

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4518949号  
(P4518949)

(45) 発行日 平成22年8月4日(2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月28日(2010.5.28)

(51) Int. Cl. F I  
**GO2F 1/13363 (2006.01)** GO2F 1/13363  
**GO2B 5/30 (2006.01)** GO2B 5/30

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-544043 (P2004-544043)	(73) 特許権者	591032596
(86) (22) 出願日	平成15年9月25日 (2003.9.25)		メルク パテント ゲゼルシャフト ミツト ベシュレンクテル ハフツング
(65) 公表番号	特表2006-503315 (P2006-503315A)		Merck Patent Gesellschaft mit beschränkter Haftung
(43) 公表日	平成18年1月26日 (2006.1.26)		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 シュトラッセ 250
(86) 国際出願番号	PCT/EP2003/010645		Frankfurter Str. 250, D-64293 Darmstadt, Federal Republic of Germany
(87) 国際公開番号	W02004/036301	(74) 代理人	100102842
(87) 国際公開日	平成16年4月29日 (2004.4.29)		弁理士 葛和 清司
審査請求日	平成18年9月22日 (2006.9.22)		
(31) 優先権主張番号	02023372.2		
(32) 優先日	平成14年10月18日 (2002.10.18)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベンドモードの補償液晶ディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベンドモードの液晶ディスプレイ(LCD)に使用する補償板であって、  
 - 実質的にフィルム面に平行な通常でない軸を有する少なくとも一つのリタレーションフィルム(Aプレート)  
 - フィルム面に対し、0°~90°の角度で傾く通常でない軸を有する少なくとも一つのリタレーションフィルム(Oプレート)および  
 - 実質的にフィルム面に垂直な光学軸を有し、フィルム面に平行な方向の屈折率よりも小さいフィルム面に垂直な方向の屈折率を有する少なくとも一つのリタレーションフィルム(負のCプレート)、

を含み、補償板の個々のA、OおよびCプレートの光学リタレーションが、以下の式

$$d_A \cdot n_A / d_{LC} \cdot n_{LC} = 0.115 \pm 0.1$$

$$d_O \cdot n_O / d_{LC} \cdot n_{LC} = 0.129 \pm 0.1$$

$$d_C \cdot n_C / d_{LC} \cdot n_{LC} = 0.245 \pm 0.2$$

dは、層厚またはフィルム厚、nは、複屈折、 $d_A \cdot n_A$ はAプレートのリタレーションであり、 $d_O \cdot n_O$ は、Oプレートのリタレーションであり、 $d_C \cdot n_C$ は負のCプレートのリタレーションであり、 $d_{LC} \cdot n_{LC}$ はディスプレイの切替可能なLCセルのリタレーションである、

を満たすように選択されることを特徴とする、前記補償板。

【請求項 2】

二つのAプレート、一つの負のCプレートおよびフィルム面に垂直な方向に異なるチルト角を有する一つのOプレート(スプレイOプレート)を含むことを特徴とする、請求項1に記載の補償板。

【請求項3】

Aプレートおよび/またはOプレートおよび/またはCプレートが重合または架橋液晶材料を含むことを特徴とする、請求項1または2に記載の補償板。

【請求項4】

Aプレートの光学リタデーション $d_A \cdot n_A$ が、70~110nmであることを特徴とする、請求項1~3のいずれかに記載の補償板。

【請求項5】

Aプレートの一つ(「外側Aプレート」)が切替可能なLCセルから離れて面する補償板の片側に位置するようにディスプレイ内で配置されていることを特徴とする、請求項1~4のいずれかに記載の補償板。

【請求項6】

請求項1~5のいずれかに記載の補償板を少なくとも一つ含むことを特徴とする、光学補償バンド(OCB)モードまたはパイセルモードのLCD。

【請求項7】

少なくとも一つが入射光を透過する二つの面平行電極間にバンド配向および正の誘電異方性を有するLC媒体の層を有する切替可能なLCセルおよび少なくとも一つの偏光子またはLC層および電極間を挟む二つの偏光子を含み、請求項1~6のいずれかに記載の補償板を少なくとも一つLCセルの両側に含むことを特徴とする、LCD。

【請求項8】

請求項1~5のいずれかに記載の補償板が、LCDの切替可能なLCセルの両側に個々のA、OおよびCプレートの積み重ねが両補償板中にLCセルに対して対称であることを特徴とする、請求項6または7に記載のLCD。

【請求項9】

補償板中の個々のフィルムの配置が以下の構造1)~12)

10

20

【表 1】

1)	A	-C	←O	A	LC	A	O→	-C	A
2)	A	-C	A	←O	LC	O→	A	-C	A
3)	A	-C	O→	A	LC	A	←O	-C	A
4)	A	-C	A	O→	LC	←O	A	-C	A
5)	A	←O	-C	A	LC	A	-C	O→	A
6)	A	A	-C	←O	LC	O→	-C	A	A
7)	A	O→	-C	A	LC	A	-C	←O	A
8)	A	A	-C	O→	LC	←O	-C	A	A
9)	A	A	←O	-C	LC	-C	O→	A	A
10)	A	←O	A	-C	LC	-C	A	O→	A
11)	A	A	O→	-C	LC	-C	←O	A	A
12)	A	O→	A	-C	LC	-C	A	←O	A

10

20

30

ここで、Aは、平面Aプレート、Oは、チルトまたはスプレイOプレート、-Cは、負のCプレート、LCは、ディスプレイの切替可能なLCセルおよび矢印は、スプレイOプレートでのチルト角の増加する方向を示す、

から選択されることを特徴とする、請求項8に記載のLCD。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の分野

本発明は、バンドモードの補償液晶ディスプレイおよびバンドモードのLCDに用いる補償板に関する。

【0002】

背景および従来技術

OCB（光学補償バンド）の液晶ディスプレイ（LCD）は、複屈折効果に基くものであり、バンド構造の液晶（LC）層を含む。バンドセルは、パイセルとしても知られているが、P. BosらによるSID 83 Digest, 30 (1983)に電氣的に制御可能な半波長プレートとして初めて提案されている一方、ディスプレイのOCBモードは、Y. Yamaguchi, T. MiyashitaおよびT. Uchida, SID 93 Digest, 277 (1993)の文献に続き、T. Miyashitaらに

40

50

よるinter alia, Proc. Eurodisplay, 149 (1993), J.Appl.Phys. 34, L177 (1995), SID 95 Digest, 797 (1995), および C.-L. Kuo らによる, SID 94 Digest, 927 (1994)に記載されている。OCBセルは、典型的にはベンド配向を有するLCセルおよび正の誘電異方性を有するLC媒体を含む。さらにOCBディスプレイは上記文献に記載されているように暗い状態のときベンドセルによって光の漏れを取り除く1種または2種以上の複屈折光学リタレーションフィルムを含む。OCBディスプレイは、たとえばツイストネマティック(TN)セルに基づく従来のLCディスプレイよりも広い視野角および短いスイッチング時間といったいくつかの利点をもたらす。したがって、それらはLCDテレビなどのビデオレート用途の候補となっている。テレビ用途は大きなディスプレイ領域が必要となり、それ故広い視野角が必要となる。

10

通常、OCBモードディスプレイは軸上のコントラストと広い視野角の両方を提供するために光学補償フィルムを必要とする。

#### 【0003】

重合LC材料を含む補償板は、従来技術で提案されている。たとえば、P. Van de WitteらによるSID 97, pp. 687-690および米国特許第5,619,352号は、TN-LCDの視野角補償についてAプレート、OプレートおよびCプレート対称およびそれらの組み合わせを有する補償板が開示され、ここでは、補償フィルムは、スプレイまたは平面配向を有する重合カラミティック(calamitic)LC材料を含んでもよい。WO01/20393は、LCDの視野角補償についてAプレート、Oプレートおよび負のCプレート対称を有するスプレイ、平面および高度にツイストした重合LCフィルムの組み合わせを開示している。しかしながら、これらの補償板は、OCB型のLCDに用いると十分な性能を表さず、特に十分でない視野角補償を与えることがわかっている。

20

#### 【0004】

K. VermeirschらによるIDRC 2000、ポスター56Aは、OCBセルに垂直に配向した逆平行配向、スプレイおよび平面補償板の組み合わせを含む補償OCB-LCDを開示しているが、この組み合わせは、狭い視野角をもたらすだけである。

US 2002/0063828は、LCDに用いるディスコティック(discotic)LC材料から作られた光学補償フィルムを開示している。しかし、ディスコティック補償板およびカラミティックLC間の散乱のミスマッチが着色をもたらす。

#### 【0005】

本発明の目的の一つは、LCDの光学性能、特に広い視野角でのコントラストを改善し、製造が容易であって大規模でも経済的に製造可能なOCBまたはパイセルモードのLCDの補償板を提供することである。

本発明の他の目的は、本発明の補償板の有利な使用を提供することである。

#### 【0006】

本発明のさらなる目的は、良好なコントラスト、減少したカラーシフトおよび広い視野角といった有利な性能を示す本発明の補償板を含むOCBおよびパイセルLCDに関する。

本発明の他の目的は、以下の詳細な説明から当業者には直ちに明らかである。

上記目的は、本発明の補償板およびLCDを提供することによって達成することができる。

40

#### 【0007】

##### 用語の定義

本明細書に記載された偏光、補償およびリタレーション層、フィルムまたはプレートに関し、本明細書を通して用いられている以下の定義が与えられる。

本明細書において用いられている用語「フィルム」は、多かれ少なかれ顕著な機械的安定性および柔軟性を示す自己支持フィルム、すなわち独立したフィルムおよび支持基板または二つの基板間の塗膜または層を含む。

#### 【0008】

用語「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」は、1種または

50

2種以上の棒状、板状、または円板状のメソゲン基、すなわち液晶相挙動をもたらす得る基を含む材料または化合物を示すだろう。棒状または板状基を有する液晶化合物はまた、当該技術分野では、「カラミティック」液晶として知られている。円板状基を有する液晶化合物はまた、当該技術分野では「ディスコティック」液晶として知られている。メソゲン基を含む化合物または材料は、必ずしもそれ自身液晶相を示さなければならないわけではない。他の化合物との混合物においてのみ、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を重合したとき、液晶相挙動を示すこともまた可能である。

【0009】

簡単にするために、用語「液晶材料」はこれ以降、液晶材料およびメソゲン材料の両方に用いられ、用語「メソゲン」は、材料のメソゲン基に用いられる。

10

用語「ダイレクタ (director)」は、従来技術では知られており、液晶材料においてメソゲンの (カラミティック化合物の場合は) 長分子軸または (ディスコティック化合物の場合は) 短分子軸の好ましい配向方向を意味する。

【0010】

用語「平面構造」または「平面配向」は、光軸がフィルム面に実質的に平行なフィルムを意味する。

用語「ホメオトロピック構造」または「ホメオトロピック配向」は、光軸が実質的にフィルム面に垂直な、すなわち実質的にフィルム法線に平行なフィルムを意味する。

用語「チルト構造」または「チルト配向」は、光軸がフィルム面に対し、0 ~ 90度の角度に傾斜したフィルムを意味する。

20

【0011】

用語「スプレイ構造」または「スプレイ配向」は、上で定義したようにチルト配向を意味し、ここではさらにチルト角がフィルム面に垂直な方向に0 ~ 90°の範囲で単調に変化し、好ましくは、最小値から最大値へと変化する。

【0012】

スプレイフィルムのチルト角とはこれ以降、他に記載がない限り、平均チルト角  $\theta_{ave}$  として与えられる。

平均チルト角  $\theta_{ave}$  は以下で定義される。

【数1】

$$\theta_{ave} = \frac{\sum_{d'=0}^d \theta'(d')}{d}$$

30

ここで、 $\theta'(d')$  は、フィルム間の厚み  $d'$  での局所的なチルト角であり、 $d$  はフィルムの全厚みである。

単一配向の単軸正複屈折液晶材料を含む平面、ホメオトロピックおよびチルト光学フィルムでは、フィルムの光軸は、液晶材料のダイレクタによって与えられる。

【0013】

用語「らせんねじれ構造」は、1種または2種以上の液晶材料の層を含むフィルムに関し、ここでは、メソゲンは分子下層内で好ましい方向に主分子軸で配向し、異なる下層でのかかる好ましい配向方向は、らせん軸に角度で傾斜する。用語「平面配向を有するらせんねじれ構造」は、上述のようにらせんねじれ構造を有するフィルムを意味し、ここでは、らせん軸は、実質的にフィルム面に垂直、すなわち実質的にフィルム法線に平行である。

40

【0014】

用語「Aプレート」は、層の平面に平行に配向した通常でない軸を有する単軸複屈折材料の層を利用する光学リターダを意味する。

用語「Cプレート」は、層の平面に垂直な通常でない軸を有する単軸複屈折材料の層を利用する光学リターダを意味する。

用語「Oプレート」は、層の平面に傾斜した角度に配向した通常でない軸を有する単軸

50

複屈折材料の層を利用する光学リターダを意味する。

単一配向の光学的単軸正複屈折液晶材料を含む A -、C - および O - プレートでは、フィルムは、通常でない軸のダイレクションによって与えられる。

【0015】

正の複屈折を有する光学的単軸複屈折材料を含む A プレートまたは C プレートもまた、「+ A / C プレート」または「正の A / C プレート」と表す。負の複屈折を有する光学的単軸複屈折材料のフィルムを含む A プレートまたは C プレートもまた、「- A / C プレート」または「負の A / C プレート」と表す。

正のまたは負の複屈折を有するリタレーションフィルムもまた簡単にそれぞれ「正の」または「負の」リタレーションフィルムと表す。

10

【0016】

本発明の透過型または半透過型 (transflective) LCD は、好ましくは LC 層および複屈折層の反対側に配置された偏光子およびアナライザーを含む。

偏光子およびアナライザーは、本明細書では、まとめて「偏光子」と表す。

【0017】

発明の要約

本発明はバンドモード、特に光学補償バンド (OCB) またはパイセルモードの液晶ディスプレイ (LCD) に使用する補償板に関し、前記補償板は、

- 実質的にフィルム面に平行な通常でない軸を有する少なくとも一つのリタレーションフィルム (A プレート)、

20

- フィルム面に対し、 $0^\circ \sim 90^\circ$  の角度で傾く通常でない軸を有する少なくとも一つのリタレーションフィルム (O プレート)、および

- 実質的にフィルム面に垂直な光学軸を有し、フィルム面に平行な方向の屈折率よりも小さいフィルム面に垂直な方向の屈折率を有する少なくとも一つのリタレーションフィルム (負の C プレート)、

を含むことを特徴とする。

【0018】

本発明は、さらに本明細書に記載の本発明の少なくとも一つの補償板、好ましくは、LCD の切替可能は LC セルの両側に少なくとも一つの補償板を含む、OCB モードまたはパイセルモードの LCD に関する。

30

本発明は、さらに少なくとも一つが入射光を透過する二つの面平行電極間にバンド配向および正の誘電異方性を有する LC 媒体の層を有する切替可能な LC セルおよび少なくとも一つの偏光子または LC 層および電極を挟む二つの偏光子を含む LCD に関し、LCD は、本明細書に記載の本発明の補償板を少なくとも一つ LC セルの両側に含むことを特徴とする。

【0019】

発明の詳細な説明

本発明の補償板は、改善された色度を有する良好な視野角性能を与える個々の補償フィルム、好ましくは、カラミティック RM から作られる特定の組み合わせを含む。これらのフィルムの特定の組み合わせは、OCB セルの軸上および軸外両方のリタレーションを打ち消し、偏光子の光の漏れを補償する。

40

【0020】

本発明の補償板の一つの利点は、OCB セルに平行な四分円にのみスプレ領域を有することである。その一方、たとえば K. Vermeirsch らによる IDRC 2000、ポスター 56A に記載の従来技術の補償板は、各方位角の四分円にスプレ領域 (LC または RM) を有するカラミティックフィルムを用いる。

【0021】

本発明の補償板の他の利点は、典型的な OCB ディスプレイセルに用いるカラミティック LC 混合物に似た散乱を有する、カラミティック RM のスプレおよび平面フィルムの組み合わせを用いることによって、OCB ディスプレイセルでのスプレ領域がうち消さ

50

れる。その一方で、たとえばUS2002/0063828に記載された補償板は、ディスプレイセルでのカラミティックLCの散乱のミスマッチを示す、ディスコティックLC材料から作られる補償フィルムを用いており、そのため望ましくない着色をもたらす。

本発明のフィルムの組み合わせは、偏光子の光の漏れおよび暗い状態でのOCBディスプレイセルのLCのリタレーションの両方を補償する。

#### 【0022】

本発明の補償板は、1または2以上の、好ましくは1または2のAプレート、非常に好ましくは正のAプレート、1または2以上の、好ましくは1のOプレート、好ましくは正のOプレートおよび1または2以上の、好ましくは1の負のCプレートをLCセルの両側に含む。

10

#### 【0023】

Aプレートリターダーとして用いるのに適する光学フィルムは、従来技術で知られており、たとえば、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリビニルアルコール(PVA)またはポリカーボネート(PC)フィルムなどの単軸延伸ポリマーフィルムである。

Oプレートリターダーとして用いるのに適する光学フィルムは、従来技術で知られており、たとえば、薄膜の斜めの蒸着によって得ることができ、たとえば、米国特許第5,196,953号およびWO 96/10773に記載されている $Ta_2O_5$ などの無機材料である。WO 96/10770に記載のように、斜めに積層したSiO<sub>2</sub>の配向層で任意に被覆した基板にネマティック相のLC材料を塗布し、LC材料が自然にチルトスメクティックC構造を選択するように材料のスメクティックC相へと温度を下げ、LC材料の重合によってチルト構造を固定することによって、スメクティックAまたはC相および高温でネマティック相を有する重合可能なLC材料から作られた、LCフィルムを、Oプレートとして用いることもまた可能である。

20

#### 【0024】

負のCプレートリターダーとして用いるのに適する光学フィルムは、たとえば延伸、またはたとえば米国特許第4,701,028号に記載のDACまたはTACなどの単軸圧縮プラスチックフィルム、たとえば米国特許第5,196,953号に記載の物理蒸着によって得られる無機薄膜、またはたとえば米国特許第5,480,964号および米国特許第5,395,918号に記載の負の複屈折ポリイミドフィルムなどである。

特に好ましくは、重合または架橋LC材料で作られたA、OおよびCプレートである。

30

#### 【0025】

Aプレートリタレーションフィルムは、好ましくは、たとえばWO 98/04651に記載の平面構造を有する重合LC材料を含み、その全開示は参照により組み込まれる。

チルトまたはスプレイOプレートリターダーは、好ましくはチルトまたはスプレイ構造を有する重合液晶材料を含み、たとえば米国特許第5,619,352号、WO 97/44409、WO 97/44702、WO 97/44703またはWO 98/12584に記載されており、全開示は参照により組み込まれる。

#### 【0026】

負のCプレートリターダーとして、好ましくは重合キラルLC、特に短いピッチおよびUV範囲に反射を有するコレステリックLC(CLC)材料を含むフィルムを用い、たとえば英国特許第2,315,072号、WO 01/20393およびWO 01/20394に記載のUVCLCフィルムまたは高度にねじれたAプレートなどがあり、全開示は参照により組み込まれる。これらの文献に記載されたUVCLCフィルムは、フィルム面に垂直に配向した通常でない軸を有さないが、負のCプレートの光学的特性を有する。

40

#### 【0027】

特に好ましくは以下の態様である。

- 補償板はチルト角がフィルム面に垂直な方向で異なるOプレート(スプレイOプレート)を含み、
- 補償板は一つのOプレートを含み、
- 補償板は二つのAプレートを含み、

50

- 補償板は一つの負のCプレートを含み、
- 補償板は、Aプレートの一つが切替可能はLCセルから離れて面する補償板の片側に位置するようにディスプレイ内で配置されている。このAプレートは、以下「外側Aプレート」で表し、他のAプレートは、これ以降「内側Aプレート」で表す、
- 一つの補償板が、個々のA、OおよびCプレートの積み重ねが両補償板中にLCセルに対して対照であるようにディスプレイの切替可能なLCセルの両側に配置され、

## 【0028】

- Aプレート、Oプレートおよび/またはCプレートは、重合または架橋LC材料を含み、
- Aプレートは、平面配向の重合または架橋アキラルLC材料を含み、
- Oプレートは、チルトまたはスプレイ配向の重合または架橋アキラルLC材料を含み、
- 負のCプレートは、可視光範囲より低い反射波長を有するらせんねじれ構造および平面配向を有する重合または架橋コレステリックLC(CLC)を含み、
- 負のリタデーションフィルムのCLC材料のらせんピッチは250nmよりも小さく、
- 外側Aプレートの厚みは、0.3~2μm、好ましくは、0.6~1.2μmであり、
- 内側Aプレートの厚みは、0.5~2μm、好ましくは、0.7~1.3μmであり、
- Oプレートの厚みは、0.5~2.5μm、好ましくは、0.7~1.5μmであり、
- 負のCプレートの厚みは、2~5μm、好ましくは、3.5~4.5μmである。

## 【0029】

好ましくは、補償板の個々のA、OおよびCプレートの光学リタデーションは、以下の式を満たすものから選択される。

$$d_A \cdot n_A / d_{LC} \cdot n_{LC} = 0.115 \pm 0.1, \text{ 好ましくは } 0.115 \pm 0.05, \text{ 非常に好ましくは } 0.115 \pm 0.015$$

$$d_O \cdot n_O / d_{LC} \cdot n_{LC} = 0.129 \pm 0.1, \text{ 好ましくは } 0.129 \pm 0.05, \text{ 非常に好ましくは } 0.129 \pm 0.020$$

$$d_C \cdot n_C / d_{LC} \cdot n_{LC} = 0.245 \pm 0.2, \text{ 好ましくは } 0.245 \pm 0.1, \text{ 非常に好ましくは } 0.245 \pm 0.05$$

式中、 $d$ は、層厚またはフィルム厚、 $n$ は、複屈折、 $d_A \cdot n_A$ はAプレートのリタデーションであり、好ましくは内側Aプレートに関し、 $d_O \cdot n_O$ は、Oプレートのリタデーションであり、 $d_C \cdot n_C$ は負のCプレートのリタデーションであり、 $d_{LC} \cdot n_{LC}$ はディスプレイの切替可能なLCセルのリタデーションである。

## 【0030】

外側Aプレートの光学リタデーション $d_A \cdot n_A$ は、好ましくは70~110nmであり、非常に好ましくは80~100nmであり、最も好ましくはおよそ90nmであり、ここで $d$ は、フィルム厚、 $n$ は、複屈折である。

- Cプレートの光学リタデーション $d \cdot n$ は、およそ5μmのLCセルの厚みに対し、好ましくは150~300nmであり、非常に好ましくは210~260nmである。

Oプレートの光学リタデーション $d \cdot n$ は、およそ5μmのLCセルの厚みに対し、好ましくは60~230nmであり、非常に好ましくは100~140nmである。

内側Aプレートの光学リタデーション $d \cdot n$ は、およそ5μmのLCセルの厚みに対し、好ましくは50~200nmであり、非常に好ましくは90~130nmである。

## 【0031】

図1は、切替可能なLCセル(9)の両側に4つの個々の補償フィルム、好ましくは、二つの平面Aプレート(1、8)および(4、5)、好ましくはスプレイOプレートである一つのOプレート(3、6)および一つの負のCプレート(2、7)を含むカラミティックLCフィルムを有する本発明の好ましい態様の補償板を含むOCBディスプレイを例示的に表したものである。LCセルおよび補償板は二つの直線偏光子(10、11)によって挟まれている。

## 【0032】

10

20

30

40

50

外側平面 A プレート ( 1、 8 ) は、より簡素でより低い性能の補償板をつくるために任意に取り除くこともできる。他の A、 O および C プレートは、すべて良好な視野角を達成するために必要である。

フィルムは、垂直入射に対し対称な視野角を維持するためにフィルム 1 = 8、 2 = 7、 3 = 6、 4 = 5 であるようにディスプレイの LC セルに対し対称の構造を維持するのが好ましい。

【 0 0 3 3 】

負の C プレート ( 2、 7 ) および外側平面 A プレート ( 1、 8 ) は類似の光学性能を有する単一の 2 軸フィルムへと一体化することができる。しかしながら、他のフィルムおよび / または LC セルで類似の散乱を有するカラミティック LC 材料の使用を可能とするためには、これらのフィルムは、好ましくは別々の 1 軸のリターダーとして維持される。

10

本発明の可能であって好ましい補償板のすべての構造では、外側平面 A プレート ( 1、 8 ) は、好ましくは偏光子透過方向に沿って光軸を有する偏光子 ( 1 0、 1 1 ) に隣接する。

スプレイ O プレート ( 3、 6 ) は、図 1 に示すように好ましくは LC セルの隣接する表面で LC 分子の配向に逆平行に配向する。内側平面 A プレート ( 4、 5 ) は、図 1 に示すように好ましくは LC セルの隣接する表面で LC 分子およびスプレイフィルムに垂直に配向する。

【 0 0 3 4 】

さらに本発明の補償板での個々のフィルムの好ましい構造を表 1 に示す。そこでは、 LC は、液晶セルを、 O は、チルトまたはスプレイ O プレートを、 A は、平面 A プレートを、および - C は、負の C プレートを表す。 O プレートがスプレイ O プレートであるとき、矢印は増加するチルト角の好ましい方向を表す。

20

簡単にするために、表 1 では偏光子は省略するが、実用化するディスプレイは表 1 に示す積層を挟む一対の偏光子をさらに含む。

表 1 に示した積層構成では、単一のリターダー成分を、対称に配置し、したがって両側から入射光が積層に入る。

本発明の補償板および表 1 に示された積層における単一の A、 O および C プレートは、互いに直接積層することができるかまたはたとえば T A C フィルムのような透明中間フィルムによって分離することができる。

30

【 0 0 3 5 】

表 1 に示した積層では、外側 A プレートもまた省略してもよい。

表 1 本発明のディスプレイにおける好ましい補償板積層

【表 1】

1)	A	-C	←O	A	LC	A	O→	-C	A
2)	A	-C	A	←O	LC	O→	A	-C	A
3)	A	-C	O→	A	LC	A	←O	-C	A
4)	A	-C	A	O→	LC	←O	A	-C	A
5)	A	←O	-C	A	LC	A	-C	O→	A
6)	A	A	-C	←O	LC	O→	-C	A	A
7)	A	O→	-C	A	LC	A	-C	←O	A
8)	A	A	-C	O→	LC	←O	-C	A	A
9)	A	A	←O	-C	LC	-C	O→	A	A
10)	A	←O	A	-C	LC	-C	A	O→	A
11)	A	A	O→	-C	LC	-C	←O	A	A
12)	A	O→	A	-C	LC	-C	A	←O	A

10

## 【0036】

20

構造 1 が特に好ましい。

本発明の好ましい態様では、補償板の個々の A、O および C プレートは、重合 LC 材料を含み、その光学散乱（複屈折の波長依存）は、切替可能なディスプレイセルの LC 材料の散乱に適合する。

## 【0037】

たとえば、図 2 は、複屈折波長散乱  $n(\lambda) / n(550 \text{ nm})$  を示し、ここで  $n(\lambda)$  は、波長  $\lambda$  での複屈折  $n$  であり、 $n(550 \text{ nm})$  は、550 nm での複屈折であり、高い (A) 散乱および中間 (B) 散乱を有する OCB ディスプレイ用途の従来の LC 媒体および典型的な重合 LC フィルム (C) を示す。

## 【0038】

30

図 3 は、構造 1 の補償板と一体化した OCB セルの LC 媒体 (A) および (B) および重合 LC フィルム (C) と似た散乱を有する LC 媒体の印可電圧に対する軸上の着色を示す。最適な軸上の収色性のために、図 3 は、セルでの LC の波長散乱が重合 LC フィルムに適合しなければならないことを示す。

本発明の LCD は、偏光子、または補償フィルムまたはリタレーションフィルム、たとえば 1 種または 2 種以上の 4 分の 1 波長リタレーションフィルム (QWF、 $\lambda/4$  フィルム) または半波長リタレーションフィルム (HWF、 $\lambda/2$  フィルム)、正または負の A、O またはツイスト、ホメオトロピック、平面、チルトまたはスプレイ構造の C プレートまたはリタレーションフィルムといった、1 種または 2 種以上のさらなる光学成分を含んでもよい。特に好ましくは、重合または架橋 LC 材料を含む光学フィルムである。ホメオトロピック LC フィルムは、たとえば WO 98/00475 に記載されている。

40

## 【0039】

本発明の LCD は、反射型または透過型ディスプレイであってもよく、さらに従来のバックライトまたは第 1 の線形偏光子の側面に向かい合う LC セルの側面に反射層などの光源を含んでもよい。LC セルの片側に反射層を有する反射型ディスプレイの場合、第 2 の線形偏光子は省略することができる。

## 【0040】

本発明の負のおよび正のリターダーならびに補償板の A、O および C プレートは、好ましくは、重合可能な LC 材料からそのまま重合することにより作製する。好ましい作製方法では重合可能な LC 材料は、基板上に被覆し、所望の配向に配向し、続けてたとえば、

50

WO 01/20394、英国特許第2,315,072号またはWO 98/04651に記載の熱または化学線にさらすことによって重合する。

【0041】

代わりに、基板に塗布した予め合成されたLCポリマーからリタレーションフィルムを作製することもでき、その際の温度は、たとえば、そのガラス転移温度またはその融点より大きい温度であり、あるいは、たとえば有機溶媒のような溶液からの場合には、所望の配向に配向させ、たとえば、溶媒を蒸発させるかLCポリマーのガラス温度または融点以下に冷却することにより凝固させる。たとえば、大気温度よりも高いガラス温度を有するLCポリマーを用いる場合、溶媒の蒸発または冷却によって、固体LCポリマーフィルムが残る。たとえば、高い融点のLCポリマーを用いる場合、LCポリマーは冷却時に凝固する基板上的融解物として塗布することができる。LC側鎖ポリマーまたはLC主鎖ポリマーを用いることができ、好ましくはLC側鎖ポリマーである。LCポリマーは、好ましくは、ガラス転移温度または融点がリタダーの作動温度よりもはるかに高いようなものを選択すべきである。たとえば、側面にメソゲン側鎖が結合している、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリシロキサン、ポリスチレンまたはエポキシド骨格を含むLC側鎖ポリマーを用いることができる。LCポリマーはまた、永久に配向を固定するために溶媒の蒸発後または蒸発中に架橋することができる反応性基を有する側鎖を含むこともできる。LCポリマーはまた、基板に塗布後、配向を改善するために機械的または熱処理を施すこともできる。上記方法および適する材料は、当業者には知られている。

10

【0042】

本発明の補償板は、とくに従来のOCB、R-OCB（反射OCB）、HAN（ハイブリッド配向ネマチック）またはパイセル（セル）ディスプレイを含む、OCBおよびパイセルLCDに用いるのに適する。

20

しかしながら、本発明の補償板は、他の型のLCDの補償板に用いることもまたでき、たとえばDAP（配向相の変形）またはたとえば、ECB（電界制御複屈折）、CSH（カラースーパーホメオトロピック）、VANまたはVAC（垂直配向ネマチックまたはコレステリック）ディスプレイ、MVA（マルチドメイン垂直配向）またはPVA（パターン化した垂直配向）ディスプレイなどのVA（垂直配向）モード、さらにTN（ツイストネマチック）、HTN（高度なツイストネマチック）またはSTN（スーパーツイストネマチック）モードのディスプレイ、AMD-TN（アクティブマトリックスドライブTN）ディスプレイまたは「スーパーTFT」ディスプレイとしてもまた知られているIPS（平面スイッチング）のディスプレイの補償板である。特に好ましくは、ECB、TN、STNおよびHTNディスプレイである。

30

【0043】

以下の例は、本発明を限定することなく説明するものである。

例1

OCBディスプレイは、図1に示す構造を有する補償板を含む。

軸上のコントラストは、暗い状態のLCの軸上のリタレーションと一体化された補償板の個々のフィルムの軸上のリタレーションとを適合させることによって達成される。異なるリタレーション値を有する一連のフィルムの結合が、この要件を満たすことが見出された。

40

【0044】

図4は、内側平面Aプレート（4、5）およびスプレイオプレート（3、6）のそれぞれのLCセルのリタレーション $d_{LC} \cdot n_{LC}$ に対するリタレーション $d_A \cdot n_A$ および $d_o \cdot n_o$ の変化に対する軸上のコントラストの変化を示す。スプレイオプレート（3、6）は、平面表面での4度のチルト角からホメオトロピック表面での75度のチルト角まで変化する直線チルト形状を有する。図4に示した高いコントラストの組み合わせは、従って、スプレイオプレート（3、6）および内側平面Aプレート（4、5）の最適な組み合わせである。

【0045】

50

良好な軸上のコントラストを達成するAプレートおよびOプレートのいずれの組み合わせも異なる軸外のリタレーション形状を有する。従って、視野角の性能はいずれのフィルムの組み合わせによって異なる。Aプレート(4、5)およびOプレート(3、6)の最適な組み合わせは、LCセルに対し、以下のリタレーション値であることが見出された。

$$d_A \cdot n_A / d_{LC} \cdot n_{LC} = 0.115 \pm 0.015$$

$$d_O \cdot n_O / d_{LC} \cdot n_{LC} = 0.129 \pm 0.020$$

【0046】

さらに、このAおよびOプレートの組み合わせに最適な負のCプレート(2、7)は、LCセルに対し、以下のリタレーション値であることが見出された。

$$d_C \cdot n_C / d_{LC} \cdot n_{LC} = 0.245 \pm 0.05$$

外側平面Aプレート(1、8)の最適なリタレーションは、LCセルのリタレーションに独立しており、 $90 \text{ nm} \pm 15 \text{ nm}$ である。

このフィルムの組み合わせで計算した等コントラストプロットを図5に示す。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の好ましい態様の補償板を含むOCBディスプレイを例示的に表したものである。

【図2】複屈折波長散乱  $n(\ ) / n(550 \text{ nm})$  を示す。

【図3】構造1の補償板と一体化したOCBセルのLC媒体(A)および(B)および重合LCフィルム(C)と似た分光を有するLC媒体の印可電圧に対する軸上の着色を示す。

【図4】内側平面Aプレート(4、5)およびOプレート(3、6)のそれぞれLCセルのリタレーション  $d_{LC} \cdot n_{LC}$  に対するリタレーション  $d_A \cdot n_A$  および  $d_O \cdot n_O$  の変化に対する軸上のコントラストの変化を示す。

【図5】本発明の最適なリタレーションのフィルムの組み合わせで計算した等コントラストプロットを示す。

10

20

【 図 1 】

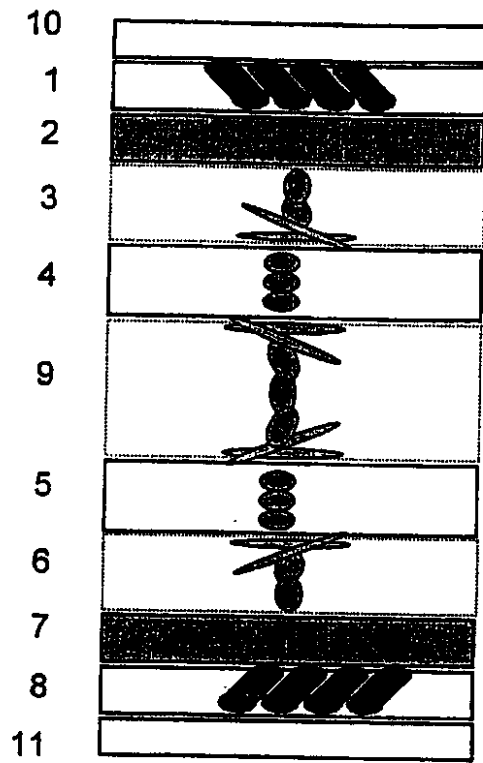


図 1

【 図 2 】

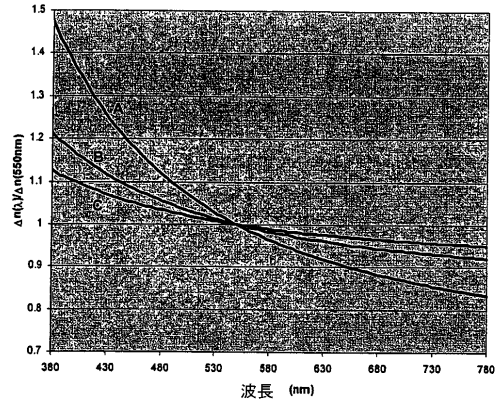


図 2

【 図 3 】

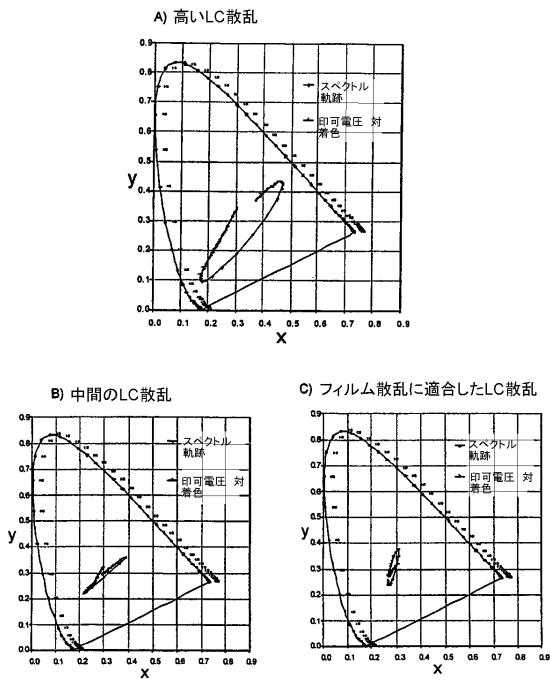


図 3

【 図 4 】

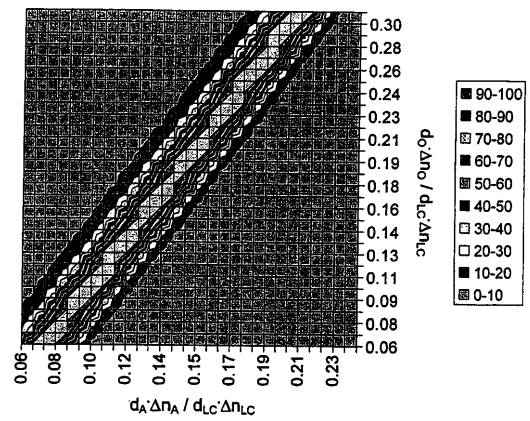


図 4

【 図 5 】

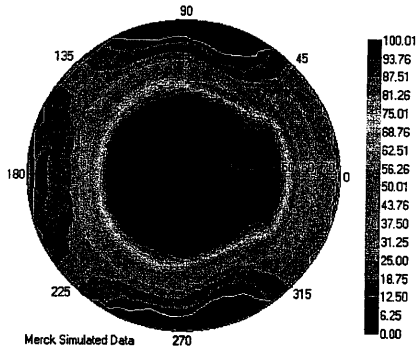


図5

---

フロントページの続き

(72)発明者 スコネマンド, カール  
イギリス国 ジドコット オクスフォード オーエックス11 7ユーピー、イングレボーン ウ  
エイ 26

審査官 金高 敏康

(56)参考文献 特開2004-038148(JP, A)  
特開2002-196367(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G02F 1/13363  
G02B 5/30