

(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2008-249915

(P2008-249915A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008. 10. 16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	2H091
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2007-89999 (P2007-89999)
 (22) 出願日 平成19年3月30日 (2007. 3. 30)

(71) 出願人 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
 (72) 発明者 小野 俊臣
 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5
 カシオ計算機株式会社八王子技術センター
 内
 Fターム(参考) 2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FD10
 KA01 KA02 LA17 LA19

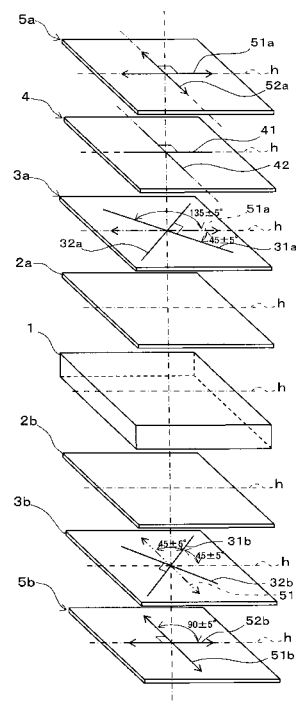
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 黒表示における斜め視角方向での光漏れが抑制された視野角の広い液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 垂直配向型液晶セル 1 を挟んでその表示の観察側となる表側と裏側に、第 1、第 2 液晶補償フィルム 2 a、2 b が夫々配置され、これらを挟んでその表裏両側に第 1、第 2 円偏光用位相差板 3 a、3 b が夫々配置され、さらにこれらを挟んでその表裏両側に、第 1、第 2 偏光板 5 a、5 b が各透過軸 5 1 a、5 1 b を互いに直交させると共に対応する側の前記第 1、第 2 円偏光用位相差板 3 a、3 b の各遅相軸 3 1 a、3 1 b に 45° で交差させて配置され、第 1 偏光板 5 a と第 1 円偏光用位相差板 3 a の間に、視野角補償用の二軸性位相差板 4 がその遅相軸 4 1 を第 1 偏光板 5 a の透過軸 5 1 a に平行に位置させて配置されている。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平行に配置された一对の透明基板間に液晶を封入してなる液晶セルと、

互いに直交する透過軸と吸収軸を備え、前記液晶セルの表示を観察する表側に配置された第 1 偏光板と、

互いに直交する透過軸と吸収軸を備え、前記透過軸を前記第 1 偏光板の透過軸と直交させて前記液晶セルの裏側に配置された第 2 偏光板と、

互いに直交する遅相軸と進相軸を備え、前記遅相軸を前記第 1 偏光板の透過軸又は吸収軸に平行に位置させて前記表偏光板と前記液晶セル間に配置された視野角補償用位相差板とを、有することを特徴とする液晶表示素子。

10

【請求項 2】

前記液晶セルを挟んでその表裏両側には、前記液晶セルの位相差を補償するための第 1、第 2 液晶補償フィルムが夫々配置され、

さらに、前記液晶セルとその両側に夫々配置された液晶補償フィルムを挟んでその表裏両側に、 $1/4$ 波長の位相差を備える第 1、第 2 円偏光用位相差板が夫々配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】

前記液晶セルは、電界が作用していない初期状態において液晶分子が一对の透明基板面に対し実質的に垂直な方向に配向している垂直配向型液晶セルであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示素子。

20

【請求項 4】

前記視野角補償用位相差板の面内位相差が $100\text{ nm} \sim 400\text{ nm}$ で、その面内方向の互いに直交する方向と厚さ方向の各屈折率を n_x 、 n_y 、 n_z とした場合に、

$$-0.5 \leq N_z = (n_z - n_x) / (n_x - n_y) \leq 1.0$$

の関係を満たすことを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示素子。

【請求項 5】

前記視野角補償用位相差板の面内位相差が $280 \pm 20\text{ nm}$ でその前記 N_z 値が 0.35 ± 0.15 であり、前記第 1、第 2 円偏光用位相差板の面内位相差が共に $140 \pm 20\text{ nm}$ 、前記第 1、第 2 液晶補償フィルムの位相差が共に $-120 \pm 20\text{ nm}$ 、及び、前記液晶セルの $\Delta n \cdot d$ が $360 \pm 20\text{ nm}$ であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示素子。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、一对の偏光板をクロスニコル配置した液晶表示素子に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶セルを挟んでその表裏両側に配置する一对の偏光板は、通常、夫々の透過軸を互いに直交させて配置（クロスニコル配置）される（例えば特許文献 1 参照）。このように一对の偏光板をクロスニコル配置した液晶表示素子においては、入射側の偏光板を透過した光が間に配置される液晶層等で複屈折作用を受けることなく実質的に入射したままの偏光状態で出射する場合に、出射側つまり観察側の偏光板により吸収されて黒表示がなされる。

40

【特許文献 1】特開平 8-15695 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかるに、上述の液晶表示素子においては、その正面方向（表示面に対して垂直方向）では光漏れの無い良好な黒表示が得られるが、視角を正面方向から傾けるに従って徐々に光漏れが多くなり良好な黒表示を得ることができない、つまり視野角が狭い、という問題

50

があった。

【0004】

本発明の目的は、黒表示における斜め視角方向での光漏れが有効に抑制された視野角の広い液晶表示素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の請求項1に記載の液晶表示素子は、平行に配置された一対の透明基板間に液晶を封入してなる液晶セルと、互いに直交する透過軸と吸収軸を備え、前記液晶セルの表示を観察する表側に配置された第1偏光板と、互いに直交する透過軸と吸収軸を備え、前記透過軸を前記第1偏光板の透過軸と直交させて前記液晶セルの裏側に配置された第2偏光板と、互いに直交する遅相軸と進相軸を備え、前記遅相軸を前記第1偏光板の透過軸又は吸収軸に平行に位置させて前記表偏光板と前記液晶セル間に配置された視野角補償用位相差板とを、有することを特徴とするものである。

10

【0006】

請求項2に記載の液晶表示素子は、請求項1に記載の液晶表示素子において、前記液晶セルを挟んでその表裏両側に、前記液晶セルの位相差を補償するための第1、第2液晶補償フィルムが夫々配置され、さらに、前記液晶セルとその両側に夫々配置された液晶補償フィルムを挟んでその表裏両側に、1/4波長の位相差を備える第1、第2円偏光用位相差板が夫々配置されていることを特徴とするものである。

【0007】

20

請求項3に記載の液晶表示素子は、請求項1又は請求項2の液晶表示素子において、前記液晶セルが、電界が作用していない初期状態において液晶分子が一方の透明基板側から他方の透明基板側へ透明基板に対し実質的に直角の方向に配向した垂直配向型液晶セルであることを特徴とするものである。

【0008】

請求項4に記載の液晶表示素子は、請求項3に記載の液晶表示素子において、前記視野角補償用位相差板の面内位相差が100nm～400nmで、その面内方向の互いに直交する方向と厚さ方向の各屈折率を n_x 、 n_y 、 n_z とした場合に、

$$-0.5 \leq N_z = (n_z - n_x) / (n_x - n_y) \leq 1.0$$

の関係を満たすことを特徴とするものである。

30

【0009】

請求項5に記載の液晶表示素子は、請求項3に記載の液晶表示素子において、前記視野角補償用位相差板の面内位相差が 280 ± 20 nmでその前記 N_z 値が 0.35 ± 0.05 であり、前記第1、第2円偏光用位相差板の面内位相差が共に 140 ± 20 nm、前記第1、第2液晶補償フィルムの位相差が共に -120 ± 20 nm、及び、前記液晶セルの位相差が 360 ± 20 nmであることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明の液晶表示素子によれば、視野角の広い液晶表示素子を提供することが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1は、本発明の一実施形態としての液晶表示素子を示す模式的断面図で、図2はその分解斜視図である。

【0012】

本実施形態の液晶表示素子は、液晶セル1の表示の観察側となる表側に、第1液晶補償フィルム2a、第1円偏光用位相差板3a、視野角補償用位相差板4、及び第1偏光板5aが順次重畳設置され、液晶セル1の裏側に、第2液晶補償フィルム2b、第2円偏光用位相差板3b、及び第2偏光板5bが順次重畳設置されてなる。

【0013】

50

液晶セル 1 は、一対の平行なガラス基板 1 1、1 2 間に挟持された液晶層の液晶分子が、電界が作用していない初期状態において一方のガラス基板 1 1 及びガラス基板 1 2 側の基板面に対して実質的に垂直な方向に配向した、垂直配向型液晶セルである。この垂直配向型液晶セル 1 は、初期状態での基板に平行な平面内における屈折率異方性は略 0 であるから、層厚方向の屈折率が面内方向の屈折率よりも大きい光学的に正の屈折率楕円体とみなされる。すなわち、初期状態においては、この液晶セルの法線方向に進む光に対するリタデーションの値は、実質的に 0 である。本実施形態の垂直配向型液晶セル 1 のリタデーションの値を表す液晶材料の屈折率異方性 Δn と層厚 d との積 $\Delta n \cdot d$ は、 $360 \pm 20 \text{ nm}$ （電界が印加され液晶分子が基板面と実質的に平行に倒伏した状態）である。

【0014】

第 1、第 2 液晶補償フィルム 2 a、2 b は、黒表示における斜め視角方向での光漏れの原因となる液晶セル 1 の残留リタデーションを補償するために設置されている。垂直配向型液晶セル 1 は上述したように正の屈折率楕円体とみなせるから、この液晶セル 1 の残留リタデーションを補償するために、第 1、第 2 液晶補償フィルム 2 a、2 b として屈折率楕円体が負の光学フィルムを用いる。本実施形態の第 1、第 2 液晶補償フィルム 2 a、2 b のリタデーションは、夫々、 $-120 \pm 20 \text{ nm}$ に設定されている。

【0015】

第 1、第 2 円偏光用位相差板 3 a、3 b は、面内位相差（リタデーション）が $140 \pm 20 \text{ nm}$ の $1/4$ 波長板で、且つ、その面内で互いに直交する方向における屈折率を n_x 、 n_y 、厚さ方向の屈折率を n_z とした場合に、

$$N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \quad \cdots \quad (1)$$

で表される N_z 値が 1. 0、つまり $n_y = n_z$ の一軸性位相差板である。これら第 1、第 2 円偏光用位相差板 3 a、3 b は、図 2 に示すように、夫々の遅相軸 3 1 a、3 1 b を対応する第 1、第 2 偏光板 5 a、5 b の透過軸 5 1 a、5 1 b に対し $45 \pm 5^\circ$ で交差させて配置することにより円偏光板を構成する。

【0016】

第 1、第 2 偏光板 5 a、5 b は、夫々、互い直交する透過軸 5 1 a と吸収軸 5 2 a 及び透過軸 5 1 a と吸収軸 5 1 b とを備え、夫々の透過軸 5 1 a、5 1 b を互いに直交させて配置されている。

【0017】

そして、視野角補償用位相差板 4 は、面内位相差が $100 \sim 400 \text{ nm}$ で且つ上記 (1) 式で定義される N_z 値が $-0.5 \sim 1.0$ の範囲内に設定され、黒表示における斜め視角方向での光漏れを抑制し視野角を拡げるために設けられる位相差板であり、その遅相軸 4 1 を隣接する第 1 偏光板 5 a の透過軸 5 1 a に平行に位置させて配置されている。本実施形態では、面内位相差が $280 \pm 20 \text{ nm}$ 、 N_z 値が 0.35 ± 0.15 に設定されている。

【0018】

ここで、本実施形態の液晶表示素子における各光学軸の配置構成について図 2 に基づきより具体的に説明すると、本液晶表示素子の表示面の水平方向に沿った中心線（以下、水平線という）を h とした場合に、第 1 偏光板 5 a の透過軸 5 1 a を前記水平線 h に平行（交差角度が 0 度）に位置させてある。したがって、視野角補償用位相差板 4 の遅相軸 4 1 も水平線 h に平行で、第 1 円偏光用位相差板 3 a の遅相軸 3 1 a は水平線 h に対し $135 \pm 5^\circ$ で交差し、第 2 円偏光用位相差板 3 b の遅相軸 3 1 b は水平線 h に対し $45 \pm 5^\circ$ で交差し、第 2 偏光板 5 b の透過軸 5 1 b は水平線 h に対し $90 \pm 5^\circ$ で交差している。

【0019】

以上のように構成された本実施形態の液晶表示素子によれば、一対の第 1、第 2 液晶補償フィルム 2 a、2 b により液晶分子が垂直配向した液晶セル 1 の残留リタデーションが補償されて黒表示における斜め視角からの光漏れが防止され、一対の第 1、第 2 円偏光用位相差板 3 a、3 b により白表示における光透過率を向上させることができ、且つ、視野角補償位相差板 4 により、第 1、第 2 円偏光用位相差板 3 a、3 b を介することにより発

10

20

30

40

50

生する黒表示における斜め視角方向からの光漏れが防止される。

【0020】

その結果、黒表示における斜め視角方向における光漏れが確実に防止され、コントラスト比が正面方向だけでなく斜め視角方向においても高い高視野角の垂直配向型液晶表示素子が得られる。

【0021】

次に、本実施形態の垂直配向型液晶表示素子による上述の効果を確認するために行った実験の結果について、図3(a)、(b)及び図4(a)、(b)の視野角特性図に基づき説明する。この効果確認実験においては、比較例として、上記視野角補償位相差板4を設けないだけでその他の構成は上記実施形態と同じである垂直配向型液晶表示素子を用いた。

10

【0022】

図3(a)は、比較例としての液晶表示素子における黒表示での斜め視角からの光漏れを示しており、光漏れの割合が最大(0.04以上)になる領域が、第1円偏光用位相差板3aの遅相軸31aの延在方向に対応する方位つまり方位角が135°と315°の各方位近傍と、第2円偏光用位相差板3bの遅相軸31bの延在方向に対応する方位つまり方位角が45°と225°の各方位近傍において、視角を正面方向から60°以上に傾けた場合に発生している。

【0023】

これに対して、本実施形態の液晶表示素子では、図3(b)に示すように、全視野角範囲にわたり、光漏れの割合が最大で0.0047であり、0.04以上は勿論0.02以上になる領域も発生していない。

20

【0024】

また、図4(a)は、比較例の液晶表示素子における視角に対するコントラストの変化を示しており、方位角が0°、90°、180°、270°の各方位近傍で、視角を5°以上に傾けると、コントラスト比が10以下の低表示品質領域が発生している。

【0025】

これに対して、本実施形態の液晶表示素子による場合、コントラスト比が10以下の低表示品質領域は全視野角範囲にわたり発生しておらず、全方位における視角50°以内の視野角範囲で40以上のコントラスト比が確保されている。

30

【0026】

以上のように、本実施形態の液晶表示素子では、表示の観察側の第1偏光板5aと第1円偏光用位相差板3aの間に視野角補償用の二軸性位相差板4をその遅相軸41を第1偏光板5aの透過軸51aに平行に位置させて配置したから、垂直配向型液晶表示素子の全視野角範囲において、黒表示における光漏れが解消され、コントラスト比が10以下となる低表示品質領域の発生が防止される。

【0027】

なお、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではない。

例えば、液晶セルがツイステッドネマチック型液晶セル等の垂直配向型以外の液晶セルである場合も、本発明を有効に適用することができる。この場合、クロスニコル配置した一対の偏光板間に配置する位相差板、光学補償フィルム等の光学部材の数やそれらの組合せ及びリタレーション値や光学軸の配置等の光学的諸条件を最適設定することにより、上記実施形態と同様に、黒表示における斜め視角方向での光漏れが解消された視野角の広い液晶表示素子が得られる。

40

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の一実施形態としての液晶表示素子を示す模式的断面図である。

【図2】上記液晶表示素子における各種光学軸の配置構成を示す分解斜視図である。

【図3】視角に応じた黒表示における光漏れの分布特性を示す視野角図で、(a)は比較例としての液晶表示素子による特性を示し、(b)は上記液晶表示素子による特性を示し

50

ている。

【図 4】視角に応じたコントラスト比の分布特性を示す視野角図で、（a）は比較例による特性を示し、（b）上記液晶表示素子による特性を示している。

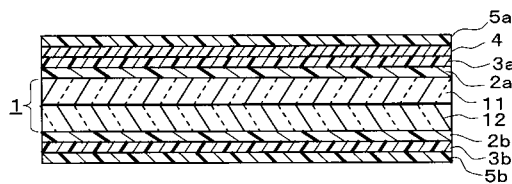
【符号の説明】

【0029】

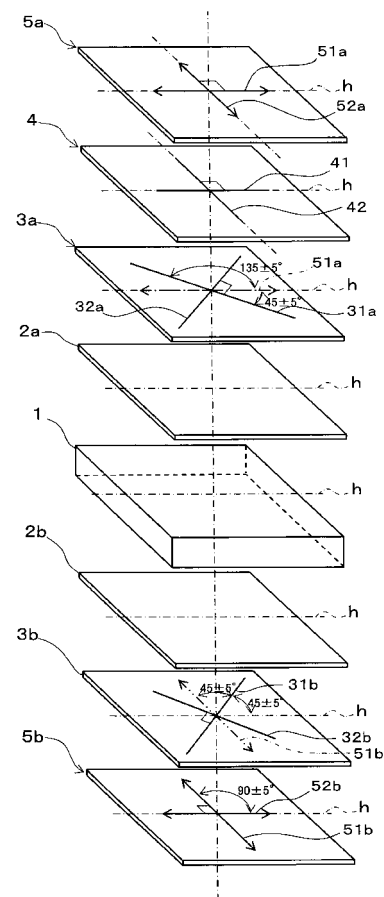
1	液晶セル
2 a	第 1 液晶補償フィルム
2 b	第 2 液晶補償フィルム
3 a	第 1 円偏光用位相差板
3 1 a	遅相軸
3 b	第 2 円偏光用位相差板
3 1 b	遅相軸
4	視野角補償用位相差板
4 1	遅相軸
5 a	第 1 偏光板
5 1 a	透過軸
5 b	第 2 偏光板
5 1 b	透過軸

10

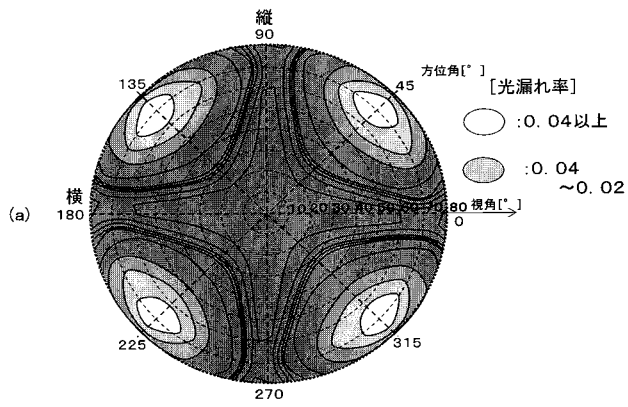
【図 1】



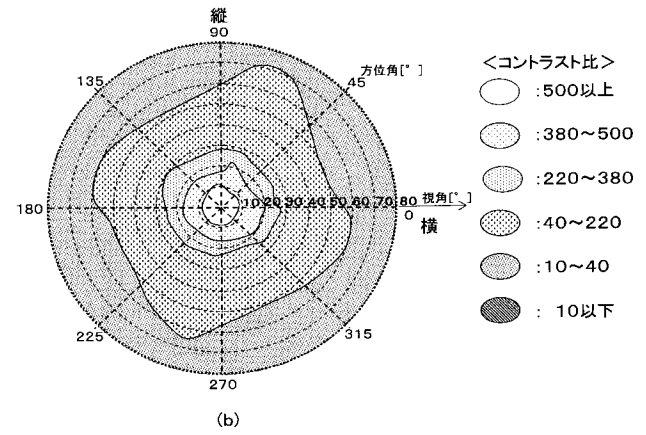
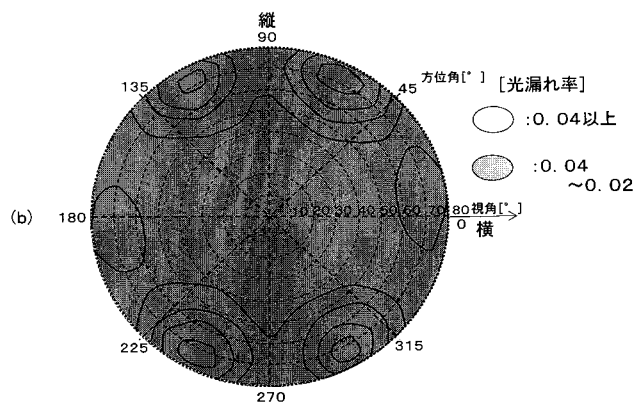
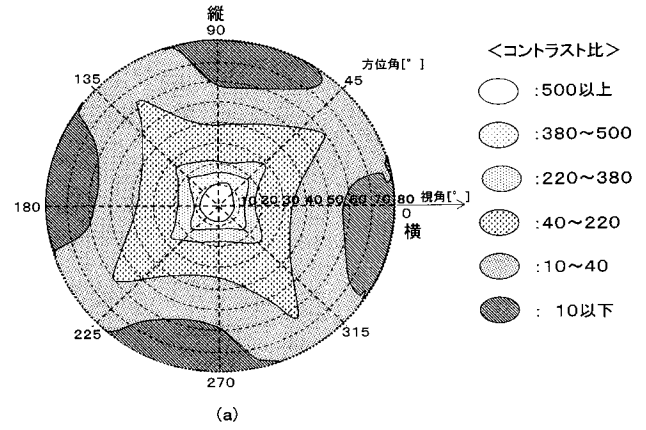
【図 2】



【図 3】



【図 4】



专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JP2008249915A	公开(公告)日	2008-10-16
申请号	JP2007089999	申请日	2007-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	小野俊臣		
发明人	小野 俊臣		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
FI分类号	G02F1/1335.510 G02F1/13363		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FD10 2H091/KA01 2H091/KA02 2H091/LA17 2H091/LA19 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/KA02 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/PA04 2H191/PA08 2H191/PA25 2H191/PA26 2H191/PA44 2H191/PA74 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/KA02 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/PA04 2H291/PA08 2H291/PA25 2H291/PA26 2H291/PA44 2H291/PA74		
其他公开文献	JP5343321B2 JP2008249915A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有宽视角的液晶显示元件，其中在黑色显示中沿倾斜视角方向抑制了光泄漏。 解决方案：第一和第二液晶补偿膜2a和2b分别布置在显示器的正面和背面，垂直取向型液晶单元1夹在它们之间，第一和第二液晶补偿膜2a和2b分别夹在第一和第二液晶补偿膜2a和2b之间。 如图1所示，分别配置第二圆偏振光延迟板3a，3b，并且在夹着它们的前后两侧，第一和第二偏振板5a，5b使各自的透射轴51a，51b彼此正交。 对应侧的第一圆偏振光相位差板3a和第二圆偏振光相位差板3b以与慢轴31a，31b相交45°的方式配置，并且配置有第一偏振板5a和第一圆偏振光相位差板。 用于视角补偿的双轴延迟板4布置在3a之间，其慢轴41平行于第一偏振板5a的透射轴51a。 [选择图]图2

