

(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2007-525708

(P2007-525708A)

(43) 公表日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	2H049
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30	2H091

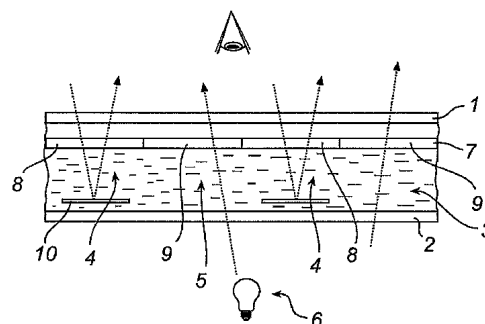
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2007-500343 (P2007-500343) (86) (22) 出願日 平成17年2月23日 (2005.2.23) (85) 翻訳文提出日 平成18年8月25日 (2006.8.25) (86) 国際出願番号 PCT/IB2005/050661 (87) 国際公開番号 W02005/085941 (87) 国際公開日 平成17年9月15日 (2005.9.15) (31) 優先権主張番号 04100766.7 (32) 優先日 平成16年2月26日 (2004.2.26) (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)	(71) 出願人 590000248 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ オランダ国 5621 ペーアー アイン ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1 (74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦 (74) 代理人 100091214 弁理士 大貫 進介 (74) 代理人 100107766 弁理士 伊東 忠重 (72) 発明者 ローセンドール, サンデル イェー オランダ国, 5656 アーアー アイン ドーフェン, プロフ・ホルストラーン 6 最終頁に続く
---	---

(54) 【発明の名称】 パターニングされた光学層を有する半透過型液晶ディスプレイ

(57) 【要約】

半透過型液晶ディスプレイは複数の画素を有し、各画素は前方基板(1)と後方基板(2)との間に挟まれた液晶層(3)及び光学層(7)を有し、光学層(7)は複屈折性材料を有し、当該画素は少なくとも1つの透過画素(5)と少なくとも1つの反射画素(4)とに分割され、当該光学層(7)は少なくとも部分的には液晶層(3)と当該前方基板(1)又は当該後方基板(2)との間に挟まれ、複数の領域(8及び9)にパターニングされ、各領域は反射副画素(4)の少なくとも一部又は、透過副画素(5)の少なくとも一部を被覆する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素、液晶層及び複屈折性材料を有する光学層を有し、
前記画素は少なくとも1つの透過型副画素及び、少なくとも1つの反射型副画素に分割され、

前記光学層はドメインにパターンニングされ、各ドメインは反射型副画素の少なくとも一部又は、透過型副画素の少なくとも一部を被覆し、

反射型副画素を被覆する第1ドメインでの前記複屈折性材料は第1複屈折を有し、かつ、
透過型副画素を被覆する第2ドメインでの前記複屈折性材料は第2複屈折を有し、

前記第1複屈折と前記第2複屈折とは互いに異なり、かつ、各独立に前記反射型副画素及び前記透過型副画素の視野角依存性を改善する、
ことを特徴とする半透過型液晶ディスプレイ。 10

【請求項 2】

前記の第1ドメインでの前記光学層の前記複屈折性材料と第2ドメインでの前記光学層の前記複屈折性材料とは同一の材料から構成されることを特徴とする、請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ。

【請求項 3】

前記複屈折性材料は正の複屈折を有する材料であることを特徴とする、請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ。

【請求項 4】

前記複屈折性材料は負の複屈折を有する材料であることを特徴とする、請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ。 20

【請求項 5】

前記第1ドメインでの前記光学層の前記複屈折性材料の光軸の傾きは前記第2ドメインでの前記光学層の前記複屈折性材料の光軸の傾きとは異なることを特徴とする、請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ。

【請求項 6】

前記第1ドメインでの前記光学層の前記複屈折性材料の光軸の方向は前記第2ドメインでの前記光学層の前記複屈折性材料の光軸の方向とは異なることを特徴とする、請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ。 30

【請求項 7】

前記第1ドメインでの前記光学層の前記複屈折性材料のリターデーションは前記第2ドメインでの前記光学層の前記複屈折性材料のリターデーションとは異なることを特徴とする、請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ。

【請求項 8】

前記第1ドメイン又は前記第2ドメインのいずれかでの光学層の前記複屈折性材料の光軸の傾きは前記光学層の厚さで変化することを特徴とする、請求項5に記載の半透過型液晶ディスプレイ。

【請求項 9】

透過型副画素及び/又は反射型副画素を被覆する前記ドメインでの光学層の複屈折性材料の光軸はコレステリック秩序を有する材料であることを特徴とする、請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ。 40

【請求項 10】

前記第1ドメインでの前記光学層の前記複屈折性材料のコレステリックピッチは前記第2ドメインでの前記光学層の前記複屈折性材料のコレステリックピッチとは異なることを特徴とする、請求項9に記載の半透過型液晶ディスプレイ。

【請求項 11】

前記光学層は少なくとも2つの層を有し、前記層のうちの少なくとも1層はドメインにパターンニングされていることを特徴とする、請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ。

【請求項 12】

前記第2ドメインでの前記光学層は視野角補償器を有することを特徴とする、請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ。

【請求項13】

前記第1ドメインでの前記光学層は1/4波長リターダーを有することを特徴とする、請求項1又は12に記載の半透過型液晶ディスプレイ。

【請求項14】

前記1/4リターダーのリターデーションは100nmから200nmの範囲にあることを特徴とする、請求項13に記載の半透過型液晶ディスプレイ。

【請求項15】

前記光学層は請求項16から22のうちのいずれか1つに記載の方法で得ることが可能なことを特徴とする、上記請求項のうちのいずれかに記載の半透過型液晶ディスプレイ。 10

【請求項16】

液晶相を有する光重合可能な混合物を提供する工程；

前記液晶分子を配向させる工程；

第1反応条件下で前記混合物への第1照射を実行し、光重合可能な混合物の第1ドメインを、第1複屈折を示す第1配置で重合する工程；及び、

第2反応条件下で前記混合物への第2照射を実行し、光重合可能な混合物の第2ドメインを、第2複屈折を示す第2配置で重合する工程；

を有するパターンニングされた光学層の製造方法。

【請求項17】 20

前記配向工程は光配向又はラビング配向膜によって実行されることを特徴とする、請求項15に記載の方法。

【請求項18】

さらに変換工程を有し、

前記光重合可能な混合物中に含まれる変換可能な化合物は変換され、それによって前記液晶分子の傾き及び/又は螺旋ねじれ及び/又は前記混合物のリターデーションが変化する、

ことを特徴とする、請求項16に記載の方法。

【請求項19】

さらに蒸発工程を有し、 30

前記光重合可能な混合物中に含まれる揮発性化合物は前記混合物から蒸発し、それによって前記液晶分子の傾きが変化する、

ことを特徴とする、請求項16に記載の方法。

【請求項20】

さらに光配向工程を有し、

前記光配向可能な液晶分子は照射され、それによって前記の液晶混合物の光配向可能な液晶分子の傾き配向が変化する、

ことを特徴とする、請求項16に記載の方法。

【請求項21】

前記第1反応条件での温度は前記第2反応条件での温度とは異なることを特徴とする、請求項16に記載の方法。 40

【請求項22】

前記第1反応条件での雰囲気は前記第2反応条件での雰囲気とは異なることを特徴とする、請求項16に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は視野角依存性及びコントラストの改善された半透過型液晶ディスプレイに関し、特に当該ディスプレイの視野角依存性及びコントラストを改善するパターンニングされた光学層に関する。本発明はまた、そのようなディスプレイの製造方法にも関する。 50

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ(LCDs)は、たとえば、テレビのセット、コンピュータのモニタ並びにハンドヘルド及び自動車用装置のように幅広い用途で使用されている。LCDsの動作は液晶セル(LC-cell)での光変調に基づく。セルは前方基板と後方基板で挟まれた液晶層で構成される。

【0003】

LCDsは一般に、所謂透過モード及び反射モードのうちの1つ又は2つ両方のモードで動作する。透過型LCDでは、バックライトからの光は液晶層で変調される。バックライトのおかげで、透過型LCDは室内での使用のような暗い環境での使用に適する。透過型LCDにおける一の本質的な問題点は光学特性に視野角依存性があることである。特に傾斜角では、表示像のコントラストは減少し、グレイスケール反転に悩まされる。また、透過型LCDsは実際、周辺光が明るい環境では文字が読みにくくなるので、たとえば直射日光の下での使用は難しい。

10

【0004】

反射型ディスプレイでは、周辺光は液晶で変調され、かつ観察者に向かって反射される。この型のLCDsは日光のような周辺光が明るい屋外での使用に適する。反射型LCDsにおける本質的な問題点は明るさ及びコントラストに制限があることである。

【0005】

所謂半透過型LCDsはその名前が示すように、透過型LCDsと反射型LCDsとの組み合わせである。ほとんどの半透過型LCDsでは、各画素は反射部(反射副画素)と透過部(透過副画素)とに分割される。これにより、ディスプレイは反射部のおかげで明るい条件でも使用可能であり、透過部のおかげで暗い条件でも使用可能である。

20

【特許文献1】国際公開第03/019276号パンフレット

【特許文献2】米国特許公開第5583679号明細書

【特許文献3】国際公開第00/34808号パンフレット

【特許文献4】国際公開第03/01972号パンフレット

【特許文献5】米国特許公開第5990997号明細書

【非特許文献1】吉見他、情報ディスプレイ学会'02年ダイジェスト(SID'02 Digest)、情報ディスプレイ学会、(米国)、pp.862、2002年

30

【非特許文献2】ベルヤエフ(Belyaev)他、ユーロディスプレイ2002(Eurodisplay 2002)、情報ディスプレイ学会、(米国)、pp.449、2002年

【非特許文献3】内山他、ディスプレイ国際ワークショップ'00、情報ディスプレイ学会、(米国)、pp.402、2000年

【非特許文献4】イエ(P.Yeh)とグー(C.Gu)、「液晶ディスプレイの光学(Optics of liquid crystal displays)」、(米国)、ウィーレイ・アンド・サンズ(Wiley & Sons)、1999年、第9章

【非特許文献5】飯村他、「フォトポリマー懇話会誌(Journal of Photopolymer Science & Technology)」、第8巻、1995年、pp.257、(日本)、フォトポリマー懇話会

【非特許文献6】シュアット(Schadt)他、「ネイチャー(NATURE)」、1996年、第381巻、ネイチャー出版会、(英国)

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来技術の半透過型LCDsは視野角依存性に悩まされている。斜めから見ると、ディスプレイ上の画は低コントラスト及びグレイスケール反転に悩まされる。これはLC層中のLC材料の複屈折によるものである。この複屈折はLC層から放出される光を楕円状にし、このように楕円状になることで前部偏光子の機能を弱める。この効果は特に斜角で偏光子を通して光に対して顕著である。

【0007】

50

特許文献1は、半透過型LCDの反射部のコントラスト比を改善するため、LC層と前部基板との間の $\lambda/4$ ($1/4$ 波長) リターダーを介在させることについて開示している。しかし半透過型LCDの透過部は依然として制限された視野角に苦しむことになる。

【0008】

透過型LCDの視野角依存性を改善する(減少させる)1つの方法は、液晶セルと前部偏光子との間、及び/又は、液晶セルと後部偏光子との間に視野角補償層を介在させることである。視野角補償層は複屈折性材料を有し、複屈折性材料は液晶層での複屈折を補償する。従って透過型LCDの視野角依存性は改善される。

【0009】

しかし、視野角を改善する補償層の成膜は単純ではない。補償層が反射モードの前方スクリーン特性を減少させないように注意しなくてはならない。

【0010】

前方散乱膜(FSF)を組み合わせたコリメートされた背面光はまた、視野角改善に使用することが可能である。しかし、このことでコントラスト及び像のシャープさが減少するので好ましくない。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の目的の1つは従来技術の半透過型LCDsの視野角依存性の問題を克服する半透過型LCDの提供である。

【0012】

この目的は、以下のような特徴を有する半透過型液晶ディスプレイの提供によって実現される。当該半透過型液晶ディスプレイは複数の画素及び複屈折性材料を有する光学層を有し、各画素は前部基板と後部基板とに挟まれた液晶層を有することを特徴とし、当該画素は少なくとも1つの透過型副画素及び、少なくとも1つの反射型副画素とに分割され、かつ、当該光学層は少なくとも部分的に液晶層と基板とに挟まれ、ドメインにパターンニングされ、各ドメインは反射型副画素の少なくとも一部又は、透過型副画素の少なくとも一部を被覆し、反射型副画素を被覆するドメインでの当該複屈折性材料の複屈折は透過型副画素を被覆するドメインでの当該複屈折性材料の複屈折とは異なり、かつ、反射型副画素を被覆するドメインでの複屈折及び、透過型副画素を被覆するドメインでの複屈折は各独立に当該ドメインによって被覆された反射型及び透過型副画素の視野角依存性を改善することを特徴とする。

【0013】

好適実施例では、反射型副画素を被覆するドメインでの複屈折性材料の傾き、配向、コレステリック及び/又はリターデーションは、透過型副画素を被覆するドメインでの複屈折性材料の傾き、配向、コレステリック及び/又はリターデーションとは異なる。

【0014】

本発明はまた、そのような光学層を有する半透過型液晶ディスプレイの製造方法にも関する。その方法は、任意で配向膜を供することが可能な基板を提供する工程、液晶分子を有する重合可能な混合物を提供する工程、当該液晶分子を単軸に配向又は当該基板上でパターンニングさせる工程、第1反応条件下で、マスクを通してUV光、電子ビーム又は他の放射線源で混合物を照射する第1照射を実行することで、照射された重合可能な混合物を、第1複屈折を示す第1配置(configuration)になるように重合する工程、第2反応条件下で、マスクを通してUV光、電子ビーム又は他の放射線源で混合物を照射する第2照射を実行することで、照射された重合可能な混合物を、第2複屈折を示す第2配置になるように重合する工程を有する。

【0015】

本発明に従ったディスプレイは薄く、軽く、比較的容易に製造でき、視差問題を回避する光学層をセル内に提供し、かつそのような光学層の使用により視野角依存性が解決された(減少した)液晶ディスプレイが提供されるという点で有利である。他の利点は、ディスプレイの反射部分及び透過部分の視野特性をそれぞれ独立に改善するのが容易に可能な

ことである。

【0016】

本発明に従った方法は、初めて光学ホイルの製造を可能にする。光学ホイルの光学特性は半透過型LCDの反射型副画素及び透過型副画素でそれぞれ独立に最適化可能である。たとえば、本方法は反射型副画素の1/4波長板として機能する光学ホイルの製造を可能にし、一方で同時に透過型副画素の視野角補償器としても機能する。

【実施例】

【0017】

液晶ディスプレイ(LCD)は使用者を向く前部基板1及びディスプレイユニットの内部を向く後部基板2を有する。

10

【0018】

LCDはまた、基板間に挟まれた液晶層(LC層)3をも有する。

【0019】

液晶層は複数の画素に分割され、各画素はさらに少なくとも1つの透過型副画素及び少なくとも1つの反射型副画素に分割され、副画素は必ずしも同一の領域を有していない。

【0020】

光源6は後部基板2の後方に設置され、後部基板を通して使用者に光を送ることができるように配置されている。反射型副画素では、周辺光は前部基板1及びLC層3を通過し、反射手段10によってディスプレイユニット内部で反射されることで使用者へ向かう。

【0021】

20

そのようなディスプレイの各画素が反射部と透過部とに分割されているディスプレイは一般に半透過型LCDとして知られている。

【0022】

異なるLC効果に基づく異なる型の半透過型LCDは本発明で使用されて良い。そのような異なる型はツイステッド・ネマティックLCDs、非ねじれLCDs、面内スイッチングLCDs及び垂直配向ネマティックLCDsを有する。

【0023】

本発明の半透過型LCDはまたパターンニングされた光学層7をも有する。光学層7は液晶層3と基板1又は基板2との間で挟まれていて、好適には液晶層3と基板1との間に挟まれていて、より好適にはセル内部に設置されるときの前部偏光子と液晶層3との間に挟まれている。本発明に従ったLCDは前部基板1と液晶層3との間に挟まれた1層の光学層7、及び後部基板と液晶層との間に挟まれた1層の光学層を有する。

30

【0024】

当該光学層7は基本的には液晶層3の全領域を被覆するのが好ましい。

【0025】

本発明に従った光学層7はドメイン8及びドメイン9にパターンニングされ、各ドメインはLC層の1つの副画素4又は副画素5の少なくとも一部を被覆する。よって、パターンニングされた光学層の各ドメインであるドメイン8又はドメイン9は透過型副画素5又は反射型副画素4を被覆する。光学層7はさらに、お互いの上部に設置される少なくとも2層の分離した層(sublayer)に分割されて良い。異なる層は異なる複屈折を有して良く、かつ層のうちの少なくとも1層は上述の方法でドメインにパターンニングされている。

40

【0026】

光学層7は複屈折性材料を有し、かつ材料は正又は負の複屈折を有して良い。

【0027】

複屈折性材料はコレステリック配向する材料を有して良い。

【0028】

光学層7は液晶材料を有するのが好ましい。そのような液晶材料の例は円盤状液晶分子及び棒状液晶分子を有する。

【0029】

ここで使用されているように、円盤状液晶分子とは、分子内で円盤状構造ユニットを有

50

する液晶分子の呼称である。円盤状液晶分子は一般に負の複屈折を有する。そのような円盤状液晶分子の配向子は円盤状構造の面の法線に平行である。特許文献2では、複数の円盤状結晶材料について開示されている。

【0030】

材料はたとえば重合可能な基を含む棒状又は円盤状分子のような重合可能な液晶材料がより好ましい。

【0031】

本発明に従うと、画素中の反射型副画素4を被覆するドメイン8での複屈折性材料の複屈折は、当該画素中の透過型副画素5を被覆するドメイン9での複屈折性材料の複屈折とは異なるように、複屈折性光学層はパターンニングされる。

10

【0032】

本発明に従うと、画素中の反射型副画素4を被覆するドメイン8での複屈折性材料の分子の傾きは、当該画素中の透過型副画素5を被覆するドメイン9での複屈折性材料の分子の傾きとは異なるように、複屈折性光学層の光学傾きはパターンニングされて良い。

【0033】

本発明の好適実施例に従うと、透過型又は反射型の当該副画素のいずれかを被覆するドメインでの当該複屈折性材料の傾きは、前部基板1に面する光学層7表面からの深さ方向の距離が増加するに伴って増加又は減少する。増加/減少はステップ状で良いが、深さ方向で基本的に連続的であることが好ましい。この変化は“スプレイ-ベンド(splay bend)”変形として知られている。スプレイ-ベンド構造では、傾きは表面において、最小傾き0°から最大傾き90°までの範囲を有して良い。最高傾きを有する表面はディスプレイ内部の外を向いて良いし、又はディスプレイ内部の方を向いて良い。

20

【0034】

さらに本発明に従うと、画素中の反射型副画素4を被覆するドメイン8での複屈折性材料の分子配向は、当該画素中の透過型副画素5を被覆するドメイン9での複屈折性材料の分子配向とは異なるように、複屈折性光学層の光学配向はパターンニングされて良い。

【0035】

透過部分の視野特性に関する望ましくない効果を最小にするため、配向がパターンニングされる場合には、配向は反射型副画素4を被覆するドメイン8と透過型副画素5を被覆するドメイン9との間で約35°から55°異なっているのが好ましい。

30

【0036】

また本発明に従うと、画素中の反射型副画素4を被覆するドメイン8での複屈折性材料のリターデーションは、当該画素中の透過型副画素5を被覆するドメイン9での複屈折性材料のリターデーションとは異なるように、複屈折性光学層はパターンニングされて良い。

【0037】

リターデーションがパターンニングされている場合、反射型副画素4を被覆するドメイン8と対応する透過型副画素5を被覆するドメイン9との間で、法線視野方向におけるリターデーションは少なくとも100nm異なることが好ましい。

【0038】

本発明に従うと、少なくとも1つだが任意で2つ若しくは3つ全部の傾き、配向又はリターデーションはパターンニングされる。

40

【0039】

ここで使用されているように、傾き又は θ は複屈折性分子の配向子と複屈折性材料表面との間の角度を表す。

【0040】

ここで使用されているように、配向又は ϕ は複屈折性分子の配向子と水平面での所定の方向(たとえば偏光子のうちの1つの透過軸)との間の角度を表す。

【0041】

ここで使用されているように、リターデーション又は $d\Delta n$ は正常光線成分と、光が複屈折性材料を通過するときに現れる異常光線成分との間の位相差を表す。リターデーション

50

は材料の屈折率及び材料の厚さに依存する。

【0042】

ここで使用されているように、複屈折性材料の配向子は複屈折性材料の対称軸を考慮した軸を意味する。棒状分子では、配向子は分子の長軸に配向される。円盤状分子では、配向子は分子の円盤部分面の法線に平行である。

【0043】

上述のパターニングは、光学層が半透過型ディスプレイの透過部及び反射部をそれぞれ独立に調節することを可能にする。

【0044】

カラーディスプレイへの応用では、それぞれ異なる色を有する複数の画素は単一画素（たとえばRGBディスプレイ。このディスプレイ中の各画素は赤、緑及び青の画素を表す）を表し、それに加えて複屈折は各色について独立に調節されて良い。

【0045】

この最適化はディスプレイの視野角依存性を改善することを目的とする。改善された視野角依存性はここで使用されているように、高いコントラストが幅広い視野角、つまりディスプレイ面の法線とディスプレイを見る方向とのなす角において得られることを意味する。改善された視野角依存性はまた、グレイスケール反転(GSI)を起こすことなく幅広い視野角におけるディスプレイを見ることが可能であることをも意味する。

【0046】

光学層7が2つ以上の層に分割される場合、これらの層が光学的に相互作用することで組み合わせ層の光学的特性は適切なものになる。

【0047】

傾き、配向及び/又はリターデーションのパターニング例は以降の好適実施例で与えられる。

【0048】

材料は重合可能な液晶で構成されることが好ましい。傾き、配向及び/又はコレステリックピッチは、混合物への外的影響の付与によって変化させて良い。

【0049】

パターニングされた光学層7の製造については、当該混合物は基板上に成膜及び配向されるのが好ましい。実施例によっては、基板はマルチドメインのラビング配向若しくは光配向されたポリイミド膜又は、当業者にとって既知である他の適切な配向層でコーティングされる。配向層は液晶分子の配向のパターニングを与えることが可能である。

【0050】

他の実施例では、電場又は磁場のような外場を用いて液晶分子を配向させる。

【0051】

液晶材料を有する混合物は、液晶分子の傾き、配向及び/又はコレステリックピッチは混合物が受ける影響によって変化して良い。そのような影響は熱、圧力、周囲の大気圧、混合物の組成変化、光照射、放射線（ α 線、 β 線及び/又は γ 線）照射及びそれらの組み合わせを有する。たとえば、液晶材料の秩序は温度によって、低温での結晶から、スメクティック及びネマティックを介して高温での等方的（無複屈折）へと変化する。

【0052】

本発明の好適実施例では、混合物は変換可能な化合物を有して良い。この化合物では、変換によって液晶分子の傾き、配向及び/又はコレステリックピッチが変化する。そのような変換可能な化合物は螺旋状ねじれパワーを有する異性化可能なカイラル化合物を含む。変換では、カイラル化合物は液晶混合物のコレステリックピッチを、たとえば液晶混合物のコレステリックピッチの増加又は減少させることによって、たとえば無限に変化させることが可能である（つまりコレステリック液晶材料をネマティック液晶材料に変換する）。そのような異性化可能なカイラル化合物は特許文献3で説明されているメントン誘導体を含む。

【0053】

10

20

30

40

50

場合によっては、混合物は揮発性の化合物を有して良い。ある条件下で（温度、雰囲気、圧力など）、揮発性化合物は混合物から周辺雰囲気へ蒸発して良く、そして蒸発によって液晶分子の傾きが変化する。

【0054】

ある偏光を分子に照射することによって液晶分子の傾き及び/又は配向はある配置で配向することが可能となるように、光重合可能な混合物中の液晶分子は光配向可能である。

【0055】

混合物がある波長の光、光開始剤の吸収端に依存するものの好適にはUV光、で照射されるとき、重合可能な化合物は重合し、液晶分子の配向、傾き及び/又はコレステリックピッチを、それらが重合前に示した状態に固定する。大抵の場合、液晶分子は光重合可能であり、（重合可能な液晶及び）混合物は照射によって重合を開始する開始剤を有する。混合物はまた、非液晶の重合可能な化合物をも有し、重合可能な液晶化合物を有していない。

10

【0056】

パターンニングされた光学層を製造するため、混合物はまず基板に配向する。そこで混合物は第1影響を受ける(subject)ことで液晶分子を第1配置に整列させることが可能である。当該第1影響が混合物への照射によって配置変化を得る工程を有する場合、これは任意でマスクを介した実行が可能であり、それによって混合物の照射された部分のみが当該影響を受ける。引き続き、混合物は照射部分で重合が得られるマスクを介した照射がなされることで照射領域にある液晶分子の配置を、第1複屈折を示す配置に固定する。引き続き混合物は、第2影響に従って良い。従う際には任意でマスクを介して良い。第2影響を受ける領域内の液晶分子は第2配置で整列し、少なくとも第2影響を受ける領域が光照射された後にこれらの領域でも重合が起こり、液晶分子は第2複屈折を示す配置に固定される。従ってパターンニングされた複屈折を有する光学層が得られる。

20

【0057】

カラーディスプレイへの応用では、光学層の製造は複数の製造工程で実行して良い。複屈折は各色独立にパターンニングされる。

【0058】

反射型副画素を被覆するドメインは $\lambda/4$ リターダー又は広帯域 $\lambda/4$ リターダーを形成する。特許文献4は、パターンニングされた $\lambda/4$ リターダーが半透過型LCDのコントラスト比及び反射部の視野角依存性を改善することについて開示している。

30

【0059】

$\lambda/4$ リターダー（ $1/4$ 波長の波）は、リターデーションが光の波長の $1/4$ に対応することを特徴とするリターダーである。広帯域 $\lambda/4$ リターダーは広帯域波長用のリターダーとして機能する。何も言及がない場合、 $\lambda/4$ リターダーという語は広帯域 $\lambda/4$ リターダーをも含む。

【0060】

複数の、 $\lambda/4$ リターダー及び広帯域 $\lambda/4$ リターダーを形成する複屈折材料の構成は異なる複屈折性材料の種類について当業者に既知である。既知の複屈折性材料の種類としては、正の複屈折を有する棒状液晶材料（非特許文献1、非特許文献2及び非特許文献3）及び、負の複屈折を有する円盤状液晶材料がある。 $\lambda/4$ リターダー構成の複数の例は本発明の好適実施例の項で紹介する。

40

【0061】

透過型副画素を被覆するドメイン中の複屈折性材料は視野角補正器として機能する。

【0062】

視野角補正器としての適切な分子配列は光学層に使用される材料及びLCDに使用されるLC効果の種類に依存する。視野角補正器の目的は、斜め視野角でのコントラスト劣化及び/又はグレイスケール反転を少なくとも部分的に回避することである。

【0063】

視野角補正器はLC層によって誘起される光が楕円形になるのを補償するのが好ましい。

50

たとえば、通常のホワイトLCD(NW-LCD)では、補償は特に駆動(黒色)状態で好ましい。望まない光の漏れがコントラストを減少させるからである。複数の、視野角補正器の構成は異なる複屈折性材料の種類について当業者に既知である。既知の複屈折性材料の種類としては、正の複屈折を有する棒状液晶材料(非特許文献4)及び、負の複屈折を有する円盤状液晶材料(特許文献2及び特許文献5)がある。視野角補正器の構成に関する複数の例は本発明の好適実施例の項で紹介する。

[好適実施例]

図2で図示されている本発明の第1好適実施例では、光学層(図1における層1)は負の複屈折性円盤状材料を有する。層の透過部では、円盤状分子の傾き θ は 90° 、つまり光軸の配向子は光学層表面に垂直で、配向 ϕ は約 45° である。

10

【0064】

層の反射部では、円盤状分子の傾き θ は 0° で、配向 ϕ は約 0° である。

【0065】

第1実施例から得られた結果は、コントラストと視野角との関係をプロットする形で図3に図示されている。

【0066】

図4で図示されている本発明の第2好適実施例では、本発明に従った光学層(図における層2)は負の複屈折性円盤状材料を有する。層の透過部では、傾き θ は全体的に、後部基板に面している光学層表面からの距離の増加に対して基本として連続的に増加する。これは所謂“スプレイ・ベント”構造である。傾き θ は層の背面(LC層を向く面)での 39° から層の前面で 90° にまで増加する。

20

【0067】

光学層の反射部では、傾き θ は 0° で、配向 ϕ は 90° である。

【0068】

第2実施例から得られた結果は、コントラストと視野角との関係をプロットする形で図5に図示されている。

【0069】

図6で図示されている本発明の第3好適実施例では、光学層は正の複屈折を有する棒状分子を有する。透過部では、分子は“スプレイ・ベント”構造である。傾きは全体に連続的であることが好ましく、層の背面からの距離の増加に対して増加する。傾きの範囲は 0° から 90° が好ましく、 5° から 85° がより好ましい。光学層の透過部での配向は反射型副画素の配向と約 45° 異なる。よって、配向は 0° 又は 90° であって良い。

30

【0070】

光学層の反射部では、傾き θ は 0° で、配向 ϕ は 45° である。

【0071】

図7は本発明に従ったパターンニングされた光学層を有する半透過型LCDの好適実施例を概略的に重ねて表現(stack representation)した図である。図から分かるように、光学層はパターンニングされた光学材料の2つの分離した層(層1及び層2)を有する。第1層はLC層に面し、第2層は使用者の方を向いている。両方の層は正の複屈折を有する棒状分子を有する。2層の正の複屈折性層を組み合わせることで、全体としては負の複屈折を与える。第1層において、透過部では傾きは 0° で配向は -135° であり、反射部では傾きは 0° で配向は 120° である。

40

【0072】

第2層において、透過部では傾きは 35° で配向は -45° であり、反射部では傾きは 0° で配向は 60° である。

【0073】

この実施例に従った光学層を使用して得られた結果を図8に図示する。このパターンニング層の結果を左側のグラフに図示し、それに対応するパターンニングしていない層の結果を右側のグラフに図示する。また、透過型副画素を被覆するドメインは上述のように反射型副画素を被覆するドメインの特性を有する。

50

【0074】

図9は本発明に従ったパターンニングされた光学層を有するLCDの好適実施例を概略的に重ねて表現した図である。図から分かるように、光学層はパターンニングされた光学材料の2つの分離した複屈折性材料の層（層1及び層2）を有する。第1層はLC層に面し、第2層は使用者の方を向いている。両方の層は正の複屈折を有する棒状分子を有する。2層の正の複屈折性層を組み合わせることで、全体としては負の複屈折を与える。第1層において、透過部では傾きはスプレイ・ベント変形を形成し、ディスプレイ内部に面する側での傾きは 10° で、使用者に面する側での傾きは 90° で、層全体で傾きは基本的に連続的に増加する。この層の透過部での配向は 315° である。反射部では傾きは 0° で配向は 315° である。

【0075】

第2層はパターンニングされておらず、反射型副画素と透過型副画素の両方を被覆している。第2層での傾きは 0° で配向は 71° である。しかし、層1と層2との組み合わせの光学特性はパターンニングされている。

【0076】

この実施例に従った光学層を使用して得られた結果を図10に図示する。このパターンニング層の結果を左側のグラフに図示し、それに対応するパターンニングしていない層の結果を右側のグラフに図示する。また、透過型副画素を被覆するドメインは上述のように反射型副画素を被覆するドメインの特性を有する。

【0077】

以降で説明する好適実施例及び実験は例示にのみ使用されるものであり、本発明の範囲の限定を意図していない。

[例]

[例1]

配向層（ラビング配向層又は光配向層）と共に基板が供されている。多量の（反応性）異性化可能なカイラル化合物を有する反応性LC材料の混合物は、ピッチ 300nm 以下のコレステリック秩序を有する材料の層を提供する配向層上部にスピンコーティングされる。混合物はさらに、反応性非カイラルLC、非異性化カイラル化合物及び光開始剤を有して良い。そこで層は、異性化可能なカイラル化合物が変換され、照射領域でコレステリックピッチは無限に増加する（層はネマティック配向になる）ように所望のパターンに従って照射されて良い。これは、異性化可能なカイラル化合物の螺旋ねじれパワー（HTP）が変換で 0 になる場合、又は変換後のHTPと異性化可能な化合物の濃度との積が、HTPと混合物中に存在する非異性化可能なカイラル化合物の濃度との積に等しいが、符号が反対の場合に実現可能である。最終的には、パターンニングされた層は光重合又は電子ビーム重合を介して重合及び/又は架橋される。

【0078】

反対の過程もまた可能である。スピンコーティングした後、単軸のリターデーション層が形成される（変換前の、 $\text{HTP} \times (\text{異性化可能なカイラル化合物の濃度})$ は $\text{HTP} \times (\text{非異性化可能なカイラル化合物の濃度})$ に等しい）。マスクを使用した照射で、異性化可能な化合物のHTPは変化し、照射領域は 300nm 以下のピッチを有するコレステリック秩序を有する材料に変換される。

[例2]

この第2方法では、反応性カイラルLC化合物又は（カイラル）反応性LC材料の混合物が使用される。これらはカイラルネマティック（コレステリック）相とスメクティックA相の両方を示す。その材料又は混合物は配向と共に供されている基板上にスピンコートされる。低温では、材料はスメクティックA相で、このようにして単軸リターデーション相はスピンコーティング後に形成される。所望のパターンに従って層を照射することで照射領域での光重合が起こる。それに引き続いて、温度が、スメクティックA層からコレステリック層への転移温度より高くなる。重合しない領域では、秩序はスメクティックからコレステリックへ変化する。その一方で、スメクティック秩序は重合した領域で保存される。高温での多量の露光によって光重合を介してコレステリック秩序が凍結され、パターンニ

10

20

30

40

50

グされた光学層が得られる。

[例3]

光配向膜の2つのドメインはたとえば非特許文献6及び非特許文献6で説明されている方法、又は当業者に周知の他の方法に従って調製される。配向子の方向は2段階露光中に使用されるUV光の偏光で決定される。液晶混合物RMM34（メルク社から販売されている）（商標）は2つのドメイン光配向膜上部にスピンコーティングされる、たとえばLPP 265 CP層のような。よって反応性LCモノマーの面配向が実現する。画素の反射部において、光学層はUVマスク露光によって部分的に架橋される。露光は $\lambda/4$ リターデーションに必要な所望の面状態（傾き 0° ）で凍結するため、窒素雰囲気中で行われる。光学層は実質的に高温で約10分間アニールされる。アニール中、液晶混合物中の揮発性サーファクタントは蒸発し、非架橋部分でスプレイ配向となる。スプレイはアニール時間によって変化して良い。最終的にスプレイ配向の秩序は窒素雰囲気下5分間のUV露光（ $20\text{mW}/\text{cm}^2$ ）でも固定される。

10

[例4]

光配向膜の2つのドメインは後者の実施例でのように調製される。キシレン（4.0g）中に1,4-フェニレン-bis-[4-（アクリロキシ）メチル-オキシ]ベンゾネート（0.5g）（メルク社から販売されている反応性液晶分子）、（6アクリルオキシルヘキシルオキシ）-2-メチル-フェニル-4-（6アクリルオキシルヘキシルオキシ）シンナメート（0.5g）、イルガキュア651（商標）（0.05g）（光開始剤）及びRM502（商標）（0.05g）（サーファクタント）を有する液晶混合物を、たとえばLPP 265 CP（商標）膜のような2つのドメインを有する光配向膜上にスピンコーティングする。液晶混合物のオーダーパラメータは部分的には減少する、混合物へ波長365nmのUV光（HPAランプ、 $4\text{mW}/\text{cm}^2$ ）を照射することで、マスクを使用して、大気中で。混合物中のシンナメート（けい皮酸）は異性化することで、分子分極の異方性が減少し、スプレイ配向となる。最終的に得られる秩序は窒素雰囲気中5分間のUV光露光で永久的に固定される。

20

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】半透過型LCDの断面図である。

【図2】パターンニングされた光学層を有するLCDの第1好適実施例を図示する。

【図3】図2の実施例の視野角プロットを図示する。

30

【図4】パターンニングされた光学層を有するLCDの第2好適実施例を図示する。

【図5】図4の実施例の視野角プロットを図示する。

【図6】パターンニングされた光学層の第3好適実施例を図示する。

【図7】2つの副画素に分割されるパターンニングされた光学層を有するLCDの第4好適実施例を図示する。

【図8】図5の実施例の視野角プロットを、パターンニングされていない光学層を有するLCDでの結果と比較して図示する。

【図9】2つの副画素に分割されるパターンニングされた光学層を有するLCDの第5好適実施例を図示する。

【図10】図9の実施例の視野角プロットを、パターンニングされた光学層を有していないLCDでの結果と比較して図示する。

40

【図 1】

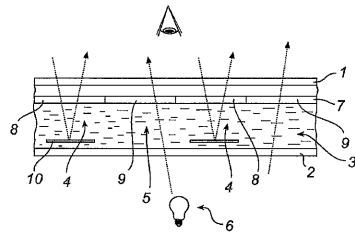
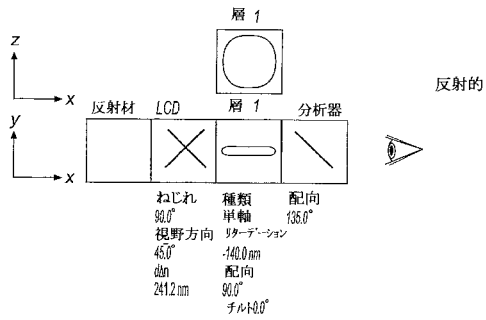
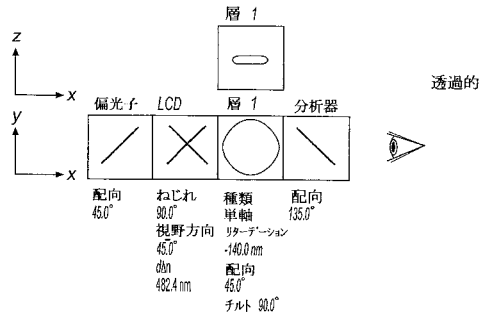
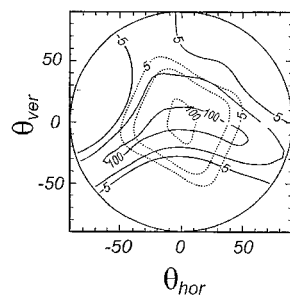


Fig. 1

【図 2】

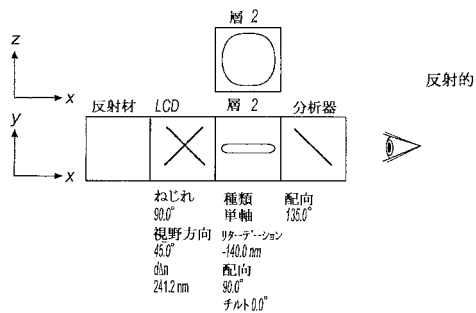
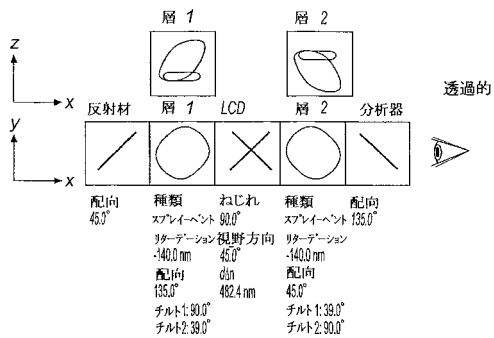


【図 3】

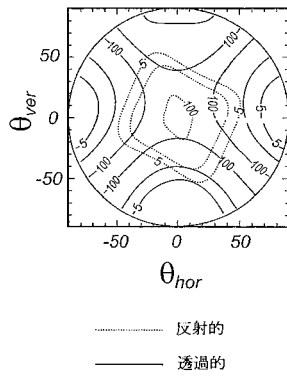


..... 反射的
 ——— 透過的

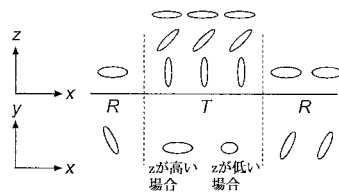
【図 4】



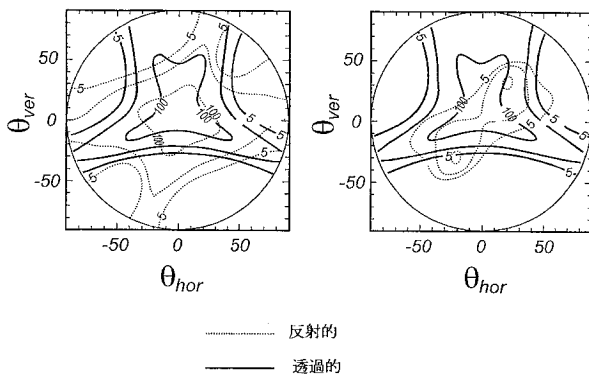
【図 5】



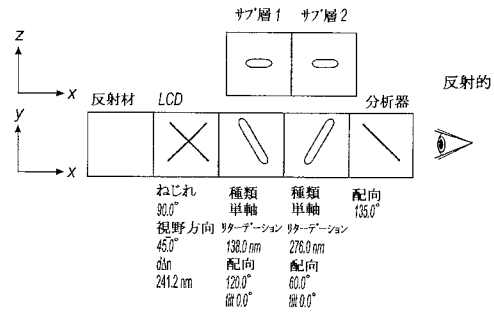
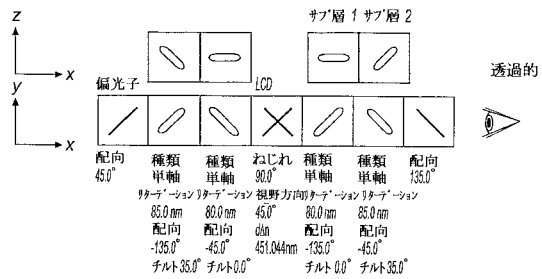
【図 6】



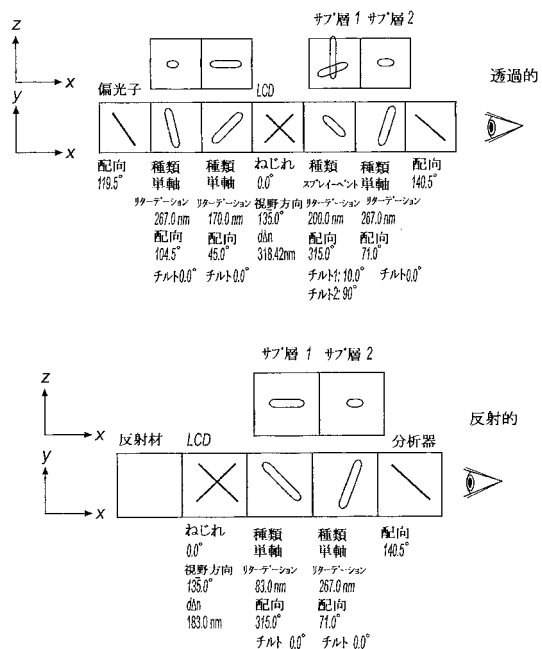
【図 8】



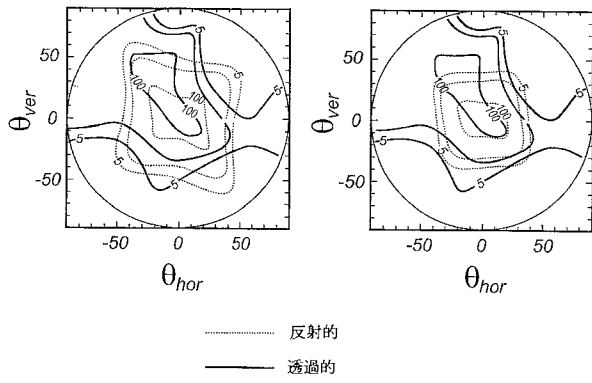
【図 7】



【図 9】



【図 10】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB2005/050661

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02F1/1335 G02F1/13363 G02B5/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ROOSENDAL S J ET AL: "NOVEL HIGH PERFORMANCE TRANSFLECTIVE LCD WITH A PATTERNED RETARDER" 2003 SID INTERNATIONAL SYMPOSIUM DIGEST OF TECHNICAL PAPERS, BALTIMORE, MD, MAY 20 - 22, 2003, SID INTERNATIONAL SYMPOSIUM DIGEST OF TECHNICAL PAPERS, SAN JOSE, CA : SID, US, vol. VOL. 34 / 1, 20 May 2003 (2003-05-20), pages 78-81, XP001171710 page 80, column 1, paragraph 2; figure 4 page 80, column 2, paragraph 2 table 1	1
X	US 6 368 760 B1 (NISHIGUCHI KENJI) 9 April 2002 (2002-04-09) column 4, line 20 - line 64 -/-	16-22

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ 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.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 June 2005

Date of mailing of the international search report

17/06/2005

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

G111, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB2005/05 0661

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO 2004/083943 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V; DE BOER, DIRK, K., G; BROER, DIRK) 30 September 2004 (2004-09-30) claims 4,5	16-22
A	WO 03/019276 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V) 6 March 2003 (2003-03-06) cited in the application claim 3	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB2005/050661

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6368760	B1	09-04-2002	JP 3372016 B2	27-01-2003
			JP 10153707 A	09-06-1998
WO 2004083943	A	30-09-2004	WO 2004083943 A2	30-09-2004
WO 03019276	A	06-03-2003	CN 1549950 A	24-11-2004
			EP 1449024 A2	25-08-2004
			WO 03019276 A2	06-03-2003
			JP 2005501293 T	13-01-2005
			US 2003043323 A1	06-03-2003
			US 2004174479 A1	09-09-2004
			US 2004174480 A1	09-09-2004

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, 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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, 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

- (72)発明者 ペーテルス, エミール
オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6
- (72)発明者 ルブ, ヨハン
オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6
- (72)発明者 ファン デル ザンデ, ピアンカ エム イー
オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6
- (72)発明者 ドールンカンブ, チスカ
オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6
- (72)発明者 デ プール, ディルク カー ヘー
オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6
- (72)発明者 ブライニンク, ヤコブ
オランダ国, 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン, プロフ・ホルストラーン 6

F ターム(参考) 2H049 BA07 BA42 BC22

2H091 FA08X FA08Z FA11X FA14Y FA41Z FD10 GA03 GA06 HA07 KA02
KA10 LA17 LA30

专利名称(译)	具有图案化光学层的透反液晶显示器		
公开(公告)号	JP2007525708A	公开(公告)日	2007-09-06
申请号	JP2007500343	申请日	2005-02-23
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	ローセンドールサンデルイエー ペーテルスエミール ルブヨハン ファンデルザンデビアンカエムイー ドールンカンブチスカ デブールディルクカーヘー ブライニンクヤコブ		
发明人	ローセンドール,サンデル イエー ペーテルス,エミール ルブ,ヨハン ファン デル ザンデ,ビアンカ エム イー ドールンカンブ,チスカ デ ブール,ディルク カー ヘー ブライニンク,ヤコブ		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/13363 G02F2001/133565 G02F2202/40 G02F2413/04 G02F2413/08 G02F2413/09		
FI分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA07 2H049/BA42 2H049/BC22 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA14Y 2H091/FA41Z 2H091/FD10 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/HA07 2H091/KA02 2H091/KA10 2H091/LA17 2H091/LA30		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	2004100766 2004-02-26 EP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

透反液晶显示器具有多个像素，每个像素具有液晶层（3）和夹在前基板（1）和后基板（2）之间的光学层（7）层（7）包括双折射材料，该像素被分成至少一个透射像素（5）和至少一个反射像素（4），所述光学层（7）至少部分地夹在液晶层（3）与前基板（1）或后基板（2）之间，并且在多个区域（8和9）中夹在中间并且每个区域覆盖反射子像素（4）的至少一部分或透射子像素（5）的至少一部分。

