

(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2005-523469  
(P2005-523469A)

(43) 公表日 平成17年8月4日(2005.8.4)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>G02F 1/13363  
G02B 5/30

F 1

G02F 1/13363  
G02B 5/30

テーマコード(参考)

2H049  
2H091

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2003-586658 (P2003-586658)  
 (86) (22) 出願日 平成15年3月10日 (2003.3.10)  
 (85) 翻訳文提出日 平成16年10月18日 (2004.10.18)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2003/007132  
 (87) 國際公開番号 WO2003/089981  
 (87) 國際公開日 平成15年10月30日 (2003.10.30)  
 (31) 優先権主張番号 10/123,646  
 (32) 優先日 平成14年4月16日 (2002.4.16)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

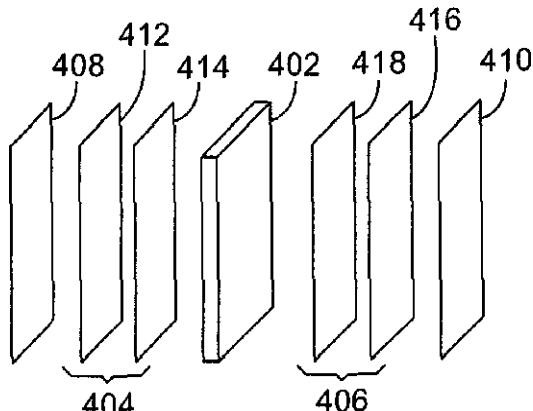
(71) 出願人 599056437  
 スリーエム イノベイティブ プロパティ  
 ズ カンパニー  
 アメリカ合衆国、ミネソタ 55144-  
 1000, セント ポール, スリーエム  
 センター  
 (71) 出願人 504388488  
 ローリック アクチングゼルシャフト  
 スイス国、ツェーハー-6301 ツーク  
 , シャメルシュトラーセ 50  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100077517  
 弁理士 石田 敬

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ用の補償板および補償方法

## (57) 【要約】

液晶ディスプレイの補償は以下の順番で、a) 第1の○プレート(412)、b) 第1の位相差板(414)、c) 液晶セル(402)、d) 第2の位相差板(418)、およびe) 第2の○プレート(416)を有する補償構造を用いて達成できる。上記第1および第2の位相差板はc) プレートまたは二軸位相差板であり得る。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 の方位配向を有する第 1 の o プレートと、

第 1 の c プレートと、

背面と前面とを含む液晶セルであって、前記背面における液晶が第 2 の方位配向を有するとともに前記前面における液晶が第 3 の方位配向を有し、さらに前記第 1 の c プレートが前記第 1 の o プレートと前記液晶セルとの間に配置された液晶セルと、

第 2 の c プレートと、

第 4 の方位配向を有する第 2 の o プレートであって、前記第 2 の c プレートが前記第 2 の o プレートと前記液晶セルとの間に配置された第 2 の o プレートと、  
10 を含み、

前記第 1 、第 2 、第 3 および第 4 の方位配向が螺旋配列で配置されている液晶ディスプレイ。

**【請求項 2】**

前記第 2 の方位配向が前記第 1 の方位配向と、第 1 の回転方向に 75 ~ 105 度の範囲の角度だけ異なり、

前記第 3 の方位配向が前記第 2 の方位配向と、前記第 1 の回転方向に 75 ~ 105 度の範囲の角度だけ異なり、

前記第 4 の方位配向が前記第 3 の方位配向と、前記第 1 の回転方向に 75 ~ 105 度の範囲の角度だけ異なる、請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。  
20

**【請求項 3】**

前記第 1 の回転方向が、前記第 1 の o プレートから液晶の層に向かって見て時計回りである、請求項 2 に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 4】**

前記第 1 の回転方向が、前記第 1 の o プレートから液晶の層に向かって見て反時計回りである、請求項 2 に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 5】**

前記第 1 および第 2 の o プレートが正の o プレートである、請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。  
30

**【請求項 6】**

前記第 1 および第 2 の c プレートが負の c プレートである、請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 7】**

前記液晶セルがねじれネマチック液晶セルである、請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。  
。

**【請求項 8】**

前記液晶セルとの間に前記第 1 の c プレートと前記第 1 の o プレートがある状態で位置付けられた背面偏光子と、

前記液晶セルとの間に前記第 2 の c プレートと前記第 2 の o プレートがある状態で位置付けられた前面偏光子と、  
40

をさらに含む、請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 9】**

前記背面偏光子、前面偏光子、および液晶セルが e モード構成で配置されている、請求項 8 に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 10】**

前記背面偏光子、前面偏光子、および液晶セルが o モード構成で配置されている、請求項 8 に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 11】**

前記第 1 の o プレートの光軸が実質的に均一な値で傾斜している、請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。  
50

**【請求項 1 2】**

前記第1の○プレートの光軸が前記第1の○プレートの前面から後面へチルト角が変化する、請求項1に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 3】**

前記第1の○プレートの前記チルト角が前記第1の○プレートの前面から後面へ増加する、請求項1 2に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 4】**

前記第2の○プレートの光軸が前記第2の○プレートの前面から後面へチルト角が変化する、請求項1 2に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 5】**

前記第1の○プレートの前記チルト角が前記第1の○プレートの前面から後面へ増加するとともに、前記第2の○プレートの前記チルト角が前記第2の○プレートの前面から後面へ減少する、請求項1 4に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 6】**

前記液晶セルとの間に前記第1の○プレートがあるように位置付けられた第3のcプレートをさらに含む、請求項1に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 7】**

前記液晶セルとの間に前記第2の○プレートがあるように位置付けられた第4のcプレートをさらに含む、請求項1 6に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 8】**

第1の○プレートと、  
第1の位相差板と、  
液晶セルであって、前記第1の位相差板が前記第1の○プレートと前記液晶セルとの間に配置された液晶セルと、  
第2の位相差板であって、前記第1および第2の位相差板のうちの少なくとも1つが二軸位相差板である第2の位相差板と、  
第2の○プレートであって、前記第2の位相差板が前記第2の○プレートと前記液晶セルとの間に配置された第2の○プレートと、  
を含む、液晶ディスプレイ。

**【請求項 1 9】**

前記第1および第2の位相差板が両方とも二軸位相差板である、請求項1 8に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 2 0】**

前記第1および第2の位相差板のうちの1つがcプレートである、請求項1 8に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 2 1】**

前記二軸位相差板が負の面外複屈折を有する、請求項1 8に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 2 2】**

前記第1および第2の○プレートが正の○プレートである、請求項1 8に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 2 3】**

前記液晶セルとの間に前記第1の○プレートがあるように位置付けられた第1のcプレートをさらに含む、請求項1 8に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 2 4】**

前記液晶セルとの間に前記第2の○プレートがあるように位置付けられた第2のcプレートをさらに含む、請求項2 3に記載の液晶ディスプレイ。

**【請求項 2 5】**

液晶ディスプレイの補償方法であって、  
第1の方位配向を有する第1の○プレートと、  
第1のcプレートと、

10

20

30

40

50

背面と前面とを含む液晶セルであって、前記背面における液晶が第2の方位配向を有するとともに前記前面における液晶が第3の方位配向を有し、さらに前記第1のcプレートが前記第1のoプレートと前記液晶セルとの間に配置された液晶セルと、

第2のcプレートと、

第4の方位配向を有する第2のoプレートであって、前記第2のcプレートが前記第2のoプレートと前記液晶セルとの間に配置された第2のoプレートと、  
を含み、

前記第1、第2、第3および第4の方位配向が螺旋配列で配置されている液晶セルおよび補償構造を介して光を方向付けるステップを含む方法。

#### 【請求項 26】

10

液晶ディスプレイの補償方法であって、

第1のoプレートと、

第1の位相差板と、

液晶セルであって、前記第1の位相差板が前記第1のoプレートと前記液晶セルとの間に配置された液晶セルと、

第2の位相差板であって、前記第1および第2の位相差板のうちの少なくとも1つが二軸位相差板である第2の位相差板と、

第2のoプレートであって、前記第2の位相差板が前記第2のoプレートと前記液晶セルとの間に配置された第2のoプレートと、

を含む液晶セルおよび補償構造を介して光を方向付けるステップを含む方法。

20

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【背景技術】

##### 【0001】

ねじれネマチック(TN)液晶ディスプレイは本質的に狭く且つ不均一な視野角特性を有する。このような視野角特性は少なくとも部分的にはディスプレイの光学性能を示す。コントラスト、色および諧調強度プロファイルなどの特性は、異なる視野角に対して非補償型ディスプレイでは大幅に変化する。これらの特性を非補償型ディスプレイのものから改良して、視認者が水平、垂直またはその両方で位置を変えたときならびに異なる水平および垂直位置の視認者達に所望の一組の特性を提供したいという要求がある。例えばいくつかの用途では、視野角特性を水平または垂直位置の範囲にわたってより均一にしたいという要求がある場合がある。

30

##### 【0002】

重要な視野角の範囲は液晶ディスプレイの用途による場合がある。例えばある用途では水平位置は広い範囲が望まれるが、垂直位置は比較的狭い範囲でも十分である場合がある。他の用途では水平または垂直角度(または両方の)の狭い範囲からの視認が望ましい場合がある。従って不均一視野角特性に対する所望の光学補償は所望の視認位置の範囲によることがある。

40

##### 【0003】

1つの重要な視野角特性は、液晶ディスプレイの明状態と暗状態との間のコントラスト比である。このコントラスト比は、例えば異なる視野角における光漏れを始めとする様々な要因によって影響を受ける恐れがある。

##### 【0004】

他の視野角特性は視野角の変化に伴うディスプレイの色ずれである。色ずれとは、視野角が変化するときのディスプレイからの光の色座標(例えばCIE1931標準に基づく色座標)の変化を指す。色ずれは、スクリーンを含む面に対する垂直な角度と任意の非垂直な視野角または一組の視野角における色度色座標の差(例えばxまたはy)を取ることにより測定することができる。許容色ずれの定義は用途により決定されるが、xまたはyの絶対値がある値を超える、例えば0.05または0.10を超えたときにそれと定義できる。例えば、ある所望の一組の視野角に対して色ずれが許容できるか否かを判断することができる。それは色ずれが任意の画素または画素セットへの電圧による場合が

50

あるからであり、色ずれは1つ以上の画素駆動電圧で測定することが理想的である。

#### 【0005】

観察可能なさらに他の視野角特性は、諧調電圧変化の実質的に不均一な挙動さらには諧調反転の発生である。不均一挙動は液晶層の角依存透過性が層に印加される電圧に単調追従しない時に発生する。諧調反転は任意の2つの隣接する諧調レベルの強度比が1の値に近づく時に発生するが、ここで諧調レベルは区別不可能になり、またはさらに反転さえもする。概して諧調反転はある視野角のみで発生する。

#### 【0006】

補償板はこれらの問題に対処するために提案してきた。1つの構想はディスコティック分子で作製した補償フィルムを含む。現在のディスコティック補償板の欠点の1つは特有の比較的大きな色ずれの発生である。他の構想は複屈折層の特定の組み合わせを含む。新たな補償板構造が改善または所望の視野角特性を提供することが必要である。

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

一般に本発明は、液晶ディスプレイなどディスプレイ用の光学補償板、さらに光学補償板を含むディスプレイおよび他の装置、ならびにその光学補償板、ディスプレイおよび他の装置を作製・使用する方法に関する。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

一実施形態は、a) 第1の方位配向を有する第1の○プレートと、b) 第1のcプレートと、c) 液晶セルと、d) 第2のcプレートと、e) 第4の方位配向を有する第2の○プレートとをこの順番で有する液晶ディスプレイである。液晶セルの上記背面における液晶が第2の方位配向を有するとともに液晶セルの上記前面における液晶が第3の方位配向を有する。上記第1、第2、第3および第4の方位配向が螺旋配列で配置されている。

#### 【0009】

他の実施形態は、a) 第1の○プレートと、b) 第1の位相差板と、c) 液晶セルと、d) 第2の位相差板と、e) 第2の○プレートとをこの順番で有する液晶ディスプレイである。上記第1および第2の位相差板の少なくとも1つが二軸位相差板である。上記第1および第2の位相差板の他方が例えば二軸位相差板またはcプレートである。

#### 【0010】

さらに他の実施形態は液晶ディスプレイの補償方法を含む。これらの方法は上記の液晶ディスプレイ補償構造の1つを介して光を方向付けるステップを含む。

#### 【0011】

本発明の上記の概要は本発明の各開示実施形態または各実施の説明を意図するものではない。図面および以下の詳細な説明がこれらの実施形態をさらに詳細に例証する。

#### 【0012】

本発明は添付の図面とともに以下の本発明の様々な実施形態の詳細な説明を鑑みてより完全に理解されよう。

#### 【0013】

本発明は様々な変更例および代替形状に適用可能であるが、その詳細は図面内の例として示し、さらに詳細に説明する。しかしその意図するものは本発明を説明する特定の実施形態に限定するものではないことは理解されよう。反対にその意図は本発明の精神と範囲内にある変更例、同等物、および代替物をすべて網羅することである。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

本発明は、液晶ディスプレイなどディスプレイ用の光学補償板、さらにその光学補償板を含むディスプレイおよび他の装置、ならびにその光学補償板、ディスプレイおよび他の装置を作製・使用する方法に適用可能であると考える。本発明は限定されないが、以下に提供した実施例の説明を通して本発明の様々な態様の真価が得られるであろう。

10

20

30

40

50

## 【0015】

多種多様な光学要素を用いて光学補償板を形成することができる。これらのうちで光学要素はoプレート、cプレート、aプレート、二軸位相差板、ねじれ位相差板、および他の位相差板である。oプレート、cプレート、およびaプレートに関する情報は、例えば、ヨー(Yeh)ら著、Optics of Liquid Crystal Disp1ays、ジョン・ワイリー アンド サンズ(John Wiley & Sons)、ニューヨーク(New York)(1999)、米国特許第5,504,603号明細書、同第5,557,434号明細書、同第5,612,801号明細書、同第5,619,352号明細書、同第5,638,197号明細書、同第5,986,733号明細書および同第5,986,734号明細書、およびPCT特許出願公開国際公開第01/20393号パンフレットおよび同第01/20394号パンフレットにおいて見出すことができる。10

## 【0016】

光学要素を以下に説明するように組み合わせて構成して光学補償板を形成する。図1は光学要素を説明する際に用いる軸系を図示する。一般にディスプレイ装置に対して、xおよびy軸がディスプレイの幅および長さに対応するとともに、z軸が概してディスプレイの厚さ方向に沿っている。特に言及しない限り全体を通してこの決まりを用いる。図1の軸系において、x軸およびy軸は光学要素100の正面102に並行であるとして規定されており、正方形または長方形表面の長さおよび幅方向に対応する場合がある。z軸は正面に直交するとともに概して光学要素の厚さ方向に沿っている。この座標系におけるベクトルa(光軸などの)は、図2に図示したようにベクトルがx-y面においてx軸からずれている角度に相当する方位角 $\alpha$ 、およびベクトルがx-y面からずれている角度に相当するチルト角 $\beta$ によって特徴付けることができる。20

## 【0017】

用語「前面」は、以下に説明する光学要素のいずれかに関係する際、ディスプレイ装置内にある時に光学要素の視認者に最も近い側部を指すものとする。用語「背面」は、以下に説明する光学要素のいずれかに関係する際、ディスプレイ装置内にある時に光学要素の前面と対向するとともに光学要素の概して視認者から最も遠い側部を指すものとする。便宜的に、図における決まりでは前面を光学要素の最も右側とする。

## 【0018】

「cプレート」は例えば、光学要素の選択表面にほぼ直交する主光軸(「異常軸」と呼ばれることが多い)を有するプレートまたはフィルムなどの複屈折光学要素を指す。この主光軸は、複屈折光学要素が主光軸に対して垂直な方向に沿った実質的に均一な屈折率とは異なる屈折率を有する軸に相当する。cプレートの一例として、図1に図示した軸系を用いると、 $n_x = n_y = n_z$ であり、ここで $n_x$ 、 $n_y$ および $n_z$ はそれぞれx、y、およびz軸に沿った屈折率である。光学異方性は $n_{zx} = n_z - n_x$ として規定される。30

## 【0019】

様々な材料および方法を用いてcプレートを作製することができる。例えば正の光学異方性液晶などの棒状分子の垂直配向フィルムを用いて正の複屈折cプレート(ここで $n_{zx}$ はゼロより大きい)を形成することができる。一軸圧縮材料を用いてcプレートを作製することもできる。適当な負の複屈折cプレート材料( $n_{zx}$ はゼロ未満)の例には、セルローストリアセテート(例えば日本国、東京の富士写真フィルム株式会社(Fuji Photo Film Co. (Tokyo, Japan))、日本国、東京のコニカ株式会社(Konica Corp. (Tokyo, Japan))、およびニューヨーク州ロchesterのイーストマン・コダック・カンパニー(Eastman Kodak Co. (Rochester, NY))から入手可能)、ポリカーボネート(ジェネラル・エレクトリック・プラスチックス(General Electric Plasticastics)から入手可能)、アクリルポリマ類、およびポリエチレンテレフタート、ポリエチレンナフタート等を始めとするポリエステル類がある。負のcプレートはねじれaプレート、例えばエイチ・サイベル(H. Seibelle)らにより、ユーロデ40

イスプレイ'99ダイジェスト(Euro display'99 Digest)、121-125(1999)に記載されているように非常に高い螺旋ねじれ能力を有する棒状分子を用いることによっても実現できる。さらにまた非傾斜ディスコティック分子を用いて負のcプレートを作製してもよい。

## 【0020】

「oプレート」は例えば、光学要素の表面に対して傾斜した主光軸を有するプレートまたはフィルムなどの複屈折光学要素を指す。

## 【0021】

様々な材料および方法を用いてoプレートを作製することができる。例えば配向層上に配置された液晶材料を用いてoプレートを形成することができるが、配向層は液晶材料内のプレチルトを生じる。一例として、ガラス状、重合、または架橋部位を有する液晶ポリマなどの液晶ポリマ(LCP)を用いることができる。適当な材料の例には当業者に周知の重合可能液晶材料がある。このような材料および材料の作製・使用方法の例は、例えば米国特許第5,567,349号明細書、同第5,650,534号明細書、および同第5,978,055号明細書、欧洲特許出願公開第331233号明細書、PCT特許出願公開第95/24454号パンフレット、同第00/04110号パンフレット、同第00/07975号パンフレット、同第00/48985号パンフレット、同第00/55110号パンフレット、および同第00/63154号パンフレットに見出すことができる。他の適当な材料の例には、例えば欧洲特許出願公開第646829号明細書および同第656559号明細書に開示されるようなディスコティック材料がある。一実施形態では液晶ポリマは光配向技術によって製造中に配向されるが、その後に堆積される重合可能液晶に所定のチルト角を生じさせることができる。これらの異なる周知の方法のうち特に好適なものは、線状光重合(LPP)材料を用いる方法であり、光配向ポリマ網状組織(PPN)と称される場合もある。このような材料および構造の例および製造は例えば、米国特許第5,389,698号明細書、同第5,838,407号明細書、および同第5,602,661号明細書、欧洲特許出願公開第689,084号明細書および同第756,193号明細書、ならびにPCT特許出願公開第99/49360号パンフレットおよび同第99/64924号パンフレットに開示されている。

## 【0022】

「aプレート」は例えば、光学要素のx-y面内に主光軸を有するプレートまたはフィルムなどの複屈折光学要素を指す。正の複屈折aプレートは例えばポリビニルアルコールなどのポリマの一軸延伸フィルム、またはネマチック正の光学異方性LCP材料の一軸配向フィルムを用いて製造することができる。負の複屈折aプレートは例えばディスコティック化合物を始めとする、負の光学異方性ネマチックLCP材料の一軸配向フィルムを用いて形成することができる。

## 【0023】

「二軸位相差板」は例えば、3つすべての軸に沿って異なる屈折率を有する(すなわち $n_x$   $n_y$   $n_z$ )プレートまたはフィルムなどの複屈折光学要素を指す。二軸位相差板は例えばプラスチックフィルムを二軸配向させることにより製造することができる。二軸位相差板の例は、米国特許第5,245,456号明細書に説明されている。適当なフィルムの例には日本国、大阪の住友化学株式会社(Sumitomo Chemical Co. (Osaka, Japan))および日本国、大阪の日東電工(Nitto Denko Co. (Osaka, Japan))から入手可能なフィルムがある。面内位相差および面外位相差は二軸位相差板を説明するためのパラメータである。面内位相差がゼロに近づくと、二軸位相差板要素はよりcプレートのように動作する。一般に二軸位相差板は、本明細書に規定するように、550nmの光に対して少なくとも3nmの面内位相差を有する。低面内位相差を有する位相差板はcプレートと見なされる。

## 【0024】

用途の正確な性質によって所望の視野角の範囲すなわち円錐体を操作することができる。例えばある実施形態では、大きな許容視認の立体角を有することが望ましい。他の実施

10

20

30

40

50

形態では許容視認範囲を厳密に制御して（例えばプライバシーの目的で）非補償型ディスプレイに関する通常のものより狭い角度範囲にすることが望ましい。

#### 【0025】

一実施形態では、非補償型ディスプレイに比べて水平視野角の範囲に対して、輝度およびコントラストが一般に強化されるとともに色ずれおよび諧調反転が一般に低減される。他の実施では、非補償型ディスプレイに比べて垂直視野角の範囲に対して、輝度およびコントラストが一般に強化されるとともに色ずれおよび諧調反転が一般に低減される。さらに他の実施形態では、非補償型ディスプレイに比べて水平および垂直視野角の両方の範囲に対して、輝度およびコントラストが一般に強化されるとともに色ずれおよび諧調反転が一般に低減される。他の実施形態において、狭い水平視野角の範囲に対して、輝度およびコントラストが一般に強化されるとともに色ずれおよび諧調反転が一般に低減され、所望の（例えば狭いまたは広い）垂直視認の範囲に対して、輝度およびコントラストが一般に強化されるとともに色ずれおよび諧調反転が一般に低減される。

#### 【0026】

図3は○プレート304、306を有する対称補償板構造を用いた液晶セル302の補償のための配列300の一例を図示する。液晶セル302は例えば、関連の偏光子例えば背面偏光子308と前面偏光子（検光子）310を用いたねじれネマチック（TN）液晶セルであり得る。他の液晶セルも用いることができる。液晶セルはいかなるモードでも動作させることができるが、補償板構造の選択は液晶セルの動作モードによる。例えばTN液晶セルを、前面および背面偏光子の透過偏光方向が液晶セルの対応する前面または背面の液晶ダイレクタと並行に配向されているeモード、または前面および背面偏光子の透過偏光方向が液晶セルの対応する前面または背面の液晶ダイレクタと直交して配向されているoモードで動作させることができる。

#### 【0027】

補償板構造と組み合わせて様々な偏光子を用いることができる。これらの偏光子は吸収型または反射型もしくはその組み合わせであり得る。適当な偏光子の一例（背面偏光子308に特に好適な）は、例えば米国特許第6,113,811号明細書に説明されているように二色性且つ反射型偏光子である。この偏光子は2層以上含むことができる。必要に応じて補償構造の1つ以上の構成要素を偏光子に組み込むことができる。一実施形態では、反射型偏光子、例えば一方では円偏光を実質的に透過するとともに他方では実質的に反射する円偏光子は、四分の一波長板を組み込んで円偏光を直線偏光に変換することができる。

#### 【0028】

図4は補償板構造404、406と、関連する偏光子408、410を備えた液晶セル402とを有する補償配列400の一例を図示する。補償板構造404、406は各々○プレート412、416およびcプレート414、418とを含み、cプレートは液晶セル402と対応する○プレートとの間に位置している。換言すればcプレート414、418はそれぞれの○プレート412、416と液晶セル402との間に位置し、それぞれ○プレートと前面または背面偏光子との間ではない。この構成および以下に説明する他の構成において、液晶セルの前後の○プレート/cプレート配列は同一性を有して、1タイプの○プレートおよび1タイプのcプレートのみを用いることが好ましい。一実施形態では○プレート412、416は正の○プレートであるとともに、cプレート414、418は負のcプレートである。

#### 【0029】

○プレートおよびcプレートの位相差値（nd、ここでnは異常および正常光線に対する屈折率の差であり、dは光学要素の物理的厚さである）を選択して特定の光学特性、製造容易性または他の特性を提供することができる。一例として○プレートは±30nm～±1000nmの範囲、より好適には±50nm～±750nmの範囲、さらに最も好適には±60nm～±500nmの範囲の位相差値を有する。cプレートは±10nm～±1000nmの範囲、より好適には±20nm～±750nmの範囲、さらに最も好

適には $\pm 20\text{ nm}$  ~  $\pm 500\text{ nm}$  の範囲の位相差値を有する。必要に応じてさらに高いまたはさらに低い位相差値を用いることができる。

#### 【0030】

ある実施形態において、cプレートは上にoプレートを形成可能な基板として作用することができる。場合によってはcプレートがoプレートに対して配向層として作用可能である。他の実施形態では、oプレート用に別の基板を用いて、cプレートを独立光学要素としたりまたはその基板の反対側または同じ側に形成可能である。

#### 【0031】

場合によっては、追加oプレート、cプレート、aプレート、または二軸位相差板などの他の位相差板要素を図4に図示した基本構成に付加することができる。例えば、追加cプレート520、522をそれぞれのoプレート512、516と前面または背面偏光子508、510との間にそれぞれ追加できる。これはoプレート512、516と液晶セル502との間のcプレート514、518を補うものである。場合によっては、図4および5に図示した構成のいずれにおいても、1つ以上のaプレートを任意の要素間に配置することができる。cプレート514、518は正または負のcプレートであり得る。一実施形態において、cプレート514、518、520、522は負のcプレートである。他の実施形態では、cプレート520、522は正のcプレートであり、cプレート514、518は負のcプレートである。

#### 【0032】

他の実施形態では、図4のcプレートの一方または両方を二軸位相差板と置き換えることができる。図6は液晶セル602、前面および背面偏光子608、610、oプレート612、616、およびoプレートと液晶セルとの間の二軸位相差板615、619とを備えた、二軸位相差板を有する構成の一例を図示する。図5に図示した構成を変更して、少なくとも1つの二軸位相差板がcプレートの1つ以上に取って代わり、好適にはoプレートと液晶セルとの間のcプレートの少なくとも1つまたは両方に取って代わることもできる。一実施形態では、二軸位相差板は負の面外複屈折を有し、oプレートは正のoプレートである。正の面外複屈折を備えた二軸位相差板を有する構成を形成することもできる。

#### 【0033】

二軸位相差板の面内位相差および面外位相差値を選択して特定の光学特性、製造容易性、または他の特性を提供することができる。二軸位相差板は2つの位相差値により特徴付けられ、それは $(nd)_{op} = (n_z - (n_x + n_y) / 2) \cdot d$  および $(nd)_{ip} = (n_y - n_x) \cdot d$ 、ここで $(nd)_{op}$ は面外位相差を示し、 $(nd)_{ip}$ はフィルム面内で生じる位相差を示す。例として、二軸位相差板は $\pm 3\text{ nm}$  ~  $\pm 500\text{ nm}$  の範囲の面内位相差値および $\pm 10\text{ nm}$  ~  $\pm 1000\text{ nm}$  の範囲の面外位相差値を有し得る。必要に応じてより高いまたはより低い位相差値を用いることもできる。

#### 【0034】

様々な光学要素の光軸の相対的配向は液晶ディスプレイの補償特性に影響を及ぼし得る。様々な光学要素に対する適当な配向を選択することにより所望の特性を得ることができる。ある実施形態では、a)背面oプレート、b)液晶セルの背面における液晶材料のダイレクタ、c)液晶セルの前面における液晶材料のダイレクタ、およびd)前面oプレートの方位配向が均一ねじれ方向を有する螺旋配列を規定するようにoプレートおよび液晶セルを選択する。換言すればこれらの4つの方位配向は列挙した順番に単調増加または減少する。例えば、この方位角の段階的变化はおよそ $90 \pm 5$ 度であり得るが、例えば約75度~約105度の範囲の変化も適当である。

#### 【0035】

図7は、矢印で示したoプレートの方位配向713、717と、液晶セル702の背面におけるダイレクタ703および前面におけるダイレクタ705とを備えたこのような配列の一例を図示する。これらの矢印は光軸の方位配向とそのチルトの方向の両方を特定し、それ自体はベクトルa(図2参照)を規定する。図7に示した矢印は、ベクトルa(光

10

20

30

40

50

軸を再現するベクトル)のx - y面上への投影から得られるベクトル $a'$  (図2参照)に対応する。前面および背面偏光子710、708およびcプレート714、718もある。この図示の例ではoプレートおよび液晶セルの方位配向は任意座標系において、第1のoプレートに対しておよそ135°、背面ダイレクタに対しておよそ225°、前面ダイレクタに対しておよそ315°、および第2のoプレートに対しておよそ45°である。これらの4つの方位は同じ回転方向におよそ90°刻みで回転しており、換言すればおよそ90°増加螺旋配列を表わしていることが分かる。回転方向またはねじれ方向はディスプレイの正面で視認者が観察して例えば時計回りまたは反時計回りであり得る。

#### 【0036】

方位配向がこの螺旋配列で実質的に同一刻みで増加又は減少することが好ましい。この刻みが異なる程度は、用途、所望の一組の視野角の角依存性、ならびに所望輝度、コントラスト、色ずれおよび諧調反転特性による。良好な輝度およびコントラストならびに低色ずれおよび諧調反転を有する良好な水平視認が望まれる一例において、この刻みは、好適には約5度以下だけしか、好適には約2度以下だけしか異なることが好ましい。

10

20

30

40

50

#### 【0037】

i) 第1のoプレートおよび背面のダイレクタ、ii) 背面のダイレクタおよび前面のダイレクタ、ならびにiii) 前面のダイレクタおよび第2のoプレートの間の方位配向は個別に75~105度異なることが好ましく、85~95度がより好ましく、一実施形態では約90度である。

#### 【0038】

oプレートの方位配向の効果に加えて、oプレートのチルト角は補償板特性を変えることができる。概してoプレートのチルト角は約2~約85度の範囲にあり、好適には約5~約70度の範囲にある。2つのoプレートのチルト角は異なるかまたはほぼ同一値であり得る。

#### 【0039】

いくつかの実施形態において、oプレート位相差板の光軸のチルト(図2の )は均一ではなく、好適には所定のチルトプロセスファイルに従ってoプレートの厚さにわたって変化する。oプレートのチルト角はoプレートの前面からoプレートの後面まで増加または減少可能であるが、ここでoプレートの前面は液晶ディスプレイの視認者に最も近接して位置する表面として規定される。チルト角の変化の範囲は概して所望の視野角特性による。例えば、いくつかの実施形態においてチルト角は、0~10度の範囲の値から25~55度の範囲の値へと変化する(前面から後面へまたは後面から前面へのいずれか)。他の実施形態では、チルト角は0~10度の範囲の値から75~90度の範囲の値へと変化する。他の範囲を選択可能であること、さらにこれらの例は限定を意味するものではないことは理解されよう。

#### 【0040】

図8は、oプレート412、416にわたるチルト角の変化を図示する、インサート840、842を備えた図4の構成の一実施形態を図示する(同じ参考番号は同様の要素を指す)。この図示の例ではチルト角は背面oプレートの前面から後面へ、および前面oプレートの後面から前面へ増加する(ここで前面は光学要素の右端表面である)。いくつかの実施形態では、両方のoプレートは好適には実質的に同一チルト角プロファイルでチルト角が増加または減少可能である。他の実施形態では2つのoプレートのチルト角プロファイルは独立しており、例えば一方のoプレートは増加または減少するチルト角プロファイルを有し、他方のoプレートはそれぞれ減少または増加するチルト角プロファイル、または代替的にはoプレートにわたって均質なすなわち均一なチルト角を有する。

#### 【0041】

必要に応じて、非補償型ねじれネマチック液晶ディスプレイまたは市販の補償板を含むねじれネマチック液晶ディスプレイと比べて、良好なコントラスト比の視野角依存性をもたらし、一部または全視野角に対する色ずれを低減し、またはその両方を行う補償板構成を形成することができる。

## 【0042】

なお一般に最良の性能を得るには、c プレートおよびo プレートの光学位相差、o プレートの方位配向、およびo プレート内の平均チルト角をTNセルの特性およびコントラスト性能に関する所望の仕様に対応させる必要がある場合がある。o プレート、c プレート、二軸位相差板、および補償板内の他の光学要素の位相差値、方位角、およびチルト角などのパラメータを必要に応じて調整して補償板の特性を達成または変更することができる。

## 【実施例】

## 【0043】

以下の実施例は表に示した液晶セルおよび補償板構成を説明する。

10

## 【0044】

表1は実施例1～58を作製するのに用いられるねじれネマチックLCセルの特性を表わす。なお本明細書に記載の実施例はこの特定のディスプレイ構成に限定されるものではない。

## 【0045】

## 【表1】

表1  
LCセル特性

20

セルギャップ：	5 μm
550 nmにおける△n	0.082
光学位相差：	410 nm
LCDの背面および前面におけるLCダイレクタの方位角(φ <sub>r</sub> 、φ <sub>f</sub> )	225°、315°
チルト角：	3°
誘電率：	ε <sub>s</sub> =10.5 ε <sub>0</sub> =3.6
弾性率：	k <sub>11</sub> =15pN; k <sub>22</sub> =8pN; k <sub>33</sub> =21pN

30

## 【0046】

実施例1～24に対して、表2～7の各々はTN液晶セルの背面および前面のダイレクタの方位配向、所定<sub>r</sub>および<sub>f</sub>を提供する。さらに光学位相差（正常および異常屈折率間の差と特定のプレートの厚さdの積）がo プレートとc プレートの両方に提供されている。位相差値はすべて550 nmの波長を有する光に対して特性されている。これらの表は、o プレートのチルト角プロファイルが均一（「なし」で示す）、前面が液晶ディスプレイの視認者に最も近い表面である場合に前面から後面へ増加（「+」で示す）、または前面から後面へ減少（「-」で示す）を示す。さらにチルト角プロファイルを決定するo プレートの前面（<sub>f</sub>）および後面（<sub>r</sub>）でのチルト角が特定されている。これらの実施例のためチルトプロファイルは特に言及しない限り2つのo プレートに対して同一であった。

40

## 【0047】

この構成情報を用いて、ベレマン（B e r r e m a n ）理論を利用したシミュレーションソフトウエアパッケージD I M O S 1 . 5 c（ドイツ、カールスルーエのアウトロニック・メルヒヤース（a u t r o n i c - M e l c h e r s （K a r l s r u h e , G e r m a n y ））から入手可能）を利用して、特定の構成に対する様々な角度におけるコント

50

ラスト比および色ずれを算出した。そしてコントラスト比および色ずれは1～5の段階で定性評価されたが、5が最良である。

#### 【0048】

実施例29～58は相当する○プレート、cプレート、TN液晶セル、および二軸位相差板の位相差値、○プレートの方位配向（実施例1～28にあるようにTNセルは同一方位配向を有する）、ならびに○プレートの前面チルト角<sub>r</sub>および後面チルト角<sub>f</sub>を示す表を含む。算出はDIMOSソフトウェアパッケージを用いて行った。

#### 【0049】

実施例はディスプレイのモードによっても識別されており、前面および背面偏光子の透過軸が液晶セルの最も近い面のダイレクタと並行である（図7に図示されているように）  
eモードディスプレイと、前面および背面偏光子の透過軸が液晶セルの最も近い面のダイレクタに対して約90°で交差している○モードディスプレイである。

#### 【0050】

実施例1～3

方位配向の螺旋配列を有するeモード構成

表2は90°刻みの○プレートおよび液晶セルの方位配向の螺旋配列を有する3つの異なる補償板構成を表わす。

#### 【0051】

#### 【表2】

10

20

表2

実施例	○プレート チルトプロ ファイル $\theta_r/\theta_f$ $\phi$	負の c プレ ート	TN $\phi_r$ $\phi_f$	負の c プレ ート	○プレート チルトプロ ファイル $\theta_r/\theta_f$ $\phi$	○プレ ート $\Delta n d$	cプレ ート $\Delta n d$	コント ラスト	色ず れ
1	なし 14° /14° 135°	X	225° 315°	X	なし 14° /14° 45°	190 nm	-180 nm	5	5
2	- 0° /20° 135°	X	225° 315°	X	+ 20° /0° 45°	330 nm	-170 nm	5	5
3	+	X	225° 315°	X	- 0° /36° 45°	140 nm	-185 nm	5	5

30

40

#### 【0052】

表2に示したように、3つの実施例はすべて、○プレートのチルト角プロファイルに関係なく非常に良好なコントラストおよび色ずれ特性を有する。

#### 【0053】

実施例4～6

方位配向の螺旋配列を有する○モード構成

表3は90°刻みの○プレートおよび液晶セルの方位配向の螺旋配列を有する3つの異なる補償板構成を表わす。

#### 【0054】

50

【表3】

表3

実施例	○プレート 上 チルトプロファイル $\theta_r / \theta_f$ $\phi$	負のcブレート 二上	T N $\phi_r$ $\phi_f$	負のcブレート 二ト	○プレート チルトプロファイル $\theta_r / \theta_f$ $\phi$	○プレート $\Delta n d$	cプレート $\Delta n d$	コントラスト	色ずれ
4	なし 16° / 16° 135°	X	225° 315°	X	なし 16° / 16° 45°	165 nm	-80 nm	4	5
5	- 0° / 22° 135°	X	225° 315°	X	+ 22° / 0° 45°	220 nm	-100 nm	3	5
6	+ 34° / 0° 135°	X	225° 315°	X	- 0° / 34° 45°	160 nm	-90 nm	5	5

## 【0055】

表3に示したように、実施例はすべて許容コントラストおよび非常に良好な色ずれをもたらす。最良のコントラストは○プレートのチルト角が、背面○プレートに対して前面から後面に増加し、前面○プレートに対して後面から前面に増加する構成に見出せる。

## 【0056】

実施例7~9

方位配向の非螺旋配列を有するeモード構成

表4は○プレートおよび液晶セルの方位配向の非螺旋配列を有する3つの異なる補償板構成を表わす。

## 【0057】

【表4】

表4

実施例	○プレー ト チルトブ ロファイ ル $\theta_r / \theta_f$ φ	負の c ブ レ ー ト	T N $\phi_r$ $\phi_f$	負の c ブ レ ー ト	○プレー ト チルトブ ロファイ ル $\theta_r / \theta_f$ φ	○プレー ート $\Delta n d$	cプレー ート $\Delta n d$	コント ラスト	色ずれ
7	なし 50° / 50° 45°	X	225° 315°	X	なし 50° / 50° 135°	75 nm	-170 nm	3	1
8	- 0° / 70° 45°	X	225° 315°	X	+ 70° / 0° 135°	100 nm	-130 nm	3	1
9	+ 70° / 0° 45°	X	225° 315°	X	- 0° / 70° 135°	55 nm	-150 nm	3	1

10

20

【0058】

コントラストおよび色ずれは実施例1～3ほど良好ではない。

【0059】

実施例10～12

方位配向の非螺旋配列を有する○モード構成

表5は○プレートおよび液晶セルの方位配向の非螺旋配列を有する3つの異なる補償板構成を表わす。

30

【0060】

【表5】

表5

実施例	○プレート チルトプロファイル $\theta_r / \theta_f$ $\phi$	負のcプレート $\phi_r$ $\phi_f$	TN	負のcプレート $\phi_r$ $\phi_f$	○プレート チルトプロファイル $\theta_r / \theta_f$ $\phi$	○プレート $\Delta n d$	cプレート $\Delta n d$	コントラスト	色ずれ
10	なし $75^\circ / 75^\circ$ $45^\circ$	X	$225^\circ$ $315^\circ$	X	なし $75^\circ / 75^\circ$ $135^\circ$	200 nm	-100 nm	2	1
11	- $0^\circ / 80^\circ$ $45^\circ$	X	$225^\circ$ $315^\circ$	X	+ $80^\circ / 0^\circ$ $135^\circ$	160 nm	-25 nm	2	1
12	+ $72^\circ / 0^\circ$ $45^\circ$	X	$225^\circ$ $315^\circ$	X	- $0^\circ / 72^\circ$ $135^\circ$	80 nm	-35 nm	2	1

【0061】

コントラストおよび色ずれは実施例4～6ほど良好ではない。

【0062】

実施例13～18

液晶セルと負のcプレートとの間に位置する○プレートを備えたeモード構成

表6はcプレートと液晶セルとの間に位置する○プレートを備えた3つの異なる補償板構成を表わす。

【0063】

10

20

30

【表6】

表6

実施例	負のcプレート	○プレート 上 チルトブルファイ ル $\theta_r / \theta_f$ $\phi$	T N	○プレート 上 チルトブルファイ ル $\theta_r / \theta_f$ $\phi$	負のcプレート 上	○プレート △nd	cプレート △nd	コントラスト	色ずれ
13	X	なし $27^\circ / 27^\circ$ $135^\circ$	225° 315°	なし $27^\circ / 27^\circ$ $45^\circ$	X	85 nm	-180 nm	3	3
14	X	なし $80^\circ / 80^\circ$ $45^\circ$	225° 315°	なし $80^\circ / 80^\circ$ $135^\circ$	X	220 nm	-330 nm	4	1
15	X	- $0^\circ / 70^\circ$ $135^\circ$	225° 315°	+ $70^\circ / 0^\circ$ $45^\circ$	X	60 nm	-240 nm	3	3
16	X	- $0^\circ / 70^\circ$ $45^\circ$	225° 315°	+ $70^\circ / 0^\circ$ $135^\circ$	X	150 nm	-20 nm	2	1
17	X	+- $70^\circ / 0^\circ$ $135^\circ$	225° 315°	- $0^\circ / 70^\circ$ $45^\circ$	X	150 nm	-160 nm	3	3
18	X	+- $80^\circ / 0^\circ$ $45^\circ$	225° 315°	- $0^\circ / 80^\circ$ $135^\circ$	X	20 nm	-175 nm	3	1

【0064】

概して色ずれおよびコントラストは実施例1～3ほど良好ではない。

【0065】

実施例19～24

液晶セルと負のcプレートとの間に位置する○プレートを備えた○モード構成

表7はcプレートと液晶セルとの間に位置する○プレートを備えた3つの異なる補償板構成を表わす。

【0066】

10

20

30

40

【表7】

表7

実施例	負の cブ レー ト	○プレー ト チルトブ ロファイ ル $\theta_r / \theta_f$ $\phi$	T N $\phi_f$ $\phi_r$	○プレー ト チルトブ ロファイ ル $\theta_r / \theta_f$ $\phi$	負の cブ レー ト	○プレー ト $\Delta n d$	cプレー ト $\Delta n d$	コント ラスト	色ずれ
19	X	なし $20^\circ / 20^\circ$ $135^\circ$	$225^\circ$ $315^\circ$	なし $20^\circ / 20^\circ$ $45^\circ$	X	165 nm	-50 nm	3	4
20	X	なし $67^\circ / 67^\circ$ $45^\circ$	$225^\circ$ $315^\circ$	なし $67^\circ / 67^\circ$ $135^\circ$	X	155 nm	-150 nm	2	1
21	X	- $0^\circ / 64^\circ$ $135^\circ$	$225^\circ$ $315^\circ$	+ $64^\circ / 0^\circ$ $45^\circ$	X	140 nm	-130 nm	3	4
22	X	- $0^\circ / 72^\circ$ $45^\circ$	$225^\circ$ $315^\circ$	+ $72^\circ / 0^\circ$ $135^\circ$	X	125 nm	-75 nm	2	1
23	X	+ $56^\circ / 0^\circ$ $135^\circ$	$225^\circ$ $315^\circ$	- $0^\circ / 56^\circ$ $45^\circ$	X	160 nm	-75 nm	3	5
24	X	+ $76^\circ / 0^\circ$ $45^\circ$	$225^\circ$ $315^\circ$	- $0^\circ / 76^\circ$ $135^\circ$	X	85 nm	-85 nm	2	1

10

20

30

## 【0067】

概して色ずれおよびコントラストは実施例4および6ほど良好ではないが、実施例23は色ずれおよびコントラストの両方が実施例5に匹敵するとともに、実施例19および21はコントラストが実施例5に匹敵する。

## 【0068】

実施例25～28

他の○モード構成

表8および9は、○プレートおよびcプレートパラメータが変化する○モード補償板構成を表わす。

## 【0069】

40

【表8】

表8

実施例	○プレート				<u>c</u> プレ ート $\Delta n d$	<u>TN</u> $\Delta n d$	<u>c</u> プレ ート $\Delta n d$	○プレート			
	$\Delta n d$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$				$\Delta n d$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$
25	159	135	30	3	-95	410	-95	159	45	3	30
26	171	135	27	3	-106	410	-105	175	45	3	28

10

20

30

【0070】

【表9】

表9

実施例	<u>c</u> プレ ート $\Delta n d$	○プレート				<u>c</u> プレ ート $\Delta n d$	<u>TN</u> $\Delta n d$	<u>c</u> プレ ート $\Delta n d$	○プレート				<u>c</u> プレ ート $\Delta n d$
		$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$				$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$	
27	-40	140	135	39	3	-80	410	-80	140	45	3	39	-40
28	-44	152	135	36	3	-73	410	-79	152	45	3	35	-40

【0071】

実施例25および27の補償板は、それぞれ実施例26および28の補償板より良好なコントラストを有する。色ずれは4つの実施例すべてに対して実質的に同様である。実施例25の補償板は実施例27の補償板より幾分良好なコントラストを有する。

【0072】

実施例29～32

他のeモード構成

表10および11は、○プレートおよびcプレートパラメータが変化するeモード補償板構成を表わす。

【0073】

40

【表10】

表10

実施 例	○プレート				<u>c</u> プレ ート $\Delta n$ d	TN	<u>c</u> プレ ート $\Delta n$ d	○プレート			
	$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$				$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$
29	143	135	40	3	-185	410	-185	143	45	3	40
30	131	135	40	3	-166	410	-167	130	45	3	43

10

20

30

【0074】

【表11】

表11

実 施 例	<u>c</u> プレ ート $\Delta$ n d	○プレート				<u>c</u> プレ ート $\Delta$ n d	T N	<u>c</u> プレ ート $\Delta$ n d	○プレート				<u>c</u> プレ ート $\Delta$ n d
		$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$				$\Delta$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$	
31	-40	167	135	90	3	-194	410	-194	167	45	3	90	-40
32	-36	184	135	97	3	-176	410	-182	184	45	3	92	-38

【0075】

実施例29および31の補償板は、それぞれ実施例30および32の補償板より良好なコントラストを有する。色ずれは4つの実施例すべてに対して実質的に同様である。実施例29の補償板は実施例31の補償板より幾分良好なコントラストを有する。

【0076】

実施例33～37

40

方位配向の変化

表12は○モードTN液晶ディスプレイの補償板に対する○プレートの方位配向の変化を示す。実施例33～35において、前面および背面偏光子はそれぞれ133および47度の偏光子透過軸の方位配向を有する。実施例36および37において、前面および背面偏光子はそれぞれ134および46度の偏光子透過軸の方位配向を有する。

【0077】

【表12】

表12

実施 例	○プレート				cプレ ート	TN	cプレ ート	○プレート			
	$\Delta n_d$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$	$\Delta n_d$	$\Delta n$	$\Delta n_d$	$\Delta n_d$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$
33	159	133	30	3	-95	410	-95	159	47	3	30
34	159	137	30	3	-95	410	-95	159	43	3	30
35	159	135	30	3	-95	410	-95	159	45	3	30
36	159	134	30	3	-95	410	-95	159	46	3	30
37	159	136	30	3	-95	410	-95	159	44	3	30

10

20

【0078】

実施例33の光学補償板は、実施例35の光学補償板と比較すると幾分低下コントラストを有するが比較的同様な色ずれを有する。実施例34の光学補償板は、実施例35の光学補償板と比較すると大幅な低下コントラストを有するが比較的同様な色ずれを有する。実施例36および37の光学補償板は、実施例35の光学補償板と比較すると幾分低下コントラストを有するが比較的同様な色ずれを有する。

【0079】

実施例38～46

cプレートおよび二軸位相差板を供えたeモード光学補償板の比較

30

表13および15はcプレートを利用した光学補償板を示し、表14および16は○プレートとTN液晶セルとの間に位置するcプレートの代わりに二軸位相差板を有する光学補償板を示す。

【0080】

【表13】

表13

実施 例	○プレート				cプレ ート	TN	cプレ ート	○プレート			
	$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$	$\Delta n_d$	$\Delta n$	$\Delta n_d$	$\Delta n_d$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$
38	307	135	0	19	-177	410	-177	307	45	19	0
39	143	135	40	3	-185	410	-185	143	45	3	40
40	133	135	77	3	-213	410	-213	133	45	3	77

40

50

【0081】

【表14】

表14

実施 例	○プレート				<u>二軸性</u> $(\Delta n d)$ $i_p \checkmark$ $(\Delta n d)$ $\circ p$	<u>T</u> <u>N</u>	<u>二軸性</u> $(\Delta n d)$ $i_p \checkmark$ $(\Delta n d)$ $\circ p$	○プレート				
	$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$				$n$	$d$	$\Delta$	$\phi$	$\theta_r$
	<u>d</u>											
41	307	135	0	19	3/-169	410	3/-169	307	45	19	0	
42	117	135	77	3	26/-216	410	26/-216	117	45	3	77	

10

20

30

【0082】

【表15】

表15

実施 例	<u>c</u> <u>ブ</u> <u>レ</u> <u>ー</u> <u>ト</u> <u>△</u> <u>n</u> <u>d</u>	○プレート				<u>c</u> <u>ブ</u> <u>レ</u> <u>ー</u> <u>ト</u> <u>△</u> <u>n</u> <u>d</u>	<u>T</u> <u>N</u> <u>レ</u> <u>ー</u> <u>ト</u> <u>△</u> <u>n</u> <u>d</u>	<u>c</u> <u>ブ</u> <u>レ</u> <u>ー</u> <u>ト</u> <u>△</u> <u>n</u> <u>d</u>	○プレート				<u>c</u> <u>ブ</u> <u>レ</u> <u>ー</u> <u>ト</u> <u>△</u> <u>n</u> <u>d</u>
		$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$				$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$	
		<u>d</u>											
43	-40	287	135	0	19	-212	410	-212	287	45	19	0	-40
44	-40	167	135	90	3	-194	410	-194	167	45	3	90	-40

【0083】

【表16】

表16

実 施 例	cプレ ート△ n d	○プレート				二軸性	TN	二軸性	○プレート				cブ レー ト△ n d
		Δ	φ	θ <sub>r</sub>	θ <sub>f</sub>				(Δ n d) <sub>i p</sub>	(Δ n d) <sub>o p</sub>	Δ	φ	
		n									n	d	
45	-40	292	135	0	18	9 -211	410	9 -211	292	45	18	0	-40
46	-40	161	135	90	3	10 -200	410	10 -200	161	45	3	90	-40

【0084】

実施例38のcプレート光学補償板と実施例41の二軸位相差板光学補償板のコントラストおよび色ずれは実質的に同じである。実施例39、40、および42の光学補償板は実質的に同じコントラストおよび色ずれを有し、色ずれは実施例38および41より若干悪い。同じことが実施例43および44についても言えるが、ただしこれらの補償板の色ずれおよびコントラストは実施例38および41より悪い。

20

【0085】

実施例44および46は実施例39、40、および42に匹敵する色ずれおよびコントラストを有していた。実施例43および45は幾分悪いコントラストおよび色ずれを有していた。

30

【0086】

実施例47～58

30

cプレートおよび二軸位相差板を備えた○モード光学補償板の比較

表17および19はcプレートを利用した光学補償板を示し、表18および20は○プレートとTN液晶セルとの間に位置するcプレートの代わりに二軸位相差板を有する光学補償板を示す。

【0087】

【表17】

表17

実施例	○プレート				<u>c</u> プレ ート△ <u>n d</u>	<u>T N</u> <u>Δ n</u> <u>d</u>	<u>c</u> プレ ート△ <u>n d</u>	○プレート			
	<u>Δ n</u> <u>d</u>	<u>ϕ</u>	<u>θ<sub>r</sub></u>	<u>θ<sub>f</sub></u>				<u>Δ n</u> <u>d</u>	<u>ϕ</u>	<u>θ<sub>r</sub></u>	<u>θ<sub>f</sub></u>
47	149	135	0	29	-92	410	-92	149	45	29	0
48	159	135	30	3	-95	410	-95	159	45	3	30

10

20

30

【0088】

【表18】

表18

実施例	○プレート				<u>二軸性</u> <u>(Δ n d)</u> <u>i<sub>p</sub></u> / <u>(Δ n d)</u> <u>o<sub>p</sub></u>	<u>T</u> <u>N</u> <u>Δ</u> <u>n</u> <u>d</u>	<u>二軸性</u> <u>(Δ n d)</u> <u>i<sub>p</sub></u> / <u>(Δ n d)</u> <u>o<sub>p</sub></u>	○プレート			
	<u>Δ n</u> <u>d</u>	<u>ϕ</u>	<u>θ<sub>r</sub></u>	<u>θ<sub>f</sub></u>				<u>Δ n</u> <u>d</u>	<u>ϕ</u>	<u>θ<sub>r</sub></u>	<u>θ<sub>f</sub></u>
49	115	135	0	73	62/-144	410	62/-144	115	45	73	0
50	98	135	57	3	53/-134	410	53/-134	98	45	3	57

【0089】

【表19】

表19

実施例	<u>c</u> <u>ブ</u> レー ト△ n d	○プレート				<u>c</u> <u>ブ</u> レー ト△ n d	TN	<u>c</u> <u>ブ</u> レー ト△ n d	○プレート				<u>c</u> <u>ブ</u> レー ト△ n d
		$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$				$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$	
51	-40	112	135	0	34	-76	410	-76	112	45	34	0	-40
52	-40	107	135	0	24	-81	410	-81	107	45	24	0	-40
53	-40	140	135	39	3	-80	410	-80	140	45	3	39	-40
54	-40	114	135	26	3	-84	410	-84	114	45	3	26	-40

【0090】

10

【表20】

20

表20

実施例	<u>c</u> <u>ブ</u> レー ト△ n d	○プレート				二軸性 ( $\Delta n$ d) <sub>ip</sub>	TN	二軸性 ( $\Delta n$ d) <sub>ip</sub>	○プレート				<u>c</u> <u>ブ</u> レー ト△ n d
		$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$				$\Delta n$	$\phi$	$\theta_r$	$\theta_f$	
55	-40	105	135	0	80	39 -125	410	39 -125	105	45	80	0	-40
56	-40	85	135	0	85	47 -134	410	47 -134	85	45	85	0	-40
57	-40	127	135	86	3	51/ -132	410	51 -132	127	45	3	86	-40
58	-40	117	135	90	3	54/ -133	410	54 -133	117	45	3	90	-40

30

【0091】

40

実施例47、48、49、および50の光学補償板のコントラストは実質的に同じである。実施例48および50の色ずれは実施例49のものより幾分良好であり、実施例49は実施例47より幾分良好である。実施例51～58のコントラストおよび色ずれは実質的に同じである。

【0092】

本発明は上記に記載された特定の実施例に限定されるものと考えるのではなく、添付の

50

請求項に公正に記載されているように本発明の態様のすべてを網羅するものと考えなければならない。本明細書を検討することにより本発明が対象とする当業者には様々な変更、同等のプロセス、ならびに本発明が適用可能な多数の構造が容易に明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図1】光学要素を有する座標系の概略図である。

【図2】座標系のさらなる概略図である。

【図3】液晶ディスプレイ補償構造の概略斜視図である。

【図4】本発明による液晶ディスプレイ補償構造の第1の実施形態の概略斜視図である。 10

【図5】本発明による液晶ディスプレイ補償構造の第2の実施形態の概略斜視図である。

【図6】本発明による液晶ディスプレイ補償構造の第3の実施形態の概略斜視図である。

【図7】本発明による液晶ディスプレイ補償構造の第4の実施形態の概略斜視図である。

【図8】本発明による液晶ディスプレイ補償構造の第5の実施形態の概略斜視図である。

【図1】

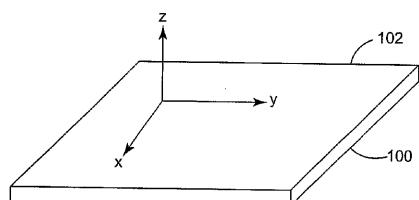


FIG. 1

【図2】

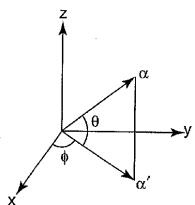


FIG. 2

【図3】

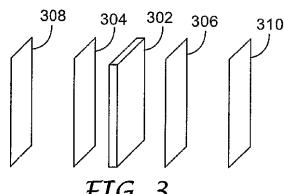


FIG. 3

【図4】

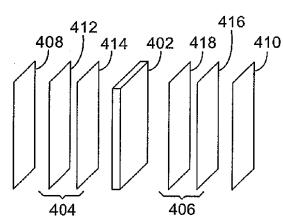


FIG. 4

【図5】

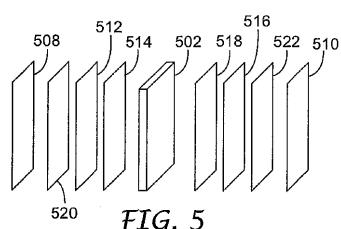


FIG. 5

【図6】

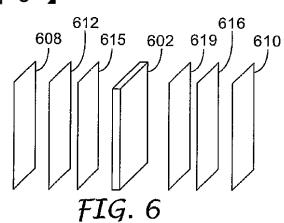


FIG. 6

【図7】

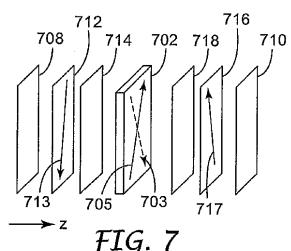


FIG. 7

【図8】

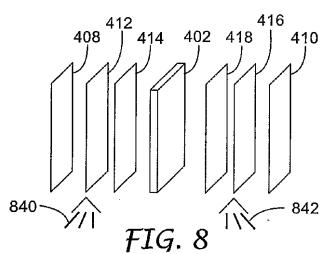


FIG. 8

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Ap No PCT/US03/07132						
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 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) IPC 7 G02F								
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)  EPO-Internal								
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">WO 01 20395 A (MERCK PATENT GMBH ; LE MASURIER PETER (GB); COATES DAVID (GB); VERR) 22 March 2001 (2001-03-22) page 11, line 8 -page 16, line 28 figures 3,4 --- EP 0 676 660 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP) 11 October 1995 (1995-10-11) abstract; figure 8 ---</td> <td style="padding: 2px;">1-26  1,5-8, 10,11, 18,20, 22,25,26 ---</td> </tr> </tbody> </table>			Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	WO 01 20395 A (MERCK PATENT GMBH ; LE MASURIER PETER (GB); COATES DAVID (GB); VERR) 22 March 2001 (2001-03-22) page 11, line 8 -page 16, line 28 figures 3,4 --- EP 0 676 660 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP) 11 October 1995 (1995-10-11) abstract; figure 8 ---	1-26  1,5-8, 10,11, 18,20, 22,25,26 ---
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.						
X	WO 01 20395 A (MERCK PATENT GMBH ; LE MASURIER PETER (GB); COATES DAVID (GB); VERR) 22 March 2001 (2001-03-22) page 11, line 8 -page 16, line 28 figures 3,4 --- EP 0 676 660 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP) 11 October 1995 (1995-10-11) abstract; figure 8 ---	1-26  1,5-8, 10,11, 18,20, 22,25,26 ---						
<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 *&* document member of the same patent family								
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report							
4 June 2003	12/06/2003							
Name and mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Ammerlaahn, D							

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Appl. No PCT/US03/07132
C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 990 997 A (JONES MICHAEL R ET AL) 23 November 1999 (1999-11-23)  column 5, line 35 -column 9, line 40 column 10, line 27 - line 50 figures 1,2B	1,6-9, 12-15, 18-21, 25,26

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/US03/07132

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0120395	A	22-03-2001	AU WO EP JP	7419200 A 0120395 A1 1212653 A1 2003509726 T	17-04-2001 22-03-2001 12-06-2002 11-03-2003
EP 0676660	A	11-10-1995	US CN DE DE EP JP KR TW US US US US US	5504603 A 1118883 A 69521548 D1 69521548 T2 0676660 A1 7306406 A 259762 B1 494256 B 5638197 A 5612801 A 6320634 B1 5619352 A 5986734 A	02-04-1996 20-03-1996 09-08-2001 18-04-2002 11-10-1995 21-11-1995 15-06-2000 11-07-2002 10-06-1997 18-03-1997 20-11-2001 08-04-1997 16-11-1999
US 5990997	A	23-11-1999	US EP CA EP US	5895106 A 0962805 A2 2239533 A1 0887691 A2 6567143 B1	20-04-1999 08-12-1999 05-12-1998 30-12-1998 20-05-2003

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,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,IT,LU,MC,NL,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,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100087413

弁理士 古賀 哲次

(74)代理人 100111903

弁理士 永坂 友康

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 アレン,リチャード シー.

アメリカ合衆国,ミネソタ 55133-3427,セント ポール,ポスト オフィス ボック  
ス 33427

(72)発明者 バチャエルズ,トーマス ピー.

アメリカ合衆国,ミネソタ 55133-3427,セント ポール,ポスト オフィス ボック  
ス 33427

(72)発明者 フンフシリング,ユルグ

アメリカ合衆国,ミネソタ 55133-3427,セント ポール,ポスト オフィス ボック  
ス 33427

(72)発明者 シャット,マルティン

アメリカ合衆国,ミネソタ 55133-3427,セント ポール,ポスト オフィス ボック  
ス 33427

(72)発明者 サイベーレ,フベルト

アメリカ合衆国,ミネソタ 55133-3427,セント ポール,ポスト オフィス ボック  
ス 33427

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BB62 BC12 BC22

2H091 FA08 FA11 FD08 FD09 FD10 HA07 KA02 KA05 LA19

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005523469A5</a>	公开(公告)日	2006-04-27
申请号	JP2003586658	申请日	2003-03-10
[标]申请(专利权)人(译)	明尼苏达州采矿制造公司 低里克股份公司		
申请(专利权)人(译)	3M创新公司 Rorikku股份公司		
[标]发明人	アレン・リチャード・シーア バチエルズ、トーマス・ピー・ フンフシリング・ユルグ シャット・マルティン サイバーレフベルト		
发明人	アレン・リチャード・シーア バチエルズ、トーマス・ピー・ フンフシリング・ユルグ シャット・マルティン サイバーレフベルト		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02B5/3083 G02F1/13363 G02F1/133632 G02F1/133634 G02F2413/04 G02F2413/10		
FI分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BB62 2H049/BC12 2H049/BC22 2H091/FA08 2H091/FA11 2H091/FD08 2H091/FD09 2H091/FD10 2H091/HA07 2H091/KA02 2H091/KA05 2H091/LA19		
代理人(译)	青木 笃 石田 敬 西山雅也		
优先权	10/123646 2002-04-16 US		
其他公开文献	<a href="#">JP2005523469A</a>		

**摘要(译)**

液晶显示器的补偿如下：a ) 第一o-板(412)，b ) 第一延迟板(414)，c ) 液晶单元(402)，d ) 第二延迟板418)，和e ) 第二o板(416)。第一和第二延迟板可以是c板或双轴延迟板。