

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

反射部と透過部を含む複数のピクセルが定義された一対の基板と、
前記基板のうちいずれか一方に設けられて、一側面に段差が形成されているカラーフィルターと、

前記カラーフィルターの段差を平坦化させて、前記反射部と透過部での位相差が相互に相異なる位相差層と、

前記基板間に挟持された液晶層と、
を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記カラーフィルターは相異なるカラーのピクセル別に厚さが異なることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記カラーフィルターは相異なるカラーのピクセル別に、厚さが異なる 2 つの部分で構成される 2 段構造を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記カラーフィルターの 2 段構造のうち厚さが薄い低層部分が、相異なるカラーのピクセル別に互いにその厚さが異なることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記位相差層は前記反射部では $\lambda/4$ の位相差を有し、透過部では位相差がないように形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記位相差層は液晶ポリマーで構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記液晶ポリマーはネマティック相を示す紫外線硬化性の液晶モノマーが硬化して成り立つことを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記液晶層を形成する液晶は、前記液晶層に電圧を印加しない状態で垂直配向を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記液晶層を形成する液晶は、前記液晶層に電圧を印加しない状態で水平配向を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

反射部と透過部を含む複数のピクセルが定義された一対の基板のうちいずれか一方の基板の一側面に段差が形成されているカラーフィルターを形成する段階と、

前記カラーフィルターの段差を平坦化させて、前記反射部と透過部での位相差が相互に相異なる位相差層を形成する段階と、

前記基板間に液晶層を挟持する段階と、
を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 11】

前記カラーフィルターを形成する段階は相異なるカラーのピクセル別に厚さが異なるように形成することを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 12】

前記カラーフィルターを形成する段階は相異なるカラーのピクセル別に、厚さが異なる 2 つの部分で構成される 2 段構造を有するように形成することを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 13】

前記カラーフィルターを形成する段階は、2 段構造のうち厚さが薄い低層部分が、相異なるカラーのピクセル別に互いにその厚さが異なるように形成することを特徴とする請求

10

20

30

40

50

項 1 2 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 4】

前記 2 段構造を有するピクセルで構成されるカラーフィルターを形成する段階は、カラーフィルター用感光性組成物が塗布されたフィルムをスリットマスクにより露光して現像する段階を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 5】

前記位相差層は前記反射部では $\lambda/4$ の位相差を有し、透過部では位相差がないように形成されることを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 6】

前記位相差層は液晶ポリマーで構成されることを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置の製造方法。 10

【請求項 1 7】

前記液晶ポリマーはネマティック相を示す紫外線硬化性の液晶モノマーが硬化することによって形成されることを特徴とする請求項 1 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 8】

前記位相差層を形成する段階は、光配向処理により反射部と透過部で配向方向を異にする配向膜を形成する段階及び前記配向膜上に液晶ポリマーまたはネマティック相を示す紫外線硬化性の液晶モノマーを塗布する段階を含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 9】

前記位相差層を形成する段階はマスキラビングにより反射部と透過部で配向方向を異にする配向膜を形成する段階及び前記配向膜上に液晶ポリマーまたはネマティック相を示す紫外線硬化性の液晶モノマーを塗布する段階を含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置の製造方法。 20

【請求項 2 0】

前記液晶層を形成する液晶は、前記液晶層に電圧を印加しない状態で垂直配向を有することを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2 1】

前記液晶層を形成する液晶は、前記液晶層に電圧を印加しない状態で水平配向を有することを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置の製造方法。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置及びその製造方法に係り、特に反射透過型液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、パーソナルコンピューター用ディスプレイとしてはバックライトを利用して表示を行なう透過型液晶ディスプレイが主流であった。最近ではパーソナルデジタルアシスタント (Personal Digital Assistant; PDA) や携帯電話などの移動用電子機器用の表示装置の需要が急激に高くなっており、透過型液晶表示装置に比べて低消費電力化が可能な反射型液晶表示装置が注目を集めている。この反射型液晶表示装置は、外部からの入射光を反射電極で反射して表示を行なうものであって、バックライトが不要であるためそれだけ消費電力が節約される。したがって、反射型液晶表示装置は透過型液晶表示装置を採用した場合に比べて電子機器の長時間駆動を可能にする利点がある。 40

【0003】

反射型液晶表示装置は周囲の光を利用して表示を行なうため、暗い状況で用いる場合を想定して、パネルの表示面側にフロントライトを設置してこのフロントライトから光を入射する構成が提案されている。しかし、フロントライトを表示面側に設置すれば、反射率 50

及びコントラストが低下して画質が落ちると言う問題点がある。

【0004】

この問題を解決するために、ピクセル部の反射板の一部に透過部を形成して、反射型と透過型を共存させた反射透過型液晶表示装置が開発されている。この方式では表示面の反対側にバックライトを設置するようになるので、反射型としての画質を落とさないで、暗い場所と明るい場所との両方において良好な視認性を得ることができて、高画質を実現できる。

【0005】

図1は、従来の反射透過型液晶表示装置の断面図である。従来の反射透過型の液晶表示装置100は図1に示したように、反射部Bと透過部Dが定義された一对の基板110、120のうちいずれか一方の基板110の一面に反射部Bに対応して反射電極（反射板）112を、透過部Dに対応して透明電極111を具備している。前記基板110の他の面には $\lambda/4$ 層113と偏光板114を順に積層して具備している。

10

【0006】

また、液晶表示装置100の他方の基板120は透明電極111及び反射電極112を具備した基板110と対向する一面に共通電極121を備えている。前記基板120の他の面には $\lambda/4$ 層122と偏光板123を順に積層して具備している。

【0007】

前記反射電極112及び透明電極111と共通電極121との間には液晶材料で構成される液晶層130が挟持されている。

20

また、前記透明電極111及び反射電極112を具備した基板110の下部にはバックライト140が配置される。

【0008】

図1に図示する液晶表示装置100では前面に一層、後面に一層、合わせて2つ層の位相差層を利用している。

実際には波長分散の影響を確実に抑制してさらに良好な暗表示を実現するために、図2に示したように一方の基板110側に $\lambda/4$ 層113と $\lambda/2$ 層115を組み合わせて利用して、また他基板120側に $\lambda/4$ 層122と $\lambda/2$ 層124を組み合わせて利用して合計4層の位相差層を利用する場合もある。

【0009】

30

図1に図示する液晶表示装置100では表示面になる基板120側の前面に位相差層として $\lambda/4$ 層122を具備することによって、波長分散の影響を抑制して反射表示を実現している。一方、透過表示を実現する時には本来 $\lambda/4$ 層などの位相差層は不要であるが、反射表示のために表示面になる基板120側の前面に $\lambda/4$ 層122が存在するため、この $\lambda/4$ 層122での位相差を補償するために後面の基板110側に $\lambda/4$ 層113を利用する必要がある。すなわち、透過表示では本来不要な位相差層を、反射表示用として表示面側に一層設ける必要があり、この位相差を補償するために後面にも一層を追加しなければならない。

【0010】

また、同様の理由により、図2に図示したところと同じ液晶表示装置100'では、位相差層4層のうち後面の2層は反射表示用の位相差層の位相差を補償するためのものであって、透過表示には本来不要である。

40

【0011】

このように従来の反射透過型液晶表示装置は、反射型液晶表示装置や透過型液晶表示に比べて位相差層の使用層数が多くてそれだけ費用が上昇したり、セルの厚さが増大する等の問題点を有している。

【特許文献1】日本特開第2004-004494号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

50

本発明が解決しようとする技術的課題は製造方法が単純で、表示特性が良好な液晶表示装置を提供することにある。

本発明が解決しようとする他の技術的課題は前記したような液晶表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記技術的課題を達成するための本発明の1実施形態による液晶表示装置は反射部と透過部を含む複数のピクセルが定義された一对の基板、前記基板のうちいずれか一方に設けられて一側面に段差が形成されているカラーフィルター、前記カラーフィルターの段差を平坦化させて前記反射部と透過部での位相差が相互に相異なる位相差層及び前記基板間に狭持された液晶層を含む。 10

【0014】

前記他の技術的課題を達成するための本発明の1実施形態による液晶表示装置の製造方法は反射部と透過部を含む複数のピクセルが定義された一对の基板のうちいずれか一方の基板の一側面に段差が形成されているカラーフィルターを形成する段階、前記カラーフィルターの段差を平坦化させて前記反射部と透過部での位相差が相互に相異なる位相差層を形成する段階及び前記基板間に液晶層を狭持する段階を含む。

【0015】

その他実施形態の具体的な事項は詳細な説明及び図面に含まれている。

【発明の効果】

20

【0016】

前記したような本発明の液晶表示装置及びその製造方法によれば次のような効果のうちの少なくとも1つの効果がある。

第1に、本発明による液晶表示装置及びその製造方法では段差を有するカラーフィルターを用いて反射部での色濃度と反射色再現性を合せたり反射率を高めることができるようになる。

【0017】

第2に、本発明による液晶表示装置及びその製造方法ではカラーフィルターの段差を位相差層で平坦化することによって別途のオーバーコート層を使用する必要がなく、液晶表示装置の製造工程を単純化するだけでなく費用節減の効果がある。 30

【0018】

第3に、本発明による液晶表示装置及びその製造方法では一方の基板に形成された位相差層の位相差を反射部と透過部で異なるようにすることによって、反射部では位相差層が機能して十分な反射率が得られると共に、透過部ではこの位相差層の位相差を補償するための新しい位相差層を追加しなくても透過表示を実現できる。したがって、位相差層の使用層数削減によりセルの薄膜化及び費用節減ができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明の利点及び特徴、そしてそれらを達成する方法は、添付した図面と共に詳細に後述されている実施形態を参照することで明確になる。しかし本発明は以下で開示する実施形態に限られるものではなく、異なる多様な形態で具現することができ、単に本実施形態は本発明の開示が完全なようにし、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に発明の範ちゅうを完全に知らせるために提供するものであり、本発明は請求項の範ちゅうにより定義されるものである。明細書全体にかけて同一参照符号は同一構成要素を称する。 40

【0020】

以下、図3ないし図8Eを参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

図3は本発明による反射透過型液晶表示装置の断面を示した断面図である。

図3に図示した液晶表示装置300では一方の基板310は一面に反射率が高い材料により形成された反射部Bになる反射電極312、透過率が高い材料により形成された透過部Dになる透明電極311を具備して、他の面に偏光板313が配置されている。 50

【0021】

また、周囲光が入射すると共に表示面側になる他方の基板320は一面にレッド、グリーン、ブルーなどのピクセル321R、321G、321Bで構成されたカラーフィルター321を具備する。

【0022】

レッド、グリーン、ブルーなどのピクセル321R、321G、321Bは異なるカラーのピクセル別にカラーフィルター321の厚さが異なる構成となっており、したがってピクセル321R、321G、321Bで構成されたカラーフィルター321の一側面には段差が形成される。このように段差が形成されることによってレッド、グリーン、ブルーなどのピクセル321R、321G、321Bにおいて、後述するような位相差層の厚さを相異なるようにすることでそれぞれのピクセル321R、321G、321Bにおける中心波長の位相差を $\lambda/4$ になるようにすることができる。 10

【0023】

また、図4に示したようにレッド、グリーン、ブルーなどのピクセル321R、321G、321Bは各ピクセル別に異なる厚さの2つの部分を有する2段構造にすることができる。カラーフィルター321のピクセル321R、321G、321Bが2段構造を有するということは、ピクセル321R、321G、321B別に反射部Bと透過部Dでその厚さを異なるように形成して、反射部Bと透過部Dでのカラーフィルター321の特性を2分化して具現することを意味する。反射部Bを通過する光は外部から入射して反射電極312で反射されて再び外部に出射するため、2dの距離を進行することとなり、透過部Dを通過する光はdの距離を進行することになる。したがって、反射部Bと透過部Dのカラーフィルター321を形成する各ピクセル321R、321G、321Bの厚さが同一であるならば、反射部Bでは色濃度が高くなる代わりに反射率が低下する。すなわち、反射部での色濃度と反射色再現性を合せるために、または反射率を高めるためにピクセル321R、321G、321B別に2段構造で形成されたカラーフィルター321を適用する。 20

【0024】

そして、2段構造でなる各ピクセル321R、321G、321Bの厚さが薄い部分を低層と称する場合、各ピクセル321R、321G、321Bの低層の厚さが互いに異なっている。この時、2段構造の低層部分は各ピクセル321R、321G、321Bで反射部B上に位置する部分に対応している。 30

【0025】

前述したように2段構造を有するピクセル321R、321G、321Bで構成されたカラーフィルター321の一側面には段差が形成されるようになる。このように段差が形成されることによって、レッド、グリーン、ブルーなどのピクセル321R、321G、321Bで後述するに位相差層の厚さを相異なるようにしてそれぞれのピクセル321R、321G、321Bにおける中心波長の位相差が $\lambda/4$ となるようにすることができる。

【0026】

図3及び図4を参照すると、前述したようなカラーフィルター321上に位相差層323が位置する。位相差層323はカラーフィルター321の段差を平坦化させる。したがって、別途オーバーコート層を設ける必要がなくなる。また前述の位相差層323は反射部Bと透過部Dで相互に相異なる位相差を有する。すなわち、位相差層323は反射部Bでは $\lambda/4$ の位相差を有し(323R)、透過部Dでは位相差がないように(323NR)パターン化されて形成される。位相差層323は液晶ポリマーで構成することができ、液晶ポリマーはネマティック相を示す紫外線硬化性の液晶モノマーを硬化することにより構成することができる。 40

【0027】

本発明の1実施形態による液晶表示装置の位相差層323は、反射部Bと透過部Dでの位相差が相異なるようにパターン化して形成することによって、反射表示に利用する位相 50

差層の位相差を補償するための後面の位相差層が不要になって、位相差層の使用層数を削減できる。

【0028】

前述したような位相差層 3 2 3 上に共通電極 3 2 2 が形成されるようになる。

前述のカラーフィルタ 3 2 1 が設けられた基板 3 2 0 の他の面には偏光板 3 2 4 が配置されている。また、基板 3 1 0 と基板 3 2 0 間に液晶材料で構成される液晶層 3 3 0 が挟持されていて、偏光板 3 1 3 の外側には透過表示のためのバックライト（図示せず）が配置されている。

【0029】

図 4 に図示した液晶表示装置 3 0 0 ' で実際に画像表示を行なう場合に対して、図 5 及び図 6 を参照しながら説明する。説明を簡略化するために、図 5 及び図 6 では基板 3 1 0 、3 2 0 、カラーフィルタ 3 2 1 及び共通電極 3 2 2 の図示を省略する。

【0030】

液晶表示装置 3 0 0 ' の液晶層 3 3 0 を形成する液晶は、液晶層 3 3 0 に電圧を印加しない状態で垂直配向であるものを用いることもでき、水平配向を有するものを用いることも可能である。図 5 及び図 6 では液晶層 3 3 0 に電圧を印加しない状態で液晶層 3 3 0 を形成する液晶が水平配向を有する場合に対して説明している。

【0031】

また、図 5 及び図 6 での液晶層 3 3 0 に電圧を印加しない状態で光が液晶層 3 3 0 を通過する場合に、反射部 B で $\lambda/4$ 、透過部 D で $\lambda/2$ の位相差を有するように液晶層 3 3 0 の位相差を調整して、電圧を印加しない場合の液晶配向は基板 3 1 0 及び基板 3 2 0 に対して概ね平行になり、配向方位は反射部 B の位相差層 3 2 3 R の配向方向と平行となり、偏光板 3 2 4 の透過軸に対して 45° の角度を形成するように構成する。

【0032】

まず、液晶層 3 3 0 に電圧を印加せずに、明表示にする場合に対して図 5 を利用して説明する。

反射部 B では基板 3 2 0 側（表示面）から入射した周囲光が、偏光板 3 2 4 でその透過軸に一致した直線偏光になる。この直線偏光は反射部 B の位相差層 3 2 3 R に入射して円偏光になって、また液晶層 3 3 0 により直線偏光に変換されて反射電極 3 1 2 に到達する。反射電極 3 1 2 により進行方向を反転させた直線偏光は再び液晶層 3 3 0 を通過して円偏光になって、この円偏光は再び反射部 B の位相差層 3 2 3 R を通過して偏光板 3 2 4 の透過軸と平行した直線偏光になって、偏光板 3 2 4 を通過する。

【0033】

透過部 D では基板 3 1 0 側（後面）からバックライト（図示せず）により照射された光が、偏光板 3 1 3 でその透過軸に一致した直線偏光になる。この直線偏光が液晶層 3 3 0 により、偏光板 3 1 3 の透過軸に直交する直線偏光、すなわち偏光板 3 2 4 の透過軸に平行した直線偏光になって、偏光板 3 2 4 を通過する。

【0034】

次に、液晶層 3 3 0 に電圧を印加して、暗表示にする場合に対して図 6 を利用して説明する。

反射部 B では表示面から入射した周囲光が、偏光板 3 2 4 でその透過軸に一致した直線偏光になる。この直線偏光は反射部 B の位相差層 3 2 3 R に入射して円偏光になる。円偏光は液晶層 3 3 0 でその偏光状態をほとんど維持したまま反射電極 3 1 2 に到達して反射される。反射された円偏光は回転方向が逆転された円偏光であって、再び液晶層 3 3 0 を通過して反射部 B の位相差層 3 2 3 R に入射して、偏光板 3 2 4 の透過軸と直交する直線偏光に変換されて偏光板 3 2 4 により吸収される。

【0035】

透過部 D では後面からバックライト（図示せず）により照射された光が偏光板 3 2 4 でその透過軸に一致した直線偏光になる。この直線偏光が液晶層 3 3 0 でその偏光状態をほとんど維持したまま偏光板 3 2 4 に到達して偏光板 3 2 4 により吸収される。

10

20

30

40

50

【0036】

前述したように反射部 B には反射部 B の暗表示に必要な $\lambda/4$ の位相差を有するようにする位相差層 323R が形成されているが、透過部 D の位相差層 323NR は位相差を有しない形態に形成される。このため、反射部 B では反射部 B の位相差層 323R が機能して十分な反射率が得られると共に、透過部 D では表示面側の位相差層 323NR の位相差を補償するための新しい位相差層を後面に追加しなくても透過表示を実現できる。したがって、反射表示及び透過表示の両方にコントラストが高い良好な表示品質を実現しながら、後面の位相差層が不要になり、セルの薄形化や不要な位相差層分の低費用化が達成される。

【0037】

以下本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法を説明する。図 7 は液晶表示装置の製造方法の工程フローチャートであって、図 8A ないし図 8E は各段階別工程中間段階構造物の断面図である。

【0038】

図 7 に示すように、まず薄膜トランジスタが形成される後面側の基板を準備する (S1)。

具体的に、図 8A に示すように、基板 310 上にゲート電極 801、ゲート絶縁膜 802、及び非晶質シリコンを次々と積層してパターニングして、非晶質シリコンをエキシマレーザーでアニーリングすることによって結晶化して構成される半導体薄膜 803 を形成する。また、半導体薄膜 803 のゲート電極 801 の両側の領域に P、B を不純物として導入し、n チャネル、p チャネルの薄膜トランジスタにする。また、薄膜トランジスタを被覆するよう、基板 310 の上側に SiO_2 で構成される第 1 層間絶縁膜 804 を形成する。

【0039】

次に、半導体薄膜 803 のソース及びドレインに対応する個所の第 1 層間絶縁膜 804 を、例えばエッチングにより開口して、信号線 805 を所定の形状にパターニングして形成する。次に、薄膜トランジスタ及び信号線 805 を被覆するよう、基板 310 の上側に、散乱反射を起こす散乱層としての機能と層間絶縁膜としての機能を兼備した第 2 層間絶縁膜 806 を形成する。この第 2 層間絶縁膜 806 の、透過部 D に対応する領域には透明電極 311 を形成して、反射部 B に対応する領域には反射電極 (図示せず) を形成する。これにより、図 3 及び図 4 に図示するバックライト側の基板が得られる。

【0040】

続いて、対向する基板上に一側面に段差が形成されているカラーフィルターを形成する (S2)。

図 8B を参照すると、基板上にブラックマトリックス (図示せず) を形成した後、カラーフィルター用感光性組成物を塗布して、レッド、グリーン、ブルーなどのピクセル 321R、321G、321B 別にカラーフィルター 321 の厚さが相互に相異なるように積層してパターニングしてカラーフィルター 321 の一側面に段差が形成されるようにすることができる。この時、レッド、グリーン、ブルーなどのピクセル 321R、321G、321B 別カラーフィルター 321 の厚さは後述するような位相差層がカラーフィルター 321 の段差を平坦化しながら形成される時、反射部 B 上の各ピクセル 321R、321G、321B における中心波長の位相差が $\lambda/4$ を有するようにするのに適合するように形成される。

【0041】

また、図 8C に示したように、各ピクセル 321R、321G、321B は 2 段構造で形成することができる。前記各ピクセル 321R、321G、321B を 2 段構造で形成する方法は、まず顔料を含んでいる感光液を基板上に塗布してプリベークをしてコーティングフィルムに残存する溶媒を除去する。続いてコーティングフィルムを x 方向と y 方向に対してそれぞれ 1 ないし $100\mu\text{m}$ の幅を有する光透過部と光遮断部を有するスリットパターンまたは格子パターンを有するマスクを介して光透過部と光遮断部の面積を変化さ

10

20

30

40

50

せて露光する。この露光によりパターン部、スリット部、非露光部で受けるエネルギー差により光硬化度の差が発生する。この時スリット部ではマスクを通過する露光量が少ないため部分的に硬化して、現像工程を経た結果部分的な溶解特性を有することになる。したがって、1回の露光を介して反射部Bと透過部Dに該当するカラーフィルター321の各ピクセル321R、321G、321Bの厚さを異なるように形成できる。

【0042】

カラーフィルター321のピクセル321R、321G、321Bが2段構造を有するという事は、各ピクセル321R、321G、321Bを反射部Bと透過部Dでその厚さを異なるように形成して、反射部Bと透過部Dでのカラーフィルター321の特性を二分化して具現することを意味する。反射部Bを通過する光は、外部から入射して反射電極312で反射されて再び外部に出射するため、その経路は2dの距離となり、透過部Dを通過する光の経路はdの距離となる。したがって、反射部Bと透過部Dのカラーフィルター321を形成する各ピクセル321R、321G、321Bの厚さが同一であるならば、反射部Bでは色濃度が高くなる代わりに反射率が低下する。すなわち、反射部Bでの色濃度と反射色再現性を合せるためにまたは反射率を高めるためにピクセル321R、321G、321Bで構成されたカラーフィルター321を適用する。前述のような方法によって形成されたレッド、グリーン、ブルーなどのピクセル321R、321G、321Bにおいて、2段構造の各低層部分の厚さは、後述するような位相差層がカラーフィルター321の段差を平坦化しながら形成される際に、反射部B上の各ピクセル321R、321G、321Bにおける中心波長の位相差が $\lambda/4$ を有するようにするのに適合するように形成される。

【0043】

続いて、パターン化された位相差層を形成する(S3)。

図8D及び図8Eに示しているように、カラーフィルター321上にポリイミドを印刷して、ラビングすることによって配向膜(図示せず)を形成する。この時のラビング処理ではマスキラビングを行うことができる。マスキラビングはフォトリソグラフィ法により反射部Bまたは透過部Dのうちいずれか一侧をレジストでマスクして、所定方向にラビングを行った後、他の方向の領域をレジストでマスクして、所定方向にラビングを行うことである。また、反射部Bでは前面の偏光板の透過軸に対して 45° 傾いているラビング方向にして、透過部Dでは前面の偏光板324の透過軸に対して平行になるようにラビング方向にする。

【0044】

この配向膜(図示せず)上に、紫外線硬化性の液晶モノマーをスピンコーティングなどの方法により塗布して、カラーフィルター321の段差を平坦化させて、露光工程を経ることによって、位相差層として $\lambda/4$ 層を形成する。液晶ポリマーは基板の配向膜(図示せず)のラビング方向に沿って配向するため、反射部Bの位相差層323Rでは $\lambda/4$ 層として機能するが、透過部Dの位相差層323NDでは遅相軸が前面の偏光板の透過軸と平行になるので実効的な位相差が発生しない。この紫外線硬化性の液晶モノマー材料は酸素の存在により重合が不十分なことになるため、 N_2 雰囲気で行なう。

【0045】

また、位相差層323は次のような方法により形成することができる。まず、カラーフィルター321上に液晶ポリマーを塗布して成り立つ膜を光配向処理により反射部B及び透過部Dで配向方向を異にする配向膜(図示せず)を形成する。

【0046】

この配向膜(図示せず)上に液晶ポリマーまたはネマティック相を示す紫外線硬化性の液晶モノマーをスピンコーティングなどの方法により塗布し、カラーフィルター321の段差を平坦化させて、露光工程を経ることによって、位相差層として $\lambda/4$ 層を形成する。液晶ポリマーは基板の配向膜(図示せず)のラビング方向に沿って配向するため、反射部Bの位相差層323Rでは $\lambda/4$ 層として機能するが、透過部Dの位相差層323NDでは遅相軸が前面の偏光板の透過軸と平行になるので実効的な位相差が発生しない。この

紫外線硬化性の液晶モノマー材料は酸素の存在により重合が不十分なことになるため、N₂雰囲気で行なう。この位相差層323の位相差は膜厚さを変えることによって任意に調整可能である。

【0047】

前述したような位相差層323は、1つの層で反射部B上では $\lambda/4$ の位相差を有し、透過部D上では位相差がないようにパターン化して形成することによって、反射表示に利用する位相差層の位相差を補償するための後面の位相差層が不要になって、位相差層の使用層数を削減できる。また、位相差層323によってカラーフィルター321の段差を平坦化することによって別途のオーバーコート層を形成する必要がなく、工程が単純化されるだけでなく、製造原価も低廉になる。

10

【0048】

続いて、ITOをスパッタすることによって共通電極を形成する(S4)。

以後は通常のセル工程である(S5)。

薄膜トランジスタなどが形成された基板310と、位相差層323などが形成された基板320との間に液晶を注入して密封した後、透過部Dの位相差層323の遅相軸と透過軸が平行になるように、前面に偏光板313、324を接着することによって、図3及び図4に図示した液晶表示装置と同一な光学的な構成を具備して、またカラーフィルターが形成された構成のパネルを得る。

【0049】

前述したような方法により製造された本発明による液晶表示装置は従来の液晶表示装置と比較して、一般的なブラックモードの無電界でのカラーフィルターの各ピクセルでの垂直反射特性(反射率、%)を計算した場合次のようである。従来の液晶表示装置のカラーフィルターのレッドピクセルは反射率は0.868%だったが、本発明の場合は0.026%に変化した。グリーンピクセルの場合、従来と本発明の場合すべて0.013%で同一である。ブルーピクセルの場合、従来は0.204%だったが、本発明の場合0.034%に変化した。前述したように、本発明の液晶表示装置のカラーフィルターの各ピクセルでの反射率は従来の液晶表示装置のピクセルでの反射率より値が小さくなったり同一であることが分かってここから色特性が有利になったことに判断される。

20

【0050】

また、前述したように製造された本発明の液晶表示装置のパネルを点灯したところ、反射表示及び透過表示のうちどこにあってもコントラストが高い画像表示を実現することが確認された。

30

【0051】

以上、添付した図面を参照して本発明の実施形態を説明したが、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者は、本発明がその技術的思想や必須な特徴を変更せずに他の具体的な形態で実施できるということを理解できるはずである。それゆえ、以上で記述した実施形態はすべての面で例示的なものであって限定的でないことを理解しなければならない。

【産業上の利用可能性】

【0052】

本発明は製造方法が単純で、表示特性が養護な反射透過型液晶表示装置及びその製造方法に関する。

40

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】従来の反射透過型液晶表示装置の断面図である。

【図2】従来の反射透過型液晶表示装置の断面図である。

【図3】本発明の実施形態による反射透過型液晶表示装置の断面を示した断面図である。

【図4】本発明の実施形態による反射透過型液晶表示装置の断面を示した断面図である。

【図5】図4に図示した液晶表示装置に電圧を印加しない場合の光学構成を示す光学分解斜視図である。

50

【図 6】図 4 に図示した液晶表示装置に電圧を印加する場合の光学構成を示す光学分解斜視図である。

【図 7】本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法の工程フローチャートである。

【図 8 A】本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法での各段階別工程中間段階構造物の断面図である。

【図 8 B】本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法での各段階別工程中間段階構造物の断面図である。

【図 8 C】本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法での各段階別工程中間段階構造物の断面図である。

【図 8 D】本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法での各段階別工程中間段階構造物の断面図である。 10

【図 8 E】本発明の実施形態による液晶表示装置の製造方法での各段階別工程中間段階構造物の断面図である。

【符号の説明】

【0054】

300、300'：液晶表示装置

310、320：基板

311：透明電極

312：反射電極

313、324：偏光板

321：カラーフィルター

321R：レッドピクセル

321G：グリーンピクセル

321B：ブルーピクセル

322：共通電極

330：液晶層

801：ゲート電極

802：ゲート絶縁膜

803：半導体薄膜

804：第1層間絶縁膜

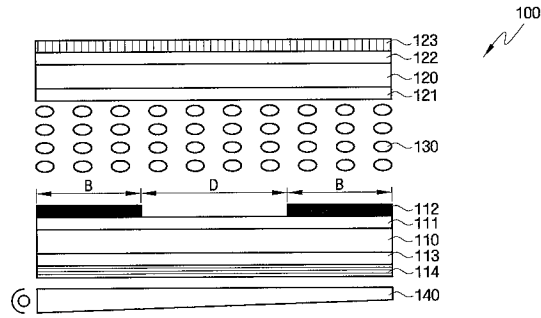
805：信号線

806：第2層間絶縁膜

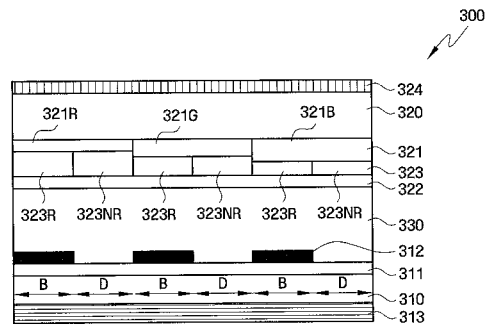
20

30

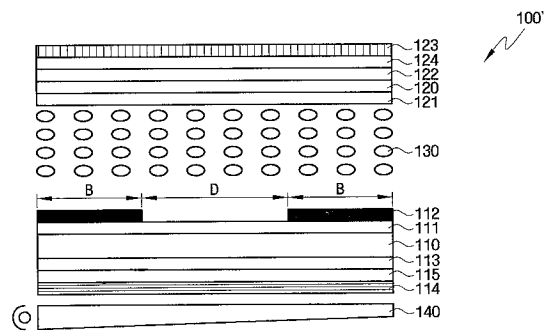
【図 1】



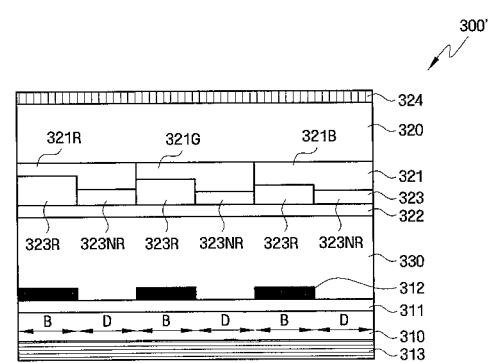
【図 3】



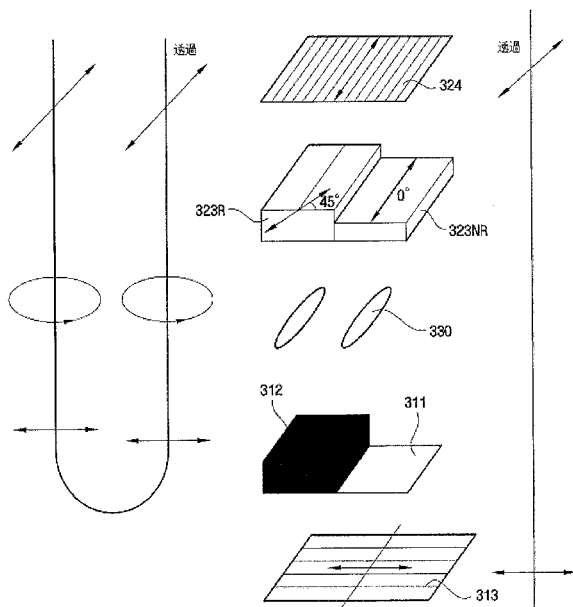
【図 2】



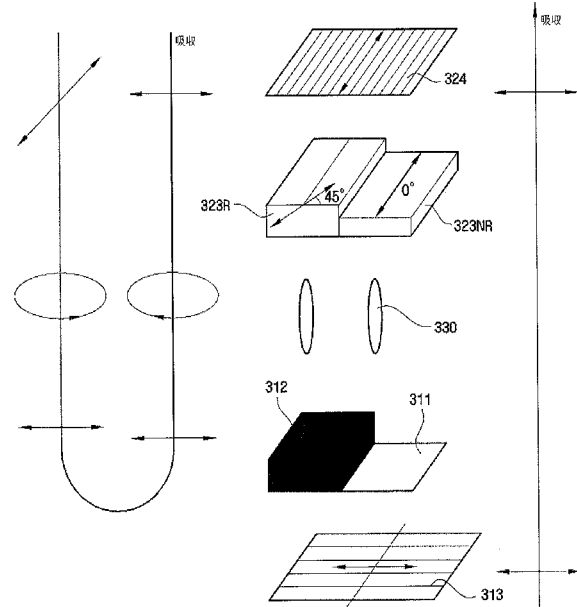
【図 4】



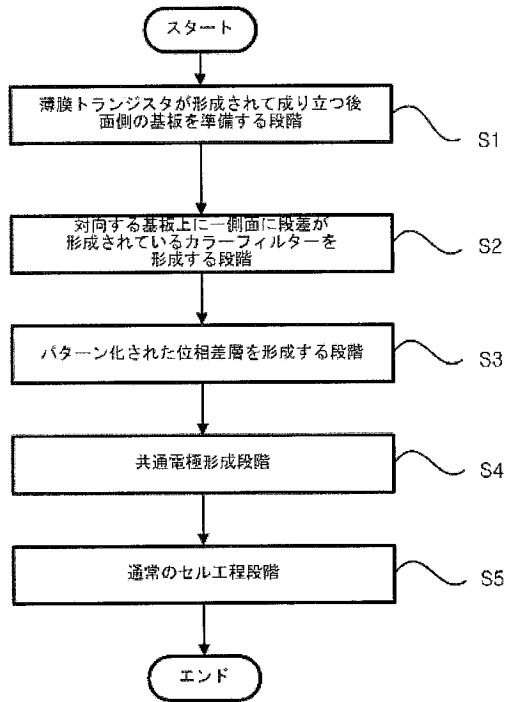
【図 5】



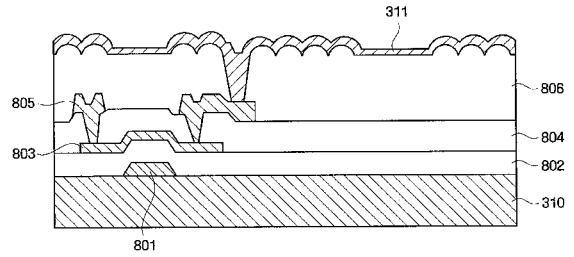
【図 6】



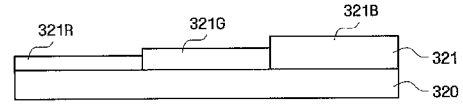
【図 7】



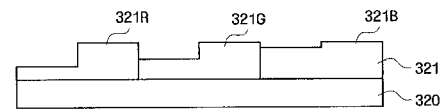
【図 8 A】



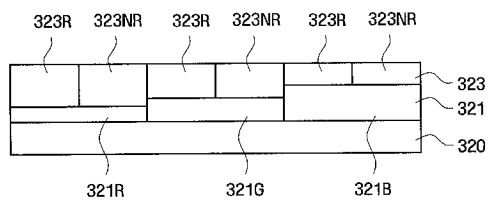
【図 8 B】



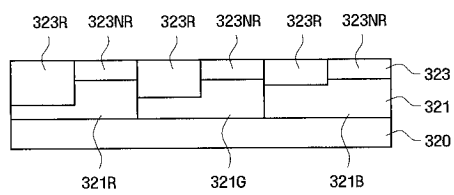
【図 8 C】



【図 8 D】



【図 8 E】



フロントページの続き

(72)発明者 金 相 日

大韓民国京畿道龍仁市器興邑舊葛里鷄龍レシュヴィルアパート702棟2102號

(72)発明者 梁 英 ▲チョル▼

大韓民国京畿道城南市盆唐區亭子洞ハンソルマウル住公6團地アパート610棟1104號

(72)発明者 崔 井 父

大韓民国京畿道華城市台安邑陳雁里陳雁住公11團地1棟903號

(72)発明者 洪 ▲ムン▼ 杓

大韓民国京畿道城南市盆唐區亭子洞ハンソルマウル青丘アパート107棟1103號

(72)発明者 洪 旺 秀

大韓民国水原市八達區仁溪東韓新アパート105棟801號

Fターム(参考) 2H048 BA02 BA45 BB02 BB07 BB28 BB42

2H091 FA02Y FA11Y FA15Y FA16Y FD04 JA03 LA16 LA19

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2006085130A	公开(公告)日	2006-03-30
申请号	JP2005048760	申请日	2005-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金相日 梁英子ヨル 崔井父 洪ムン杓 洪旺秀		
发明人	金 相 日 梁 英 ▲チヨル▼ 崔 井 父 洪 ▲ムン▼ 杓 洪 旺 秀		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/20 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02B5/201 G02B5/3083 G02F1/133555 G02F2001/133357 G02F2001/133633 G02F2201/48 G02F2413/09		
FI分类号	G02F1/13363 G02B5/20.101 G02F1/1335.505 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BA45 2H048/BB02 2H048/BB07 2H048/BB28 2H048/BB42 2H091/FA02Y 2H091/FA11Y 2H091/FA15Y 2H091/FA16Y 2H091/FD04 2H091/JA03 2H091/LA16 2H091/LA19 2H148/BC65 2H148/BD05 2H148/BD22 2H148/BG05 2H148/BH01 2H148/BH28 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA14 2H191/FA14Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30Y 2H191/FA32 2H191/FA32Y 2H191/FA34 2H191/FA34Y 2H191/FA81 2H191/FA81Z 2H191/FB05 2H191/FC10 2H191/FD10 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/LA13 2H191/LA21 2H191/NA16 2H191/NA17 2H191/NA19 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA44 2H191/PA82 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Y 2H291/FA32Y 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/FB05 2H291/FC10 2H291/FD10 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/LA13 2H291/LA21 2H291/NA16 2H291/NA17 2H291/NA19 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA44 2H291/PA82		
优先权	1020040073804 2004-09-15 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置和制造方法，其具有简单的制造方法和显示特性是保护性的。 种类代码：A1一种液晶显示装置，包括：一对基板，其上限定有包括反射部分和透射部分的多个像素;以及滤色器，设置在一对基板的一侧并且在一侧具有台阶。并且，夹在延迟层和基板之间的液晶层，其中滤色器的台阶是平坦的，并且反射部分和透射部分的延迟是相互不同的。还提供了一种制造这种液晶显示器的方法。 [选图]图4

