

(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2002 - 148623

(P2002 - 148623A)

(43)公開日 平成14年5月22日(2002.5.22)

(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 0
1/1335	510	1/1335	510
1/1337	505	1/1337	505

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10数)

(21)出願番号 特願2001 - 170343(P2001 - 170343)
(22)出願日 平成13年6月5日(2001.6.5)
(31)優先権主張番号 特願2000 - 263947(P2000 - 263947)
(32)優先日 平成12年8月31日(2000.8.31)
(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(72)発明者 中村 正子
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
(72)発明者 塩見 誠
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内
(74)代理人 100078282
弁理士 山本 秀策

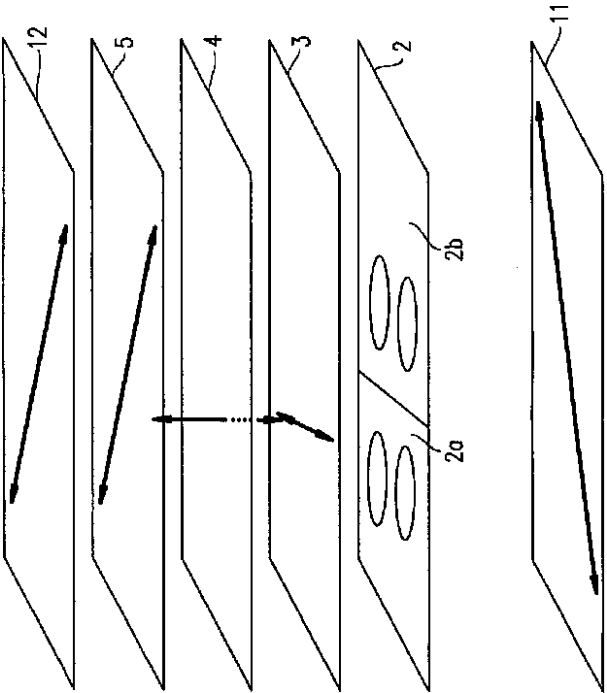
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 視野角が狭くならず、コストを低減することができ、液晶パネルに温度変化が生じても液晶パネルのコントラスト低下を軽減することができる。

【解決手段】 偏光板 1 1 及び 1 2 の間に、液晶材料の配向方向が略 1 8 0 ° 異なった 2 種類の領域 2 a 及び 2 b を有する液晶パネル 2 と、液晶パネル 2 の配向軸に略直交する面内の遅相軸を有する水平位相差板 3 と、液晶パネル 2 及び水平位相差板 3 の双方の遅相軸に略直交する面に直交する遅相軸を有する垂直位相差板 4 とを配置し、液晶パネル 2 には、複屈折異方性 (Δ n) の 2 0 から 6 0 の温度依存性 [Δ n (2 0) - Δ n (6 0)] / 4 0 が 0 . 0 0 0 2 6 以下である液晶材料が注入されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の偏光板と、各絵素にそれぞれ対応させて、液晶分子の配向方向が略 180° 異なった一対の領域を有し両偏光板の間に配置された液晶パネルとを具備し、

該液晶パネルの遅相軸に略直交する面内の遅相軸を有する第 1 の位相差板と、前記液晶パネル及び前記第 1 の位相差板の双方の遅相軸に略直交する遅層軸を有する第 2 の位相差板とが、一方の偏光板と前記液晶パネルとの間に設けられており、

該液晶パネルの液晶材料は、複屈折異方性 (Δn) の 20 から 60 の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ が 0.00026 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記第 2 の位相差板が、表面に沿った遅相軸をさらに有する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記液晶パネルと他方の偏光板との間にも、液晶パネルの遅相軸に略直交する面内の遅相軸を有する第 1 の位相差板と、前記液晶パネル及び前記第 1 の位相差板の双方の遅相軸に略直交する遅相軸を有する第 2 の位相差板とが、前記液晶パネルをはさんで一方の偏光板と液晶パネルとの間に設けられた第 1 の位相差板と第 2 の位相差板と対称となるように配置されている、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記液晶パネルをはさんで対称に配置された第 1 の位相差板同士、及び第 2 の位相差板同士が、それぞれほぼ同一の複屈折を有する、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記液晶パネルの遅相軸は、電界無印加時の前記偏光板の偏光軸と略 45° ずれている、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記液晶パネルの液晶材料は、複屈折異方性 (Δn) の 20 から 60 の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ が、0.00014 以上である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記液晶パネルの液晶材料は、複屈折異方性 (Δn) の 20 から 60 の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ が、0.0002 以上である、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、各絵素に対応して、相互に異なる配向方向になった一対の配向領域を有し、液晶の複屈折を位相差板で補償するノーマリーブラック方式の液晶パネルを有する液晶表示装置に関し、特に、広視野液晶テレビ、OA 用、CAD 用広視野液晶モニター等に好適に使用される液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】情報インフラの発展に伴い、映像及び音声の情報端末となるテレビ装置、OA 用 PC モニター等

の需要が増加しており、特に、中型小型のテレビ装置、OA 用 PC モニター等の装置は、省スペース化、省電力化が社会的に要請されている。したがって、このような要請に適する液晶表示装置を中型小型のテレビ、OA 用 PC モニター等に適用することは、もはや時代の流れといえる。

【0003】液晶表示装置を中型小型のテレビ等に適用するため、アクティブ方式のツイストネマチックモード液晶やパッシブ方式のスーパーツイストネマチックモード液晶が開発されており、広く利用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、小型液晶テレビや個人用モニターに多く使われている液晶パネルに、ツイストネマチック配向または、スーパーツイストネマチック配向の液晶を適用すると、視野角が狭くなるという問題がある。液晶パネルにおいて、視野角が狭くなると、画面の両端での色が異なる、複数の人間が観察すると人によって見える画像が異なる、正面に座っている時と楽な姿勢で見ている時で見える画像が異なる等の問題が生じる。したがって、ツイストネマチック配向等の液晶を中小型のテレビにそのまま適用するには問題がある。

【0005】また、個人で用いる PC モニターにおいても、表示画面を大きくするに伴って表示部分における色味変化などに問題が生じる。

【0006】このような問題を解決するために、マルチドメイン TN (配向分割方式) (特開平 5 - 107544 号公報)、ASM 表示方式 (特開平 6 - 301015 号公報)、MVA 表示方式 (特開平 8 - 43825 号公報)、IPS 表示方式 (特開平 7 - 36058 号公報) 等が提案されているが、いずれも十分な表示特性が得られず、また、コストが上がるという問題がある。

【0007】また、液晶パネルに使用される液晶材料は、温度変化によりその複屈折異方性が変化し、液晶パネルのコントラストが低下するおそれもある。

【0008】本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、視野角が狭くならず、コストを低減することができる液晶パネルを提供することにある。本発明の他の目的は、外界の影響により液晶パネルに温度変化が生じても液晶パネルのコントラスト低下を軽減することができ、表示品位の高い液晶表示装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の請求項 1 は、一対の偏光板と、各絵素にそれぞれ対応させて、液晶分子の配向方向が略 180° 異なった一対の領域を有し両偏光板の間に配置された液晶パネルとを具備し、該液晶パネルの遅相軸に略直交する面内の遅相軸を有する第 1 の位相差板と、前記液晶パネル及び前記第 1 の位相差板の双方の遅相軸に略直交する

遅層軸を有する第2の位相差板とが、一方の偏光板と前記液晶パネルとの間に設けられており、該液晶パネルの液晶材料は、複屈折異方性 (Δn) の20 から60 の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ が0.00026以下であることを特徴とするものである。

【0010】請求項2は、請求項1に記載の液晶表示装置において、前記第2の位相差板が、表面に沿った遅相軸をさらに有するものである。

【0011】請求項3は、請求項1または2に記載の液晶表示装置において、前記液晶パネルと他方の偏光板との間にも、液晶パネルの遅相軸に略直交する面内の遅相軸を有する第1の位相差板と、前記液晶パネル及び前記第1の位相差板の双方の遅相軸に略直交する遅相軸を有する第2の位相差板とが、前記液晶パネルをはさんで一方の偏光板と液晶パネルとの間に設けられた第1の位相差板と第2の位相差板と対称となるように配置されているものである。

【0012】請求項4は、請求項3に記載の液晶表示装置において、前記液晶パネルをはさんで対称に配置された第1の位相差板同士、及び第2の位相差板同士が、それぞれほぼ同一の複屈折を有するものである。

【0013】請求項5は、請求項1～4のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記液晶パネルの遅相軸は、電界無印加時の前記偏光板の偏光軸と略45°ずれているものである。

【0014】請求項6は、請求項1に記載の液晶表示装置において、前記液晶パネルの液晶材料は、複屈折異方性 (Δn) の20 から60 の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ が、0.00014以上であるものである。

【0015】請求項7は、請求項1に記載の液晶表示装置において、前記液晶パネルの液晶材料は、複屈折異方性 (Δn) の20 から60 の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ が、0.0002以上であるものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明の液晶表示装置について図面を用いて詳しく説明する。

【0017】図1は、本発明の液晶表示装置を説明する模式的な構造図である。

【0018】本発明の液晶表示装置は、直交ニコルに配置された一組の偏光板11及び12の間に、液晶パネル2と、水平位相差板3と、垂直位相差板4と、水平位相差板5とが、順番に積層状態で配置されている。なお、図中の矢印方向は、各位相差板3～5では、それぞれの遅相軸を示しており、また、各偏光板11及び12では、それぞれの吸収軸を示している。

【0019】液晶パネル2は、透明な一対の基板内にネマチック液晶材料が充填された透過型液晶パネルであ

る。液晶材料は、水平方向に配向されており、液晶パネル2は、電界が印加されない状態では、黒表示されるノーマリブラック型である。一方の基板には、それぞれが長形状の透明な絵素電極がマトリクス状に配置されており、他方の基板には、透明な対向電極がほぼ全面にわたって設けられている。

【0020】液晶パネル2の各表示絵素には、それぞれの配向方向が相互に異なる一対の配向領域2a及び2bがそれぞれ設けられている。各配向領域2a及び2bでは、液晶分子の配向方向は、概略180度異なっており、それぞれの配向領域2a及び2bにおいて各液晶分子は、液晶パネル正面から見てほぼ一軸上に並ぶように配向されている。各配向領域2a及び2bにおいて、各液晶分子のプレチルト角は、各液晶分子がほぼ一軸上に並んでいれば特に限定されない。

【0021】各配向領域2a及び2bにおける液晶分子の配向方向が、直線である180°から10°以上ずれると、液晶の複屈折を各位相差板3～5によって補償することが難しくなり、液晶パネル2にて表示される画像のコントラストが低下するおそれがある。このため、それぞれの配向領域2a及び2bにおける液晶分子の配向方向は、直線からのずれが10°以内になるように、相互に170°～190°程度異なっていればよい。特に、それぞれの配向領域2a及び2bにおいて液晶分子が一軸上に並ぶように、配向方向を相互に180°異ならせることが最も好ましい。

【0022】液晶パネル2に配向方向が異なる一対の配向領域2a及び2bを形成するためには、ラビングと光チルト制御の組み合わせ、マスクラビング、光配向膜など公知の液晶配向技術を利用すればよい。

【0023】液晶パネル2の各表示絵素毎にそれぞれ設けられた一対の配向領域2a及び2bの形状については、特に限定されないが、各表示絵素が、1:1の面積比になるように形成されていれば、対称な視野角特性を得ることができるために好ましい。各配向領域2a及び2bの形状は、単純なマスクによって容易に分割するために、例えば、各表示絵素を2等分あるいは4等分した長形状が好ましい。さらに、液晶パネル2のサイズによっては、各絵素毎に一対の配向領域2a及び2bを設ける構成に替えて、隣接する一対の各絵素に対応させて、配向領域2a及び2bをそれぞれ設けるようにしてもよい。この場合は、単純なパターンマスクによって各配向領域2a及び2bに容易に分割することができる。

【0024】また、このような場合、各領域2a及び2bの形状は、各配向領域2a及び2bが、液晶パネル2の全体にわたって、市松模様又はストライプ模様が形成されるように配置することが均一な階調表示を実現する上で好ましい。

【0025】液晶パネル2の各配向領域2a及び2bに

おける液晶分子のほぼ一軸方向となった配向方向は偏光板 11 及び 12 の吸収軸と概略 45 度ずれるようにされる。液晶パネル 2 の明るさは、液晶分子が電界によって水平配向から垂直配向に変化する際の複屈折率異方性 Δn によって表すことができるので、各屈折光の位相差が半波長になっている状態が最も好ましい。液晶パネル 2 における液晶分子の配向方向と偏光板 11 及び 12 の吸収軸とのずれを、45° にすると、液晶材料の複屈折率異方性 Δn にかかわらず、液晶パネル 2 の厚みを薄く設定できるため、より一層視野角を改善することができる。

【0026】液晶パネル 2 の一対の配向領域 2a 及び 2b は、電界印加によって、それぞれ逆向きに立ち上がるために、配向方向において中間調が反転することが防止される。

【0027】液晶パネルに用いられる液晶分子の複屈折異方性 Δn は、温度が変化しても、その変動が小さいものが使用される。具体的には、温度が 20 から 60 に変化したときの複屈折異方性 Δn の温度依存性が、 0.00026 以下 ($[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40 - 0.00026$) のものが使用される。これにより、コントラストが低下するおそれがない。

【0028】水平位相差板 3 は、図 1 に示すように、水平方向に遅相軸を有する位相差板であり、その遅相軸のリタデーションは、電界無印加時にはほぼ一軸の位相差板として機能する液晶パネル 2 のリタデーションとほぼ等しく、液晶パネル 2 の配向軸と略直交するように配置される。このように、液晶パネル 2 の配向軸に略直交する遅相軸を有する水平位相差板 3 は、液晶パネル 2 の正面から見たリタデーションを補償することができる。この結果、電界が印加されない状態では黒表示されるノーマリーブラックの液晶パネル 2 において、高いコントラストが得られる。

【0029】なお、液晶パネル 2 と水平位相差板 3 とは、その配置が上下に入れ替わってもよい。

【0030】垂直位相差板 4 は、その表面に対して垂直な遅相軸を有する位相差板であり、その遅相軸は、液晶パネル 2 及び水平位相差板 3 の双方の遅相軸にそれぞれ直交している。

【0031】液晶パネル 2 を観察する視角を小さくすると、水平位相差板 3 による水平方向の補償だけでは補償できない複屈折が発生するが、垂直位相差板 4 は、液晶パネル 2 及び水平位相差板 3 によって発生する各遅相軸と常に直交した遅相軸を有するので、良好なノーマリーブラック表示を得ることができる。

【0032】なお、偏光板 11 及び 12 などには、一般に、垂直方向に複屈折異方性を示す TAC 層などを有する場合が多いが、そのような場合には、垂直位相差板 4 の最適リタデーションサイズは変化する。また、例えば、垂直位相差板 4 が延伸プロセスによって製造されて

いるような場合には、水平方向に若干の位相差を発生することがあるが、このような位相差は、適当な水平位相差板をさらに配置することによって補償することができる。また、垂直位相差板 4 の遅相軸を偏光軸と一致させることにより、液晶パネル 2 の正面透過率を損なわないようにすることもできる。

【0033】水平位相差板 5 は、偏光板 12 の偏光軸と略平行の遅相軸を有する位相差板である。

【0034】観察視角を小さくし、観察方位角を変化させると見かけ上の偏光板 12 の配置角度が変化することによる光抜けが観察されるようになるが、水平位相差板 5 は、このような光抜けを防止するために配置されている。

【0035】液晶パネル 2 及び水平位相差板 3 による補償が完全である場合、すなわち正面から観察したときの液晶パネル 2 及び水平位相差板 3 の合計のリタデーションが 0 である場合、高い正面コントラストを維持するためには、水平位相差板 5 の遅相軸が、偏光板 12 の偏光軸に一致していることが好ましい。水平位相差板 5 の遅相軸と偏光板 12 の偏光軸とは、略平行となっているが、具体的には、 $-2^\circ \sim +2^\circ$ の範囲の角度になっていることが好ましい。

【0036】また、垂直位相差板 4 と水平位相差板 5 との配置は入れ替わってもよい。

【0037】垂直位相差板 4 は、ポリカーボネートなどの公知の材料によって作製されることが、プロセス技術や材料コストなどの点で好ましいが、例えば、延伸プロセスによって垂直位相差板 4 を作製すると、その面内にリタデーションが発生することは避けられない。この場合、このようなリタデーションを、さらに位相差板を配置することにより補償することはできるが、そのために、位相差板の数を増加させると、貼り合わせの手間を増やし、製造コストも増加する。

【0038】垂直位相差板 4 に発生する面内リタデーションの遅相軸を偏光板 12 の偏光軸と略平行に配置すると、垂直位相差板 4 が、水平位相差板 5 の機能を併せ持つことになる。この場合の液晶表示装置の概略構成を図 2 に示す。水平位相差板 3 と偏光板 12 との間に、水平方向と垂直方向の 2 軸のリタデーションを有する 2 軸位相差板 21 のみが配置されている。また、2 軸位相差板 21 は、観察視角を小さくしたときのリタデーションを補償している。

【0039】なお、2 軸位相差板 21 の面内リタデーションの遅相軸は、上記水平位相差板 5 と同様に、偏光板 12 の吸収軸に対して、 $-2^\circ \sim +2^\circ$ の範囲の角度とされる。ただし、水平位相差板 3 が完全に液晶パネル 2 の複屈折を補償している場合には、その好ましい角度は 0° である。

【0040】水平成分及び垂直成分の双方で、液晶パネル 2 によって発生するリタデーションが非常に大きい場

合には、1枚の位相差板にて液晶パネル2の複屈折を完全に補償するのが困難になることがある。また、液晶パネル2の複屈折を完全に補償することができたとしても、製造することが容易でないことがある。このために、図3に示すように、液晶パネル2と一方の偏光板12との間に水平位相差板3aと2軸位相差板21aとを設け、また、液晶パネル2と他方の偏光板11との間に水平位相差板3bと2軸位相差板21bとを設けるようにしてもよい。水平位相差板3a及び3bは、それぞれ液晶パネル2の水平方向の位相差を補償し、2軸位相差板21a及び21bは、それぞれ垂直方向の位相差を補償している。

【0041】水平位相差板3a及び3bは、それぞれを均一に量産し得るように、所望の位相差のおおよそ1/2ずつの位相差をそれぞれ有する、ほぼ均等な位相差板*

*を使うことが好ましい。同様に、2軸位相差板21a及び21bも、それぞれを均一に量産し得るように、所望の位相差のおおよそ1/2ずつの位相差をそれぞれ有する、ほぼ均等な位相差板を使うことが好ましい。また、2軸位相差板21a及び21bに代えて、図1に示す液晶表示装置のように、垂直位相差板と水平位相差板の2枚で構成してもよい。

【0042】このような液晶表示装置において、液晶パネル2と水平位相差板3a及び3bと2軸位相差板21a及び21bと偏光板11及び12との最適な組合せは、コントラスト及び視野角特性によって規定されるが、特に好ましい組合せについて、表1に示す。

【0043】

【表1】

液晶		3a,3b		21a			21b			11	12
dΔn	θ	θ	dΔn	d(nx-xy)	θ	d(nx-xz)	d(nx-xy)	θ	d(nx-xz)	θ	θ
260	45	130	135	90	0	95	90	90	95	0	90
262	45	135	135	86	0	105	86	92	105	0	90
264	45	135	135	86	0	105	86	91	105	0	90
255	45	130	135	90	0	95	90	91	95	0	90
265	45	135	135	86	0	105	86	91	105	0	90
257	45	130	135	90	0	95	90	91	95	0	90
263	45	130	135	90	0	95	90	89	95	0	90
264	45	130	135	90	0	95	90	89	95	0	90
255	45	125	135	94	0	87	94	89	87	0	90
265	45	130	135	90	0	95	90	89	95	0	90
258	45	125	135	94	0	87	94	89	87	0	90

各位相差板の遅相軸及び各偏光板の吸収軸及び液晶パネル2のラビング方向は、図7(b)に示すように、液晶パネル2の正面から見たx軸に対する角度である方位角θによって定義される。

【0044】なお、nx、ny、nzは、図7(a)に示すように、それぞれ相互に直交するx方向、y方向、z方向における屈折率であり、各屈折率と液晶層の厚さdとによって、リタデーション $d \cdot (n_x - n_y)$ 及び $d \cdot (n_x - n_z)$ が表される。

【0045】各偏光板11及び12は、一般に利用されている偏光板について、TAC層のリタデーション(垂直方向に約-50nm)を考慮した数値を記載している。なお、この条件は、以後の記載にも含まれるものとするが、発明の本質には影響しないものである。すなわち、TAC層のリタデーションが変化すると、垂直方向のリタデーションが合わせて変化するものとする。

【0046】表1の組合せにより、液晶パネル2における正面のコントラストの低下、観察視角が小さくなったときのコントラストの低下、中間調反転等の好ましくない影響等を防止することができる。

【0047】なお、表1は、図3に示す液晶表示装置の構成に基づいて規定しているが、図1及び図2にそれぞれ示す液晶表示装置の構成においても、対応するリタデーションに併せることによって、同様に好ましい結果を得ることができる。

【0048】このように作製した液晶パネルは、広視野角特性を示し、アクティブ素子を組み合わせた中間調表示の際に階調反転も起こらず、反応速度も速いため、テレビ装置および大画面OAの用途として最適である。(実施例)以下に、本発明の液晶表示装置を実施例に基づいて説明する。

【0049】まず、透明なガラス基板上に、公知の手段によって、TFE、絶縁膜、絵素電極を形成し、ポリイミド系配向膜を塗布するとともに、CF基板上に電極を形成し、ポリイミド配向膜を塗布して一对の基板を得た。各基板のサイズは、対角18インチである。

【0050】それぞれの基板にdeep UVを照射し、ラビング方向が上下で同方向になるようにレーヨン系の布でラビングして、ギャップ4.3μmで両基板を貼り合わせた。そして、複屈折異方性Δnが0.060

(20)である液晶材料を両基板の間に注入して液晶パネルを製造した。測定した液晶層のリタデーション $\Delta n \cdot d$ は、260nm(20)であった。

【0051】液晶パネル2は、各絵素に対応して、一对の配向領域2a及び2bが形成されるように、一方の配向領域2aに対して一方の基板から紫外線を照射し、他方の配向領域2bに対して他方の基板から紫外線を照射する。

【0052】図4は、この場合の液晶パネルの断面模式図である。紫外線が照射される基板側の液晶分子は、プレチルト角がほとんど0°になるが、他方の基板側の液晶分子のプレチルト角は、約4°となる。このために、*

*各絵素毎に相互に異なる方向から紫外線を照射することにより、各表示絵素毎に液晶分子の配向方向が約180°異なった一对の配向領域2a及び2bが形成される。

【0053】このような液晶パネルを用い、図3に示す構成の液晶表示装置を製造した。それぞれの位相差板の特性を以下の表2に示している。この液晶表示装置の応答速度は、約25msであった。20での液晶パネルの階調視野角特性を測定したところ、図5に示す結果が得られ、視角特性に優れており、正面コントラストも250以上と優れていた。

【0054】

【表2】

	液晶材料のリタデーション	第1の位相差板のリタデーション(片側)	第2の位相差板の面内リタデーション(合計)	第2の位相差板の縦方向のリタデーション(合計)
①	260	130	184	-190
②	260	130	187	-204
③	260	130	190	-218
④	260	130	199	-188
⑤	260	130	202	-202
⑥	260	130	214	-186

(nm)

この液晶表示装置の液晶パネルに用いられている液晶材料の複屈折異方性 Δn の温度依存性を以下の表3のLC2に示す。この液晶材料LC2の温度依存性は、 $([\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40 = 0.00025)$ であり、温度による変化が小さく設定されている。

また、液晶材料のリタデーション $\Delta n \cdot d$ は、20では260nm、60では215nmであった。

【0055】

【表3】

		Δn	$\Delta n(20^\circ\text{C})$	$\Delta n(60^\circ\text{C})$	$\Delta n(20^\circ\text{C}-60^\circ\text{C})$	$\Delta n(20^\circ\text{C}-60^\circ\text{C})/40$
比較例	LC1		0.055	0.038	0.017	0.000425
	LC2		0.060	0.050	0.010	0.00025
	LC3		0.060	0.052	0.008	0.00020
	LC4		0.063	0.056	0.007	0.000175
	LC5		0.065	0.058	0.007	0.000175

図6に、温度が20から60に変化した時の正面コントラストが変化する様子を示す。

【0056】正面コントラストが最適値(図6において、300)の50%(図6において、150)を維持するためには、最適なコントラストが得られる温度(30)に対して、30以内の温度変化であればよく、リタデーションが210nm以上であれば、温度変化に関係なく、最適値の50%以上のコントラストを得ることができる。

【0057】なお、表3のLC3~5に示す温度依存特性を有する液晶材料を使用した液晶パネルを有する液晶表示装置の20~60のコントラストを測定したところ、いずれの場合にも、150以上のコントラストが

得られた。

【0058】比較のために、表3のLC1に示す温度特性を有する液晶材料を用いた液晶パネルに用いた液晶表示装置の60における正面コントラストを測定したところ、図6に破線で示すように、100未満であった。

【0059】このように、複屈折異方性 Δn の温度依存性の小さい液晶材料、特に、20~60における温度依存性が、0.00026以下の液晶材料を用いることによって、外界の温度変化によるコントラスト低下がなく、高速で、視野角特性に優れ、すべての温度で正面コントラスト150以上の優れた液晶表示装置を得ることができる。

【0060】複屈折異方性 Δn の20から60の温

度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ と、正面コントラストとの関係についてさらに詳細に検討した結果について、以下に説明する。

【0061】表4は、複屈折異方性 Δn の20 から60 の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ を種々変更した比較例 a、b、実施例 c ~ i、比較例 j、k と、各比較例及び実施例 a ~ k における20 から60 の温度範囲内で最小の正面コントラストとなる60 での正面コントラストと最適な正面コントラストが得られる30 での正面コントラストとの比 (CR60/30) について得られた結果を示しており、図8は、各比較例及び実施例 a ~ k についての、それぞれのコントラストの温度変化を示したグラフである。

【0062】

【表4】

		$\Delta n(20-60)/40$	CR60/30
比較例	a	0.0001	0.863
比較例	b	0.00012	0.817
実施例	c	0.00014	0.768
実施例	d	0.00016	0.719
実施例	e	0.00018	0.671
実施例	f	0.0002	0.625
実施例	g	0.00022	0.580
実施例	h	0.00024	0.539
実施例	i	0.00026	0.500
比較例	j	0.00028	0.464
比較例	k	0.0003	0.430

図8及び表4に示すように、複屈折異方性 Δn の20 から60 の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ が、0.00026以下の液晶材料(比較例 a、b、実施例 c ~ i)では、外界の温度変化によるコントラストの変動が小さく、応答速度が高速で、視野角特性に優れ、60 における正面コントラストと30 における正面コントラストとの比CR60/30が、0.5以上である優れた液晶表示装置を得ることができる。

【0063】さらに、図8を参照すると、液晶材料の複屈折異方性 (Δn) の20 から60 の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ が小さくなるほど、コントラストの温度変動が低減されていることから、液晶材料の複屈折異方性 (Δn) の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ は、小さければ小さいほど好ましい。

【0064】しかし、他方で、液晶材料の複屈折異方性 (Δn) の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ が小さくなると、液晶の配向秩序に依存す

るネマチック相の適用温度が上昇して、低温時の結晶化、粘度の上昇等、実用上好ましくない弊害が生じるおそれが生じる。

【0065】実際に、上記表4における比較例 a、b では、上記のような弊害が生じて、動画表示において画像のボケが見られた。これに対して、実施例 c ~ i、比較例 j、k では、このような現象は見られなかった。

【0066】この結果、複屈折異方性 (Δn) の20 から60 の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ は、0.00014 ~ 0.00026 が好ましい。

【0067】さらに、応答速度の高速化を必要とするディスプレイの場合、20 以上での液晶材料の粘度から、温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ が0.0002以上であることが好ましい。

【0068】したがって、コントラストの向上及び応答速度の高速化の両要件を両立させるためには、温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ が、0.0002 ~ 0.00026 の範囲になっていることが好ましい。

【0069】なお、本発明では、好ましい温度依存性を決定するため、最小コントラストが最大コントラストの1/2以上であることを基準とした。この基準は、バックライトによる表示面内の温度ムラによって画面上に現れる表示ムラが、最小コントラストが最大コントラストの1/2未満まで低下した場合に顕著に視認されるようになることに基づいている。

【0070】ただし、この基準は、LCDの用途の相違によって、それぞれ適用される。例えば、TV等を使用されるディスプレイでは、一般的に明るさが最も重視され(450cd/cm²以上)、一般に、黒として認識される輝度は、3cd/cm²未満とされている。例えば、白輝度450cd/cm²、コントラスト300が室温における特性とすると、黒輝度は、1.5cd/cm²となる。60 における黒輝度が、2cd/cm²を限界とすれば、コントラストは、450/1.5 = 300(室温)から450/2 = 225(60)まで変化し、コントラスト比が0.5以上になるため許容される。このとき、 Δn の20 から60 の温度依存性 $[\Delta n(20) - \Delta n(60)] / 40$ は、0.00026以下になる。

【0071】また、ノートパソコンのように、比較的明るさが必要とされない用途の場合、一般的には、白輝度は、150cd/cm²とも言われるが、この場合に、前述と同様に、60 における黒輝度が、2cd/cm²を限界とすれば、コントラストは、150/0.5 = 300(30)から150/2 = 75(60)まで変化し、コントラスト比が75/300 = 0.25となるため許容される。

【0072】このように、LCDの用途によってLCD

に求められる明るさ等の特性が異なるが、このような特性の相違によっても、最小コントラストが最大コントラストの $1/2$ 以上であることを基準として、本発明が適用できるため、上記のような用途が異なるそれぞれのLCDについて本発明が含まれることは言うまでもない。

【0073】また、TNのように黒表示時の界面の残留リタデーションを液晶自身で補償するモードでは、上記のようなコントラストの温度依存性は、比較的小さい。したがって、本発明によって規定される温度依存性の限定は、TN液晶に比べて Δn の温度依存性が大きい垂直配向モードの配向分割液晶で、コントラストの大幅な低下を実現することができ、いっそう有効である。

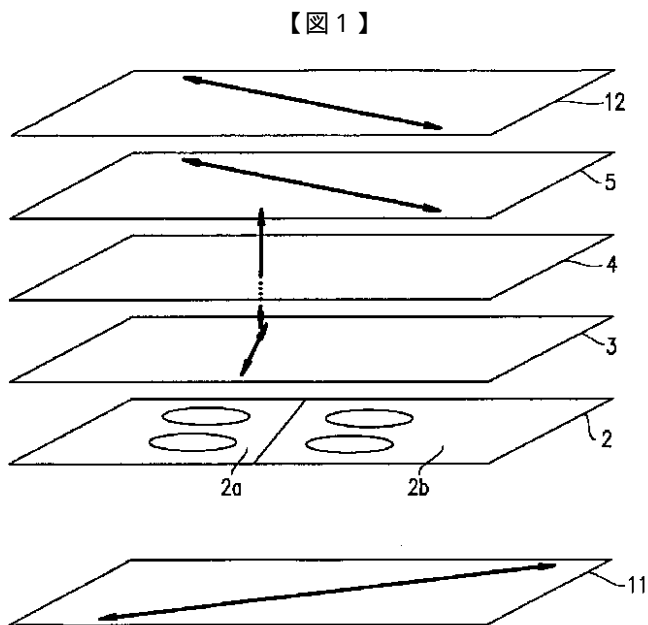
【0074】

【発明の効果】以上、本発明によれば、液晶パネルの遅相軸に略直交する面内の遅相軸を有する水平位相差板と、液晶パネル及び水平位相差板の双方の遅相軸に略直交する遅層軸を有する垂直位相差板とが、偏光板と液晶パネルとの間に設けられているので、広視野角特性を示し、アクティブ素子を組み合わせた中間調表示の際に階調反転も起こらず、反応速度も速いため、テレビ装置および大画面OA用途として最適な液晶表示装置が得られる。

【0075】また、液晶パネルに用いる液晶材料の複屈折異方性 Δn の温度依存性が0.00026以下である液晶材料を用いたので、外界からの影響により、液晶パネルの液晶材料に温度変化があっても、高コントラストを維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の概略構成を説明する構成図である。



成図である。

【図2】本発明の他の液晶表示装置の概略構成を説明する構成図である。

【図3】本発明のさらに他の液晶表示装置の概略構成を説明する構成図である。

【図4】液晶表示装置の液晶パネルの断面模式図である。

【図5】本発明の液晶表示装置の階調視野角特性を測定した結果を示すグラフである。

【図6】本発明の液晶表示装置の実施例と比較例における、温度変化に対するコントラストの変化を示すグラフである。

【図7】本発明に記載の図表を見るための定義図であり、(a)は、屈折率 n_x 、 n_y 、 n_z の定義、(b)は、方位角 θ の定義を表している。

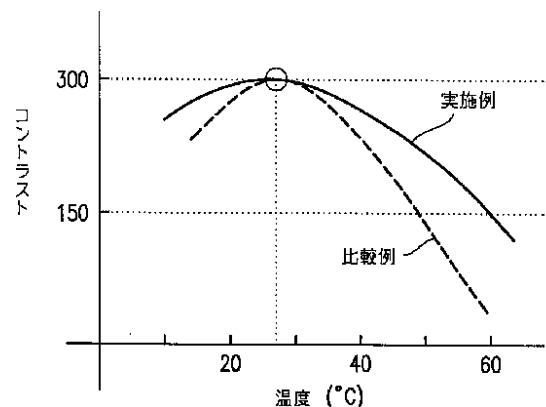
【図8】表4に示す各比較例及び実施例a～kについての、それぞれのコントラストの温度変化を示したグラフである。

【図9】表4に示す各比較例及び実施例a～kについての、温度依存性の値と、正面コントラストの比との関係を表すグラフである。

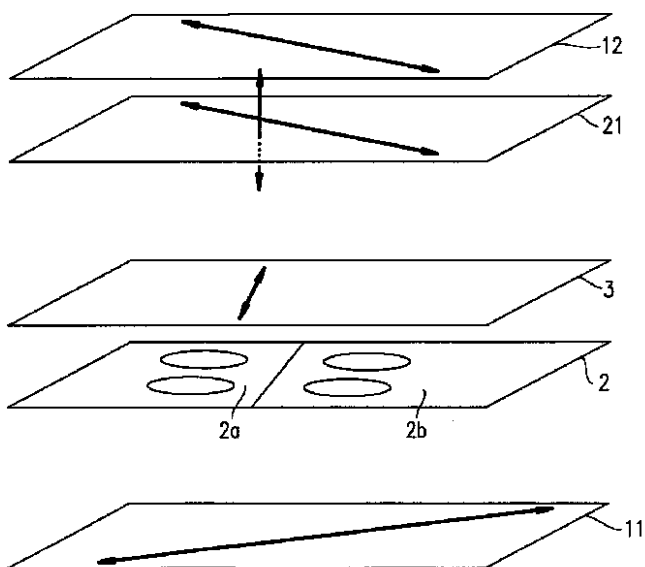
【符号の説明】

- 2 液晶パネル
- 3 水平位相差板
- 4 垂直位相差板
- 5 水平位相差板
- 11 偏光板
- 12 偏光板

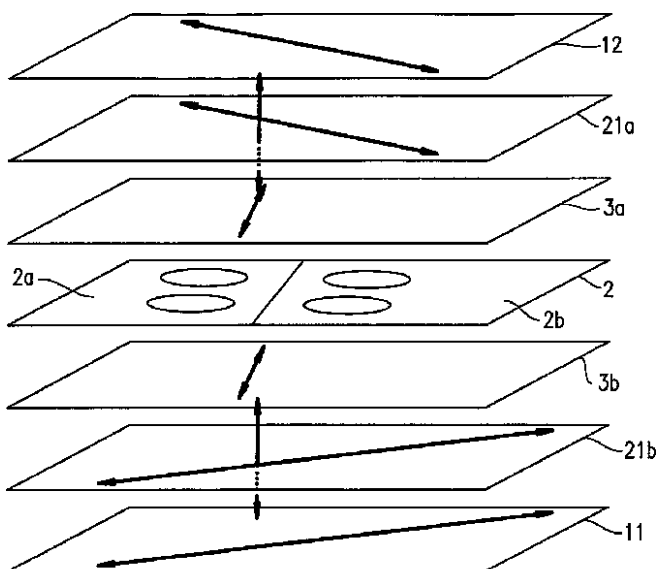
【図6】



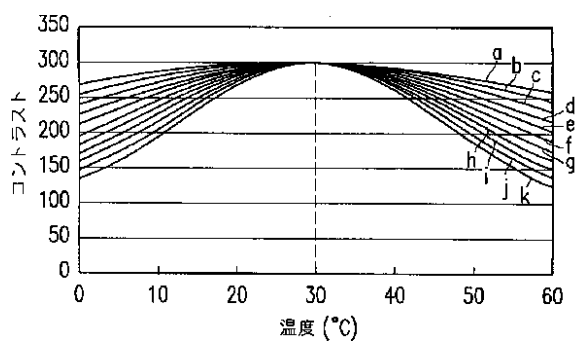
【図2】



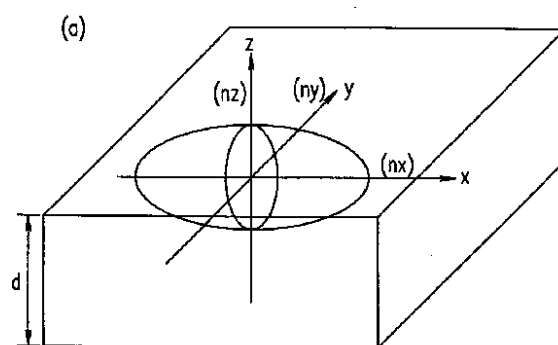
【図3】



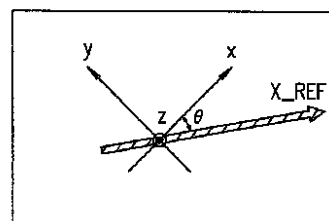
【図8】



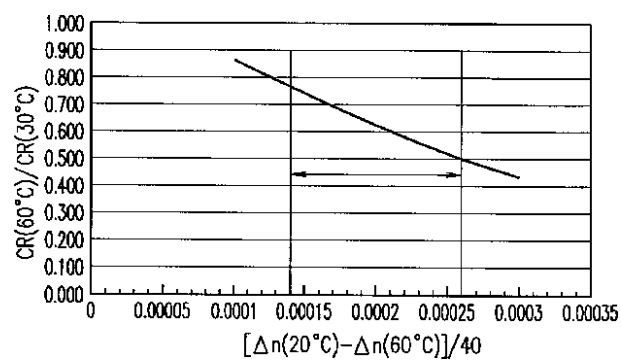
【図7】



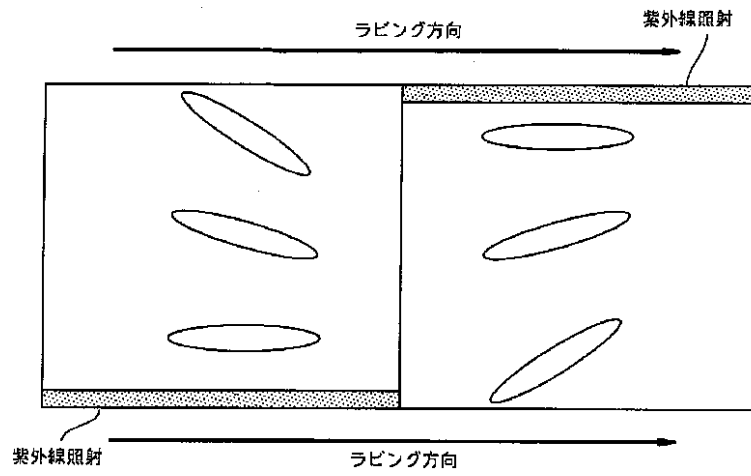
(b)



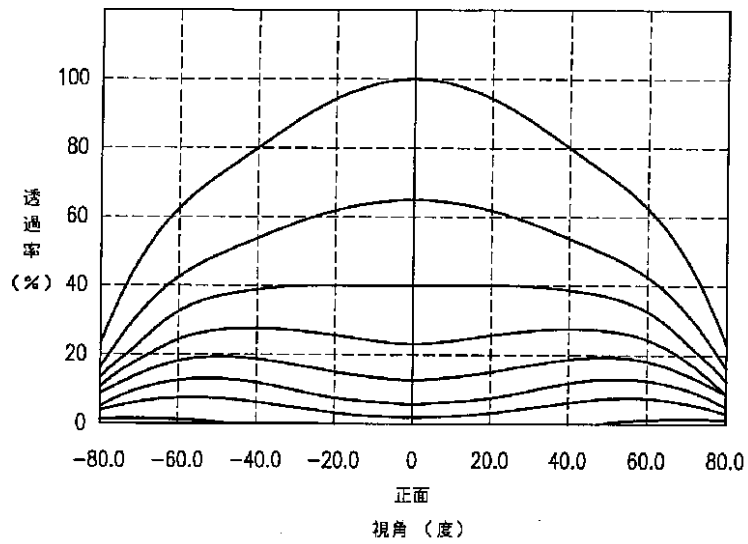
【図9】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 義人
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

F ターム(参考) 2H090 HB08Y KA04 LA04 LA06
LA09 MA02 MA11 MA15 MB01
MB12
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
FD09 FD10 GA06 GA13 HA06
KA02 KA10 LA17 LA19

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2002148623A	公开(公告)日	2002-05-22
申请号	JP2001170343	申请日	2001-06-05
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	中村正子 塩見誠 橋本義人		
发明人	中村 正子 塩見 誠 橋本 義人		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F2203/21 G02F2413/04 G02F2413/12		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02F1/1337.505		
F-TERM分类号	2H090/HB08Y 2H090/KA04 2H090/LA04 2H090/LA06 2H090/LA09 2H090/MA02 2H090/MA11 2H090/MA15 2H090/MB01 2H090/MB12 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FD09 2H091/FD10 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/HA06 2H091/KA02 2H091/KA10 2H091/LA17 2H091/LA19 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/HA11 2H191/HA33 2H191/LA04 2H191/LA25 2H191/PA03 2H191/PA06 2H191/PA22 2H191/PA42 2H191/PA64 2H191/PA67 2H191/PA68 2H191/PA73 2H290/AA03 2H290/BA07 2H290/BA53 2H290/BA63 2H290/BC03 2H290/BE04 2H290/BF13 2H290/BF28 2H290/BF42 2H290/DA01 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/HA11 2H291/HA33 2H291/LA04 2H291/LA25 2H291/PA03 2H291/PA06 2H291/PA22 2H291/PA42 2H291/PA64 2H291/PA67 2H291/PA68 2H291/PA73		
优先权	2000263947 2000-08-31 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使液晶面板的温度变化，也要减小视角，降低成本并减少液晶面板的对比度劣化。一种液晶面板（2），具有在偏振片（11、12）和与液晶面板（2）的取向轴大致正交的平面之间液晶材料的取向方向相差约180°的两种区域（2a，2b）。设置具有慢轴的水平相位差板3和具有与与液晶面板2和水平相位差板3的慢轴基本正交的平面正交的慢轴的垂直相位差板4。在液晶面板2中，注入双折射各向异性（ Δn ）从20°C到60°C [$\Delta n(20^\circ\text{C}) - \Delta n(60^\circ\text{C})$] / 40的温度依赖性为0.00026以下的液晶材料。是

