

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-9126

(P2008-9126A)

(43) 公開日 平成20年1月17日(2008.1.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/133 500	2H049
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	2H089
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30	2H091

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-179361 (P2006-179361)	(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
(22) 出願日	平成18年6月29日 (2006.6.29)	(71) 出願人	000167783 広島オプト株式会社 広島県三次市四拾貫町91番地
		(74) 代理人	100103090 弁理士 岩壁 冬樹
		(74) 代理人	100124501 弁理士 塩川 誠人
		(72) 発明者	早田 祐二 広島県三次市四拾貫町91番地 広島オプト株式会社内
		Fターム(参考)	2H049 BA02 BA06 BB03 BB62 BC12 BC22
			最終頁に続く

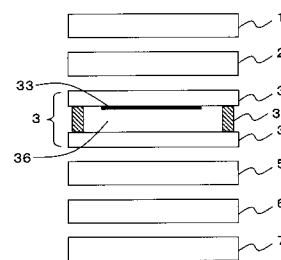
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】金属部分での反射が観察されにくく、良好な表示品位を実現でき、また、良好に白色および黒色の2色表示を行うことができる液晶表示素子を提供する。

【解決手段】液晶表示素子の反視認側から、バックライト7、第2偏光板6、第2位相差板5、液晶セル3、第1位相差板2、第1偏光板1の順に各部材を積層する。第1位相差板2は3/4波長板であり、第2位相差板5は、位相差値が415～480nmの位相差板である。液晶セル3のツイスト角は、230～250°である。第2偏光板6、第2位相差板5、液晶セル3、第1位相差板2、および第1偏光板1は、偏光板の吸収軸、位相差板の延伸軸、液晶セルの配向軸が所定の条件を満たすように配置される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

視認側に配置される第 1 偏光板と反視認側に配置される第 2 偏光板との間に、配向膜が設けられた透明基板間に液晶層を有する S T N 型の液晶セルを備える液晶表示素子であって、

第 1 偏光板と S T N 型の液晶セルとの間に、位相差値が $420 \sim 480 \text{ nm}$ である第 1 位相差板を備え、

第 2 偏光板と S T N 型の液晶セルとの間に、位相差値が $415 \sim 480 \text{ nm}$ である第 2 位相差板を備え、

S T N 型の液晶セルは、金属を使用したブラックマトリクスを有し、

S T N 型の液晶セルのツイスト角は、 $230 \sim 250^\circ$ であり、

S T N 型の液晶セルが有する液晶層の位相差値は、 $780 \sim 920 \text{ nm}$ であり、

第 1 偏光板の吸収軸と第 1 位相差板の延伸軸とがなす角度のうち小さい方の角度を θ_0 とした場合、 θ_0 は $40 \sim 50^\circ$ であり、

S T N 型の液晶セルの視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 1 偏光板の吸収軸までの反時計回りの角度を θ_1 とした場合、 θ_1 は $50 \sim 85^\circ$ であり、

S T N 型の液晶セルの視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 1 位相差板の延伸軸までの反時計回りの角度を θ_2 とした場合、 θ_2 は $100 \sim 125^\circ$ であり、

S T N 型の液晶セルの反視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 2 位相差板の延伸軸までの反時計回りの角度を θ_3 とした場合、 θ_3 は $55 \sim 85^\circ$ であり、

S T N 型の液晶セルの反視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 2 偏光板の吸収軸までの反時計回りの角度を θ_4 とした場合、 θ_4 は $10 \sim 40^\circ$ である

ことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】

第 2 位相差板の延伸軸と第 2 偏光板の吸収軸とがなす角度のうち小さい方の角度を θ_5 とした場合、 θ_5 は $35 \sim 55^\circ$ である

請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】

視認側に配置される第 1 偏光板と反視認側に配置される第 2 偏光板との間に、配向膜が設けられた透明基板間に液晶層を有する S T N 型の液晶セルを備える液晶表示素子であって、

第 1 偏光板と S T N 型の液晶セルとの間に、位相差値が $420 \sim 480 \text{ nm}$ である第 1 位相差板を備え、

第 2 偏光板と S T N 型の液晶セルとの間に、位相差値が $415 \sim 480 \text{ nm}$ である第 2 位相差板を備え、

S T N 型の液晶セルは、金属を使用したブラックマトリクスを有し、

S T N 型の液晶セルのツイスト角は、 $230 \sim 250^\circ$ であり、

S T N 型の液晶セルが有する液晶層の位相差値は、 $780 \sim 920 \text{ nm}$ であり、

第 1 偏光板の偏光軸と第 1 位相差板の延伸軸とがなす角度のうち小さい方の角度を θ_0 とした場合、 θ_0 は $40 \sim 50^\circ$ であり、

S T N 型の液晶セルの視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 1 偏光板の偏光軸までの反時計回りの角度を θ_1 とした場合、 θ_1 は $50 \sim 85^\circ$ であり、

S T N 型の液晶セルの視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 1 位相差板の延伸軸までの反時計回りの角度を θ_2 とした場合、 θ_2 は $100 \sim 125^\circ$ であり、

10

20

30

40

50

S T N 型の液晶セルの反視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 2 位相差板の延伸軸までの反時計回りの角度を θ_3 とした場合、 θ_3 は $55 \sim 85^\circ$ であり、

S T N 型の液晶セルの反視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 2 偏光板の偏光軸までの反時計回りの角度を θ_4 とした場合、 θ_4 は $10 \sim 40^\circ$ である

ことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 4】

第 2 位相差板の延伸軸と第 2 偏光板の偏光軸とがなす角度のうち小さい方の角度を θ_5 とした場合、 θ_5 は $35 \sim 55^\circ$ である

10

請求項 3 に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示素子に関し、特に、S T N (Super Twisted Nematic) 型の液晶セルを有する液晶表示素子に関する。

【背景技術】

【0002】

S T N 型の液晶セルでは、白色および黒色の 2 色で画像を表示しようとする場合であっても、白色および黒色以外の色が現れてしまう。このような着色を解消するために、S T N 型の液晶セルと補償層とを組み合わせた液晶表示素子（例えば、F S T N や D S T N ）が知られている。

20

【0003】

また、特許文献 1 には、視認側から、第 1 偏光板、ねじれ光学補償層、液晶表示パネル、第 2 偏光板、およびバックライトを順に配置した液晶表示素子が記載されている。特許文献 1 に記載された液晶表示素子では、ねじれ光学補償層のツイスト角は $170 \sim 190^\circ$ であり、ねじれ光学補償層の位相差値は $690 \sim 780 \text{ nm}$ である。また、特許文献 1 に記載された液晶表示素子では、液晶表示パネルのツイスト角は $230 \sim 250^\circ$ であり、液晶表示パネルの位相差値は $780 \sim 920 \text{ nm}$ である。

【0004】

30

また、表示品位を向上させるために、液晶セルにブラックマトリクス（以下、B M と記す。）が設けられる。B M には、金属を使用した B M （以下、メタル B M と記す。）や、樹脂にカーボン等を混入させた B M （以下、樹脂 B M と記す。）が多用されている。メタル B M の例として、低反射の金属クロムおよび酸化クロムの複合膜や、その他の金属薄膜および酸化金属薄膜等を使用したメタル B M が挙げられる。また、特許文献 2 には、B M の材質として金属を選択する例が記載されている。

【0005】

メタル B M と樹脂 B M とを比較する。反射率が低いという点では樹脂 B M が優れている。また、膜厚に対する光学濃度（遮光度）の点ではメタル B M が優れている。すなわち、膜厚を薄くしても高い光学濃度が得られるという点ではメタル B M が優れている。従って、B M の材質として金属を選択することによって、膜厚が薄くて高遮光度の B M を実現することができる。また、B M の膜厚が薄いと、液晶セルの液晶層のセルギャップを制御しやすい。従って、セルギャップを制御しやすくするという点でも、メタル B M が優れている。

40

【0006】

また、各画素が配置され画像を表示する表示領域の外周には、透明電極から引き廻される個々の配線が配置される。配線が配置される領域（表示領域の外周領域）を狭くすると、各配線の配線抵抗にばらつきが生じる。また、表示領域の外周領域において各配線がどのように引き廻されるかによって、各配線の抵抗は異なる。外周領域を狭くすることによる配線抵抗のばらつきや、各配線の引き廻し抵抗の差を小さくするために、配線として金

50

属の配線（以下、メタル配線と記す。）が用いられる。また、同様に、補助配線にも金属が用いられる。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 3 には、液晶パネルが第 1 偏光板と第 2 偏光板の間に配置され、液晶パネルと第 1 偏光板の間に $(2n - 1) / 4$ 波長板が設けられ、液晶パネルと第 2 偏光板の間に $(2m - 1) / 4$ 波長板が設けられた液晶表示装置が記載されている。しかし、液晶パネルは T F T であり、各軸角に関する記載はない。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 7 1 7 4 9 号公報（段落 0 0 1 6 - 0 0 3 4 , 図 1 ）

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 5 3 1 6 9 号公報（段落 0 0 3 2 ）

10

【特許文献 3】特開 2 0 0 5 - 2 0 8 5 6 8 号公報（段落 0 0 2 3 , 0 0 5 0 - 0 0 5 7 , 図 1 3 ）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

従来の S T N 型の液晶セルと補償層とを組み合わせた液晶表示素子では、B M としてメタル B M を設けたり、配線（補助配線も含む。）としてメタル配線を設けたりすると、外光入射時に金属表面で外光が反射してしまい、その結果、良好な表示品位が得られないという課題が生じていた。特に、液晶表示素子の画素を光透過状態にしたときに良好な表示品位が得られなかった。

20

【 0 0 1 0 】

すなわち、メタル B M やメタル配線は金属なので反射率が高く、視認側（画像の観察者側）から外光が入射すると、その光はメタル B M やメタル配線の表面で反射する。この反射光が観察者に観察され、良好な表示品位が得られなくなってしまう。

【 0 0 1 1 】

そこで本発明は、金属部分での反射が観察されにくく、良好な表示品位を実現でき、また、良好に白色および黒色の 2 色表示を行うことができる液晶表示素子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

30

本発明の態様 1 は、視認側に配置される第 1 偏光板と反視認側に配置される第 2 偏光板との間に、配向膜が設けられた透明基板間に液晶層を有する S T N 型の液晶セルを備える液晶表示素子であって、第 1 偏光板と S T N 型の液晶セルとの間に、位相差値が $420 \sim 480 \text{ nm}$ である第 1 位相差板を備え、第 2 偏光板と S T N 型の液晶セルとの間に、位相差値が $415 \sim 480 \text{ nm}$ である第 2 位相差板を備え、S T N 型の液晶セルは、金属を使用したブラックマトリクスを有し、S T N 型の液晶セルのツイスト角は、 $230 \sim 250$ ° であり、S T N 型の液晶セルが有する液晶層の位相差値は、 $780 \sim 920 \text{ nm}$ であり、第 1 偏光板の吸収軸と第 1 位相差板の延伸軸とがなす角度のうち小さい方の角度を θ_0 とした場合、 θ_0 は $40 \sim 50$ ° であり、S T N 型の液晶セルの視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 1 偏光板の吸収軸までの反時計回りの角度を θ_1 とした場合、 θ_1 は $50 \sim 85$ ° であり、S T N 型の液晶セルの視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 1 位相差板の延伸軸までの反時計回りの角度を θ_2 とした場合、 θ_2 は $100 \sim 125$ ° であり、S T N 型の液晶セルの反視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 2 位相差板の延伸軸までの反時計回りの角度を θ_3 とした場合、 θ_3 は $55 \sim 85$ ° であり、S T N 型の液晶セルの反視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 2 偏光板の吸収軸までの反時計回りの角度を θ_4 とした場合、 θ_4 は $10 \sim 40$ ° であることを特徴とする液晶表示素子を提供する。

40

【 0 0 1 3 】

本発明の態様 2 は、態様 1 において、第 2 位相差板の延伸軸と第 2 偏光板の吸収軸とが

50

なす角度のうち小さい方の角度を θ_5 とした場合、 θ_5 は $35 \sim 55^\circ$ である液晶表示素子を提供する。

【0014】

本発明の態様3は、視認側に配置される第1偏光板と反視認側に配置される第2偏光板との間に、配向膜が設けられた透明基板間に液晶層を有するSTN型の液晶セルを備える液晶表示素子であって、第1偏光板とSTN型の液晶セルとの間に、位相差値が $420 \sim 480 \text{ nm}$ である第1位相差板を備え、第2偏光板とSTN型の液晶セルとの間に、位相差値が $415 \sim 480 \text{ nm}$ である第2位相差板を備え、STN型の液晶セルは、金属を使用したブラックマトリクスを有し、STN型の液晶セルのツイスト角は、 $230 \sim 250^\circ$ であり、STN型の液晶セルが有する液晶層の位相差値は、 $780 \sim 920 \text{ nm}$ であり、第1偏光板の偏光軸と第1位相差板の延伸軸とがなす角度のうち小さい方の角度を θ_0 とした場合、 θ_0 は $40 \sim 50^\circ$ であり、STN型の液晶セルの視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第1偏光板の偏光軸までの反時計回りの角度を θ_1 とした場合、 θ_1 は $50 \sim 85^\circ$ であり、STN型の液晶セルの視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第1位相差板の延伸軸までの反時計回りの角度を θ_2 とした場合、 θ_2 は $100 \sim 125^\circ$ であり、STN型の液晶セルの反視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第2位相差板の延伸軸までの反時計回りの角度を θ_3 とした場合、 θ_3 は $55 \sim 85^\circ$ であり、STN型の液晶セルの反視認側の配向膜の配向軸を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第2偏光板の偏光軸までの反時計回りの角度を θ_4 とした場合、 θ_4 は $10 \sim 40^\circ$ であることを特徴とする液晶表示素子を提供する。

【0015】

本発明の態様4は、態様3において、第2位相差板の延伸軸と第2偏光板の偏光軸とがなす角度のうち小さい方の角度を θ_5 とした場合、 θ_5 は $35 \sim 55^\circ$ である液晶表示素子を提供する。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、STN型の液晶セルの金属部分で外光が反射したとしても、その光を観察者に観察されにくくすることができる。液晶表示素子の画素を光透過状態にしたときであっても、STN型の液晶セルの金属部分で反射した光を観察者に観察されにくくすることができる。また、良好な白色および黒色の2色表示を実現することができる。従って、良好な視認性（表示品位）を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、視認側とは、液晶表示素子の画像の観察者側を意味する。また、反視認側とは、液晶表示素子の背面側を意味する。

【0018】

図1は、本発明の液晶表示素子を示す模式的断面図である。本発明の液晶表示素子は、図1に示すように、第1偏光板1と、第1位相差板2と、液晶セル3と、第2位相差板5と、第2偏光板6と、バックライト7とを備える。液晶表示素子の反視認側（背面側）から、バックライト7、第2偏光板6、第2位相差板5、液晶セル3、第1位相差板2、第1偏光板1の順に積層される。

【0019】

第1偏光板1は、視認側（画像の観察者側）に配置される偏光板であり、第2偏光板6は、液晶表示素子の反視認側に配置される偏光板である。

【0020】

第1位相差板2の位相差値は、第1位相差板2の屈折率異方性 n_{F1} と第1位相差板2の厚さ d_{F1} との積である。そして、第1位相差板2の位相差値（ $n_{F1} \cdot d_{F1}$ ）は、 $420 \sim 480 \text{ nm}$ であり、特に $430 \sim 470 \text{ nm}$ であることが好ましい。位相差

板の位相差値が $420 \sim 480 \text{ nm}$ であるということは、その位相差板が $3/4$ 波長板であることを意味する。従って、第1位相差板2は、 $3/4$ 波長板である。第1位相差板2は、第1偏光板1と液晶セル3との間に配置される。

【0021】

液晶セル3は、STN型の液晶セルであり、透明電極（図示せず。）が設けられた第1透明基板31と第2透明基板32との間に液晶層36を有する。第1透明基板31は、視認側に配置される透明基板であり、第1位相差板2に隣接する。第2透明基板32は、反視認側に配置される透明基板であり、第2位相差板5に隣接する。

【0022】

液晶セル3はSTN型であり、液晶セル3のツイスト角は $230 \sim 250^\circ$ である。すなわち、視認側における液晶分子の配向方向と、反視認側における液晶分子の配向方向とのねじれの角度は $230 \sim 250^\circ$ である。

【0023】

液晶セル3が有する液晶層36の位相差値は、液晶層36の屈折率異方性 n_{LC} とセルギャップ（第1透明基板上の透明電極と第2透明基板上の透明電極との間に挟持される液晶層の厚さ） d_{LC} との積である。そして、液晶セル3が有する液晶層36の位相差値（ $n_{LC} \cdot d_{LC}$ ）は、 $780 \sim 920 \text{ nm}$ に設定される。液晶セル3が有する液晶層36の位相差値（ $n_{LC} \cdot d_{LC}$ ）は、特に $800 \sim 900 \text{ nm}$ に設定されることが好ましい。

【0024】

液晶セル3には、メタルBM（金属を用いたBM）33が配置されていてもよい。図1に示す例では、メタルBM33が液晶セルの内面（具体的には第1透明基板31の液晶側の面）に設けられた場合を例示している。例えば、メタルBM33は、マトリクス状に形成される画素間に設けられる。その場合、メタルBM33は、視認側から見た場合に格子状になる。また、例えば、メタルBM33は、画素が形成され画像を表示する表示領域の外周領域に設けられてもよい。なお、例えば、一方の透明基板に設けられる透明電極である列電極（図示せず。）と、もう一方の透明基板に設けられる透明電極である行電極（図示せず。）との交差部分が画素となる。

【0025】

また、個々の透明電極から透明基板の端部（例えば、いずれか一方の透明基板の端部）まで、メタル配線が引き廻される。メタル配線は、表示領域の外周領域に設けられる。

【0026】

第1透明基板31の液晶側の面には透明電極（図示せず。）が設けられ、さらにその透明電極を覆う配向膜（図示せず。）が設けられる。同様に、第2透明基板32の液晶側の面にも透明電極（図示せず。）が設けられ、さらにその透明電極を覆う配向膜（図示せず。）が設けられる。配向膜によって、液晶層36の液晶分子が $230 \sim 250^\circ$ ねじった状態に配向される。

【0027】

液晶層36は、旋光性物質を含有したネマチック液晶である。液晶層36の液晶分子の配向状態は、電界に応答して変化する。従って、透明電極（図示せず。）によって各透明基板31、32間の液晶に対して駆動電圧を印加するか否かによって各画素を遮光状態または光透過状態に変化させることができる。このように画素を遮光状態または光透過状態に変化させることで、黒色表示や白色表示を行う。液晶セル3における着色は、第2位相差板5および第1位相差板2によって解消され、良好な黒色および白色の2色表示を実現することができる。

【0028】

第2位相差板5の位相差値は、第2位相差板5の屈折率異方性 n_{F2} と第1位相差板2の厚さ d_{F2} との積である。そして、第2位相差板5の位相差値（ $n_{F2} \cdot d_{F2}$ ）は、 $415 \sim 480 \text{ nm}$ であり、特に $420 \sim 470 \text{ nm}$ であることが好ましい。なお、第2位相差板5は、位相差値が $415 \sim 480 \text{ nm}$ である位相差板であればよいので、必

ずしも 3 / 4 波長板である必要はない。第 2 位相差板 5 は、液晶セル 3 と第 2 偏光板 6 との間に配置される。また、液晶層 3 6 の位相差値と第 2 位相差板 5 の位相差値との関係は比例関係にある。すなわち、液晶層 3 6 の位相差値が大きくなれば、第 2 位相差板 5 の位相差値も大きくしたほうがよい。

【0029】

第 2 位相差板 5 は、例えば 1 軸延伸によって作成された位相差板である。ただし、第 2 位相差板 5 は、1 軸延伸によって作成された位相差板に限定されず、2 軸延伸によって作成された位相差板であってもよい。なお、位相差板の延伸軸は、位相差板材料を延伸した方向に生じる。ただし、2 軸延伸によって作成された位相差板の場合、向きが異なる 2 つの延伸軸が生じるわけではなく、生じる延伸軸は一方向の延伸軸のみである。すなわち、1 軸延伸と 2 軸延伸のどちらで位相差板を作成する場合であっても、生じる延伸軸は一方向の延伸軸のみである。2 軸延伸の場合、2 種類の延伸方向のうち屈折率の大きい方向の軸が延伸軸となる。すなわち、位相差板材料を x 方向および y 方向それぞれに延伸して作成した位相差板では、x 方向および y 方向のうち屈折率の大きな方の方向に延伸軸が生じている。例えば、延伸した x 方向と y 方向のそれぞれの屈折率を n_x , n_y とする。また、位相差板の厚さ方向の屈折率を n_z とする。このとき、例えば $n_x > n_z > n_y$ であれば、x 方向が延伸軸の方向となる。

10

【0030】

バックライト 7 は、液晶セル 3 の各画素を包含する領域に向けて光を照射する。

【0031】

以下、図 2 から図 4 を参照して、第 1 偏光板 1、第 1 位相差板 2、液晶セル 3、第 2 位相差板 5、および第 2 偏光板 6 の軸角の関係について説明する。以下に示す図 2 以降の各図では、いずれも視認側から見たときの各軸の関係を示している。

20

【0032】

図 2 は、第 1 偏光板 1 の吸収軸と第 1 位相差板 2 の延伸軸との関係を示す説明図である。第 1 偏光板 1 の吸収軸 1 1 (図 2 (a) 参照。)と、第 1 位相差板 2 の延伸軸 2 1 (図 2 (b) 参照。)とがなす角度のうち小さい方の角度を θ_0 とした場合 (図 2 (c) 参照。)、 θ_0 は $40 \sim 50^\circ$ である。 θ_0 は 45° であることが好ましい。

【0033】

図 3 は、液晶セル 3 のツイスト角、および液晶セル 3 の配向軸と第 1 偏光板 1 の吸収軸、第 1 位相差板 2 の延伸軸との軸角を示す説明図である。

30

【0034】

図 3 (a) は、液晶セル 3 のツイスト角を示している。液晶セル 3 の視認側の配向膜の配向軸 1 3 1 と、液晶セル 3 の反視認側の配向膜の配向軸 1 3 2 とのねじれの角度 (ツイスト角) は、 $230 \sim 250^\circ$ である。

【0035】

図 3 (b) は、液晶セル 3 の視認側の配向膜の配向軸 1 3 1 を基準軸とした場合における基準軸と、第 1 偏光板 1 の吸収軸、第 1 位相差板 2 の延伸軸との軸角を示す。既に述べたように、図 3 では、視認側から見たときの軸角の関係を示している。

【0036】

液晶セル 3 の視認側の配向膜の配向軸 1 3 1 を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 1 偏光板 1 の吸収軸 1 1 までの反時計回りの角度を θ_1 とした場合、 θ_1 は $50 \sim 85^\circ$ であり、特に $55 \sim 80^\circ$ であることが好ましい。

40

【0037】

また、液晶セル 3 の視認側の配向膜の配向軸 1 3 1 を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 1 位相差板 2 の延伸軸 2 1 までの反時計回りの角度を θ_2 とした場合、 θ_2 は $100 \sim 125^\circ$ である。

【0038】

図 4 は、液晶セル 3 の配向軸と第 2 位相差板 5 の延伸軸、第 2 偏光板 6 の吸収軸との軸角を示す説明図である。図 4 (a) は、第 2 位相差板 5 の延伸軸 5 1 を図示し、図 4 (b

50

）は、第 2 偏光板 6 の吸収軸 6 1 を図示している。図 4 (c) は、液晶セル 3 の反視認側の配向膜の配向軸 1 3 2 を基準軸とした場合における基準軸と、第 2 位相差板 5 の延伸軸 5 1、第 2 偏光板 6 の吸収軸 6 1 との軸角を示す。既に述べたように、図 4 では、視認側から見たときの各軸の関係を示している。

【 0 0 3 9 】

液晶セル 3 の反視認側の配向膜の配向軸 1 3 2 を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 2 位相差板 5 の延伸軸 5 1 までの反時計回りの角度を θ_3 とした場合、 θ_3 は $55 \sim 85^\circ$ であり、特に $55 \sim 80^\circ$ であることが好ましい。

【 0 0 4 0 】

また、液晶セル 3 の反視認側の配向膜の配向軸 1 3 2 を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 2 偏光板 6 の吸収軸 6 1 までの反時計回りの角度を θ_4 とした場合、 θ_4 は $10 \sim 40^\circ$ である。

【 0 0 4 1 】

$\theta_0 \sim \theta_4$ の各角度が上述の範囲の値になるように、第 1 偏光板 1、第 1 位相差板 2、液晶セル 3、第 2 位相差板 5、および第 2 偏光板 6 は配置される。

【 0 0 4 2 】

次に、視認側から入射し、メタル B M 3 3 (図 1 参照。) やメタル配線 (図示せず。) で反射する光について説明する。視認側から液晶表示素子に入射した光は、第 1 偏光板 1 を通過する。このとき、第 1 偏光板 1 は、入射した光の偏光状態を、第 1 偏光板 1 の偏光軸方向に振動する直線偏光に変化させる。直線偏光となった光は、第 1 位相差板 ($3/4$ 波長板) 2 を通過する。このとき、第 1 位相差板 2 は、その光の偏光状態を直線偏光から円偏光に変化させる。

【 0 0 4 3 】

円偏光となった光は、メタル B M 3 3 やメタル配線で反射し、再び第 1 位相差板 ($3/4$ 波長板) 2 を通過する。このとき、第 1 位相差板 2 は、メタル B M 3 3 やメタル配線で反射した光の偏光状態を、円偏光から直線偏光に変化させる。メタル B M 3 3 等での反射後に第 1 位相差板 2 を通過して直線偏光になった光の振動方向は、第 1 偏光板 1 の偏光軸と直交する方向 (すなわち、第 1 偏光板 1 の吸収軸の方向) である。従って、メタル B M 3 3 やメタル配線での反射後に第 1 位相差板 2 を通過した光は第 1 偏光板 1 で吸収され、第 1 偏光板 1 を通過しにくくなる。その結果、メタル B M 3 3 やメタル配線で反射した光は観察者に観察されにくくなり、良好な視認性を実現することができる。液晶表示素子の画素を光透過状態にしたときであっても、視認側から入射して金属部分で反射した光は観察者に観察されにくくなるので、良好な視認性が得られる。

【 0 0 4 4 】

また、1 軸延伸の位相差板は角度依存性を有している。例えば 40° 傾いた方向から見ると、位相差板の位相差値は 10% 程度変化することがある。2 軸延伸の位相差板は角度依存性が小さく、斜め方向から視認してもメタル B M で反射した光を観察されにくくすることができる。特に、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) = 0.4 \sim 0.6$ の範囲とする 2 軸延伸の位相差板を第 1 位相差板 2 に採用すると、斜め方向からのメタル B M の反射光は視認できなくなり、もっとも好ましい。

【 0 0 4 5 】

また、本発明では、上述のような第 1 偏光板 1 と、第 1 位相差板 2 と、液晶セル 3 と、第 2 位相差板 5 と、第 2 偏光板 6 とを備え、 $\theta_0 \sim \theta_4$ の各角度が上述の範囲の値になるように各部材を配置することによって、反射した光を観察されにくくすることができ、良好な白色および黒色の 2 色表示を実現することができる。

【 0 0 4 6 】

また、第 2 位相差板 5 および第 2 偏光板 6 を以下のように配置することがより好ましい。図 5 は、より好ましい第 2 位相差板 5 の延伸軸 5 1 と第 2 偏光板 6 の吸収軸 6 1 との軸角を示す説明図である。第 2 位相差板 5 の延伸軸 5 1 と第 2 偏光板 6 の吸収軸 6 1 とがなす角度のうち小さい方の角度を θ_5 とした場合、 θ_5 は $35 \sim 55^\circ$ であることが好まし

10

20

30

40

50

い。さらに、 θ_5 が $40 \sim 50^\circ$ であることがより好ましい。 $\theta_0 \sim \theta_4$ の各角度が上述の範囲の値になるようにし、さらに θ_5 が $35 \sim 55^\circ$ (より好ましくは $40 \sim 50^\circ$) となるように、第 1 偏光板 1、第 1 位相差板 2、液晶セル 3、第 2 位相差板 5、および第 2 偏光板 6 を配置すれば、液晶表示素子の画素を光透過状態にしたときの視認性をより向上させることができる。

【0047】

上記の実施の形態では、第 1 偏光板 1 の吸収軸および第 2 偏光板 6 の吸収軸を用いて各軸の関係 (換言すれば、第 1 偏光板 1、第 1 位相差板 2、液晶セル 3、第 2 位相差板 5、および第 2 偏光板 6 の配置) を定めていた。第 1 偏光板 1 の吸収軸および第 2 偏光板 6 の吸収軸を偏光軸に置き換えて、各軸の関係を上記の実施の形態と同様に定めてもよい。以下、図 6 から図 9 を参照して、第 1 偏光板 1 の偏光軸および第 2 偏光板 6 の偏光軸を用いて各軸の関係を定める場合について説明する。ただし、第 1 偏光板 1 の吸収軸および第 2 偏光板 6 の吸収軸を用いて各軸の関係を定める場合と同じ事項については説明を省略する。

10

【0048】

図 6 は、第 1 偏光板 1 の偏光軸と第 1 位相差板 2 の延伸軸との関係を示す説明図である。第 1 偏光板 1 の偏光軸 15 (図 6 (a) 参照。) と、第 1 位相差板 2 の延伸軸 21 (図 6 (b) 参照。) とがなす角度のうち小さい方の角度を θ_0 とした場合 (図 6 (c) 参照。)、 θ_0 は $40 \sim 50^\circ$ である。 θ_0 は 45° であることが好ましい。

【0049】

図 7 は、液晶セル 3 の視認側の配向膜の配向軸 131 を基準軸とした場合における基準軸と、第 1 偏光板 1 の偏光軸、第 1 位相差板 2 の延伸軸との軸角を示す説明図である。

20

【0050】

液晶セル 3 の視認側の配向膜の配向軸 131 を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 1 偏光板 1 の偏光軸 15 までの反時計回りの角度を θ_1 とした場合、 θ_1 は $50 \sim 85^\circ$ であり、特に $55 \sim 80^\circ$ であることが好ましい。

【0051】

また、液晶セル 3 の視認側の配向膜の配向軸 131 を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 1 位相差板 2 の延伸軸 21 までの反時計回りの角度を θ_2 とした場合、 θ_2 は $100 \sim 125^\circ$ である。

30

【0052】

図 8 は、液晶セル 3 の反視認側の配向膜の配向軸 132 を基準軸とした場合における基準軸と、第 2 位相差板 5 の延伸軸 51、第 2 偏光板 6 の偏光軸 65 との軸角を示す説明図である。

【0053】

液晶セル 3 の反視認側の配向膜の配向軸 132 を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 2 位相差板 5 の延伸軸 51 までの反時計回りの角度を θ_3 とした場合、 θ_3 は $55 \sim 85^\circ$ であり、特に $55 \sim 80^\circ$ であることが好ましい。

【0054】

また、液晶セル 3 の反視認側の配向膜の配向軸 132 を基準軸として、視認側から見たときの基準軸から第 2 偏光板 6 の偏光軸 65 までの反時計回りの角度を θ_4 とした場合、 θ_4 は $10 \sim 40^\circ$ である。

40

【0055】

第 1 偏光板 1、第 1 位相差板 2、液晶セル 3、第 2 位相差板 5、および第 2 偏光板 6 は、 $\theta_0 \sim \theta_4$ の各角度が上述の範囲の値になるように配置される。このように各部材を配置した場合であっても、反射した光を観察されにくくすることができ、良好な白色および黒色の 2 色表示を実現することができる。

【0056】

また、第 1 偏光板 1 の表面に AR 処理 (アンチリフレクション処理) を施すことで、表面反射を防止することができる。よって、さらに視認性を向上させることができる。

50

【 0 0 5 7 】

図 9 は、より好ましい第 2 位相差板 5 の延伸軸 5 1 と第 2 偏光板 6 の偏光軸 6 5 との軸角を示す説明図である。第 2 位相差板 5 の延伸軸 5 1 と第 2 偏光板 6 の偏光軸 6 5 とがなす角度のうち小さい方の角度を θ_5 とした場合、 θ_5 は $35 \sim 55^\circ$ であることが好ましい。さらに、 θ_5 が $40 \sim 50^\circ$ であることがより好ましい。 $\theta_0 \sim \theta_4$ の各角度が上述の範囲の値になるようにし、さらに θ_5 が $35 \sim 55^\circ$ (より好ましくは $40 \sim 50^\circ$) となるように、第 1 偏光板 1、第 1 位相差板 2、液晶セル 3、第 2 位相差板 5、および第 2 偏光板 6 を配置すれば、液晶表示素子の画素を光透過状態にしたときの視認性をより向上させることができる。

【 実施例 1 】

10

【 0 0 5 8 】

以下に示すように、STN 型の液晶セル 3 を調整した。液晶層のツイスト角が 240° となり、左ツイストとなるように調整した。また、液晶の転移温度 T_c (Clearing Point) が 105° となり、液晶層の位相差値 ($n_{LC} \cdot d_{LC}$) が 830 nm となるように調整した。なお、転移温度 T_c は、液晶状態から等方性液体への転移温度である。

【 0 0 5 9 】

また、第 1 位相差板 2 として、位相差値 ($n_{F1} \cdot d_{F1}$) が 445 nm である位相差板を用いた。第 2 位相差板 5 として、位相差値 ($n_{F2} \cdot d_{F2}$) が 445 nm である位相差板を用いた。また、第 1 偏光板 1 および第 2 偏光板 6 として、日東電工社製 NPF-EG1425DU を用いた。

20

【 0 0 6 0 】

$\theta_0 = 45^\circ$ 、 $\theta_1 = 70^\circ$ 、 $\theta_2 = 115^\circ$ 、 $\theta_3 = 70^\circ$ 、 $\theta_4 = 25^\circ$ 、 $\theta_5 = 45^\circ$ となるように第 1 偏光板 1、第 1 位相差板 2、液晶セル 3、第 2 位相差板 5、および第 2 偏光板 6 を配置して、液晶表示素子を作成した。なお、実施例 1 における $\theta_0 \sim \theta_5$ は、第 1 偏光板の吸収軸および第 2 偏光板の吸収軸を用いて定めた場合の軸角である (図 2、図 3、図 4、図 5 参照。)。

【 0 0 6 1 】

この液晶表示素子を、デューティ比を $1/65$ として駆動したところ、電圧オフ時に黒色表示とし、電圧オン時に白色表示とするネガ表示を行うことができた。

【 0 0 6 2 】

30

[比較例] 以下に示すように、STN 型の液晶セル 3 を調整した。液晶層のツイスト角が 240° となり、左ツイストとなるように調整した。また、液晶の転移温度 T_c (Clearing Point) が 105° となり、液晶層の位相差値 ($n_{LC} \cdot d_{LC}$) が 830 nm となるように調整した。

【 0 0 6 3 】

また、第 1 位相差板 2 として、位相差値 ($n_{F1} \cdot d_{F1}$) が 445 nm である位相差板を用いた。第 2 位相差板 5 として、位相差値 ($n_{F2} \cdot d_{F2}$) が 435 nm である位相差板を用いた。また、第 1 偏光板 1 および第 2 偏光板 6 は、実施例 1 と同様の日東電工社製 NPF-EG1425DU を用いた。

【 0 0 6 4 】

40

$\theta_0 = 60^\circ$ 、 $\theta_1 = 40^\circ$ 、 $\theta_2 = 100^\circ$ 、 $\theta_3 = 80^\circ$ 、 $\theta_4 = 50^\circ$ 、 $\theta_5 = 30^\circ$ となるように第 1 偏光板 1、第 1 位相差板 2、液晶セル 3、第 2 位相差板 5、および第 2 偏光板 6 を配置して、液晶表示素子を作成した。なお、比較例における $\theta_0 \sim \theta_5$ は、第 1 偏光板の吸収軸および第 2 偏光板の吸収軸を用いて定めた場合の軸角である (図 2、図 3、図 4、図 5 参照。)。

【 0 0 6 5 】

また、メタル BM として、反射率が約 40% のクロム (Cr) を用いた。このときの液晶セルの反射率は下表のようになった。これには液晶セル表面 (第 1 偏光板表面) の反射率約 4% が含まれている。よって、メタル BM 表面での概算反射率も下表に示す。

【 0 0 6 6 】

50

【表 1】

	液晶セルの反射率	メタルBM表面での反射率
実施例1	7.5%	3.5%
比較例	11.1%	7.1%

10

【0067】

実施例1の液晶表示素子では、液晶表示素子に外光が入射してその光がメタル表面で反射したときに再び液晶表示素子の外部に通過する反射光を、比較例の液晶表示素子の $1/2 \sim 1/3$ 以下にすることができた。そして、実施例1の液晶表示素子では、画素を光透過状態にしたときに、比較例の液晶表示素子よりも良好な視認性が得られた。

【0068】

また、外光を入射させないで、コントラスト比を調べた結果、実施例1が93:1、比較例が95:1とほぼ同等の良好なコントラスト比を得た。

20

【実施例2】

【0069】

第1位相差板2を2軸延伸の位相差板に変えた以外は実施例1と同様に液晶表示素子を作成した。

【0070】

第1位相差板2として、 N_z 値が0.5の位相差板を用いて点灯状態を観察すると、電圧オフ時に黒色表示となり、電圧オン時に白色表示となるネガ表示を行うことができた。このときのコントラスト比は実施例1とほぼ同等の良好な値で、視認性も良好であった。また、位相差値の角度変化が小さい位相差板を用いたので、メタルBM表面の反射の角度依存性も小さくなり、液晶表示素子を様々な方向から観察しても、反射光を観察できなかった。

30

【産業上の利用可能性】

【0071】

本発明は、STN型の液晶セルを含む液晶表示素子として好適に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の液晶表示素子を示す模式的断面図。

【図2】第1偏光板の吸収軸と第1位相差板の延伸軸との関係を示す説明図。

【図3】液晶セルのツイスト角、および液晶セルの配向軸と第1偏光板の吸収軸、第1位相差板の延伸軸との軸角を示す説明図。

40

【図4】液晶セルの配向軸と第2位相差板の延伸軸、第2偏光板の吸収軸との軸角を示す説明図。

【図5】より好ましい第2位相差板の延伸軸と第2偏光板の吸収軸との軸角を示す説明図。

【図6】第1偏光板の偏光軸と第1位相差板の延伸軸との関係を示す説明図。

【図7】液晶セルの視認側の配向膜の配向軸を基準軸とした場合における基準軸と、第1偏光板の偏光軸、第1位相差板の延伸軸との軸角を示す説明図。

【図8】液晶セルの反視認側の配向膜の配向軸を基準軸とした場合における基準軸と、第2位相差板の延伸軸、第2偏光板の偏光軸との軸角を示す説明図。

【図9】より好ましい第2位相差板の延伸軸と第2偏光板の偏光軸との軸角を示す説明図

50

。

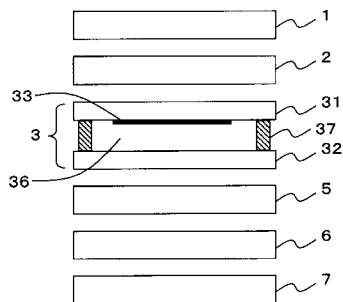
【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

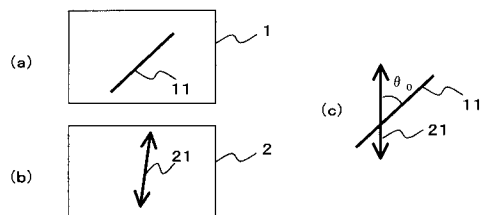
- 1 第 1 偏光板
- 2 第 1 位相差板
- 3 液晶セル
- 5 第 2 位相差板
- 6 第 2 偏光板
- 7 バックライト
- 3 3 メタル B M

10

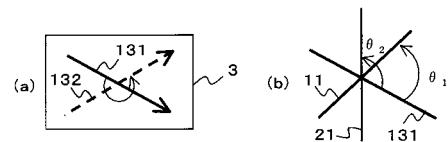
【図 1】



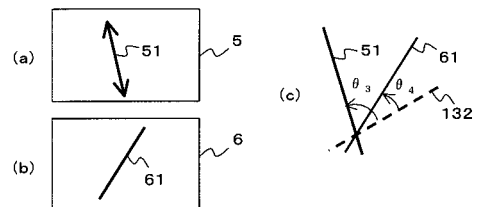
【図 2】



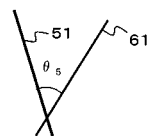
【図 3】



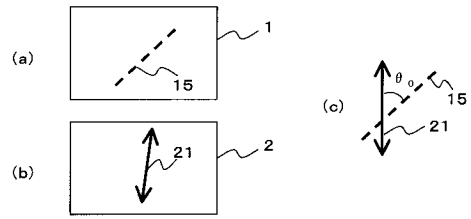
【図 4】



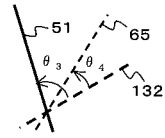
【図 5】



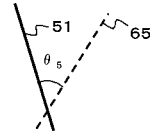
【 図 6 】



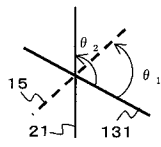
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 7 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H089 QA16 RA10 TA01 TA02 TA04 TA13 TA14 TA15 TA18
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA41Z GA01 GA03 GA06 HA10 LA30

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JP2008009126A	公开(公告)日	2008-01-17
申请号	JP2006179361	申请日	2006-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	广岛选择		
申请(专利权)人(译)	光王公司 广岛光电有限公司		
[标]发明人	早田祐二		
发明人	早田 祐二		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/13363 G02B5/30		
FI分类号	G02F1/133.500 G02F1/13363 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BB03 2H049/BB62 2H049/BC12 2H049/BC22 2H089/QA16 2H089/RA10 2H089/TA01 2H089/TA02 2H089/TA04 2H089/TA13 2H089/TA14 2H089/TA15 2H089/TA18 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA41Z 2H091/GA01 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/HA10 2H091/LA30 2H149/AA02 2H149/AA05 2H149/AB05 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/EA02 2H149/EA19 2H149/FD05 2H189/HA16 2H189/JA08 2H189/LA01 2H189/LA03 2H189/LA05 2H189/LA15 2H189/LA16 2H189/LA17 2H189/LA20 2H191/FA14Y 2H191/FA15Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA81Z 2H191/FC08 2H191/FC09 2H191/FC35 2H191/FD07 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD24 2H191/FD27 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/HA09 2H191/KA02 2H191/KA04 2H191/KA10 2H191/LA03 2H191/LA27 2H191/PA25 2H191/PA41 2H291/FA14Y 2H291/FA15Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA81Z 2H291/FC08 2H291/FC09 2H291/FC35 2H291/FD07 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD24 2H291/FD27 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/HA09 2H291/KA02 2H291/KA04 2H291/KA10 2H291/LA03 2H291/LA27 2H291/PA25 2H291/PA41		
代理人(译)	岩冬树 盐川正人		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种难以观察金属部分反射的液晶显示元件，可以实现良好的显示质量，并且可以令人满意地显示两种颜色和黑色的白色。 解决方案：背光7，第二偏振板6，第二延迟板5，液晶单元3，第一延迟板2和第一偏振板1从液晶显示元件的相对侧依次排列堆积。第一延迟板2是3/4波长板，第二延迟板5是延迟值为415至480nm的延迟板。液晶单元3的扭转角为230°至250°。第二偏振板6，第二延迟板5，液晶单元3，第一延迟板2和第一偏振板1布置成使得偏振板的吸收轴，延迟板的绘制轴，取向轴被布置成满足预定条件。 点域1

