板間に設けられている(「セル内」使用)。光学的位相差板が通常はLCセルと偏光板の間に置かれている従来のディスプレイと比較して、光学的位相差板のセル内使用はいくつかの利点を有する。例えば、光学的位相差板がLCセルを形成するガラス基板の外側に貼り付けられているディスプレイでは、通常、視角特性をかなり損ない得る視差の問題がある。位相差板をLCディスプレイセル内部に設けると、その視差の問題を軽減または回避することすら可能である。

30

【0035】

好ましくは、セル内リターデーションフィルムは、カラーフィルターとLC媒体との間に配置するか、非常に好ましくは、カラーフィルターと対応する隣接電極層の間であり、または、平坦化層が存在する場合には、カラーフィルターと平坦化層との間である。

【0036】

セル内QWFおよびHWFの厚さは、好ましくは0.5~3.5ミクロン、非常に好ましくは0.6~3ミクロン、最も好ましくは0.7~2.5ミクロンである。

40

【0037】

セル内QWFの軸上リターデーション(すなわち0°視角)は、好ましくは90~200nm、最も好ましくは100~175nmである。

【0038】

セル内HWFの軸上リターデーション(すなわち0°視角)は、好ましくは180~400nm、最も好ましくは200~350nmである。

【0039】

セル内HWFの代替または加えて、LCセルの外側でHWFを使用することも可能である。

50

## 【0040】

本発明の好ましい実施形態によるLCDのアセンブリを図1に模式的に示した。図1の上側は、ディスプレイの前面側、すなわち視聴者の側に相当する。図1の下側は、ディスプレイの背面側、すなわちバックライト側に相当する。図1には、例えばガラス基板のような2個の透明な平面平行基板11a/b間に閉じ込められた切り替え可能なLC媒体12の層ならびにそれらの基板を挟持する交差した偏光方向を有する2個の偏光板13a/bを有するLCDの1個のピクセル10を例示的に示してある。

## 【0041】

このディスプレイはさらに、LC層の背面側に反射電極14aおよび透明電極14bのパターンを有することで、2組の反射サブピクセル10aおよび透過サブピクセル10bを形成している。透明電極14c/14bは、例えばインジウムすず酸化物(ITO)の層である。反射電極14aは、例えばITO層14a1およびLC媒体を透過した光を再度視聴者の方向に戻す(曲がった矢印で示した)反射層14a2を有する。反射層14a2は、例えば金属層(例:A1)であるか、あるいは穴を有するミラーとして形成することができる(ミラーの領域が反射サブピクセルにあり、穴が透過サブピクセルにある)。電極層14a1およびミラー14a2は、隣接する層であることができるか、あるいは図1に示したように空間的に分離されていても良い。

10

## 【0042】

このディスプレイはさらに、赤、緑および青のピクセルを有するカラーフィルター15とパターンニングセル内位相差フィルム16を有する。セル内位相差板16は、所定のリターデーション(値は<0または>0)を有する領域16aと軸上リターデーションを持たない領域16bのパターンを有する。リターデーション領域16aは反射サブピクセル10aを覆い、非リターデーション領域16bは透過サブピクセル10bを覆う。

20

## 【0043】

図1に示したようにディスプレイがアクティブマトリクス型である場合、それは、好ましくはカラーフィルター15の側と反対側のLCセルの一方の側の例えばTF Tのような個々のピクセルを個別に切り替えるのに用いられる非線形電気素子17のアレイも有する。図1に示すように、TF T層17を後側とし、カラーフィルター15を前側とできるし、反対も可能である。

## 【0044】

カラーアクティブマトリクスディスプレイでは、例えばミラー14a2をTF T層上(カラーフィルターが前面の基板上の場合)、またはカラーフィルター層上(TF T層が前面の基板上の場合)に形成できる。

30

## 【0045】

反射および透過サブピクセル10a/bは好ましくは、図1で二重矢印によって示したように、異なるセルギャップを有する。好ましくは透過サブピクセル10bのセルギャップは、反射サブピクセル10aのセルギャップの2倍である。

## 【0046】

異なるセルギャップを得るには、反射サブピクセルは、例えば透明樹脂(フォトレジストなど)から形成することができる段差18を有する。段差18は、LC層セルのカラーフィルター層側に存在しても、図1に示すように、カラーフィルターの反対側のLC層側に存在してもよい。

40

## 【0047】

LC媒体12において所望の表面アラインメントを誘導または強化するために、電極14a/b/cがアラインメント層(不図示)によって覆われていてもよい。さらに任意構成として、カラーフィルター15とセル内位相差フィルム16におけるパターンニングとの間に、アラインメント層(不図示)が設けられてもよい。ディスプレイは、背面側にバックライトも有する(不図示)。

## 【0048】

本発明の好ましい態様において、VA LCDはマルチドメインVA(MVA)ディス

50

プレイであり、透過サブピクセルは更に複数、例えば、電場がかかっている状態で異なる配向方向のLCディレクターを有する4つのドメインに分割されており、視角特性が改善されている。マルチドメインアライメントを達成する手段および方法は、当業者に公知であり先行文献に記載されている。例えば、特定の表面構造、好ましくはLC分子を好ましい方向に傾ける四角錐構造を使用するか、または、垂直方向から傾けられた方向に電場を生じるオフセット電極を使用することでマルチドメインアライメントを達成することができ、所望の軸以外の方向にLC分子が配列する。例えば、図1に示されたVA-LCDにおいて、透過サブピクセルは、 $45^\circ$ 、 $135^\circ$ 、 $225^\circ$ および $315^\circ$ の（電場がある状態での）配向方向を有する4つのドメインを有することができる。

【0049】

本発明のVA-LCDは半透過型ディスプレイであるため、反射および透過のいずれのモードでも作動する。図1に示したように、本発明のLCDの動作について、以下に例示的に記載する。

【0050】

本発明で使用されるパターン化されたリターダーのおかげで、ディスプレイの透過部分は標準的な透過型VAディスプレイと同様に作動できる。低電圧の暗い状態の場合、バックライトから放射された光は、背面偏光子により偏光され、垂直配向されたLCセルを変化せずに通過し、背面偏光子に垂直な消光軸に配向された前面偏光子により遮蔽される。電圧駆動の明るい状態の場合、電場はLC分子の負の誘電異方性に作用し、選択的方向面に対して分子を傾かせ、前面および背面偏光子の消光軸から、普通 $45^\circ$ 、 $135^\circ$ 、 $225^\circ$ および $315^\circ$ である。軸上の複屈折がこのようにシフトするため、セルの厚みに対して効果的に遅延が生じ、直線偏光の状態が楕円偏光から背面偏光子方向に対して $\pm 90^\circ$ に向けられた直線偏光に変化し、前面偏光子を光が通過するようになる。

【0051】

反射状態では円偏光を生成することが要求され、一重のパターン化されたQWFを使用するか、または、例えば、パターン化されたQWFおよび標準的なHWFから、またはパターン化された二重のQWFおよびHWFから生成されるAQWFを使用する。駆動されていない暗い状態の場合、円偏光は変化せずセルを通過し、反射され反対の掌性に変化し、セル中を変化せずに戻ってくる際に、前面偏光子の透過軸に垂直な方向の直線偏光にQWFまたはAQWFによって変化し、暗い状態が生じる。駆動された明るい状態の場合、セルは軸上リターデーションを今度は幾つか有しており、結果としてQWFまたはAQWFによって生成された円偏光が楕円偏光から直線偏光に変換され、この時点で光はミラーにより変化せず反射され、入射時と同じ掌性の円偏光に戻され、偏光子の透過軸と同じ方向の直線に戻され、明るい状態となる。

【0052】

本発明のVA-LCDにおいて、好ましくは、偏光子、LCセル、QWFおよび随意的にさらに位相フィルムを含む光学層は、それらの光学軸が互いに相対的に特定の配向方向を有するように配置される。これによって、単一の（有色）QWFによって生じる反射モード中での色度が低下し、追加のHWFが不必要となり、光学フィルムの数を減らすことができる。

【0053】

比較のため、図2は、従来技術の半透過型VA-LCDにおいて光学要素の典型的な重層の断面図を示し、反射サブピクセル12aおよび透過サブピクセル12bに分割されたLC層、反射子14a、前面および背面偏光子13a/b、前面HWF20aおよび前面QWF21a、および背面HWF20bおよび背面QWF21bを含む。

【0054】

偏光子13a/bの消光軸の方向は、偏光フィルム面内において、それぞれ $+45^\circ$ および $-45^\circ$ である。前面HWF20aおよび前面QWF21aの光学軸の方向は、それぞれ $+30^\circ$ および $-30^\circ$ であり、背面HWF20bおよび背面QWF21bの光学軸の方向は、それぞれ $-60^\circ$ および $+60^\circ$ である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 5 】

図 3 は、本発明の第 1 の好ましい態様による半透過型 V A - L C D における光学要素の重層の断面図を示し、反射サブピクセル 1 2 a および透過サブピクセル 1 2 b に分割された L C 層、反射子 1 4 ( 反射子 1 4 a 2 および図 1 の段差 1 8 を含む )、前面および背面偏光子 1 3 a / b、および、2 つの H W F ( 2 0 a / b ) および Q W F ( 2 1 a / b ) の代わりにパターン化されたセル内 Q W F 1 6 を含む。パターン化されたセル内 Q W F 1 6 は、1 / 4 波長領域 1 6 a のパターンを有し、反射サブピクセルおよび光学的等方領域 1 6 b を覆い、透過サブピクセルを覆う。偏光子 1 3 a / b の透過軸は 0 ° および + 9 0 ° をそれぞれ向いており、Q W F 領域 1 6 a の光学軸は + 4 5 ° を向いている。

## 【 0 0 5 6 】

図 4 は、本発明の第 2 の好ましい態様による半透過型 V A - L C D における光学要素の重層の断面図を示し、図 3 に示す要素に加え、前面 H W F 2 0 a を更に含む。偏光子 1 3 a / b の透過軸は + 3 0 ° および + 9 0 ° をそれぞれ向いており、セル内 Q W F 領域 1 6 a の光学軸は - 4 5 ° を向いており、前面 H W F 2 0 a の光学軸は + 1 5 ° を向いている。

10

## 【 0 0 5 7 】

図 5 は、本発明の第 3 の好ましい態様による半透過型 V A - L C D における光学要素の重層の断面図を示し、図 4 に示す要素および背面 H W F 2 0 b を更に含む。偏光子 1 3 a / b の透過軸は + 3 0 ° および - 6 0 ° をそれぞれ向いており、セル内 Q W F 領域 1 6 a の光学軸は - 4 5 ° を向いており、前面および背面 H W F 2 0 a / b の光学軸は + 1 5 ° および - 7 5 ° をそれぞれ向いている。

20

## 【 0 0 5 8 】

図 6 は、本発明の第 4 の好ましい態様による半透過型 V A - L C D における光学要素の重層の断面図を示し、図 3 に示す要素を含み、パターン化されたセル内 H W F 1 9 を加えて有する。パターン化されたセル内 H W F 1 9 は、半波長位相差を有する領域 1 9 a のパターンを有し、反射サブピクセルおよび随意的に光学的等方領域 1 9 b を覆っており、透過サブピクセルを覆う。偏光子 1 3 a / b の透過軸は 0 ° および + 9 0 ° をそれぞれ向いており、セル内 Q W F 領域 1 6 a の光学軸は + 7 5 ° を向いており、セル内 H W F 領域 1 9 a の光学軸は + 1 5 ° を向いている。

## 【 0 0 5 9 】

図 7 は、本発明の第 5 の好ましい態様による半透過型 V A - L C D における光学要素の重層の断面図を示し、図 6 に示す要素を含む。ディスプレイは、加えて、フィルム板に垂直な光学軸を有する背面 - C 板位相差フィルム 2 2 と、フィルム面に平行な光学軸を有する背面 + A 板位相差フィルム 2 3 とを有する。偏光子 1 3 a / b の透過軸は 0 ° および + 9 0 ° をそれぞれ向いており、セル内 Q W F 領域 1 6 a の光学軸は + 7 5 ° を向いており、セル内 H W F 領域 1 9 a の光学軸は + 1 5 ° を向いており、+ A 板 2 2 の光学軸は 0 ° を向いている。

30

## 【 0 0 6 0 】

好ましい他の態様においては、+ A - 板および - C - 板の代わりに、二軸性の負の C フィルムが使用されている。適当で好ましい二軸性の負の C フィルムは、例えば、W O 0 3 / 0 5 4 1 1 1 に開示されているものであり、変形らせんのコレステリック構造を有する重合された L C 材料を有し、3 8 0 n m より短い反射波長を有する。二軸性フィルムは、好ましくは、重層のバックライト側で、偏光子 1 3 b および L C 層 1 2 の間に配置され、反射性の要素を阻害しない。

40

## 【 0 0 6 1 】

他の好ましい態様において、Q W F が、さらに、反射サブピクセルを覆う 3 つの異なるリターデーションを有する R - 、G - および B - ピクセルのパターンを示し、直線偏光を円偏光に変換する効率が赤 ( R )、緑 ( G ) または青 ( B ) の色それぞれに最適化されるようにフィルムの R - 、G - および B - ピクセルにおけるリターデーションを選択することも可能である。Q W F の配置は、その R - 、G - および B - ピクセルが対応するディ

50

スプレイの反射 R - 、 G - および B - サブピクセルを覆うようにする。

【0062】

R、G、B - ピクセル化 QWF では、R - 、 G - および B - ピクセルでのリターデーション値は、好ましくは下記のように選択する。

【0063】

波長 600 nm の赤色光では、リターデーションは 140 ~ 190 nm、好ましくは 145 ~ 180 nm、非常に好ましくは 145 ~ 160 nm、最も好ましくは 150 nm である。

【0064】

波長 550 nm の緑色光では、リターデーションは 122 ~ 152 nm、好ましくは 127 ~ 147 nm、非常に好ましくは 132 ~ 142 nm、最も好ましくは 137 nm である。

【0065】

波長 450 nm の青色光では、リターデーションは 85 ~ 120 nm、好ましくは 90 ~ 115 nm、非常に好ましくは 100 ~ 115 nm、最も好ましくは 112 nm である。

【0066】

R、G、B - ピクセル化 HWF では、R - 、 G - および B - ピクセルでのリターデーション値は好ましくは、上記の QWF の好ましい値の 2 倍である。

【0067】

本発明による LCD では、直線偏光板 (13a/b) は、例えば、例えば延伸色素ドーププラスチックフィルムを含む標準的な吸収偏光板である。例えば EP - A - 0397263 に記載のような均一な平面配向を有する重合化 LC 材料および可視光吸収性の二色性色素を有する直線偏光板を用いることも可能である。

【0068】

A プレートは例えば、延伸プラスチックフィルムまたは例えば WO 98 / 04651 に開示のようなプラナー構造を有する重合化 LC 材料のフィルムである。負の C - 板は、好ましくは、例えば WO 01 / 20393 に開示されるように、ピッチが短いコレステリックで UV 領域を反射する重合化された LC 材料である。しかしながら、例えば US 5619352 に開示されているような先行技術で公知の他の A プレートおよび C プレート位相差板、または WO 03 / 054111 で開示されているような二軸性フィルムを用いることも可能である。

【0069】

偏光板 (13a/b) および HWF (20)、QWF (21)、A プレート (22) および C プレート (23) のような外部位相差板を、市販の PSA フィルム (感圧接着剤) のような接着層 (不図示) によって基板に貼り付けることができる。

【0070】

好ましい態様において、QWF は色消し QWF (AQWF) (または、ブロードバンドまたはワイドバンド QWF) であり、可視スペクトル中の広い波長バンドに渡って、好ましくは全ての可視波長において、直線偏光を円偏光に変換する。この態様の AQWF は、好ましくは、AQWF への入射光の波長を実質的に 1/4 波長遅延させるものであり、450 nm、550 nm および 650 nm の波長で、それぞれ計測される。用語「実質的に 1/4 波長」とは、AQWF のリターデーションを  $r$ 、 $r$  を光の波長とした際に、比  $r/\lambda$  が 0.2 ~ 0.3 までの範囲を意味し、好ましくは 0.22 ~ 0.28、最も好ましくは 0.24 ~ 0.26 である。リターデーション  $r$  は  $r = d(n_x - n_y)$  と定義され、 $d$  はフィルム厚、 $n_x$  および  $n_y$  はフィルム面の主屈折率である。

【0071】

上記の通り、AQWF は、例えば、セル内または外の QWF および HWF 層を、直接お互いに隣接させるか、1つ以上の透明でリターデーションのない層 (例えば、接着層) で分離することで作製できる。AQWF は、例えば、EP - A - 1363144 に記載され

10

20

30

40

50

るように作製することができ、QWFおよびHWFを組み合わせ、両者とも平面配向の重合化LC材料を有しており、互いに平行に配置されており、それらの光学軸は互いに相対的に $40^{\circ} \sim 80^{\circ}$ を向いており、好ましくは $55^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 、最も好ましくは $60^{\circ}$ である。

【0072】

QWF/HWFは、好ましくはリターデーションおよび/または配向パターンを有していても良い重合化LC材料を有するフィルムである。それらをセル内(すなわち、LCセルを形成する基板内)に適用することで視差問題を回避することができ、UV光を用いてパターンングすることで、ディスプレイの透過部分全体に等方領域を形成することができる。基本的には、QWF/HWFのように、セル内に適用可能なあらゆるパターンング位相差板が使用可能である。

10

【0073】

重合化LC材料を含むパターンングされていないQWFおよびHWFは先行技術で公知であり、例えばEP-A-1363144に記載されている。

【0074】

本発明によるLCDで用いるのに好適なパターンング位相差板が、先行技術に記載されている。例えば、WO03/019276およびVan der Zandeら、Proceedings of the SID、2003年、第194~197頁に開示の位相差板を用いることができる。

20

【0075】

特に好ましいものは、PCT/EP/2004/003547に記載のパターンング光学的位相差フィルムである。好ましくは、パターンングフィルムは、以下の工程を含む方法により調製される：

a) 基板上に少なくとも1種類の光重合性化合物を含む重合性LC材料層を設ける工程と；

b) 前記LC材料層をブラナー配向に配列する工程と；

c) 前記層またはその層の選択された領域における前記LC材料を、前記異性化可能な化合物の異性化を引き起こす光照射、好ましくはUV照射で露光する工程と；

d) 前記材料の前記露光領域の少なくとも一部で前記LC材料を重合させることで、前記配向を固定する工程と；および

30

e) 任意の工程として、前記基板から前記重合フィルムを取り出す工程とである。

【0076】

ただし、前記LC材料のリターデーションおよび/または配向は、光重合可能な化合物の量および/または種類を変えることで、および/または光照射の強度および/または露光時間を変えることで制御される。

【0077】

好ましくは、LC材料は、光異性化および光重合を引き起こす光で露光される。光異性化の工程と光重合の工程は、異なる条件下で、特に異なるガス雰囲気下で行われ、特に好ましくは、光異性化は酸素存在下で行われ、光重合は酸素の非存在下で行われる。

【0078】

特別に好ましいものは、異なるリターデーションを有する少なくとも2つの領域およびLC材料の異なる配向を有する少なくとも2つの領域を有する重合液晶(LC)材料を含むパターンングフィルムであり、リターデーションが異なる前記領域は配向も異なっても良く、あるいはそれらは異なる領域であっても良い。そこで例えば、前記フィルムは、第1および第2の領域のパターンを有し、その第1および前記第2の領域はリターデーションおよび配向の両方が異なる。別の実施形態では、前記フィルムは第1、第2および第3の領域のパターンを有し、前記第1および第2の領域はリターデーションおよび配向のいずれかで異なっており、前記第3の領域は、前記第1および前記第2の領域の少なくともいずれかと、リターデーションおよび配向のうちの少なくとも一つで異なっている。別の実施形態において、前記フィルムは、第1、第2、第3および第4の領域のパターン

40

50

を有し、それぞれが互いの領域とは異なるリターデーションを有し、前記領域のうちの2つが同じ配向を有する。他の組合せも可能である。

【0079】

本発明で記載の具体的な条件および材料は別として、工程 a) ~ e) は、当業者には公知であって、文献に記載されている標準的な手順に従って行うことができる。

【0080】

重合性 LC 材料は、光異性化可能な化合物、好ましくは光異性化可能なメソゲンまたは LC 化合物、非常に好ましくは重合性でもある光異性化可能な化合物を含む。異性化可能な化合物は、特定波長の光、例えば UV 光に曝露されると、例えば E - Z - 異性化によって形状を変える。それによって、LC 材料の均一なブラナー配向の混乱が生じて、複屈折の低下を生じる。配向 LC 層の光遅延は LC 材料の層厚  $d$  と複屈折  $n$  の積  $d \cdot n$  として与えられることから、複屈折の低下は、LC 材料の照射部分でのリターデーション低下も生じる。次に、フィルム全体の照射領域の *in situ* 重合によって、LC 材料の配向およびリターデーションを固定する。

10

【0081】

LC 材料の重合は、例えば熱重合または光重合によって行われる。光重合を用いる場合、LC 材料の光異性化および光重合に使用される光の種類は、同一であっても異なっても良い。LC 材料の光異性化および光重合の両方を引き起こす波長の光、例えば UV 光を用いる場合、光異性化および光重合の工程は好ましくは、異なる条件下で、特に異なるガス雰囲気下で行う。その場合、好ましくは光異性化は、空気中などの酸素存在下で行い、光重合は酸素の非存在下に、特に好ましくは窒素やアルゴンのような希ガスなどの不活性ガス雰囲気下で行う。異性化工程を酸素存在下または空気中に行うと、酸素が材料中に存在する光重合剤からのフリーラジカルを捕捉することで、重合を防止する。次の工程では、酸素または空気を除去し、窒素またはアルゴンなどの不活性ガスに置き換えることで、重合を起こさせる。それによって、工程の制御を良好にすることができる。

20

【0082】

LC 材料の層での異性化の程度、従って複屈折変化は、例えば照射線量、すなわち光の強度、露光時間および/またはパワーを変えることで制御することができる。さらに、光源と LC 層の間にフォトマスクを設けることで、互いに異なる特定のリターデーション値を有する領域またはピクセルのパターンを持ったフィルムを製造することができる。例えば、簡単な単色マスクを用いて、2つの異なるリターデーション値からなるフィルムを形成することができる。異なるリターデーションの複数領域を示すより複雑なフィルムは、階調マスクを用いて形成することができる。所望のリターデーション値を得た後、LC 層を重合させる。このようにして、初期 LC 層のものからゼロまでの範囲のリターデーション値を有するポリマー位相差フィルムを形成することができる。初期 LC 材料層でのリターデーション値は、層厚ならびに LC 材料の個々の構成成分の種類および量を適切に選択することで制御される。

30

【0083】

重合性 LC 材料は好ましくは、ネマチックまたはスメクチック LC 材料、特にネマチック材料であり、好ましくは少なくとも1種類のジ反応性または多反応性アキラル RM および適宜に1種類以上のモノ反応性アキラル RM を含む。ジまたは多反応性 RM を用いることによって、構造が永久的に固定され、温度または溶媒などの外部の影響に対する高い機械的安定性と光学特性の高い安定性を示す架橋フィルムが得られる。従って、架橋 LC 材料を含むフィルムが特に好ましい。

40

【0084】

本発明で使用される重合性メソゲンモノ - 、ジ - および多反応性化合物は、それ自体公知であって、例えば有機化学の標準的な著作、例えば、Houben - Weyl、Methoden der organischen Chemie、Thieme - Verlag、Stuttgart に記載されている方法によって製造することができる。

【0085】

50

重合性 LC 混合物中のモノマーまたはコモノマーとして使用可能な好適な重合性メソゲン化合物の例は、例えば WO 93 / 22397、EP 0261712、DE 19504224、WO 95 / 22586、WO 97 / 00600 および GB 2351734 に開示されている。しかしながら、これら文書に開示されている化合物は、単に例と見なされるべきものであり、本発明の範囲を限定するものではない。

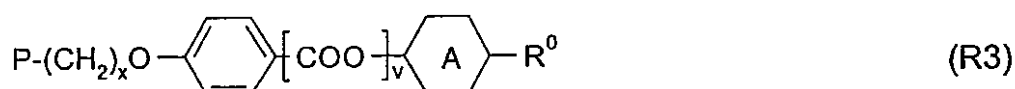
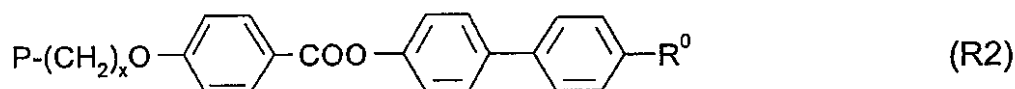
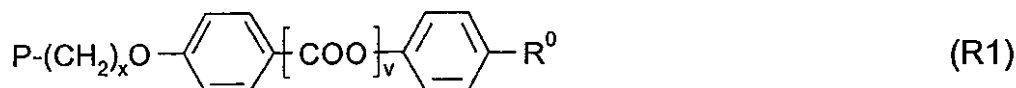
【0086】

特に重要な重合性メソゲン化合物（反応性メソゲン類）の例を下記に挙げているが、これらは単に例示的なものとすべきであって、いかなる形でも本発明を限定するものではなく、本発明を説明するためのものである。

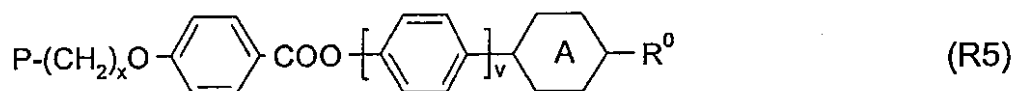
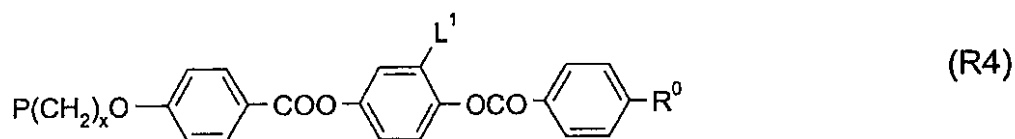
【0087】

10

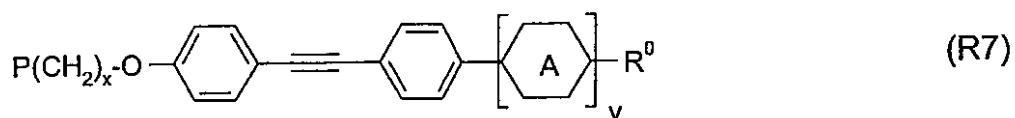
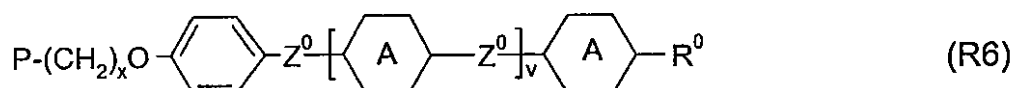
【化1.1】



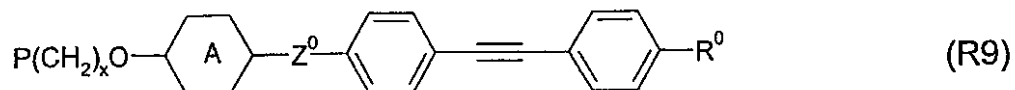
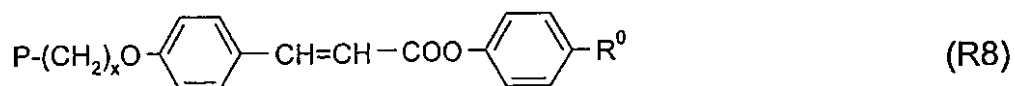
20



30

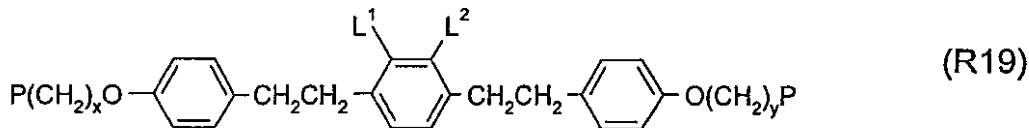
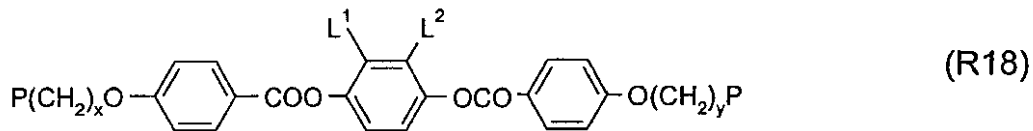
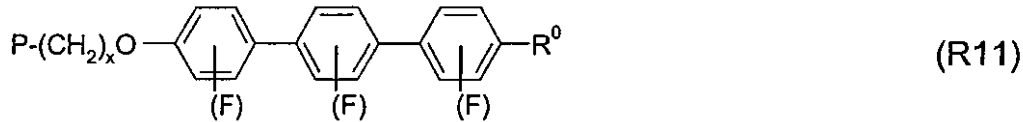
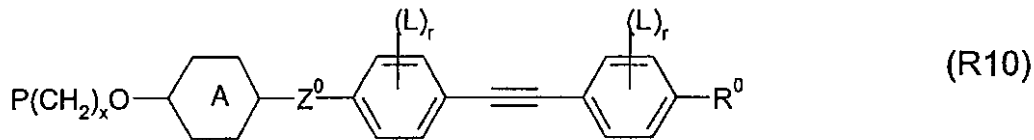


40



【0088】

## 【化 1 . 2】



上記の式において、Pは重合性基、好ましくはアクリル、メタクリル、ビニル、ビニロキシ、プロペニルエーテル、エポキシ、オキサタンまたはスチリル基であり；xおよびyは1～12の同一または異なる整数であり；Aは、L<sup>1</sup>によってモノ置換、ジ置換もしくはトリ置換されていても良い1,4-フェニレン、または1,4-シクロヘキシレンであり；uおよびvは互いに独立に、0または1であり；Z<sup>0</sup>は-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-C-C-または単結合であり；R<sup>0</sup>は極性基または非極性基であり；L、L<sup>1</sup>およびL<sup>2</sup>は互いに独立に、H、F、Cl、CNまたは1～7個のC原子を有するハロゲン化されていても良いアルキル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルキルカルボニルオキシ、アルコキシカルボニルまたはアルコキシカルボニルオキシ基であり；rは0、1、2、3または4である。上記の式中におけるフェニル環は、1、2、3または4個の基Lによって置換されていても良い。

## 【0089】

これに関して「極性基」という用語は、F、Cl、CN、NO<sub>2</sub>、OH、OCH<sub>3</sub>、OCN、SCN、4個以下のC原子を有するフッ素化されていても良いアルキルカルボニル、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシまたはアルコキシカルボニルオキシ基、あるいは1～4個のC原子を有するモノ-、オリゴ-またはポリフッ素化アルキルもしくはアルコキシ基から選択される基を意味する。「非極性基」という用語は、「極性基」の上記定義によって網羅されない、1以上、好ましくは1～12個のC原子を有するハロゲン化されていても良いアルキル、アルコキシ、アルキルカルボニル、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシまたはアルコキシカルボニルオキシ基を意味する。

## 【0090】

特別に好ましいものは、例えば上記式I gの化合物のような、高い複屈折を有するアセチレン基またはトラン基を有する1以上の重合性化合物を含む混合物である。好適な重合性トラン類は、例えばGB 2 3 5 1 7 3 4に記載されている。

## 【0091】

好適な光異性化可能な化合物は公知である。光異性化可能な化合物の例には、アゾベンゼン類、ベンズアルドキシム類、アゾメチン類、スチルベン類、スピロピラン類、スピロオキサジン類、フルギド類、ジアリールエテン類、ケイ皮酸化合物類などがある。さらに別の例には、例えばEP 1 2 4 7 7 9 6に記載のような2-メチレンインダン-1-オン類、ならびに例えばEP 1 2 4 7 7 9 7に記載のような(ビス-)ベンジリデンシクロア

10

20

30

40

50

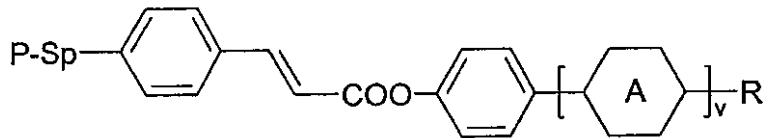
ルカノン類がある。

【0092】

特に好ましくは LC 材料は、1 以上のケイ皮酸化合物、特に例えば US 5 7 7 0 1 0 7 ( P 0 0 9 5 4 2 1 ) および EP 0 2 0 0 8 2 3 0 . 1 に記載のようなケイ皮酸化合物、特に、ケイ皮酸エステル反応性メソゲン ( RM ) を含む。非常に好ましくは LC 材料は、下記式から選択される 1 以上のケイ皮酸エステル RM を含む。

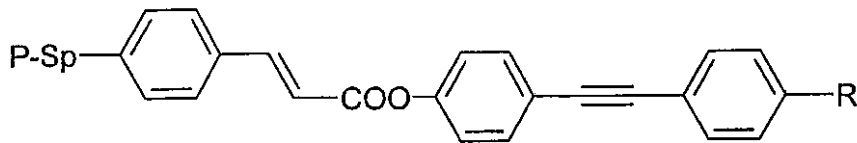
【0093】

【化 2】



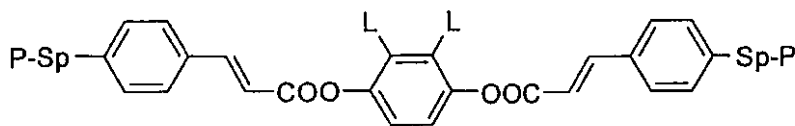
(III)

10



(IV)

20



(V)

式中、P、A および v は上記の意味を有し；L は、上記で定義の L<sup>1</sup> のいずれか 1 つの意味を有し；Sp は、例えば 1 ~ 12 個の C 原子を有するアルキレンまたはアルキレンオキシなどのスペーサ基または単結合であり；R は、Y または上記で定義の R<sup>0</sup> であるが、P - Sp を意味する。

【0094】

特に好ましいものは、上記で定義の極性末端基 Y を有するケイ皮酸化合物 RM である。非常に好ましいものは、R が Y である式 III および IV のケイ皮酸化合物 RM である。

30

【0095】

LC 材料において光異性化を引き起こすのに使用される光照射は、光異性化可能な化合物の種類によって決まり、当業者は容易に選択することができる。通常、UV 光によって誘発される光異性化を示す化合物が好ましい。例えば、式 III、IV および V の化合物のようなケイ皮酸化合物の場合、代表的には UV - A 範囲 ( 320 ~ 400 nm ) の波長または 365 nm の波長を有する UV 光を用いる。

【0096】

高含有量で光異性化可能な化合物を含む重合性 LC 材料は、光学的位相差フィルムのリターデーションの容易な制御および調節が可能になることから、そのような材料が本発明の目的のために特に有用であることが見出された。例えば、高含有量で光異性化可能な化合物を含む LC 混合物の配向層は、光異性化を誘発する光照射を受け、照射時間が増大するにつれて、リターデーションの低下が大きくなることを示す。そのような材料では、リターデーションをより広い範囲の値内で変えることができ、ごくわずかなリターデーション変化しか示さない材料と比較して、例えば照射時間を変えることで、より正確に制御することができる。

40

【0097】

従って、本発明の好ましい実施形態によれば、重合性 LC 材料の重合性成分は、少なくとも 12 モル % の光異性化可能な化合物、好ましくはケイ皮酸化合物 RM、最も好ましくは式 III、IV および V から選択されるものを含む。

50

## 【0098】

「重合性成分」という用語は、総重合性混合物中の重合性メソゲンおよび非メソゲン化合物を指す。すなわち開始剤、界面活性剤、安定剤、溶剤などの他の非重合性成分および添加剤を含まない。

## 【0099】

好ましくはLC材料の重合性成分は、12～100モル%、非常に好ましくは40～100モル%、特に60～100モル%、最も好ましくは80～100モル%の光異性化可能な化合物、好ましくはケイ皮酸化合物RM、最も好ましくは式III、IVおよびVから選択されるものを含む。

## 【0100】

別の好ましい実施形態では、LC材料の重合性成分は、20～99モル%、好ましくは30～80モル%、最も好ましくは40～65モル%の光異性化可能な化合物、好ましくはケイ皮酸化合物RM、最も好ましくは式III、IVおよびVから選択されるものを含む。

## 【0101】

別の好ましい実施形態では、LC材料の重合性成分は、100モル%の光異性化可能なRM、好ましくはケイ皮酸化合物RM、最も好ましくは式III、IVおよびVから選択されるものを含む。

## 【0102】

重合フィルムにおけるLC-分子(ダイレクタ)のチルト角は、リターデーション測定から求めることができる。それらの測定から、LC材料を光異性化に用いられる光照射に、比較的長時間または比較的高い光強度で露光すると、その最初のプラナー配向がチルト配向またはスプレイ配向に変わることが示される。特に、これらのスプレイ型フィルムは、低プレチルト基板上的に形成されるスプレイ型LCフィルムに通常伴うリバース・チルト欠陥を示さない。従って、本発明による方法は、均一なスプレイ配向の位相差フィルムを得る優れた方途を提供するものである。

## 【0103】

そこで、本発明の別の好ましい実施形態によれば、フィルムにおけるLC材料の配向は、LC材料において異性化を引き起こすのに用いられる光照射の照射時間および/または強度を変えることで制御される。この好ましい実施形態は、上記の工程a)～e)に記載されたように、プラナー配向を有する重合性LC材料層中の配向を変えることにより、スプレイ構造を有し、リバース・チルト欠陥の数が少なく、あるいはチルト欠陥がない重合LCフィルムの製造方法に関するものでもある。

## 【0104】

この実施形態は、好ましくは厚さが3μm未満、非常に好ましくは0.5～2.5μmである、前記方法によって得られるスプレイ配向フィルムに関するものでもある。

## 【0105】

最適な照射時間および照射強度は、使用されるLC材料の種類、特にLC材料中の光異性化可能な化合物の種類および量によって決まる。

## 【0106】

上述のように、例えばケイ皮酸化合物RMを含む重合性LC材料のリターデーション低下は、ケイ皮酸化合物RMの濃度が高い混合物では大きくなる。他方、高線量のUV光で重合性LC材料を照射すると、スプレイ配向フィルムが形成される。

## 【0107】

そこで、LC層でのリターデーションおよび配向の変化を制御するための別の方法は、LC層におけるプラナー配向をなお維持しながら、光異性化可能な化合物の濃度の関数として、光異性化によって得られるリターデーションの最大低下を規定することである。

## 【0108】

プラナーからスプレイへの配向変化が必要とされない本発明によるフィルムの製造方法で使用される重合性LC混合物では、重合性成分は好ましくは、40～90モル%、非常

10

20

30

40

50

に好ましくは50～70%の光異性化可能な式ⅠⅠⅠ、ⅠⅣおよび/またはⅤのケイ皮酸化合物を含む。

【0109】

プラナーからスプレイへの配向変化が望ましい本発明によるフィルムの製造方法で使用される重合性LC混合物では、重合性成分は好ましくは、100%の式ⅠⅠⅠ、ⅠⅣおよび/またはⅤの光異性化可能なケイ皮酸化合物を含む。

【0110】

また、プラナーからスプレイへの配向変化が望ましい本発明によるフィルムの製造方法で使用される重合性LC混合物は好ましくは、Rがアルキル基である式ⅠⅠⅠまたはⅠⅣの光異性化可能なケイ皮酸化合物を含まない。

10

【0111】

フォトマスク法を用いることによって、この第2の好ましい実施形態による方法を用いて、異なる配向および/または異なるリターデーションを持った領域を有するパターンニングフィルムを製造することができる。

【0112】

特に好ましいものは、プラナー配向を持つ少なくとも一つの領域およびスプレイド配向を持つ少なくとも一つの領域を有するフィルムである。

【0113】

さらに好ましいものは、リターデーションがゼロである少なくとも一つの領域を有するフィルムである。

20

【0114】

上記の方法を用いて、複数の重合LCフィルムを含み、それぞれがLC材料の異なる配向を有する複数層を、以下の工程を含む方法によって製造することもできる：

A) 基板上に少なくとも1種類の光異性化可能な化合物を含む重合性LC材料の第1の層を設ける工程と、

B) LC材料の前記第1の層をプラナー配向に配列し、前記材料を重合させることで前記配向を固定する工程と、

C) 前記第1の層を基板として用いて、A)およびB)の工程により、LC材料の第2の層を設ける工程である。

【0115】

ただし、前記第1のおよび第2の層の少なくとも一方またはそれらの層の選択された領域中の前記LC材料を、重合前に、前記異性化可能な化合物の異性化を引き起こす光、好ましくはUV光に露光する方法である。

30

【0116】

特に好ましいものは、2以上、非常に好ましくは2、3または4個の重合LCフィルムを有する多層構造である。

【0117】

例えば、第1の重合プラナーLCフィルムを、上記の方法に従って製造する。そのフィルムを基板として用い、次に同じLC混合物の第2の層でコーティングする。次に、第2の層もプラナー方向に配列する。そうして、2枚のプラナー重合LCフィルムを含む積層構造を製造することができる。重合前に、第2の層を、例えば十分な線量のUV光で照射すると、それはスプレイ構造を示す。従って、プラナーおよびスプレイ型重合LCフィルムを含む積層構造を製造することができる。

40

【0118】

重合前に、第1の層のLC混合物を例えば十分な線量のUV光で照射すると、第1の層はスプレイ型LCフィルムを生じる。同じLC混合物の第2の層でこのスプレイ型フィルムをコーティングし、照射してから重合させると、第2の層はホメオトロピック的に配列した層を形成することから、スプレイおよびホメオトロピックフィルムの積層構造体を製造することができる。

【0119】

50

特に好ましいものは、プラナー配向を持つ少なくとも一つの層およびスプレイ配向を持つ少なくとも一つの層を有する多層体である。

【0120】

さらに好ましいものは、スプレイ配向を持つ少なくとも一つの層およびホメオトロピック配向を持つ少なくとも一つの領域を有する多層体である。

【0121】

上記の方法を組み合わせて、異なる配向を持った領域と異なるリターデーションを持った領域のパターンを有するフィルムを製造することもできる。

【0122】

上記の方法を組み合わせて、2以上の層を有する多層体であって、少なくとも一つの層が異なる配向を有する領域および/または異なるリターデーションを領域のパターンを有する多層体を製造することも可能である。

【0123】

ポリマーフィルムを製造するには、重合性LC混合物で好ましくは基板をコーティングし、それを好ましくはプラナー配向に配列し、異性化させて、所望のリターデーションまたは配向パターンを形成し、例えば熱または化学線照射への曝露によって*in situ*で重合させてLC分子の配向を固定する。アラインメントおよび硬化は、混合物のLC相で行われる。

【0124】

本発明によるディスプレイおよび光学素子では、重合性および異性化可能なLC材料を、好ましくは基板として機能するカラーフィルター上に、あるいはカラーフィルター上に設けられたアラインメント層上に塗布する。

【0125】

重合性LC材料は、スピンコーティングまたはブレードコーティングのような従来のコーティング技術によって基板上に塗布することができる。それは、例えばスクリーン印刷、オフセット印刷、オープンリール印刷、凸版印刷、グラビア印刷、輪転グラビア印刷、フレキソ印刷、凹版印刷、パッド印刷、ヒートシール印刷、インクジェット印刷またはスタンプもしくは印刷版による印刷などの専門家には公知である従来の印刷技術によって基板上に塗布することもできる。

【0126】

重合性メソゲン材料を好適な溶媒に溶解させることも可能である。次にその溶液を、例えばスピンコーティングまたは印刷その他の公知の方法によって基板上にコーティングまたは印刷し、溶媒を留去してから重合させる。ほとんどの場合、混合物を加熱して、溶媒の留去を促進することが好適である。溶媒としては、例えば標準的な有機溶媒を用いることができる。溶媒は、例えばアセトン、メチルエチルケトン、メチルプロピルケトンまたはシクロヘキサノンなどのケトン類；メチル-、エチル-またはブチル酢酸あるいはアセト酢酸メチルなどの酢酸エステル類；メタノール、エタノールまたはイソプロピルアルコールなどのアルコール類；トルエンまたはキシレンなどの芳香族溶媒；塩化メチレンまたはトリクロロメタンなどのハロゲン化炭化水素；PGMEA（プロピルグリコールモノメチルエーテルアセテート）、 $\gamma$ -ブチロラクトンなどのグリコール類またはそれらのエステル類から選択することができる。上記溶媒の2成分、3成分またはそれ以上の混合物を用いることもできる。

【0127】

重合性LC材料の初期アラインメント（例：プラナーアラインメント）は、例えば材料がコーティングされている基板をラビング処理することで、コーティング時またはコーティング後に材料を剪断することで、アラインメント層を設けることで、磁場または電界をコーティング材料にかけることで、あるいはLC材料に表面活性化合物を加えることで行うことができる。アラインメント法の総説については、例えば、I. Sage 著、“*Thermotropic Liquid Crystals*”、G. W. Gray 編、John Wiley & Sons 社、1987年、第75～77頁およびT. Uchida

10

20

30

40

50

およびH. Seki著、“Liquid Crystals - Applications and Uses 第3巻”、B. Bahadur著、World Scientific Publishing、Singapore、1992年、第1～63頁がある。アラインメントの材料および方法についての総説は、J. Cognard著、Mol. Cryst. Liq. Cryst.、第78巻、補足版第1巻、1981年、第1～77頁にある。

【0128】

好ましい実施形態では、重合性LC材料は基板上のLC分子のプラナーアラインメントを誘導または促進する添加剤を含む。好ましくはその添加剤は、1以上の界面活性剤を含む。好適な界面活性剤は、例えば、J. Cognard著、Mol. Cryst. Liq. Cryst.、第78巻、補足版第1巻、第1～77頁、1981年刊に記載されている。特に好ましいものは、ノニオン系界面活性剤、例えば市販のフルオロカーボン系界面活性剤Fluorad FC-171（登録商標；3M社製）またはZonyl FS N（登録商標；デュポン社製）などのフルオロカーボン系界面活性剤およびGB0227108.8に記載の界面活性剤である。

10

【0129】

別の好ましい実施形態では、アラインメント層を基板上に設け、位相差フィルムを形成する重合性LC材料をそのアラインメント層上に塗布する。アラインメント層は、LC材料においてプラナー配向などの所望の初期配向を誘導する。次に、上記の方法に従って、LC材料を異性化し、硬化させる。好適なアラインメント層は、例えばラビング処理されたポリミドまたはUS5602661、US5389698またはUS6717644に記載の光アラインメントによって製造されるアラインメント層のように、当業界では公知である。

20

【0130】

重合は、例えば熱または化学線照射への曝露によって行うことができる。化学線照射とは、UV光、IR光または可視光のような光の照射、X線またはγ線照射、あるいはイオンまたは電子などの高エネルギー粒子の照射を意味する。好ましくは重合は、非吸収波長でのUV照射によって行う。化学線源としては、例えば単一のUVランプまたはUVランプセットを用いることができる。高ランプパワーを用いると、硬化時間を短縮することができる。化学線の別の可能な線源は、UVレーザ、IRレーザまたは可視レーザなどのレーザである。

30

【0131】

重合は好ましくは、化学線の波長で吸収を行う開始剤の存在下で行う。例えば、UV光によって重合を行う場合、UV照射下に分解して、重合反応を開始するフリーラジカルまたはイオンを生成する光開始剤を用いることができる。アクリル酸エステル基またはメタクリル酸エステル基を有する重合性材料を硬化する場合、好ましくはラジカル光開始剤を用い、ビニル基、エポキシド基およびオキセタン基を有する重合性材料を硬化する場合は、好ましくはカチオン性光開始剤を用いる。加熱すると分解して、重合を開始するフリーラジカルまたはイオンを生成する重合開始剤を用いることも可能である。ラジカル重合用の光開始剤としては、例えば市販のIrgacure 651、Irgacure 184、Darocure 1173またはDarocure 4205（いずれもチバ・ガイギー社製）を用いることができ、一方でカチオン光重合の場合には市販のUVI 6974（ユニオン・カーバイド社製）を用いることができる。

40

【0132】

硬化時間は、特に重合性材料の反応性、コーティング層の厚さ、重合開始剤の種類およびUVランプのパワーによって決まる。本発明による硬化時間は、好ましくは10分以内であり、特に好ましくは5分以内であり、非常に好ましくは2分未満である。大量生産の場合、3分以内、非常に好ましくは1分以内、特に30秒以内という短い硬化時間が好ましい。

【0133】

50

混合物は、重合に用いられる光線の波長に対して調節された最大吸収を有する1以上の色素、特にUV色素、例えば4,4'-アゾキシアニソールまたは市販のTinuvin(チバ社、バーゼル、スイス国)なども含むことができる。

【0134】

別の好ましい実施形態では、重合性材料の混合物は、1個の重合性官能基を有する1以上の非メソゲン化合物を70%以下、好ましくは1~50%含む。代表的な例は、アクリル酸アルキル類またはメタクリル酸アルキル類である。

【0135】

ポリマーの架橋を増やすため、2官能性または多官能性の重合性メソゲン化合物に代えて、あるいはそれに加えて、重合性LC材料に2以上の重合性官能基を有する1以上の非メソゲン化合物を20%以下で加えてポリマーの架橋を増やすことも可能である。2官能性非メソゲンモノマーの代表的な例には、1~20個のC原子のアルキル基を有するジアクリル酸アルキル類またはジメタクリル酸アルキル類がある。多官能性非メソゲンモノマーの代表的な例は、トリメチロールプロパントリメタクリレートまたはペンタエリスリールテトラアクリレートである。

【0136】

重合性材料に1以上の連鎖移動剤を加えて、本発明のポリマーフィルムの物性を変えることも可能である。特に好ましいものは、例えばドデカンチオールなどの1官能性チオール化合物または例えばトリメチロールプロパン・トリ(3-メルカプトプロピオネート)のような多官能性チオール化合物のようなチオール化合物、非常に好ましくは例えばWO 96/12209、WO 96/25470またはUS 6420001に開示のようなメソゲニックまたは液晶性チオール化合物である。連鎖移動剤を加えると、遊離ポリマー鎖の長さおよび本発明のポリマーフィルムにおける2つの架橋間のポリマー鎖の長さを制御することができる。連鎖移動剤の量を増加させると、得られるポリマーフィルムにおけるポリマー鎖長は減少していく。

【0137】

重合性LC材料はさらに、ポリマー結合剤またはポリマー結合剤を形成することができる1以上のモノマーおよび/または1以上の分散補助剤を含むことができる。好適な結合剤および分散補助剤は、例えばWO 96/02597に開示されている。しかしながら特に好ましいものは、結合剤も分散補助剤も含まないLC材料である。

【0138】

重合性LC材料はさらに、例えば触媒、増感剤、安定剤、阻害剤、連鎖移動剤、共反応性モノマー、表面活性化合物、潤滑剤、湿潤剤、分散剤、疎水化剤、接着剤、流動改善剤、消泡剤、脱泡剤、希釈剤、反応性希釈剤、補助剤、着色剤、染料または顔料などの1以上の他の好適な成分を含むことができる。

【0139】

前述のパターニング層に代えて、熱パターニングでパターニングフィルムを製造することも可能である。例えば、異性化可能な化合物を含む必要がない重合性LC材料の層を用いて、異なる領域を異なる温度にて重合させることで、異なる領域が、異なる複屈折、従って異なるリターデーションを有する。

【実施例】

【0140】

下記の実施例は、本発明を説明するためのものであって、本発明を限定するものではない。これらの実施例において、別段の断りがない限り、温度はいずれも摂氏単位であり、パーセントはいずれも重量パーセントとして与えられている。輝度、色度およびコントラストのプロットのような光学的性能のシミュレーションは、ベールマン4x4行列計算を用いて行う。

【0141】

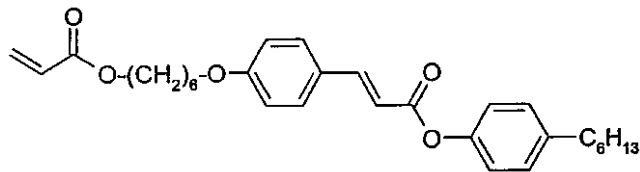
<例1 - パターニングQWFの製造>

下記の重合性LC混合物を調製する。

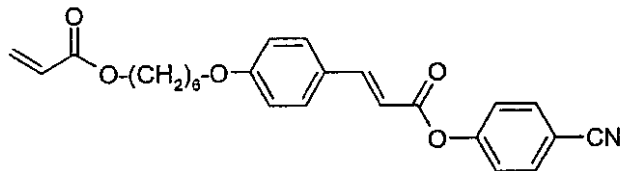
( 1 3 )	1 4 . 4 %
( 2 4 )	1 8 . 0 %
( 3 5 )	1 7 . 0 %
( 4 6 )	1 7 . 0 %
( 5 7 )	3 2 . 0 %
イルガキュア 6 5 1	1 . 0 %
フルオラド F C 1 7 1	0 . 6 %

【 0 1 4 2 】

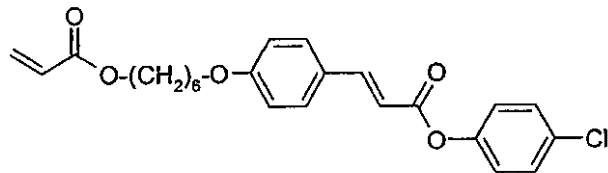
【 化 3 】



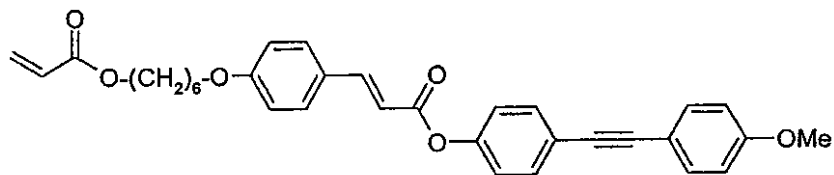
(1)



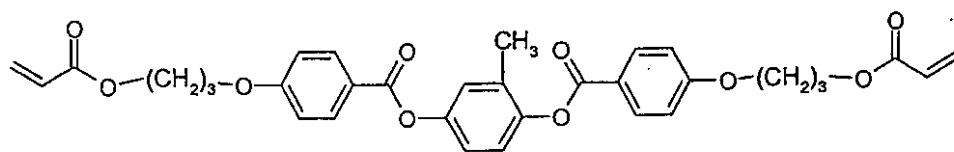
(2)



(3)



(4)



(5)

化合物 ( 1 ) ~ ( 5 ) は先行技術で報告されている。イルガキュア 6 5 1 は、市販の光開始剤である (チバ社製、パーゼル、スイス国)。フルオラド F C 1 7 1 は、市販のノニ

10

20

30

40

50

オン系フルオロカーボン界面活性剤（3M社製）である。

【0143】

混合物を溶解させて、50重量%キシレン溶液を調製する。この溶液をろ過し（0.2  $\mu\text{m}$  PTFE膜）、ガラス/ラビング処理ポリイミドスライド（日本合成ゴム社製、低プレチルトポリイミドJSRAL1054）上にスピンコーティングする。コーティングフィルムを、階調（0:50:100%透過）マスクを用いて空気中にて、20  $\text{mW cm}^{-2}$  の313nm光で露光する。

【0144】

次に、得られたフィルムを、 $\text{N}_2$  雰囲気下に60秒間にわたり、20  $\text{mW cm}^{-2}$  のUV-A照射を用いて光重合することで、異なるリターデーションを持つ領域のパターンを有するパターンニングフィルムを得る。

10

【0145】

<例2（比較例）- 2つのQWFおよび2つのHWFを有する半透過型VAディスプレイ>

図2に示した光学層の積層体を有する半透過型VALCDの光学的性能を計算する。構成要素のパラメータは以下の通りである。

前面偏光板方向：	+ 45°	
背面偏光板方向：	- 45°	
LCのリターデーション		
（反射サブピクセル）：	240nm	20
LCのリターデーション		
（透過サブピクセル）：	480nm	
前面QWFの光学軸：	- 30°	
背面QWFの光学軸：	+ 60°	
前面/背面QWFのリターデーション：	138nm	
前面HWFの光学軸：	+ 30°	
背面HWFの光学軸：	- 60°	
前面/背面HWFのリターデーション：	275nm	

透過および反射サブピクセルの角度輝度が、図8A/Bに示されている。軸上輝度は、45.4%（透過）および44.0%（反射）である。

30

【0146】

反射および透過サブピクセルの明状態での色度プロットが、図9A/Bに示されている。色度は、10.7%（透過）および7.3%（反射）である。

【0147】

反射および透過サブピクセルの軸上コントラストが、図10A/Bに示されている。

【0148】

<例3~8 パターン化されたセル内QWFを有する半透過型VAディスプレイ>

例3~8のディスプレイにおいて、円偏光をもちや必要としないという事実のおかげで、透過モードにおいて、視角が劇的に増加している。また、このため、視角増強フィルムを使用することで、視角を更に広げることができる。

40

【0149】

<例3>

図3に示した光学層の積層体を有する本発明のピクセルで構成された半透過型VALCDの光学的性能を計算する。

【0150】

構成要素のパラメータは以下の通りである。

前面偏光板方向：	0°	
背面偏光板方向：	+ 90°	
LCのリターデーション		
（反射サブピクセル）：	240nm	50

LCのリターデーション  
 (透過サブピクセル) : 480 nm  
 セル内QWFの光学軸  
 (反射サブピクセル) : +45°  
 セル内QWFのリターデーション  
 (反射サブピクセル) : 138 nm

パターン化されたセル内QWFは、例えば、例1に記載されるようにして作製される。

【0151】

透過および反射サブピクセルの角度輝度が、図11A/Bに示されている。軸上輝度は、45.2% (透過) および43.4% (反射) である。

10

【0152】

反射および透過サブピクセルの明状態での色度プロットが、図12A/Bに示されている。色度は、9.5% (透過) および10.6% (反射) である。

【0153】

透過および反射サブピクセルの軸上コントラストが、図13A/Bに示されている。

【0154】

<例4>

図4に示した光学層の積層体を有する本発明のピクセルで構成された半透過型VA-LCDの光学的性能を計算する。

【0155】

20

構成要素のパラメータは以下の通りである。

前面偏光板方向 : +30°  
 背面偏光板方向 : +90°  
 LCのリターデーション  
 (反射サブピクセル) : 240 nm  
 LCのリターデーション  
 (透過サブピクセル) : 480 nm  
 セル内QWFの光学軸  
 (反射サブピクセル) : -45°  
 セル内QWFのリターデーション  
 (反射サブピクセル) : 138 nm  
 前面HWFの光学軸 : +15°  
 前面HWFのリターデーション : 275 nm

30

パターン化されたセル内QWFは、例えば、例1に記載されるようにして作製される。

【0156】

透過および反射サブピクセルの角度輝度が、図14A/Bに示されている。軸上輝度は、45.1% (透過) および44.0% (反射) である。

【0157】

反射および透過サブピクセルの明状態での色度プロットが、図15A/Bに示されている。色度は、9.5% (透過) および7.0% (反射) である。

40

【0158】

透過および反射サブピクセルの軸上コントラストが、図16A/Bに示されている。

【0159】

<例5>

図5に示した光学層の積層体を有する本発明のピクセルで構成された半透過型VA-LCDの光学的性能を計算する。

【0160】

構成要素のパラメータは以下の通りである。

前面偏光板方向 : +30°  
 背面偏光板方向 : -60°

50

LCのリターデーション (反射サブピクセル) :	240 nm	
LCのリターデーション (透過サブピクセル) :	480 nm	
セル内QWFの光学軸 (反射サブピクセル) :	-45°	
セル内QWFのリターデーション (反射サブピクセル) :	138 nm	
前面HWFの光学軸 :	+15°	
背面HWFの光学軸 :	-75°	10
前面/背面HWFのリターデーション :	275 nm	

パターン化されたセル内QWFは、例えば、例1に記載されるようにして作製される。

【0161】

透過および反射サブピクセルの角度輝度が、図17A/Bに示されている。軸上輝度は、45.7% (透過) および44.0% (反射) である。

【0162】

透過および反射サブピクセルの明状態での色度プロットが、図18A/Bに示されている。色度は、8.8% (透過) および7.0% (反射) である。

【0163】

透過および反射サブピクセルの軸上コントラストが、図19A/Bに示されている。

20

【0164】

<例6>

図6に示した光学層の積層体を有する本発明のピクセルで構成された半透過型VA LCDの光学的性能を計算する。

【0165】

構成要素のパラメータは以下の通りである。

前面偏光板方向 :	0°	
背面偏光板方向 :	+90°	
LCのリターデーション (反射サブピクセル) :	240 nm	30
LCのリターデーション (透過サブピクセル) :	480 nm	
セル内QWFの光学軸 (反射サブピクセル) :	+75°	
セル内QWFのリターデーション (反射サブピクセル) :	138 nm	
セル内HWFの光学軸 (反射サブピクセル) :	+15°	
セル内HWFのリターデーション (反射サブピクセル) :	275 nm	40

パターン化されたセル内QWFおよびHWFは、例えば、例1に記載されるようにして作製される。

【0166】

反射および透過サブピクセルの角度輝度が、図20に示されている。軸上輝度は、45.2% (反射) および43.4% (透過) である。

【0167】

透過および反射サブピクセルの明状態での色度プロットが、図21A/Bに示されている。色度は、9.5% (透過) および10.6% (反射) である。

【0168】

透過および反射サブピクセルの軸上コントラストが、図22A/Bに示されている。

50

## 【 0 1 6 9 】

&lt; 例 7 &gt;

図 7 に示した光学層の積層体を有する本発明のピクセルで構成された半透過型 V A L C D の光学的性能を計算する。

## 【 0 1 7 0 】

構成要素のパラメータは以下の通りである。

前面偏光板方向：	0 °	
背面偏光板方向：	+ 9 0 °	
LC のリターデーション ( 反射サブピクセル )：	2 4 0 n m	10
LC のリターデーション ( 透過サブピクセル )：	4 8 0 n m	
セル内 Q W F の光学軸 ( 反射サブピクセル )：	+ 7 5 °	
セル内 Q W F のリターデーション ( 反射サブピクセル )：	1 3 8 n m	
セル内 H W F の光学軸 ( 反射サブピクセル )：	+ 1 5 °	
セル内 H W F のリターデーション ( 反射サブピクセル )：	2 7 5 n m	20
- C - プレートのリターデーション：	- 3 2 5 n m	
+ A - プレートの光学軸：	0 °	
+ A - プレートのリターデーション：	1 3 8 n m	

パターン化されたセル内 Q W F および H W F は、例えば、例 1 に記載されるようにして作製される。

## 【 0 1 7 1 】

透過および反射サブピクセルの角度輝度が、図 2 3 A / B に示されている。軸上輝度は、4 5 . 4 % ( 透過 ) および 4 3 . 4 % ( 反射 ) である。

## 【 0 1 7 2 】

透過および反射サブピクセルの明状態での色度プロットが、図 2 4 A / B に示されている。色度は、1 4 . 0 % ( 透過 ) および 1 0 . 6 % ( 反射 ) である。 30

## 【 0 1 7 3 】

透過および反射サブピクセルの軸上コントラストが、図 2 5 A / B に示されている。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 1 7 4 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の半透過型 V A - L C D を示す。

【 図 2 】 図 2 は、従来の半透過型 V A - L C D における光学層の相対配向を示す。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の好ましい様態の半透過型 V A - L C D における光学層の相対配向を示す。

【 図 4 】 図 4 は、本発明の好ましい様態の半透過型 V A - L C D における光学層の相対配向を示す。 40

【 図 5 】 図 5 は、本発明の好ましい様態の半透過型 V A - L C D における光学層の相対配向を示す。

【 図 6 】 図 6 は、本発明の好ましい様態の半透過型 V A - L C D における光学層の相対配向を示す。

【 図 7 】 図 7 は、本発明の好ましい様態の半透過型 V A - L C D における光学層の相対配向を示す。

【 図 8 】 図 8 は、透過モード ( A ) および反射モード ( B ) における例 2 ( 従来技術 ) の半透過型 V A - L C D における、計算された角度輝度、明るい状態での色度および角度コントラストを示す。 50



度コントラストを示す。

【 図 1 】

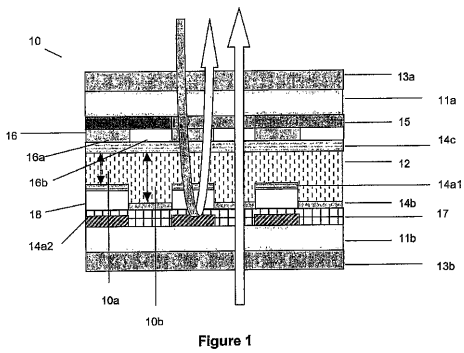


Figure 1

【 図 2 】

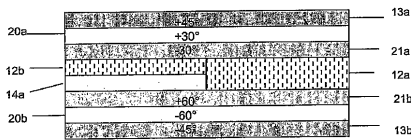


Figure 2

【 図 3 】

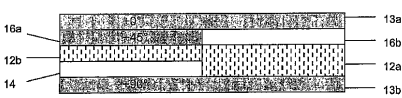


Figure 3

【 図 4 】

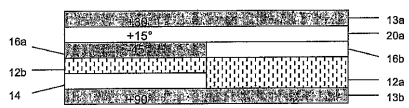


Figure 4

【 図 5 】

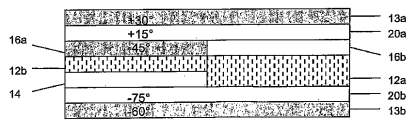


Figure 5

【 図 6 】

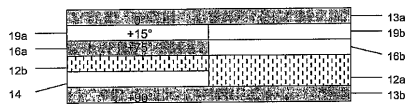


Figure 6

【 図 7 】

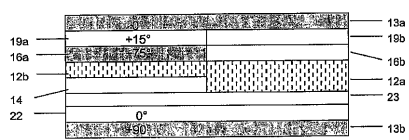


Figure 7

【 図 8 A 】

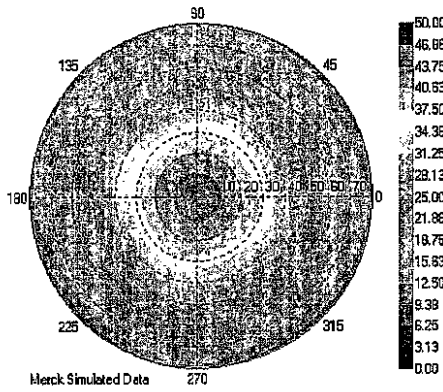


Figure 8A

【 図 8 B 】

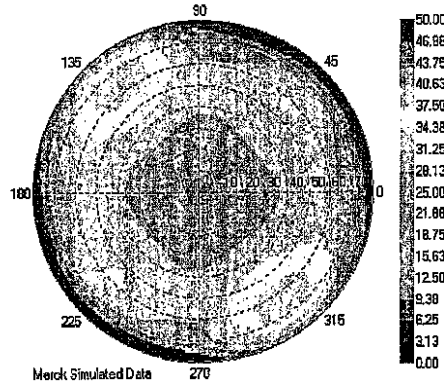


Figure 8B

【 図 9 】

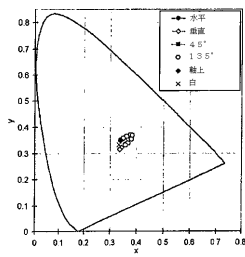


Figure 9A

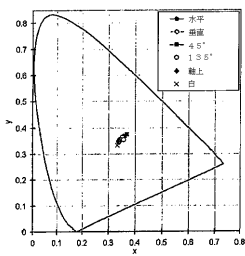


Figure 9B

【 図 10 A 】

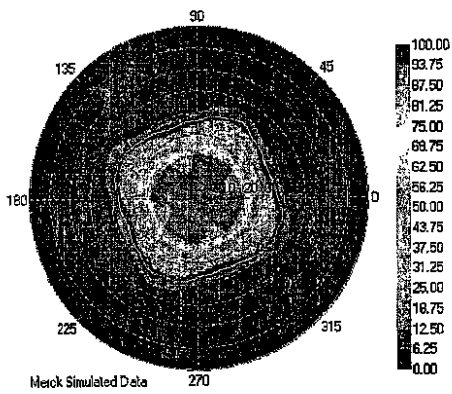


Figure 10A

【 図 1 0 B 】

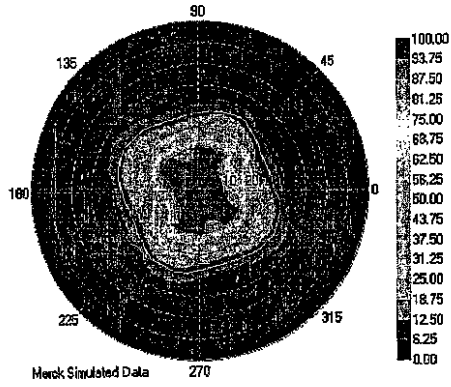


Figure 10B

【 図 1 1 A 】

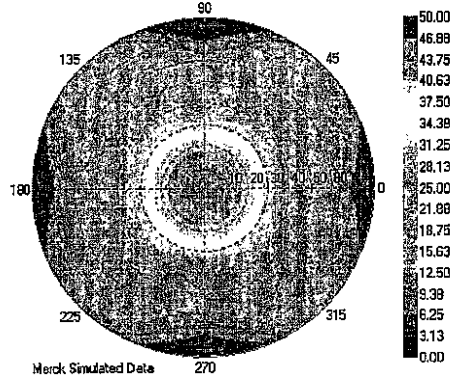


Figure 11A

【 図 1 1 B 】

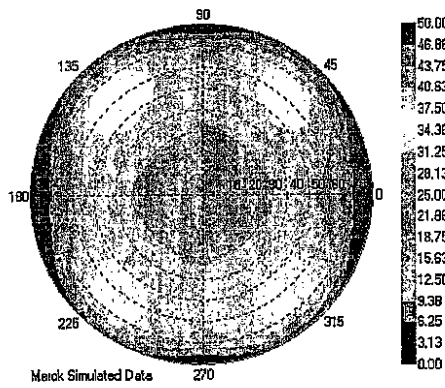


Figure 11B

【 図 1 2 】

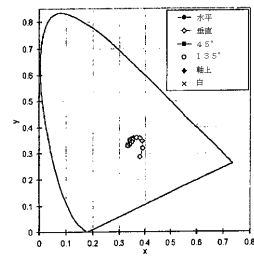


Figure 12A

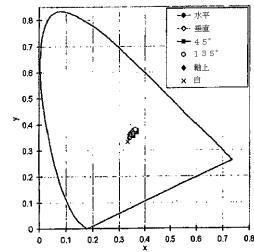


Figure 12B

【 図 1 3 A 】

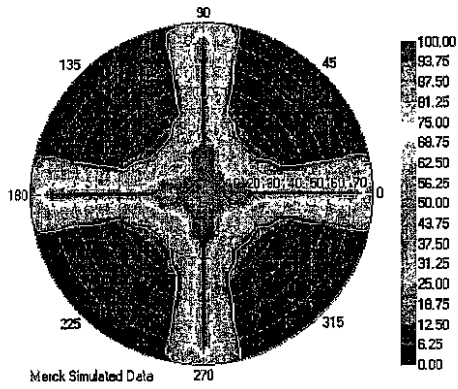


Figure 13A

【 図 1 3 B 】

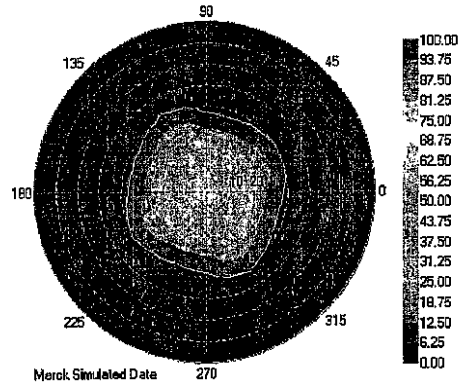


Figure 13B

【 図 1 4 A 】

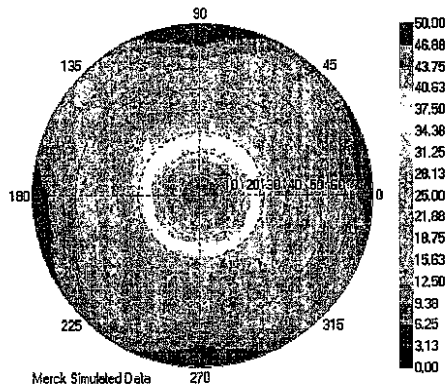


Figure 14A

【 図 1 4 B 】

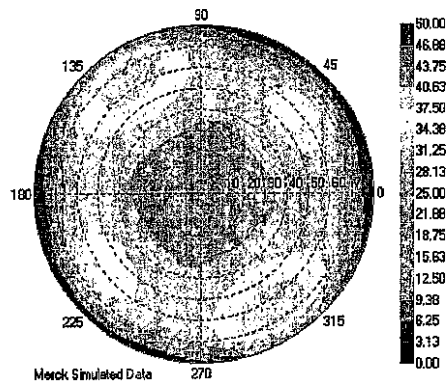


Figure 14B

【 図 1 5 】

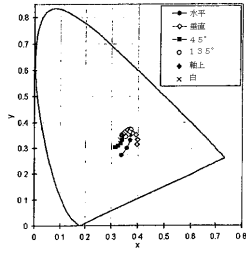


Figure 15A

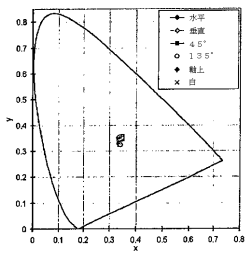


Figure 15B

【 図 1 6 A 】

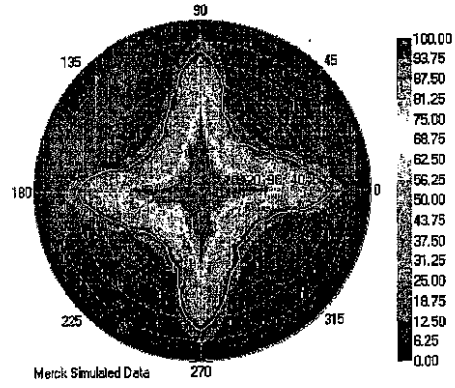


Figure 16A

【 図 1 6 B 】

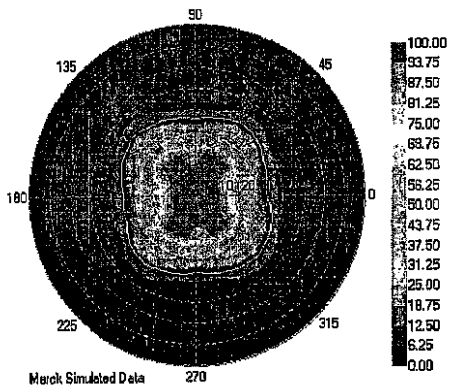


Figure 16B

【 図 1 7 A 】

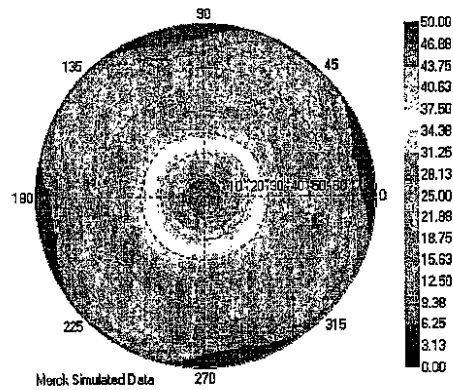


Figure 17A

【 図 17 B 】

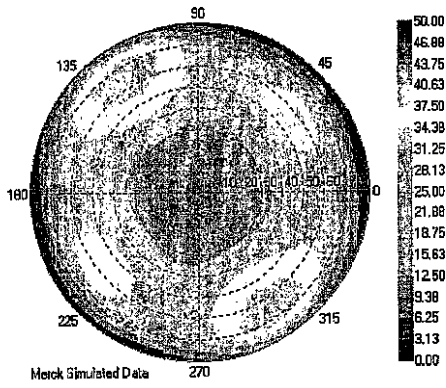


Figure 17B

【 図 18 】

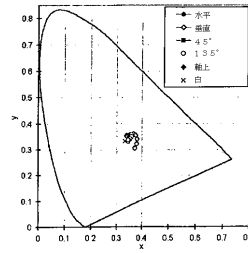


Figure 18A

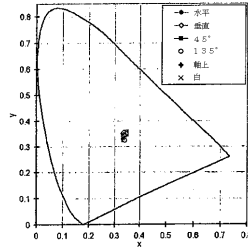


Figure 18B

【 図 19 A 】

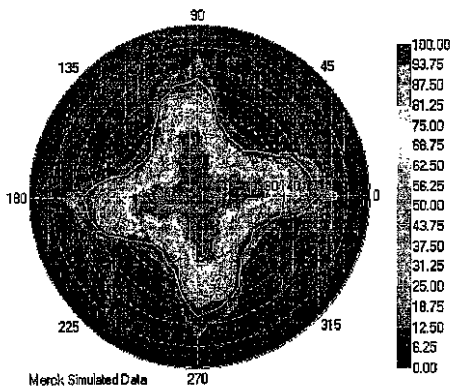


Figure 19A

【 図 19 B 】

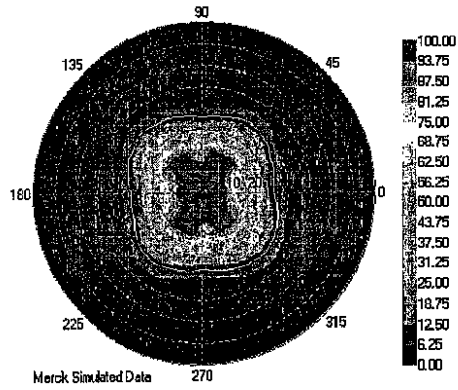


Figure 19B

【 図 2 0 A 】

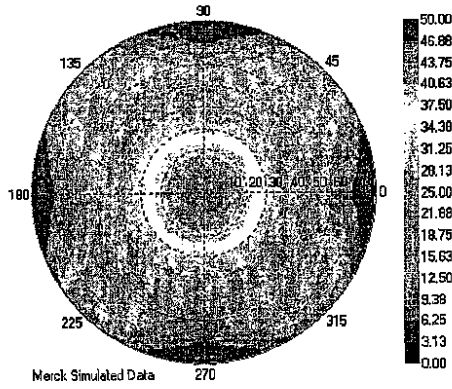


Figure 20A

【 図 2 0 B 】

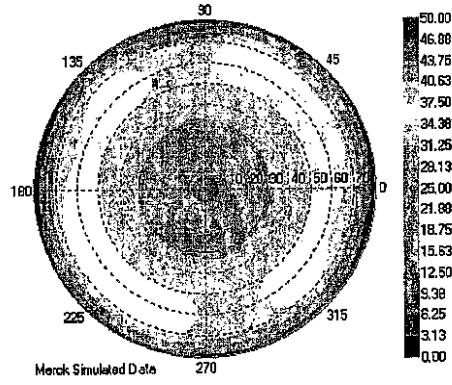


Figure 20B

【 図 2 1 】

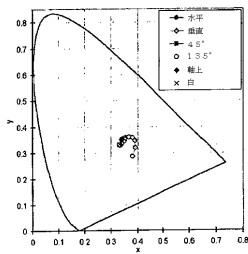


Figure 21A

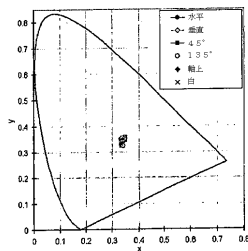


Figure 21B

【 図 2 2 A 】

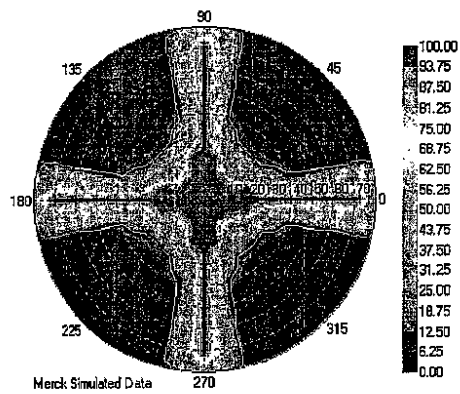


Figure 22A

【 図 2 2 B 】

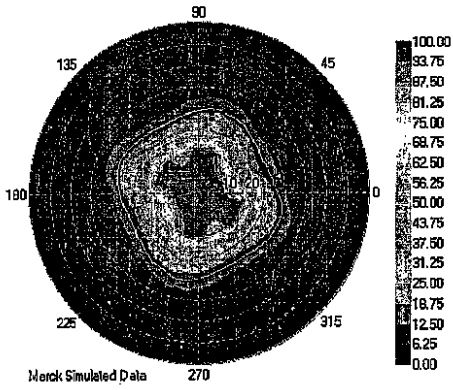


Figure 22B

【 図 2 3 A 】

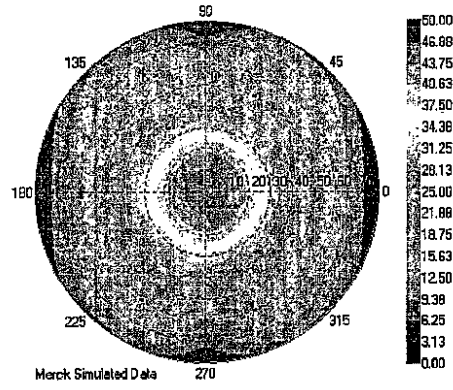


Figure 23A

【 図 2 3 B 】

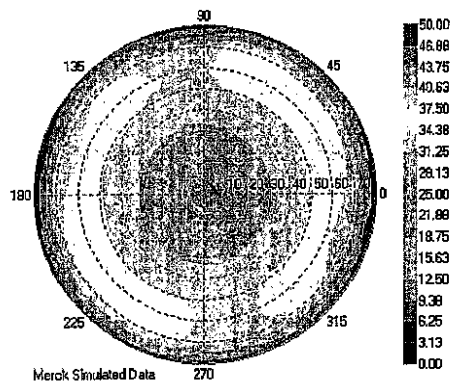


Figure 23B

【 図 2 4 】

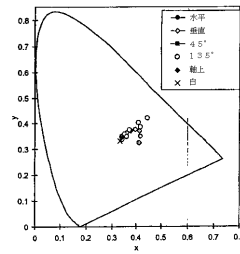


Figure 24A

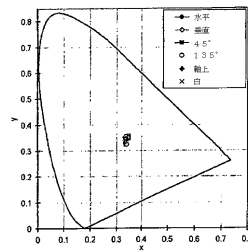


Figure 24B

【 図 2 5 A 】

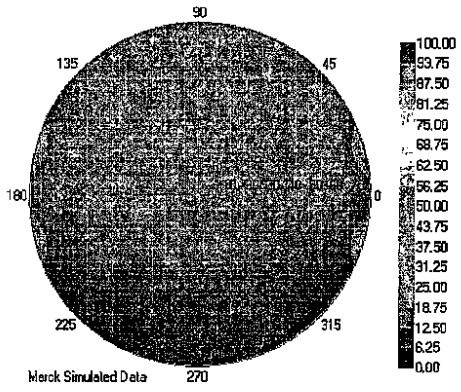


Figure 25A

【 図 2 5 B 】

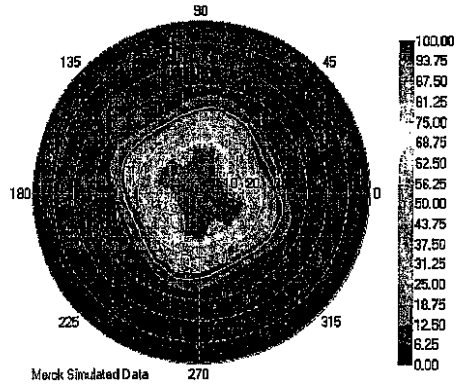


Figure 25B

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/EP2005/011237

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G02F1/139 G02F1/13363		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02F G02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) <b>EPO-Internal</b>		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/105059 A1 (OHYAMA TSUYOSHI 'JP! ET AL) 3 June 2004 (2004-06-03) paragraphs '0006! - '0010!; figures 27,28 paragraphs '0012!, '0013! paragraphs '0103! - '0131!; figures 12-17 paragraph '0095! paragraphs '0172! - '0181!; figure 26 ----- -/--	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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. *B* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>19 December 2005</b>		Date of mailing of the international search report <b>29/12/2005</b>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <b>Cossu, A</b>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/011237

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DOORNKAMP C ET AL: "LATE-NEWS POSTER:NOVEL TRANSFLECTIVE LCD WITH ULTRA-WIDE VIEWING ANGLE" 2004 SID INTERNATIONAL SYMPOSIUM DIGEST OF TECHNICAL PAPERS. SEATTLE, WA, MAY 25 - 27, 2004, SID INTERNATIONAL SYMPOSIUM DIGEST OF TECHNICAL PAPERS, SAN JOSE, CA : SID, US, vol. VOL. 35 PRT 1, May 2004 (2004-05), page 3, XP009056389 the whole document</p> <p>-----</p>	1-8,10, 11
A	<p>WO 2004/083943 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V; DE BOER, DIRK, K., G; BROER, DIRK) 30 September 2004 (2004-09-30) page 1, line 10 - page 3, line 13 page 4, lines 1-32 page 5, line 21 - page 9, line 21; figure 1</p> <p>-----</p>	1-7,10
A	<p>US 2004/125292 A1 (MAEDA TSUYOSHI) 1 July 2004 (2004-07-01) paragraphs '0002! - '0013! paragraphs '0092! - '0105!; figures 1,12 paragraphs '0120! - '0126!; figure 3</p> <p>-----</p>	9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/011237

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004105059 A1	03-06-2004	JP 2003322857 A	14-11-2003
WO 2004083943 A	30-09-2004	NONE	
US 2004125292 A1	01-07-2004	CN 1499253 A	26-05-2004
		CN 2692708 Y	13-04-2005
		JP 2004206066 A	22-07-2004

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100129610

弁理士 小野 暁子

(72)発明者 ハミルトン、 リック

英国 エスオー 1 5 7 ティーゼット サザンプトン ハンツ ヒル レーン 2 0 5

(72)発明者 ハーディング、 リチャード

英国 エスオー 5 0 7 ジェイワイ ハンツ イーストレイ フェア オーク エランド クローズ 4

Fターム(参考) 2H090 KA07 LA07 LA08 LA09 LA15 LA20 MA01

2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X FA11Y FA11Z FA15Y FB02 FD04 FD08

FD10 HA09 JA03 KA02 KA10 LA17 LA19

