

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5384418号
(P5384418)

(45) 発行日 平成26年1月8日 (2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日 (2013.10.11)

(51) Int. Cl. F I
GO2F 1/1343 (2006.01) GO2F 1/1343
GO2F 1/137 (2006.01) GO2F 1/137

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-91357 (P2010-91357)	(73) 特許権者	593096712
(22) 出願日	平成22年4月12日 (2010.4.12)		インテル コーポレーション
(62) 分割の表示	特願2004-544780 (P2004-544780) の分割		アメリカ合衆国 95054 カリフォル ニア州 サンタ クララ ミッション カ レッジ ブールバード 2200
原出願日	平成15年9月26日 (2003.9.26)	(74) 代理人	100070150
(65) 公開番号	特開2010-164994 (P2010-164994A)		弁理士 伊東 忠彦
(43) 公開日	平成22年7月29日 (2010.7.29)	(74) 代理人	100091214
審査請求日	平成22年4月12日 (2010.4.12)		弁理士 大貫 進介
(31) 優先権主張番号	10/270,038	(74) 代理人	100107766
(32) 優先日	平成14年10月17日 (2002.10.17)		弁理士 伊東 忠重
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	レネハン, ダニエル
			アメリカ合衆国 94024 カリフォル ニア州 ロス アルトス ヒルズ ドー リッジ ドライブ 24183
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 白黒コレステリック液晶ディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コレステリックディスプレイであって：互いに対向している一対の基板；前記一対の基板の対向している2つの表面上に各々形成された一対の第1電極；前記一対の第1電極の間にあるコレステリック材料；及び画素を複数の副画素に分割し、当該コレステリックディスプレイの光軸に沿った電界方向に対して横断する方向に電界を印加する、前記一対の第1電極の間の複数の対の第2電極であって、該第2電極の一の電極は2つの異なる光の色を生成する能力に対して共通である、第2電極；を有するコレステリックディスプレイ。

【請求項 2】

請求項1に記載のコレステリックディスプレイであって、前記3つの異なる光の色を生成する能力の各々は、対向する一対の第1電極及び対向する一対の第2電極を有する、コレステリックディスプレイ。

【請求項 3】

請求項1に記載のコレステリックディスプレイであって、前記3つの異なる光の色を生成する能力のうちの第1の能力は、赤色、緑色又は青色である、コレステリックディスプレイ。

【請求項 4】

10

20

請求項 1 に記載のコレステリックディスプレイであって、前記対の第 1 電極の各々の電極及び前記複数の対の第 2 電極は別個の電位に結合されている、コレステリックディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、液晶ディスプレイに関し、特に、コレステリック液晶ディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

10

一般に、液晶材料は、ディスプレイを製造するために調節されることが可能である。従来の液晶ディスプレイは、通常、入射光を区別して通す又は反射することが可能である一対の状態を有するツイストネマチック (t n) 液晶材料を使用する。ツイストネマチックディスプレイは反射性又は透過性であり得る一方、コレステリックディスプレイは、通常、反射性である (しかし、又、透過性になり得る)。

【0003】

コレステリックディスプレイにおいては、コレステリック材料はかなり高い光学活性を有する。そのような液晶材料は、プレーナコレステリックテクスチャと呼ばれる反射性テクスチャと、フォーカルコニックテクスチャを有する透過性構成との間でスイッチングされる。コレステリック分子は、基板表面に対して垂直な螺旋軸を有する螺旋構造を前提と

20

【0004】

コレステリック液晶分子は、電界に応答して、プレーナテクスチャとして光軸を一致させ、特定波長の光を反射する。一般に、プレーナコレステリックテクスチャにおける最大反射は、その材料のピッチ間隔に対して正比例の波長におけるものであり、次式のようになる。

$$\lambda_0 = n * p \quad (\text{ここで、} p = \text{ピッチ距離、} n = (n_{||} + n_{\perp}) / 2 \text{ である。})$$

従来、コレステリック材料の相及びテクスチャを変化させるために、電界が光軸方向に印加される。しかしながら、これらの変化は、一般に、所定波長の光のスペクトルに対して反射性であるか又は全く反射しないかのどちらかである材料の構成において起こる。

30

【0005】

それ故、所定の最終的なコレステリック液晶セルは、赤、緑又は青のような特定の色であって、それらのいずれかの組み合わせではない色を有する反射光を生成することが可能である。従って、従来の方法は、3 原色 (例えば、赤、緑及び青) の各々に対して個別のコレステリック表示要素を備えるようになっていて、これらの個別の表示要素は、好ましいフルカラーの反射光出力を生成するために、互いに積層されることが可能である。代替として、3 つの要素は互いに隣接して位置付けられ、各々が同じ色を表示することが可能である。3 つの異なる色は、カラーフィルタ材料を用いて実現される。

【0006】

カラーフィルタ材料を用いることにより、実質的に表示輝度が減少し、ディスプレイの全体的なコストが増加する。同様に、積層構造において 3 つの別個のセルを用いることにより、事実上、ディスプレイのコストの 3 倍を必要とする。積層された要素は、各々の表示画素の光の輝度を減少させる。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

双安定性の反射性コレステリックディスプレイは、多くの携帯用アプリケーションに対して特に有利である。双安定性材料は、異なる光学特性を有する 2 つの状態の 1 つに設定されることが可能であるために、有利である。一旦、どちらかの状態に設定されると、その材料は、電力が解除されるときでさえ、その状態を保つ。それ故、所定の表示画素は、

50

表示される光学情報を変化させることが所望されるまで、リフレッシュを伴わずに所定の状態に保たれる。本質的に反射性であることにより、即ち、バックライトの必要性を回避し且つリフレッシュの必要性を回避することにより、ディスプレイのサブシステムの電力消費を実質的に減少させる。

【0008】

それ故、より低コストで製造することができるディスプレイに対する要請、特に、双安定性コレステリックディスプレイに対する要請が存在している。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態の、非常に拡大された模式的な断面図である。

10

【図2】本発明の一実施形態に従った、図1に示している構造の一部の、非常に拡大された平面図である。

【図3】図1に示す実施形態の一部の模式図である。

【図4】本発明の一実施形態に従った、アクティブマトリクスディスプレイの配置における双安定性コレステリックディスプレイを示す図である。

【図5】本発明の一実施形態に従った、パッシブマトリクスディスプレイの配置における双安定性コレステリックディスプレイセルを示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1を参照するに、コレステリックディスプレイは、本発明の一実施形態における双安定性コレステリック材料16を有することが可能である。材料16は2つの基板12及び24の間に挟まれている。基板24は、有利であることに、実質的に透明であり、カーボンブラック等の光吸収性アンダーコーティングを有する、従来のガラスであることが可能である。基板24は透明である又は非透明であることが可能である。基板24は、種々の材料から成ることが可能である。一実施形態においては、基板12及び24は、透明電極14及び22を有することが可能である。一実施形態においては、透明電極14及び22はITO (Indium Tin Oxide) から成ることが可能である。

20

【0011】

サイドウェイ (sideway) 電極26b、対向するサイドウェイ電極26c及びそれらに対向するサイドウェイ電極26dが基板12と24との間に挟まれている。電極26と基板24との間には材料20がある。アクティブマトリクスの実施形態においては、材料20は、実際のディスプレイを駆動するように、薄膜トランジスタ又は他の能動素子であることが可能である。パッシブマトリクスの実施形態においては、その材料20は行コンタクト、列コンタクト又は電極であることが可能である。

30

【0012】

図2に示すように、ディスプレイ10は、グリッドワークアレイ状に配列された複数の画素40により構成されることが可能である。画素42のような各々の画素40は3つ又はそれ以上の副画素42a、42b及び42cに分割されることが可能である。一実施形態においては、各々の副画素42は異なる波長の光を生成する役割を果たすことが可能である。それ故、各々の画素40は、赤色、緑色及び青色の波長のような、3つの異なる光の波長を生成することが可能である。

40

【0013】

各々の副画素42は、対向していて横断的な電極26の2つの集合を有することが可能である。例えば、副画素42aは、対向する電極の対26b及び26c並びに対向する電極の対26a及び26eを有することが可能である。それ故、画素40eは、本発明の一実施形態における各々の副画素42において略同じ面積を有するように、3つの副画素42に分割されている。一部の場合には、電極26c、26f及び26eは2つの異なる副画素間で共通であることが可能である。例えば、電極26cは、本発明の一実施形態における副画素42a及び副画素42bについての電極である。

【0014】

50

図3を参照するに、電極14及び22は、ディスプレイ10の光軸Oに沿って電界を印加する。光軸Oは入射光“L”の方向に位置合わせされている。基板12の上部表面の方に方向付けられた光Lは、知覚される画像を生成するように、光ビームRにより表されているように、上部表面及び電極14を透過し、コレステリック材料16により反射される。その光は上部表面に達し、その上部表面から反射されるために、光軸Oは、一般に、基板12及び24に対して横断するように方向付けられている。

【0015】

従来の方式においては、電極14及び22により形成される電界は、双安定性コレステリック材料16が反射性プレーナコレステリックテクスチャと透明性フォーカルコニックテクスチャとの間で遷移するようにすることを可能にする。そのような遷移をもたらすための電位を印加する手法は、当該技術分野において周知である。

10

【0016】

一般に、電極14及び22に電氣的に結合されている交流電圧源30により電界が印加されることが可能である。一部の実施形態においては、コレステリック材料16が透明テクスチャの状態にあるとき、下部基板24は視認可能になる。コレステリック材料16がプレーナコレステリックテクスチャの状態にあるとき、所定の波長の光が反射される。その所定の波長は、一般に、コレステリック材料16の螺旋ピッチにより決定される。従来のコレステリックディスプレイにおいては、このピッチが規定され、固定されている。それ故、従来のコレステリックディスプレイにおいては、各々のディスプレイ要素は1つの反射された色を与えるか又は透明であり、基板22の色を表示する。

20

【0017】

本発明の一実施形態に従って、電極26は、光軸Oに対して横断するように電界を印加する。一実施形態においては、この横断電界は、一般に、電極14及び22に対して横断するように配列された平坦なプレーナ電極26から印加されることが可能である。

【0018】

電極26は、その電極自体の個別の電位32に結合されることが可能である。電極26は必ずしもそうではないが、透明であることは可能である。

【0019】

電極26は、電極14及び22により設定されたピッチが変化されるようにすることを可能にする。本発明の一実施形態においては、電極26は、固定ピッチが3つの異なるピッチ間で変えられることを可能にする。電極26における所定の電位に関連する異なるピッチの各々は、3つの異なる光の色のうちの1つを生成することが可能である。一実施形態においては、例えば、赤色、緑色及び青色の光が、単独のディスプレイ要素10から選択的に生成されることを可能にする。

30

【0020】

一部の実施形態においては、光軸Oに対して一般に横断する軸を有する皿形状電極のような曲面的表面を有する電極を用いることが可能である。皿形状電極の局面的表面の側部は、光軸Oと一致する電界に対して横断するサイドウェイ電界（360°から）を与える。

【0021】

液晶は、印加された電界において方向付けられる双極子を有する。この特性は、光軸に対して横断する電界が材料のピッチ長さを変更するようにする。

40

【0022】

黒色を生成するように、各々の画素40における材料のピッチは、いずれの可視光をも反射しないように較正されることが可能であり、それ故、画素40はアドレス指定された後、濃く又は黒色になる。

【0023】

白黒表示についての光を生成するように、例えば、副画素42の各々における材料の螺旋は、同時に、赤色、緑色及び青色の光を個別に生成するように、適切に変えられることが可能である。これらの3色の完全反射は、画素40が全体としての色が白であるように

50

レンダリングする。それ故、いずれかの色が3つの副画素42の1つを動作させることにより生成されることが可能であり、白色は副画素42の全てを動作させることにより生成されることが可能である。逆に、一実施形態においては、副画素のいずれもが反射性でないとき、画素40は濃く又は黒色であるように現れる。

【0024】

副画素42の幾何学的形状は、種々変更される場合がある。一般に、本発明の実施形態においては、副画素42は同様の面積を有することのみが好ましい。

【0025】

電極群26を使用することにより、単独のコレステリックディスプレイ要素のみを有するマルチカラー表示画素を形成されることが可能である。結果的に、互いに側面に沿って位置をずらすか又は互いに積層される、3つの異なる表示要素の必要性を回避することにより、実質的なコスト削減を達成することが可能である。更に、3つのディスプレイ要素が、横方向に位置がずらされた配置で使用されるとき、カラーフィルタアレイが一般に必要とされ、カラーフィルタアレイはディスプレイのコストをかなり増加させる。

【0026】

本発明の一実施形態においては、材料16は、光軸Oと一致している電界にさらされるとき、約560nmの中心波長又は中間波長の光を反射する。次いで、例えば、670nmに反射波長を増加させるか又は、例えば、450nmの反射波長に減少させるために、電極26を介して印加される電界を用いて、ピッチを変えることが可能である。これは、基本的に、セル又は要素についての反射カラーを変化させる。

【0027】

他の変形を利用することも又、可能である。一部の実施形態においては、電極が動作していないとき、赤色又は青色を生成し、次いで、電極26を用いて、反射波長を長波長又は短波長の方への調節が効率的であることが可能である。透過性モードを又、使用することが可能である。一部の実施形態においては、赤外線の波長を含む、異なる波長のスペクトルを選択的に反射する及び／又は透過するように、ピッチ変更することが可能である。

【0028】

図4を参照するに、本発明の実施形態においては、アクティブマトリクスディスプレイを具現化することが可能である。そのような場合、材料20は薄膜トランジスタ又は他の能動素子から構成されることが可能である。一実施形態においては、薄膜トランジスタのゲート22'はライン36に結合され、次に、電極22に結合されることが可能である。同時に、トランジスタ20のソースはライン38を介して電極14に結合される。本発明の一実施形態においては、ドレイン22''はライン40を介して、適切に接地されることが可能である。一部の実施形態においては、外部の蓄積容量34を備えることが可能である。

【0029】

同様に、図5に示す受動マトリクスディスプレイの実施形態においては、電極14は列電位に結合されることが可能であり、電極22は行電位に結合されることが可能である。そのような受動マトリクスアドレッシングの場合、薄膜トランジスタは、材料20において行電位及び列電位により電氣的アドレッシングを与える必要はない。

【0030】

本発明において、限定された数の実施形態に関して説明しているが、それらの実施形態からの多くの変更及び変形が可能であることを当業者は理解することができる。同時提出の特許請求の範囲においては、本発明の真の主旨及び範囲内に入るように、そのような変更及び変形全てを網羅することが意図されている。

【符号の説明】

【0031】

- 10 ディスプレイ
- 12 基板
- 14 透明電極

10

20

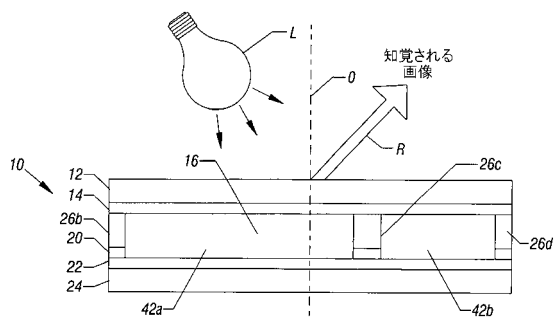
30

40

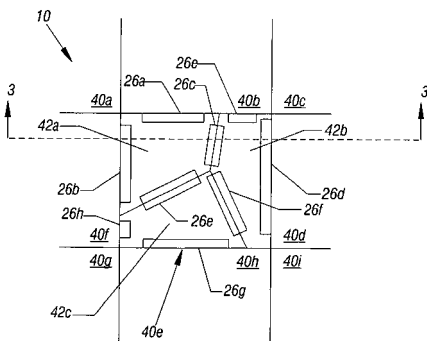
50

- 1 6 コレステリック材料
- 2 2 透明電極
- 2 2 ' ゲート
- 2 2 ' ' ドレイン
- 2 4 基板
- 2 6 b サイドウェイ電極
- 2 6 c サイドウェイ電極
- 2 6 d サイドウェイ電極
- 3 4 外部蓄積容量
- 3 6 ライン
- 3 8 ライン
- 4 0 画素
- 4 2 副画素

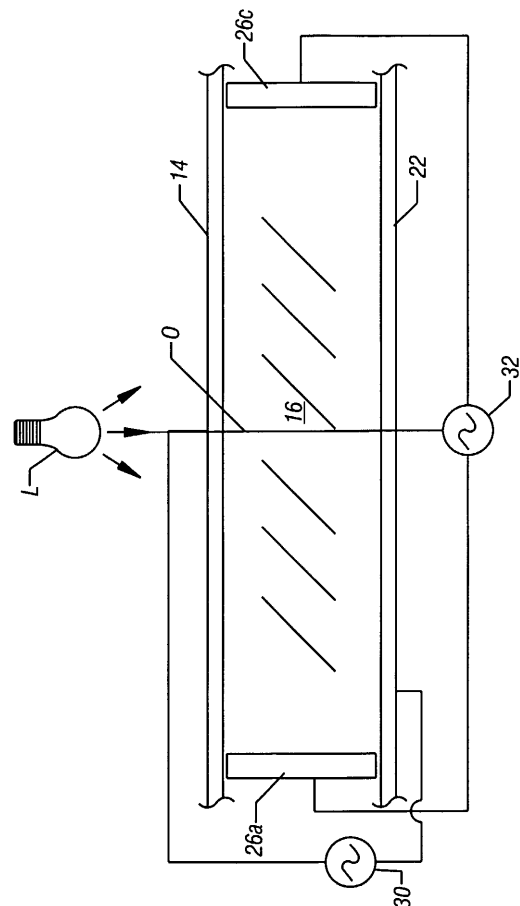
【図 1】



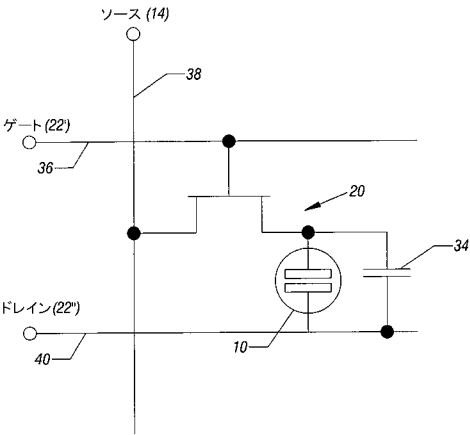
【図 2】



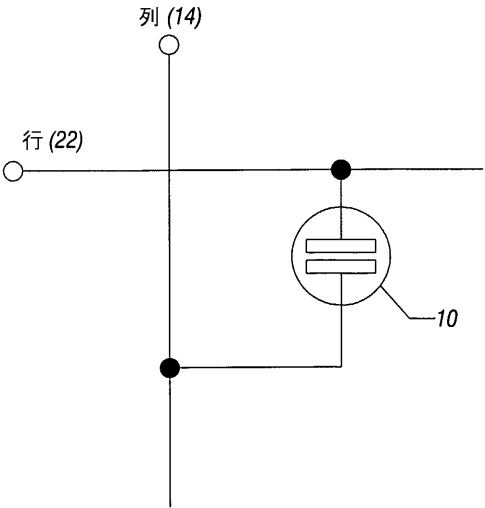
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 チュン, デイヴィッド

アメリカ合衆国 95014 カリフォルニア州 キュパーティーノ バール ストリート 22
352

審査官 福田 知喜

(56)参考文献 国際公開第2002/025364 (WO, A1)

特開2001-311952 (JP, A)

特開2000-267123 (JP, A)

特開2002-055365 (JP, A)

特開平10-133184 (JP, A)

特表平06-507505 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343

G02F 1/137

专利名称(译)	黑白胆甾型液晶显示器		
公开(公告)号	JP5384418B2	公开(公告)日	2014-01-08
申请号	JP2010091357	申请日	2010-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
当前申请(专利权)人(译)	英特尔公司		
[标]发明人	レネハンダニエル チュンデイヴィッド		
发明人	レネハン,ダニエル チュン,デイヴィッド		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/137		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/137		
F-TERM分类号	2H088/GA03 2H088/HA01 2H088/HA02 2H088/HA07 2H088/HA08 2H088/HA14 2H088/JA14 2H088/JA15 2H088/MA20 2H092/GA05 2H092/GA13 2H092/HA04 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/NA25 2H092/NA26 2H092/NA27 2H092/QA11		
代理人(译)	伊藤忠彦		
审查员(译)	福田 知喜		
优先权	10/270038 2002-10-17 US		
其他公开文献	JP2010164994A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了获得多色显示器，允许通过使用单个显示元件在实施例的一部分中形成胆甾型显示器（10）。
SOLUTION：胆甾型材料（16）介于一对基板（12,24）之间并与成对的对电极（14,22,26）相关，这对对电极（14,22,26）的排列使得每个基板和入射的光轴（O）通常使光线相互交叉。第一对电极（14,22）产生两种状态的液晶中的一种，并迫使具有特定波长的光被反射。第二对（或第二组）对电极（26b, 26c）被布置成使得每个基板和入射光的光轴通常彼此交叉，可以迫使具有另一波长的光成为正确偏光时反映出来。第三对电极（26c, 26d）可以以与第二对电极相同的方式进行。单色显示器可以通过使用单个显示元件产生，该单个显示元件设有成对的对电极（14,22,26）和胆甾型材料，并且通过改变胆甾型材料（16）的间距长度。
FIG. 3

