

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 264760

(P2001 - 264760A)

(43)公開日 平成13年9月26日(2001.9.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/13363		G 0 2 F 1/13363	2 H 0 9 1
1/1335	510	1/1335	510

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2000 - 75669(P2000 - 75669)

(22)出願日 平成12年3月17日(2000.3.17)

(71)出願人 000103747

オプトレックス株式会社

東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号

(72)発明者 具志堅 浩

東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号 オブ
トレックス株式会社内

(74)代理人 100083404

弁理士 大原 拓也

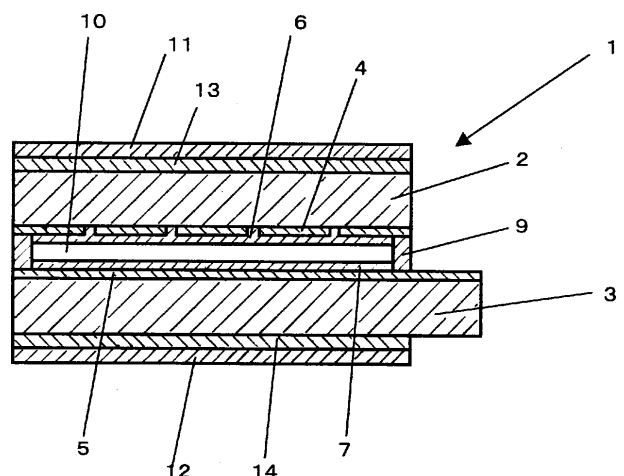
F タ-ム (参考) 2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z GA01
GA06 HA10 KA02 KA03 KA10
LA04 LA17

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 温度補償型位相差板で色補償するネガ表示の
スーパーツイステッドネマチック型液晶表示装置におい
て、高温領域で発生していた位相差板起因のむらを抑制
する。

【解決手段】 液晶セルと偏光板 1 1、1 2 との間にア
スペクト比が 1 : 1 . 5 ~ 1 : 2 . 5 の位相差板 1 3、
1 4 を各 1 枚配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の透明電極付きの基板でねじれ角が $180 \sim 300^\circ$ である液晶層を挟持してなる液晶セルと、前記液晶セルの両側に配置された一対の偏光板と、前記液晶セルと前記偏光板との間に各 1 枚配置された計 2 枚の位相差板と、前記透明電極間に電圧を印加する駆動手段とを有するネガ型の液晶表示装置において、前記位相差板の 25 における位相差値に対する 80 における位相差値の変化率が 10 % 以上であり、前記位相差板のアスペクト比が $1:1.5 \sim 1:2.5$ の範囲内で あることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記位相差板の長辺に対する前記位相差板の延伸軸のなす角が $60 \sim 80^\circ$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は位相差板を用いた液晶表示装置に関し、さらに詳しくは高温領域で用いても表示むらが生じにくいスーパーツイステッドネマチック型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータ、データ端末、自動車の計器類等の表示機器として液晶表示装置が多く採用されている。これらの多くは、大容量の表示を行なうために、高デューティ比でのマルチプレックス駆動が可能なスーパーツイステッドネマチック（以下 STN ということがある）素子を用いている。

【0003】STN 素子は複屈折効果を利用しているために表示が着色していたが、この複屈折による着色を補償して白黒表示が行なえる補償型 STN 素子も知られている。この補償型 STN 素子としては、補償セルを用いた 2 層パネルの STN 素子（DSTN）、高分子フィルムを用いたフィルム型 STN 素子（FSTN）等がある。

【0004】DSTN は、表示パネルの液晶とほぼ同等の屈折率異方性を有する液晶パネルを用いるために、液晶表示装置自体が重くなり、かつ厚みも厚くなるという形態上の問題があることと、2 つの液晶パネルを製造しなければならず、パネル製造コストが上昇することおよび補償セルと表示パネルとのマッチングが難しく製造歩留まりが低下するという生産性の問題があった。

【0005】一方、FSTN においては、表示パネルの光学補償をフィルムにて行なうため、薄く、軽い液晶表示装置を得ることができるが、液晶の屈折率は温度が変わると大きく変化するのに対して、フィルムの屈折率の温度依存性は液晶の屈折率温度依存性に比べて小さいために、両者の屈折率にずれが生じ、特定の温度以外での補償関係が成り立たなくなり、高温領域では使用できにくいという問題があった。

【0006】また、近年、通信技術の発達にともない、

例えば携帯用途や車載用途において、高密度表示と広温度域動作とが両立することが望まれており、光学補償のフィルムにおいても、温度により位相差値が変化するものも開発されてきている（特開平 9-101517 号公報）。このような光学補償フィルムは温度補償型位相差板と呼ばれることもある。

【0007】また、FSTN は、位相差板の枚数および液晶セルに対する配置位置によって表示特性が大きく異なることが知られている。例えば、（a）液晶セルと、その両側に配置された一対の偏光板との間のどちらか一方に 1 枚の位相差板を配置した片側 1 枚型の FSTN、（b）液晶セルと、その両側に配置された一対の偏光板との間のどちらか一方に 2 枚の位相差板を配置した片側 2 枚型の FSTN、（c）液晶セルと、その両側に配置された一対の偏光板との間にそれぞれ 1 枚の位相差板を配置した両側 1 枚型の FSTN がある。

【0008】これらの位相差板の配置形態は、液晶の表示モード、コスト、液晶表示装置の用途等によって使い分けがなされている。特に、背景部分が暗く、表示部分が明るいネガ型の液晶表示においては、コントラスト特性が強く望まれることより、両側 1 枚型の FSTN（c）がよく採用されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、車載用途等に用いられる液晶セルに温度補償型の位相差板を用いたとしても、約 60° 以上の温度になると、図 4 に示されているように、表示領域内の特定部分（A、C）にむらが発生するといった問題があった。すなわち、温度によって屈折率異方性（位相差値）が変化する位相差板を用いてもこのままでは高温領域で使用することができなかった。

【0010】このむらは、位相差板として異方性が少なくとも一軸性をもつ場合に発生し、特にネガ表示で両側 1 枚型の FSTN において顕著である。勿論、ポジ表示の液晶表示装置においても前記むらは発生するが、コントラストが低いために目立たなくなり、大きな問題とはならない。

【0011】したがって、本発明の目的は、ネガ型の液晶表示装置において、温度補償型位相差板を液晶セルの両側に配置させた構成を用い、高温領域での使用でもむらが発生しないような液晶表示装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため請求項 1 に係る液晶表示装置は、一対の透明電極付きの基板でねじれ角が $180 \sim 300^\circ$ である液晶層を挟持してなる液晶セルと、前記液晶セルの両側に配置された一対の偏光板と、前記液晶セルと前記偏光板との間に各 1 枚配置された計 2 枚の位相差板と、前記透明電極間に電圧を印加する駆動手段とを有するネガ型の液晶表示装

置において、前記位相差板の 25 における位相差値に対する 80 における位相差値の変化率が 10% 以上であり、前記位相差板のアスペクト比が $1:1.5 \sim 1:2.5$ の範囲内であることを特徴としている。このような構成を採用したことで、高温域においても位相差板起因のむらが発生しにくくなり、車載用途等の広温度範囲で動作させるものに適用することができるようになる。

【0013】請求項 2 に係る液晶表示装置は、前記位相差板の長辺に対する前記位相差板の延伸軸のなす角が $60 \sim 80^\circ$ であることを特徴としている。このような構成を採用したことで、背景部分がより黒くなり、コントラストの高い表示が可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明について説明する。図 1 に本発明に係る液晶表示装置の一実施例の模式的断面図を示す。

【0015】液晶セルは、ガラス、プラスチック等からなる透明基板 2、3 上にそれぞれインジウム錫酸化物 (ITO) 等からなる透明電極 4、5、配向制御膜 6、7 が積層形成され、配向制御膜 6、7 が対向するように配置されている。また、これら 2 枚の基板 2、3 の周辺には周辺シール材 9 が形成され、2 枚の基板 2、3 と周辺シール材 9 とからなる空間に液晶層 10 が挟持密封されている。

【0016】このとき、前記配向制御膜 6、7 は、ポリイミド膜等からなる配向膜材料を形成した後、両透明基板 2、3 間での液晶分子のツイスト角が $180 \sim 300^\circ$ となるようにラビングされている。これは、 180° 未満では急峻な透過率変化が必要とされる高デューティ比での時分割駆動をした際の液晶の状態変化が少なく、 300° 超ではヒステリシスや光を散乱するドメインを生じやすいためである。

【0017】また、前記液晶セルの液晶層 10 での液晶の屈折率異方性 Δn と液晶層の厚み d との積 $\Delta n \cdot d$ が $0.4 \sim 1.5 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.6 \sim 1.0 \mu\text{m}$ とされる。上記範囲を外れると、背景部分の透過率が高くなり、かつ表示部分の白表示が色を呈し、十分なコントラストが得られなくなる。

【0018】さらに、液晶層 10 を構成する液晶としては、ネマチック - アイソトロピック相転移点 (T_{ni}) が 100° 以上のものを使用することが好ましい。本発明の液晶表示装置の使用温度範囲としては $-30 \sim +90^\circ$ となることがあり、 T_{ni} が低い液晶を使用すると液晶表示装置の動作中に液晶がアイソトロピック相状態となり、表示できなくなることがあるからである。

【0019】前記液晶セルの両側に一對の偏光板 11、12 を配置する。本発明の液晶表示装置はネガ型であることより、一對の偏光板 11、12 は吸収軸がほぼ 90° の交差角となるように配置される。また、前記一對の

偏光板 11、12 と液晶セルとの間にそれぞれ 1 枚の位相差板 13、14 を配置する。なお、本実施形態に用いた位相差板 13、14 の形状は長方形である。

【0020】一般に、液晶表示装置に用いられる位相差板の形状は長方形のものが多く、本発明は位相差板の形状を問わず効果があり、台形であってもよいし、楕円形であってもよい。楕円形の場合、アスペクト比は短軸・長軸の比で表され、長辺は長軸と置き換えることができる。

【0021】位相差板としては異方性が少なくとも一軸性のものであれば、前記高温時でのむらは発生するのでほとんどの位相差板に対して効果は認められるが、高温時での使用を考えると、前記むらの問題が解決されたとしても液晶セルの屈折率と位相差板の屈折率との差が大きくなり全体的な光り抜けが生じるという課題が残るために、前記位相差板は温度により位相差値が変化するのであり、前記位相差板の 25 における位相差値に対する 80 における位相差値の変化率が 10% 以上のものであることが重要である。

【0022】本実施形態においては、液晶パネルの主視野角方向を 6 時方向とし、液晶セルの液晶層のねじれ角を 240° とするように、図 3 (a) に示すように、位相差板の長辺に対する上側基板 2 のラビング方向のなす角 θ_1 が 30° 、位相差板の長辺に対する下側基板 3 のラビング方向のなす角 θ_2 が 30° となるように重ね合わされている。

【0023】また、前記偏光板 11、12 および前記位相差板 13、14 を配置する関係図を図 3 (b) に示す。これも前記ラビング方向と同じく位相差板の長辺を基準にしており、位相差板の長辺に対する上側偏光板 11 の吸収軸角度を θ_3 、以下同様に、下側偏光板 12 の吸収軸角度を θ_4 、上側位相差板 13 の延伸軸角度を θ_5 、下側位相差板 14 の延伸軸角度を θ_6 とされている。

【0024】ここで、位相差板 13、14 の角度 θ_5 、 θ_6 は $60 \sim 80^\circ$ とすることが好ましい。この角度範囲を外れるとネガ型表示の黒レベルが達成できなくなり、コントラストの低下を招くおそれがある。

【0025】また、前記位相差板 13、14 のアスペクト比としては、 $1:1.5 \sim 1:2.5$ の範囲内とすることが重要である。図 2 は、 80° の環境下において、高温時のむら発生状況を示すものであり、むらが発生しやすい部分と中央部 (図 4 における A 部分と B 部分) の透過率比を縦軸に、位相差板のアスペクト比を横軸に示している。この図からも判るように、上記範囲を外れると透過率比が 1 からずれていく、すなわち、むらが発生しやすくなる。

【0026】位相差板のアスペクト比を特定の範囲にすることによりむらが改善される理由は明確でないが、以下のように推測される。位相差板は、延伸等により光学

異方性を持たせているが、温度変化に伴う弾性変形も異方性を有している。つまり、位相差板の延伸軸方向（高分子の分子鎖が連なっている方向）では光学的な特性は一致しているが、その垂直方向では弾性的にも光学的にも特性が大きく異なっている。

【0027】この弾性変形の異方性により、縦方向と横方向の弾性変形量が異なり、位相差板自体に内部応力が生じる。この内部応力が光学特性を左右する一因となり、位相差板の位相差値変化を引き起こしていると推測される。したがって、位相差板のアスペクト比（縦・横比）を特定の範囲にすることが、弾性変形に伴う内部応力の緩和に寄与していることによるものと考えられる。

【0028】下側基板3は上側基板2より外方に延出されており、この延出部には、下側の透明電極5と連なる端子電極および周辺シール材9中の図示しない導電部材を介して電氣的に接続された上側の透明電極4の端子電極が形成されている。これら端子電極は図示しないフレキシブル配線基板等を介して図示しない駆動手段と電氣的な接続がなされている。さらに、下側偏光板の下方には図示しないバックライトユニットが配置されている。

【0029】

【実施例】（例1）ガラス基板上に設けられたITOからなる透明導電膜をパターンニングし所定の透明電極を形成し、次いで、前記透明電極上に SiO_2 からなる短絡防止用の絶縁膜を形成し、さらに、ポリイミドからなる膜を塗布、焼成し、この膜をラビングして配向制御膜を形成した基板を作成した。

【0030】このようにして作成した2枚の基板の配向制御膜を対向するように重ね合わせ、周辺を導電部材入りの周辺シール材でシールし、2枚の基板と周辺シール材で形成された空間に誘電異方性が正のネマチック液晶を挟持密封し、液晶セルを作成した。この液晶セルは、液晶層のねじれ角が 240° になるように、図3(a)のように、上側基板のラビング方向 θ_1 および下側基板のラビング方向 θ_2 がそれぞれ 30° となるように配向制御膜の配向処理がなされている。

【0031】このようにして作成した液晶セルの主視野角方向は液晶セルを正面から見て6時方向となる。また、この液晶層の $\Delta n \cdot d$ は $0.87 \mu\text{m}$ であり、封入された液晶の T_{ni} は 105° である。

【0032】液晶セルの両側に一對の偏光板を配置し、液晶セルと一對の偏光板との間に位相差値が 25° で 440 nm 、 80° で 352 nm （変化率 20% ）である位相差板をそれぞれ1枚配置した。また、位相差板の形状は長方形で、アスペクト比が $1:2$ である。

【0033】このとき、上側偏光板の吸収軸を θ_3 が 10° 、下側偏光板の吸収軸を θ_4 が 80° 、上側位相差板の延伸軸を θ_5 が 70° および下側位相差板の延伸軸を θ_6 が 70° となるように配置した。このような偏光板の設置角度を採用したことで偏光板の吸収軸の交差角*50

*は 90° となり、液晶表示装置をネガ表示とすることができる。

【0034】偏光板および位相差板を液晶セルに貼り付けた後、各透明電極に電圧を印加するための駆動回路をフレキシブル回路基板を介して電氣的に接続し、下側偏光板の下方側にバックライトユニットを設置して液晶表示装置を作成した。

【0035】この液晶表示装置を $1/64$ デューティ、 $1/9$ バイアス、 70 Hz で時分割駆動を行なったところ、 -20° でのコントラストは $50:1$ 、 25° でのコントラストは $80:1$ 、 80° でのコントラストは $30:1$ となった。また、 80° での表示状態は、表示部全体においてむらのない表示品位の高いものであった。

【0036】（例2～7）位相差板のアスペクト比を表1のように変更した以外はすべて例1と同様にして液晶表示装置を作成した。表1は、これら液晶表示装置を 80° の環境下で off 電圧を印加し、図4に示される中央部Bと左側辺近傍のA部とにおける透過率比を示している。なお、この表において、例1、例4および例5は実施例であり、例2、例3、例6および例7は比較例である。また、この結果を図2にも示す。

【0037】

【表1】

実施例	アスペクト比	透過率比
例1（実施例）	$1:2$	1.042
例2（比較例）	$1:0.6$	2.256
例3（比較例）	$1:1$	1.368
例4（実施例）	$1:1.6$	0.968
例5（実施例）	$1:2.3$	0.943
例6（比較例）	$1:3$	0.716
例7（比較例）	$1:3.4$	0.472

【0038】例1、例4および例5においては、中央部Bと左側側A部との透過率の差が小さく、むらの発生がないものであった。それに対して、例2、例3、例6および例7はむらの程度に差はあるものの実用上使用できないむらが発生した。

【0039】なお、本発明に係る液晶表示装置は本実施形態に限らず、種々変更できる。例えば、位相差板として異方性が一軸性のものを例示したが、二軸性のものであっても高温時のむらを解消することができ、本発明の範囲内に含まれる。

【0040】

【発明の効果】本発明によれば、高温度域に発生していたむらを抑制し、均一な表示とともに広い温度範囲での動作が達成される。また、ネガ表示で重要な背景部の黒レベルが上昇し、コントラストの高い表示を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係る液晶表示装置の模式的断面図。

【図 2】位相差板のアスペクト比とむらの関係を示した図。

【図 3】本発明の一実施例に係る液晶表示装置の各光学軸の関係図。

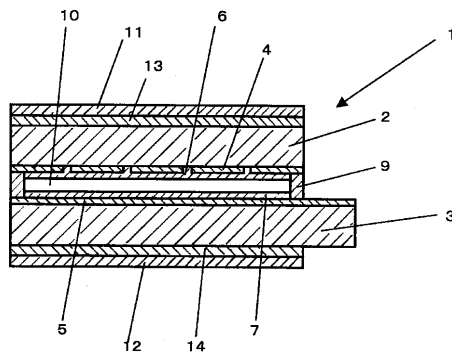
【図 4】従来の液晶表示装置において高温時に発生するむらの部分を示した図。

【符号の説明】

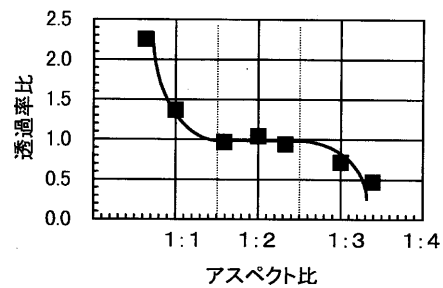
*

- * 1 液晶表示装置
- 2、3 基板
- 4、5 透明電極
- 6、7 配向制御膜
- 9 周辺シール材
- 10 液晶層
- 11、12 偏光板
- 13、14 位相差板

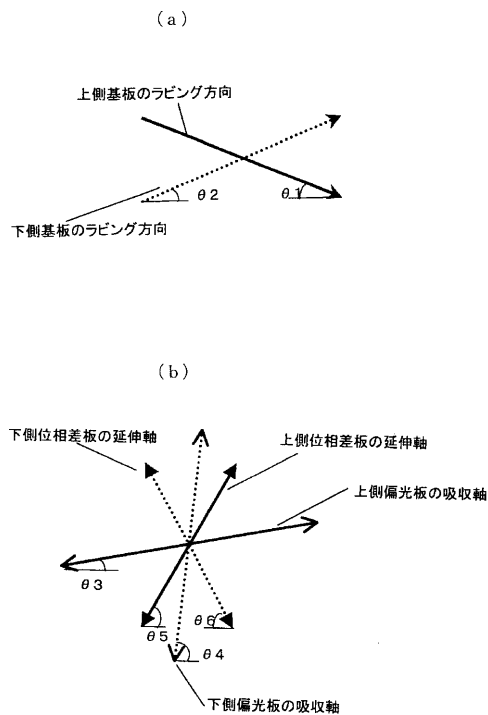
【図 1】



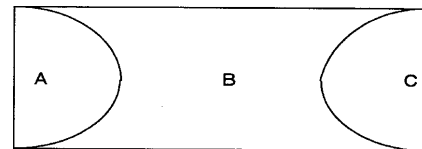
【図 2】



【図 3】



【図 4】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2001264760A	公开(公告)日	2001-09-26
申请号	JP2000075669	申请日	2000-03-17
申请(专利权)人(译)	光王公司		
[标]发明人	具志堅浩		
发明人	具志堅 浩		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02F1/1335.610		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/GA01 2H091/GA06 2H091/HA10 2H091/KA02 2H091/KA03 2H091/KA10 2H091/LA04 2H091/LA17 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA81Z 2H191/FC07 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/FD35 2H191/HA09 2H191/KA02 2H191/KA04 2H191/LA22 2H191/LA24 2H191/PA65 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA81Z 2H291/FC07 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/FD35 2H291/HA09 2H291/KA02 2H291/KA04 2H291/LA22 2H291/LA24 2H291/PA65		
代理人(译)	大原拓也		
其他公开文献	JP4510213B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在由温度补偿型相位差板进行颜色补偿的负扭曲超扭曲向列液晶显示装置中，抑制由于在高温区域发生的相位差板引起的不均匀。 解决方案：在液晶盒与偏振片11和12之间分别设置一个纵横比为1：1.5至1：2.5的相差片13和14。

