

I282459

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

日本(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☒有 ☐無主張優先權
1999 年 6 月 30 日 特願平 11-185974 號

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明（1）

[發明背景]

1. 技術領域

本發明係關於具有廣視角範圍之液晶顯示裝置。

2. 先前技術

以往，液晶顯示裝置，通常利用 TN（扭轉向列結構）型或 STN（超扭轉向列結構）型。

這些液晶顯示裝置，係由內面形成透明電極的前後一對的透明基板間，液晶分子在前述一對的基板間裝設以規定的扭轉角扭轉配向液晶層的液晶元件，和夾持前述液晶元件配置的前面側偏光板及後面側偏光板所成。

但，這些前述 TN 型或 STN 型的液晶顯示裝置，具有所謂可以良好的對比觀察其顯示的觀察角度範圍，亦即視角狹窄的問題。

亦即，先前 TN 型液晶顯示裝置，對於在液晶顯示裝置從法線方向入射的光線，由於從斜向入射光線，因通過液晶層的光路長度係依入射角度而異所以產生對入射角度的延遲，因光線的入射方向亦即觀察方向而滲透率不同。所以，可以良好的對比觀察顯示的觀察角度範圍，亦即視角狹窄，而且在顯示上產生帶色。

[目的]

本發明的目的在於提供可獲得廣視角之液晶顯示裝置。

為達成上述目的，依本發明第 1 觀點的液晶顯示裝置 (Liquid crystal display)，係由

五、發明說明（2）

分別在內面形成電極的前後一對基板對向的面，具有朝規定方向配向處理的配向膜，且在一對基板間裝設液晶層的液晶元件 (liquid crystal cell)，

和分別在屬於前述液晶元件觀察側的前面和其相反側的後面，使吸收軸相對於裝設於鄰近基板的前述配向膜配向處理的方向形成規定角度般地而配置的一對偏光板，

和對於薄膜面的法線 (normal line) 朝特定方向傾斜的方向，具有折射率成為最小的軸向之由碟型液晶層所成，將沿前述軸向薄膜面的方向成份 (direction component) 配置於前述液晶元件的前面側的偏光板和液晶元件之間以使沿裝設於前述液晶元件前面側基板的配向膜的配向處理方向的第 1 相位差薄膜，

和對於薄膜面的法線 (normal line) 朝特定方向傾斜的方向，具有折射率成為最小的軸向之由碟型液晶層所成，將沿前述軸向的薄膜面的方向成份 (direction component) 配置於前述液晶元件的後面側的偏光板之間以便沿裝設於前述液晶元件後面側基板的配向膜的配向處理方向的第 2 相位差薄膜，和在薄膜面內具有折射率異方性，在前述第 1 相位差薄膜和前面側的偏光板之間，或前述第 2 相位差薄膜和後面側的偏光板之間中至少一方，在薄膜內配置以便鄰近和折射率成為最大的方向偏光板的吸收軸形成大致平行或垂直的第 3 相位薄膜所成。

依本發明第 1 觀點的液晶顯示裝置，

五、發明說明（3）

在對夾持液晶層的兩電極附加電壓時，位於前述液晶層的前面側及後面側各基板附近由第 1 及第 2 相位差薄膜分別補償因未充份朝附加方向配向的液晶分子影響的殘留延遲，

而且，通過一方通光板的光線通過前述液晶層時由第 3 相位差薄膜補償因入射角度而異的延遲差。

因此，本發明的液晶顯示裝置在廣視角範圍可實現明亮的顯示和黑暗的顯示，可實現屬於最大透光率和最小透光率比的高對比顯示。

並且，在本發明的液晶顯示裝置，前述第 1 及第 2 相位差薄膜，

係由從前述第 1 及第 2 相位差薄膜的一方面朝他方的面，為由液晶分子配置成由沿前述一方面的配向狀態形成緩慢昇高狀態的碟型液晶層(discotic liquid crystal layer)所成，在沿前述碟型液晶層橫向的中間層的碟型液晶分子平均分子軸向的方向具有折射率成為最小的軸向，前述第 1、第 2 相位差薄膜之軸向分別沿薄膜面的方向成份(direction component)被配置成與鄰近的各基板配向處理方向形成平行。

依此液晶顯示裝置，前述第 1 及第 2 相位差薄膜的碟型液晶層可補償因前面側基板及後面側基板附近液晶分子的殘留延遲。

並且，在本發明的液晶顯示裝置，

五、發明說明（4）

前述液晶顯示元件，裝設於前面側基板的配向膜配向處理方向和裝設於前述後面側基板的配向膜配向處理方向互相正交，夾持扭轉配向在前述兩基板的間隙使之液晶層而成，

前述一對的偏光板，配置個別的吸收軸，以便和裝設於前述液晶元件鄰近基板的配向膜配向處理方向分別形成平行，

前述第 3 相位差薄膜，將前述薄膜面內的折射率成為最大的方向，朝和鄰近的偏光板吸收軸大致平行的方向配置。

依此液晶顯示裝置，通過一方的偏光板之光線通過前述液晶層時，由於第 3 相位差薄膜會補償因入射角度所造成的延遲差，因此不會因入射角度而使透光率變化，而且，在夾持液晶層的兩電極附加電壓時，第 1 相位差薄膜補償因前面側基板附近的液晶分子配向的殘留延遲差，第 2 相位差薄膜補償因後面側基板附近的液晶配向的殘留延遲，可防止因前述各殘留延遲的對比降低。

亦即，對前述法線方向的法線方向傾斜入射於液晶層的光線延遲係和朝前述法線方向入射的光線延遲不同。在通過第 3 相位差薄膜的過程藉由其薄膜面內的折射率異方性大致抵消此延遲差異，可補償通過前述液晶層時產生的延遲差。

因此，通過後面側偏光板的光線，不依賴入射角度，如果對於前述兩電極附加電壓即形成和前面側偏光板的吸收

五、發明說明（5）

軸大致平行的振動方向偏光光線被吸收，如果對於兩電極附加電壓即形成和前面側偏光板的吸收軸正交的振動方向偏光光線而可通過。

並且，當對夾持液晶層的兩電極附加電壓時，除朝附加方向排列的液晶層中間部份以外，沿兩基板附近的基板面排列的液晶分子殘留延遲被補償於第 1 及第 2 相位差薄膜，從一方的偏光板入射的光線，以直線偏光的狀態通過前述液晶層和第 1 及第 2 相位差薄膜，不被他方的偏光板的吸收軸所吸收而變暗。

因此，本發明的液晶顯示裝置，藉由補償因朝液晶元件入射角度的差異而產生的液晶層之殘留延遲差或因附加電壓時的液晶層的基板附近液晶分子的殘留延遲，使得朝液晶元件入射角度透光率的變化少，而且利用對液晶層的電壓控制而可達成良好的透光率控制，因此在廣視角範圍可提升屬於最大透光率和最小透光率之比的對比。

此外，前述第 3 相位差薄膜，最好配置於第 1 相位差薄膜和前面側偏光板之間或者第 2 相位差薄膜和後面偏光板之間至少一方。

此外，第 3 相位差薄膜，假定在薄膜內折射率顯示最大值的方向為 s 軸，假定在薄膜面內和前述 s 軸正交的方向為 f 軸，假定薄膜面的法線方向為 z 軸，假定 s 軸的折射率為 n_s ， f 軸的折射率為 n_f ， z 軸的折射率為 n_z 時，對於那些折射率，

五、發明說明（6）

最好滿足 $0 < (n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 1$ 的關係。

並且，前述液晶元件的液晶層的複折射率 Δn 和液晶層厚度 d 的積 $\Delta n d$ 的數值係 $300\text{nm} \sim 500\text{nm}$ 的範圍，第 3 相位差薄膜，假定其厚度為 d' 時， $(n_s - n_f) \cdot d'$ 的數值在 $250\text{nm} \sim 450\text{nm}$ 的範圍，而且最好 $(n_s - n_z) \cdot d'$ 的數值具有在 $70\text{nm} \sim 450\text{nm}$ 範圍的延遲。

而且，第 3 相位差薄膜，將折射率在其薄膜面內成為最大的方向，朝和鄰近的偏光板吸收軸大致正交的方向配置也可以。

[圖說]

第 1 圖係表示本發明第 1 實施例的液晶顯示裝置的分解斜視圖。

第 2 圖係前述液晶顯示裝置的一部份的剖面圖。

第 3 圖係用於前述液晶裝置的光學異方性薄膜的模式剖面圖。

第 4 圖係使用 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 1$ ， $(n_s - n_f) d' = 260\text{nm}$ ， $(n_s - n_z) d' = 260\text{nm}$ 特性的第 3 相位差薄膜，表示將對於前面側偏光板吸收軸的 s 軸方向作為平行的液晶顯示裝置視角範圍的圖。

第 5 圖係使用 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 1$ ， $(n_s - n_f) d' = 260\text{nm}$ ， $(n_s - n_z) d' = 260\text{nm}$ 特性的第 3 相位差薄膜，表示將對於前面側偏光板吸收軸的 s 軸方向作為正交的液晶顯示裝置視角範圍的圖。

五、發明說明（7）

第 6 圖係使用 $(n_s - n_z)/(n_s - n_f) = 1$ ， $(n_s - n_f)d' = (n_s - n_f)d' = 350\text{nm}$ ， $(n_s - n_z)d' = 350\text{nm}$ 特性的第 3 相位差薄膜，表示將對於前面側偏光板吸收軸的 s 軸方向作為平行的液晶顯示裝置視角範圍的圖。

第 7 圖係使用 $(n_s - n_z)/(n_s - n_f) = 1$ ， $(n_s - n_f)d' = 350\text{nm}$ ， $(n_s - n_z)d' = 350\text{nm}$ 特性的第 3 相位差薄膜，表示將對於前面側偏光板吸收軸的 s 軸方向作為正交的液晶顯示裝置視角範圍的圖。

第 8 圖係使用 $(n_s - n_z)/(n_s - n_f) = 1$ ， $(n_s - n_f)d' = 440\text{nm}$ ， $(n_s - n_z)d' = 440\text{nm}$ 特性的第 3 相位差薄膜，表示將對於前面側偏光板吸收軸的 s 軸方向作為平行的液晶顯示裝置視角範圍的圖。

第 9 圖係使用 $(n_s - n_z)/(n_s - n_f) = 1$ ， $(n_s - n_f)d' = 440\text{nm}$ ， $(n_s - n_z)d' = 440\text{nm}$ 特性的第 3 相位差薄膜，表示將對於前面側偏光板吸收軸的 s 軸方向作為正交的液晶顯示裝置視角範圍的圖。

第 10 圖係使用 $(n_s - n_z)/(n_s - n_f) = 0.3$ ， $(n_s - n_f)d' = 205\text{nm}$ ， $(n_s - n_z)d' = 80\text{nm}$ 特性的第 3 相位差薄膜，表示將對於前面側偏光板吸收軸的 s 軸方向作為平行的液晶顯示裝置視角範圍的圖。

第 11 圖係使用 $(n_s - n_z)/(n_s - n_f) = 0.3$ ， $(n_s - n_f)d' = 205\text{nm}$ ， $(n_s - n_z)d' = 80\text{nm}$ 特性的第 3 相位差薄膜，表示將對於前面側偏光板吸收軸的 s 軸方向作為正交

五、發明說明（8）

的液晶顯示裝置視角範圍的圖。

第 12 圖係使用 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 0.3$ ， $(n_s - n_f)d' = 350\text{nm}$ ， $(n_s - n_z)d' = 105\text{nm}$ 特性的第 3 相位差薄膜，表示將對於前面側偏光板吸收軸的 s 軸方向作為平行的液晶顯示裝置視角範圍的圖。

第 13 圖係使用 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 0.3$ ， $(n_s - n_f)d' = 350\text{nm}$ ， $(n_s - n_z)d' = 105\text{nm}$ 特性的第 3 相位差薄膜，表示將對於前面側偏光板吸收軸的 s 軸方向作為正交的液晶顯示裝置視角範圍的圖。

第 14 圖係使用 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 0.3$ ， $(n_s - n_f)d' = 420\text{nm}$ ， $(n_s - n_z)d' = 126\text{nm}$ 特性的第 3 相位差薄膜，表示將對於前面側偏光板吸收軸的 s 軸方向作為平行的液晶顯示裝置視角範圍的圖。

第 15 圖係使用 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 0.3$ ， $(n_s - n_f)d' = 420\text{nm}$ ， $(n_s - n_z)d' = 126\text{nm}$ 特性的第 3 相位差薄膜，表示將對於前面側偏光板吸收軸的 s 軸方向作為正交的液晶顯示裝置視角範圍的圖。

第 16 圖係表示省略第 3 相位差薄膜比較裝置視角範圍的圖。

第 17 圖係表示本發明第 2 實施例的液晶顯示裝置的分解斜視圖。

第 18 圖係表示本發明第 3 實施例的液晶顯示裝置的分解斜視圖。

五、發明說明（9）

[實施例]

第 1 圖~第 15 圖表示本發明的第 1 實施例，第 1 圖係液晶顯示裝置的分解斜視圖，第 2 圖係前述液晶顯示裝置的一部份的剖面圖。

如第 1 圖及第 2 圖所示，本實施例的液晶顯示裝置，具備液晶元件 1，和夾持液晶元件 1 配置的前面側偏光板 11 及後面側偏光板 12，在前述液晶元件 1 和前面側偏光板 11 之間裝設第 1 的相位差薄膜 13，和在前述液晶元件 1 和後面側和後面側偏光板 12 之間裝設第 2 相位差薄膜 14。在和此第 1 相位差薄膜 13 鄰近的前面側偏光板 11 之間具備第 3 相位差薄膜 19。

前述液晶元件 1，係在介由未圖示框狀的密封材連接以前後一對的透明基板 2、3 間的前述密封材包圍的領域裝設向列結構液晶層 9，在前述一對的基板 2、3 的內面分別形成透明的電極 4、5。

此外，在本實施例使用的液晶元件 1，係活動矩陣方式，形成於後面側基板（第 2 圖下側的基板）3 內面的電極 5，朝行方向及排方向以矩陣狀排列形成於多數畫素電極，前面側基板 2 內面的電極 4，係和前述多數的畫素電極 5 對向的一片膜狀的對向電極。而且，在前述後面側基板 3 的內面，分別使因應前述多數的畫素電極 5 排列形成多數的 TFT（薄膜電晶體）6，同時在各行的 TFT 6 裝設為供給閘極信號的多數閘極配線及為將數據信號供給於各排 TFT 6 的多

五、發明說明（10）

數數據配線（均未圖示），前述多數的畫素電極 5，被連接於分別因應其畫素電極 5 的 TFT6。此外在第 2 圖雖簡化 TFT 6，但此 TFT 6，係由形成於基板 3 上的閘極，和覆蓋此閘極形成於基板大致全面的透明閘極絕緣膜，和在此閘極絕緣膜上使和前述閘極對向裝設的 i 型半導體膜，和在此 i 型半導體膜的兩側部上介由 n 型半導體膜形成的源極及汲極所成。而且，在前述一對的基板 2、3 的內面分別覆蓋前述電極 4、5 裝設配向膜 7、8，這些配向膜 7、8 藉由分別朝規定方向摩擦其膜面實施配向處理。

而且，本實施例的液晶顯示裝置係 TN 型，前述液晶元件 1 的液晶層 9 的液晶分子，藉由配向處理分別裝設於一對基板 2、3 的內面的配向膜 7、8，限制在這些基板 2、3 附近的配向方向，在兩基板 2、3 間以大致 90° 的扭轉角做扭轉配向。前面側偏光板 11 及後面側偏光板 12，使個別的吸收軸 11a、12a（參閱第 1 圖）大致互相正交配置。

而且，在前述液晶元件 1 和前面側偏光板 11 之間及前述液晶元件 1 和後面側偏光板 12 之間分別配置的第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14，都具有對於薄膜的法線朝特定方向傾斜的方向折射率成為最小的負光學異方性。

第 3 圖表示前述第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14 的模式剖面圖，在本實施例使用的第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14，由混合配向的碟型液晶層 17 所成以便碟型液晶分子 18 從一方面朝他方面從沿薄膜面的方向緩慢昇高。

五、發明說明（11）

由此碟型液晶層 17 所成的第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14，在透明的底部薄膜 15 上依 SiO_2 （氧化矽）的斜方噴塗等，朝一方向以一樣的預傾斜角而使碟型液晶分子 18 形成倒伏配向的配向處理膜 16，以一定厚度在其上塗敷如光硬化性的碟型高分子液晶以後，藉由從其表面側附加電場或磁場，使碟型液晶分子 18 混合配向，以便從前述底部薄膜 15 上朝液晶層表面從倒伏配向狀態緩慢昇高，以其狀態，依光照射以使前述碟型高分子硬化的方法製造。

這些第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14，具有沿混合配合前述碟型液晶分子 18 的倒伏方向的負光學異方性，在前述碟型液晶層 17 的中間層碟型液晶分子 18 的沿平均分子軸 18a 方向的方向前述碟型液晶分子 18 朝倒伏配向的面（底部薄膜 15 側的面）的方向，亦即第 3 圖以箭頭線表面的方向 N，就是折射率成為最小的方向。以下，將此折射率成為最小的軸向 N，叫做第 1、第 2 相位差薄膜的軸向。

這些第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14，將其折射率成為最小的軸向 N 朝規定的方向，分別配置於前述液晶元件 1 和前面側偏光板 11 之間及前述液晶元件 1 和後側偏光板 12 之間。

其次，如第 1 圖所示，前述第 3 相位差薄膜 19，在其薄膜面內將折射率最大的方向作為 s 軸方向，在薄膜面內將和前述 s 軸方向正交的方向作為 f 軸方向，將沿前述薄膜面的法線的方向作為 z 軸方向，將其各軸方向的折射率分

五、發明說明（12）

別作為 n_s 、 n_f 、 n_z 時，這些折射率係具有處於 $n_s > n_z \geq n_f$ 關係特性的一軸性 ($n_s > n_z = n_f$) 或二軸性 ($n_s > n_z > n_f$) 的相位差薄膜。然後，此第 3 相位差薄膜 19，將在薄膜面內折射率最大的 s 軸向方向朝規定的方向，配置於和前述第 1 相位薄膜 13 鄰近的前面側偏光板 11 之間。

第 1 圖表示構成本實施例液晶顯示裝置的各要素配置，及各要素的配置方向。

液晶元件 1，將前面側基板 2 的配向處理方向 2a，對於以一點劃線所示的畫面橫軸 x 從前面側看來配置於左轉大致偏移 45° 的方向，將後面側基板 3 的配向處理方向 3a 對於前述橫軸 x 從前面側看來配置於右轉大致偏移 45° 的方向。因此，本液晶元件 1 的液晶層 9 的液晶分子，將其扭轉方向如以圖虛線箭頭符號所示，從後面側基板 3 朝前面側基板 2，從前面側看來以左轉大致 90° 的扭轉角雙配向。

其次，第 1 相位差薄膜 13，將其折射率成為最小的軸向 N 的薄膜面的方向成份 (direction component)，對於前述橫軸 x，從前面側看來沿右轉大致偏移 45° 的方向配置。

因此，沿前側第 1 相位差薄膜 13 的折射率成為最小軸向 N 薄膜面的方向成份 (direction component) 和前面側基板 2 的配向處理方向 2a 大致平行而且逆向，沿第 2 的相位差薄膜 14 的折射率成為最小軸向 N 薄膜面的方向成份 (direction component) 和後面側基板 3 的配向處理方向 3a

五、發明說明（13）

大致平行而且逆向。

此外，前述第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14，沿其折射率成爲最小的軸向 N 薄膜的方向成份 (direction component) 只要形成和前述配向處理方向 2a、3a 相同即可，在和液晶元件 1 對向的面沿薄膜面使碟型液晶配向的底部薄膜 15 面側，在將碟型液晶層 18 對於底部薄膜 15 面站立的相反面側也可以。

其次，前面側偏光板 11，對於前述橫軸 x，使其吸收軸 11a 從前面側看來左轉大致偏移 45° 的方向，和前面側基板 2 的配向處理方向 2a 大致平行配置。後面側偏光板 12，從前面側看來右轉朝大致偏移 45° 的方向，和後面側基板 3 的配向處理方向 3a 大致平行，配置其吸收軸 12a，因此，前面側偏光板 11 和後面側偏光板 12 的互相吸收軸 11a 和 12a 正交。

其次，前述第 3 相位差薄膜 19，將其薄膜面內的折射率最大的方向 (s 軸)，對於前述橫軸 x，從前面側看來左轉或右轉（在第 1 圖左轉）朝大致偏移 45° 的方向配置。

因此，本第 3 相位差薄膜板 19 的前述 s 軸向，被配置此第 3 相位差薄膜 19 鄰近的前面側偏光板 11 的吸收軸 11a 大致平行，而且被配置和前面側基板 2 的配向處理方向 2a 平行或正交。此外，前述第 3 相位差薄膜 19，其 s 軸向及 f 軸向和 z 軸向的折射率 n_s 、 n_f 、 n_z ，處於 $0 < (n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 1$ 的關係，薄膜面內的折射率異方性 ($n_s - n_f$)

五、發明說明（14）

較薄膜橫向的折射率異方性 $(n_s - n_z)$ 大或相同。

並且，前述第 3 相位差薄膜 19，具有視前述液晶元件 1 的液晶層 9 的複折射率 Δn 和液晶層厚度 d 的積 Δnd 值的延遲，在本實施例，將前述液晶元件 1 的 Δnd 值設定為 300nm~500nm 的範圍時，對於前述第 3 相位差薄膜 19，假定其厚度為 d' ，即具有

$(n_s - n_f)d'$ 的數值 250nm~450nm 的範圍，

$(n_s - n_z)d'$ 的數值 70nm~450nm 的範圍的延遲。

依上述結構的此液晶顯示裝置，分別在液晶元件 1 和前面側偏光板 11 之間及前述液晶元件 1 和後面側偏光板 12 之間，將對於薄膜面的法線朝特定方向傾斜軸向 N 的折射率成為最小具有負光學異方性的第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14，朝規定的方向配置其折射率成為最小的軸向 N ，並且由於在和前述第 1 相位差薄膜 13 鄰近的前面側偏光板 11 之間，配置前述第 3 相位差薄膜 19，因此在廣視角可獲得高對比的顯示。

亦即，先前的 TN 型液晶顯示裝置，在對於夾持液晶層的兩電極不附加電壓的狀態，透射入射側偏光板入射於液晶元件液晶層的光線，由於因入射角度而在液晶層的延遲產生差異，因此因光線的入射方向而使透光率不同。

並且，在對於夾持液晶層的兩電極附加電壓的狀態，液晶層的中間部份雖朝附加電壓方向排列，但由於基板附近的液晶分子不能完全朝附加電壓方向排列，因此在此基板

五、發明說明（15）

附近因平行或傾斜配向的液晶分子的影響而殘留延遲。因這種殘留延遲，而附加電壓時仍不能充份降低滲透率，降低對比。

相對地，上述實施例的液晶顯示裝置，分別在液晶元件 1 和前面側及後面側偏光板 11、12 之間，將其折射率成爲最小的軸向 N 薄膜面的方向成份(direction component)朝沿前述基板 2、3 配向處理方向 2a、3a 的方向，配置第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14，由於在前面側偏光板 11 和第 1 相位差薄膜 13 之間薄膜面內具有折射率異方性，將薄膜面內的折射率成爲最大的方向(s 軸)和前述前面側偏光板 11 的吸收軸 11a 平行配置第 3 的相位差薄膜 19，因此可補償對於液晶顯示裝置的法線方向傾斜入射的光線通過前述液晶層 9 時因入射角度的不同而產生的延遲差異，和對於夾持前述液晶層 9 的兩電極 5、6 附加電壓時，可補償在前述液晶層 9 的基板 2、3 附近的液晶分子產生的殘留延遲。

首先，對於通過此液晶顯示裝置的光線，說明有關在其中夾持液晶層 9 的兩電極 5、6 未附加電壓的情形。

從液晶顯示裝置的法線方向入射的光線，通過後面側偏光板 12，將第 2 相位差薄膜 14 在沿和折射率成爲最小軸向 N 薄膜面的方向成份(direction component)正交的振動方向通過，依扭轉配向的液晶層 9 使光線的振動方向大致變化 90° 通過，形成和前面側基板 2 的配向處理方向 2a 正交的振動方向，將和沿第 1 相位差薄膜 13 折射率成爲最小

五、發明說明（16）

的軸向 N 薄膜面的方向成份 (direction component) 正交的振動方向通過射出。然後，前述偏光光線，對於和前述配向處理方向 2a 平行配置的第 3 相位差薄膜的前述 s 軸向大致正交入射，以直線偏光狀態未使振動方向變化，通過第 3 相位薄膜通過平行配置前述 s 軸方向和吸收軸 11a 的前面側偏光板 11，從液晶顯示裝置出射。

然後，對於液晶顯示裝置的法線方向傾斜入射的光線，由於在通過液晶層 9 的過程外觀的液晶層厚度不同，因此擁有和從前述法線方向入射的光線延遲不同的延遲射出，通過第 1 相位差薄膜 13，入射於第 3 相位差薄膜的前述 s 軸向。對於前述第 3 相位差薄膜的前述 s 軸向，平行或在垂直以外的振動方向入射的光線，由於遭受第 3 相位差薄膜面的折射率異方性 ($n_s - n_f$) 的影響，因此前述入射光被抵消依前述折射率異方性和從前述法線方向入射的光線延遲的差，形成通過前面側偏光板 11 的光線。

茲對於通過此液晶顯示裝置的光線，說明有關未附加電壓於夾持其中液晶層 9 的兩電極 5、6 的情形如下：從法線方向入射於液晶顯示裝置的光線，通過後面側偏光板 12，在和沿折射率成爲最小的軸向 N 薄膜的方向成份 (direction component) 正交的振動方向通過第 2 相位差薄膜 14。

入射於液晶元件 1 的光線，

由平行配置沿配向處理方向 3a 和前述軸向 N 薄膜面的方

五、發明說明（17）

向成份(direction component)前述第 2 相位差薄膜，補償因在液晶層 9 的基板 3 附近沿基板 3 內面排列的液晶分子所產生的殘留延遲，

由朝液晶元件 1 的前方沿和配向處理方向 2a 和軸向 N 薄膜面的方向成份(direction component)平行配置的第 1 相位差薄膜 13，

補償未使振動方向變化通過在液晶層 9 的中間部朝附加電壓方向配向的液晶分子，因在液晶層 9 的基板 2 附近沿基板 2 內而排列的液晶分子而產生的殘留延遲。

因此，從法線方向入射於液晶顯示裝置的光線，形成和前述後面側偏光板 12 的吸收軸 12a 直交的振動成份照舊前進前述第 2 相位差薄膜 14 和前述第 1 的相位差薄膜 13 之間的偏光光線。前述偏光光線，對於和前述配向處理方向 2a 平行配置 s 軸向的第 3 相位薄膜，和前述 s 軸大致正交入射以直線偏光狀態不必需使振動方向變化和前述後面側偏光板 12 的吸收軸 12a 直交的振動成份，照舊通過第 3 相位差薄膜，被和前述後面側偏光板 12 的吸收軸 12a 正交配置的前面側偏光板 11 的吸收軸 11a 吸收。

而且，對於液晶顯示裝置的法線方向傾斜入射的光線，和對於夾持液晶層 9 的電極不附加電壓的上述記述相同，由於斜向通過液晶層 9 時所產生的延遲和滲透法線方向的延遲差由第 3 相位差薄膜 19 補償，因此入射於第 2 相位差薄膜 14 的光線，幾乎不使振動方向變化可射出第 3 相位差

五、發明說明（18）

薄膜 19，被和前述後面側偏光板 12 的吸收軸 12a 正交配置的前面側偏光板 11 的吸收軸 11a 吸收。

因此，在對於夾持液晶層 9 的兩電極 5、6 附加電壓的狀態，入射於液晶顯示裝置的光線，由第 1、第 2 相位差薄膜 13、14 補償在液晶層 9 的基板 2、3 附近的液晶分子產生的殘留延遲，由內部的碟型液晶層 18 補償，由於因入射角度的差異而產生延遲的差異由第 3 相位差薄膜補償，因此不必依賴光線的入射角度可充份顯示滲透率低的黑色顯示。

此外，由於第 1、第 2 相位差薄膜 13、14 排列碟型液晶分子 18，朝薄膜面方向直交的成份折射率異方性小，因此不會產生可補償斜向通過液晶層 9 時視入射角度所產生延遲程度的延遲，僅可補償在液晶層 9 的基板 2、3 附近產生的殘留延遲。

此外，對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a 和配向處理方向 2a 平行已置第 3 相位差薄膜 19 的前述 s 軸向時，和垂直配置時都是補償入射於第 3 相位差薄膜 19 因光線入射角度的延遲差別之點而大致相同，無論任何情形都依薄膜面的折射率異方性 ($n_s - n_f$)，補償因光線的入射角度而產生的延遲差。

而且，在本實施例，作為此第 3 相位薄膜 19，由於其 s 軸向及 f 軸向和 z 軸向的折射率 n_s 、 n_f 、 n_z ，使用處於 $0 < (n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 1$ 的關係者，薄膜面內的折射率異方

五、發明說明（19）

性($n_s - n_f$)較薄膜橫的剖面的折射異方性($n_s - n_z$)大或相同，不是和前述 s 軸正交，而是可在不是平行的振動方向將入射的光線作為橢圓偏光光線，因此可由第 3 相位差薄膜 19 補償延遲差，可充份擴大視角範圍。

此外，如上述，第 3 相位差薄膜 19 的延遲，當前述液晶元件 1 的 $\Delta n d$ 的數值如在 300nm~500nm 的範圍時，最好使用

$(n_s - n_f)d'$ 的數值 250nm~450nm 的範圍，

$(n_s - n_z)d'$ 的數值 70nm~450nm 的範圍

者，藉由使用這種特性的第 3 相位差薄膜 19，充份擴大視角範圍，同時可獲得完全沒有帶色的良好顏色味道，而且高對比的顯示。

其次，在第 4 圖至第 15 圖，表示實施例的液晶顯示裝置的視角範圍的測定數據，在第 16 圖表示作為比較例省略第 3 相位差薄膜的液晶顯示裝置的視角範圍的測定數據。均表示對比 $CR=20$ 以下顯示的視角範圍。

此外，在第 4 圖~第 15 圖及第 16 圖，以虛線表示的多數同心圓，對於液晶顯示裝置的畫面法線(0°)表示 20° 、 40° 、 60° 、 80° 的各觀察角度。而且，在這些圖，附在外周的角度表示顯示的觀察方向， 0° 的方向係畫面的水平方向的上側， 90° 的方向係畫面的垂直方向的上側， 180° 的方向係畫面的垂直方向的下側， 180° 的方向係畫面的水平方向的左側， 270° 的方向係畫面的垂直方向的下側。

五、發明說明（20）

在此測定數據的前述第 3 相位差薄膜 19 的特性及前面側偏光板 11 對於吸收軸 11a 的配置方向條件，和各視角範圍（可獲得 CR=20 以上對比的畫面上下及左右方向的角度範圍），係如以下所示。

Model、1

在第 1 方式的第 3 相位差 19 的特性，係

$$(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 1,$$

$$(n_s - n_f) d' = 260 \text{ nm},$$

$$(n_s - n_z) d' = 260 \text{ nm},$$

對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a，平行配置 s 軸。

如第 4 圖所示，第 1 方式的視角範圍，係上 40° ~ 下 50°，左 46° ~ 右 50° 的範圍。

Model、2

在第 2 方式的第 3 相位差薄膜 19 的特性，係

$$(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 1,$$

$$(n_s - n_f) d' = 260 \text{ nm},$$

$$(n_s - n_z) d' = 260 \text{ nm},$$

對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a，正交配置 s 軸。

如第 5 圖所示第 2 方式的視角範圍，係上 30° ~ 下 50°，左 50° ~ 右 50° 的範圍。

Model、3

在第 3 方式的第 3 相位差薄膜 19 的特性，係

$$(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 1,$$

五、發明說明 (21)

$$(n_s - n_f)d' = 350\text{nm},$$

$$(n_s - n_z)d' = 350\text{nm},$$

對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a，平行配置 s 軸。

如第 6 圖所示第 1 方式的視角範圍，係上 36° ~ 下 58° ，
左 60° ~ 右 50° 的範圍。

Model、4

在第 4 方式的第 3 相位差 19 的特性，係

$$(n_s - n_z)/(n_s - n_f) = 1,$$

$$(n_s - n_f)d' = 350\text{nm},$$

$$(n_s - n_z)d' = 350\text{nm},$$

對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a，正交配置 s 軸。

如第 7 圖所示第 4 方式的視角範圍，係上 40° ~ 下 50° ，
左 80° ~ 右 50° 的範圍。

Model、5

在第 5 方式的第 3 相位差薄膜 19 的特性，係

$$(n_s - n_z)/(n_s - n_f) = 1,$$

$$(n_s - n_f)d' = 440\text{nm},$$

$$(n_s - n_z)d' = 440\text{nm},$$

對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a，平行配置 s 軸。

如第 8 圖所示第 5 方式的視角範圍，係上 30° ~ 下 54° ，
左 52° ~ 右 46° 的範圍。

Model、6

在第 6 方式的第 3 相位差薄膜 19 的特性，係

五、發明說明 (22)

$$(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 1 ,$$

$$(n_s - n_f) d' = 440 \text{ nm} ,$$

$$(n_s - n_z) d' = 440 \text{ nm} ,$$

對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a，正交配置 s 軸。

如第 9 圖所示第 6 方式的視角範圍，係上 45° ~ 下 45°，左 80° ~ 右 60° 的範圍。

Model、7

在第 7 方式的第 3 相位差薄膜 19 的特性，係

$$(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 0.3 ,$$

$$(n_s - n_f) d' = 205 \text{ nm} ,$$

$$(n_s - n_z) d' = 80 \text{ nm} ,$$

對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a，平行配置 s 軸。

如第 10 圖所示第 7 方式的視角範圍，係上 38° ~ 下 60°，左 80° ~ 右 54° 的範圍。

Model、8

在第 8 方式的第 3 相位差薄膜 19 的特性，係

$$(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 0.3 ,$$

$$(n_s - n_f) d' = 205 \text{ nm} ,$$

$$(n_s - n_z) d' = 80 \text{ nm} ,$$

對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a，正交配置 s 軸。

如第 11 圖所示第 8 方式的視角範圍，係上 38° ~ 下 60°，左 80° ~ 右 58° 的範圍。

Model、9

五、發明說明 (23)

在第 9 方式的第 3 相位差薄膜 19 的特性，係

$$(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 0.3,$$

$$(n_s - n_f) d' = 350 \text{ nm},$$

$$(n_s - n_z) d' = 105 \text{ nm},$$

對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a，平行配置 s 軸。

如第 12 圖所示第 9 方式的視角範圍，係上 30° ~ 下 50° ，
左 50° ~ 右 50° 的範圍。

Model、10

在第 10 方式的第 3 相位差薄膜 19 的特性，係

$$(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 0.3,$$

$$(n_s - n_f) d' = 350 \text{ nm},$$

$$(n_s - n_z) d' = 105 \text{ nm},$$

對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a，正交配置 s 軸。

如第 13 圖所示第 10 方式的視角範圍，係上 58° ~ 下 36° ，
左 65° ~ 右 80° 的範圍。

Model、11

在第 11 方式的第 3 相位差薄膜 19 的特性，係

$$(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 0.3,$$

$$(n_s - n_f) d' = 420 \text{ nm},$$

$$(n_s - n_z) d' = 126 \text{ nm},$$

對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a，平行配置 s 軸。

如第 14 圖所示，第 11 方式的視角範圍，係上 28° ~ 下
 38° ，左 48° ~ 右 44° 的範圍。

五、發明說明（24）

Model、12

在第 12 方式的第 3 相位差薄膜 19 的特性，係

$$(n_s - n_z) / (n_s - n_f) = 0.3,$$

$$(n_s - n_f)d' = 420\text{nm},$$

$$(n_s - n_z)d' = 126\text{nm},$$

對於前面側偏光板 11 的吸收軸 11a，正交配置 s 軸。

如第 15 圖所示，第 12 方式的視角範圍，係上 $56^\circ \sim$ 下 34° ，左 $70^\circ \sim$ 右 80° 的範圍。

而且，第 16 圖所示的比較裝置，可獲得 $CR=20$ 以上對比的畫面上及左右方向的視角範圍，如第 16，係上 $40^\circ \sim$ 下 40° ，左 $44^\circ \sim$ 右 46° 。對於此比較裝置，具備上述實施例的第 3 方式的相位差薄膜 19 的液晶顯示裝置，可獲得 $CR=20$ 以上對比的畫面上下及左右方向的視角範圍，都和比較裝置比較，畫面的左右方向的視角寬敞。

一般而言，液晶顯示裝置所要求的主要是左右方向的廣視角化，第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14 上具備第 3 相位差薄膜 19 的上述實施例的液晶顯示裝置，無論上述第 1 方式～第 12 方式，左右方向的視角都充份。

而且，無論上述第 1～第 12 方式的液晶顯示裝置，其顏色味道，都具有所謂來自在 CIE 色度圖上的無彩色點 (achromatic color point) 的色度偏移極小的特性，因此，可獲得幾乎無帶色的良好顏色味道，而且高對比的顯示。

五、發明說明（25）

亦即，如本實施例的液晶顯示裝置，液晶元件 1，前面側基板 2 及後面側基板 3 的配向處理方向 2a、3a 對於個別畫面的橫軸 x 大致在偏移 45° 的方向，液晶分子在兩基板 2、3 間大致以 90° 的扭轉角實施扭轉配向，

第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14，沿前述各軸方向 N 薄膜面的方向成份 (direction component)，和前述各配向處理方向 2a、3a 大致平行配置，

前面側偏光板 11，具吸收軸 11a，和前述配向處理方向 2a 大致平行配置，

後面側偏光板 12，具吸收軸 12a，和前述配向處理方向 3a 大致平行配置，

第 3 相位差薄膜 19，在薄膜面內具有折射率異方性，朝和鄰近的前面側偏光板 11 的吸收軸 11a 大致大平行的方向或大致正交的方向，配置薄膜面內的折射率成為最大的方向 (s 軸)，前述第 3 相位差薄膜 19 的 s 軸向及 f 軸向和 z 軸向的折射率 n_s 、 n_f 、 n_z 處於

$$0 < (n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 1 \text{ 的關係，}$$

並且，前述液晶元件 1 的 Δn_d 值 300nm~500nm 的範圍，前述第 3 相位差薄膜 19 的延遲

$$(n_s - n_f)d' = 250\text{nm} \sim 450\text{nm}，$$

$$(n_s - n_z)d' = 70\text{nm} \sim 450\text{nm} \text{ 的範圍}$$

的液晶顯示裝置時，至少充份擴大畫面的左右方向的視角，同時可獲得完全沒有帶色的良好顏色味道，而且高對

五、發明說明（26）

比的顯示。

此外，使用同一特性的第 3 相位差薄膜 19，對於鄰近偏光板 11 的吸收軸 11a 將軸向設定為平行時（第 1 方式、第 3 方式、第 5 方式、第 7 方式、第 9 方式、第 11 方式），和設定為垂直時（第 2 方式、第 4 方式、第 6 方式、第 8 方式、第 10 方式、第 12 方式），液晶顯示裝置的視角範圍，如分別比較看第 4 圖和第 5 圖，第 6 圖和第 7 圖，第 8 圖和第 9 圖，第 10 圖和第 11 圖，第 12 圖和第 13 圖，第 14 圖和第 15 圖即可明白，同一的延遲特性時對於鄰近偏光板 11 的吸收軸 11a 將 s 軸向設定為垂直者可看到視角範圍寬敞的傾向。

而且，如果比較上第 1 方式至第 12 方式的視角特性，其中，以第 6 圖所示的第 3 方式，以第 7 圖所示的第 4 方式，以第 9 圖所示的第 6 方式，以第 10 圖所示的第 7 方式，以第 11 圖所示的第 8 方式，以第 13 圖所示的第 10 方式，以第 15 圖所示的第 12 方式，較省略第 3 相位差薄膜 19 的比較裝置左右方向的視角更寬敞，上下方向的視角也是充份的視角特性。並且，如果注目左右方向的視角，第 11 圖（第 8 方式），第 13 圖（第 10 方式）及第 15 圖（第 12 方式）的特性優良，尤其是第 13 圖（第 10 方式）的特性最良好。

亦即，理想的方式係第 3 方式，第 4 方式，第 6 方式，第 7 方式，第 8 方式，第 10 方式及第 12 方式，更理想的

五、發明說明 (27)

方式是第 10 方式。

此理想的第 3、4、6、7、8、10 及 12 方式，如果套入第 3 相位差薄膜 19 的特性，首先，將在其薄膜面內折射率最大的 s 軸向，沿和鄰近的前面側偏光板 11 的吸收軸 11a 大致平行的方向配置時，

如上述第 3 方式，作為前述第 3 相位差薄膜內，以 $(n_s - n_z)/(n_s - n_f) = 1$ 的一軸性相位差薄膜，最好使用其 $(n_s - n_f)d'$ 及 $(n_s - n_z)d'$ 的數值位於 350nm 附近者。

其次，將前述 s 軸向，朝和鄰近的前面側偏光板 11 的吸收軸 11a 大致正交的方向，配置第 3 相位差薄膜 19 時，如上述第 4、6 方式，最好以 $(n_s - n_z)/(n_s - n_f) = 1$ 的一軸性相位差薄膜，使用其 $(n_s - n_f)d'$ 及 $(n_s - n_z)d'$ 的數值位於 350nm ~ 440nm 附近者。

而且，上述第 7、8、10 及 12 方式，最好以 $(n_s - n_z)/(n_s - n_f) = 0.3$ 的二軸性相位差薄膜，使用其 $(n_s - n_f)d'$ 的數值位於 265nm~420nm 附近， $(n_s - n_z)d'$ 的數值位於 80nm ~ 126nm 附近者。

這些良好方式中，更理想的第 8、10、及 12 方式，在前述第 3 相位差薄膜 19，將其 s 軸向朝和鄰近偏光板 11 的吸收軸 11a 大致正交的方向配置，

作為 $(n_s - n_z)/(n_s - n_f) = 0.3$ 的二軸性相位差薄膜，同時在 $(n_s - n_f)d' = 265\text{nm} \sim 420\text{nm}$ 附近， $(n_s - n_z)d' = 80\text{nm} \sim 126\text{nm}$ 附近，更理想的是，使用 $(n_s - n_f)d' = 350\text{nm}$ 附近， $(n_s -$

五、發明說明 (28)

$n_z)d'=105\text{nm}$ 附近的延遲者。

而且，用於上述實施例的液晶元件 1 雖是活動矩陣方式，但前述液晶元件 1，在一對的基板 2、3 的一方內面形成沿行方向的多數掃描電極，在他方的基板內面形成沿排方向的多數信號電極的單純矩陣方式者也可以，而且，前述液晶元件 1，儘管顯示黑白畫像者，使分別因應多數的畫素領域，顯示多數的顏色，例如具備紅、綠、藍三色濾色器的多色圖像也可以。

並且，上述實施例的液晶顯示裝置，雖是將液晶元件 1 的液晶分子的扭轉角作為大致 90° 的 TN 型，但本發明也可適用於如將液晶分子的扭轉角作為 $180^\circ \sim 270^\circ$ (通常 $220^\circ \sim 250^\circ$) 的 STN 型的液晶顯示裝置或均勻配向型的液晶顯示裝置，此時，在液晶元件和其前後的偏光板之間，配置上述第 1、第 2 相位差薄膜，將其軸向沿各基板的配向處理方向配置，在和前述第 1、第 2 相位差薄膜至少一方鄰近的前述偏光板之間，藉由配置 s 軸向及 f 軸向和 z 軸的折射率處於 $n_s > n_z \geq n_f$ 關係的第 3 相位差薄膜 19，可補償在基板附近產生的液晶層殘留延遲，和入射於斜向時因入射角度差而產生的液晶層殘留延遲者。

[第 2 實施例]

第 17 圖係表示本發明液晶顯示裝置第 2 實施例的分解斜視圖，本實施例係將第 3 相位差薄膜 19 配置於和第 2 相位差薄膜 14 鄰近的後面側偏光板 12 之間。此外，和第 1

五、發明說明（29）

實施例的液晶顯示裝置僅第 3 相位薄膜的配置場所不同，對於其他共通的結構體附加同一符號省略其說明。

此第 2 實施例的液晶顯示裝置，係將液晶元件 1 的前面側基板 2 及後面側基板 3 的配向處理方向 2a、3a，液晶分子的扭轉角，第 1 的相位差薄膜 13，第 2 相位差薄膜 14 的折射率成為最小的軸向 N，前面側偏光板 11 及後面側偏光板 12 的吸收軸 11a、12a 的方向設定為和上述第 1 的實施例相同者。

配置於第 2 相位差薄膜 14 和後面側偏光板 12 之間的第 3 相位差薄膜 19'，在薄膜面內具有折射率異方性，具有薄膜面內的折射率成為最大的方向，將前述折射率成為最大的方向朝和鄰近的後面側偏光板 12 的吸收軸 12a 大致平行或大致正交的方向配置。

前述第 3 相位薄膜 19'，在本實施例，仍在薄膜面內的成為最大折射率 s 軸向及薄膜面內和前述 s 軸垂直的 f 軸向和薄膜面的法線方向的 z 軸向折射率 n_s 、 n_f 、 n_z ，處於 $n_s > n_z \geq n_f$ ，處於 $(n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 1$ 的關係。

本實施例的液晶顯示裝置，分別在液晶元件 1 的前面側和後面側配置第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14，並且在前述第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14 的外側配置前面側偏光板 11 和後面側偏光板 12，在前述第 2 相位差薄膜 14 和後面側偏光板 12 之間，配置前述第 3 相位差薄膜 19'。

入射於此液晶顯示裝置的光線，通過後面側偏光板 12 以

五、發明說明（30）

後，和前述偏光板 12 的吸收軸正交的振動方向偏光光線，形成視來自成爲第 3 相位差薄膜 19' 的薄膜面內最大的折射率的 s 軸向和液晶顯示裝置法線入射角度的角度入射。從液晶顯示裝置的法線方向入射時，和前述偏光光線的振動方向和前述 s 軸向正交，不使振動方向變化通過，來自法線方向的入射角度越大前述偏光光線的振動方向和前述 s 軸向所成的角度來自正交狀態的偏移越大，以橢圓偏光狀態入射，具有因應前述入射角度的延遲差射出前述第 3 相位差薄膜 19'。由於依此第 3 相位差薄膜 19' 通過時產生的前述延遲差，可補償以相同入射角度通過液晶層 9 時重新產生的延遲差，因此在對於夾持液晶層 9 的兩電極不附加電壓的狀態，不依賴入射角度可獲得高透光率。

而且，和上述第 1 的實施例的液晶顯示裝置相同依液晶層 9 的基板 2、3 附近的液晶分子的殘留延遲由第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14 補償，在對於液晶層 9 附加電壓的狀態，通過後面側偏光板 12 的光線由於屬和前面側偏光板 11 的吸收軸 11a 平行的振動方向的光線因此被吸收可獲得低透光率的黑色顯示。

因此，本液晶顯示裝置，以對夾持液晶層的兩電極不附加電壓的狀態不依賴光線的入射角度可顯示高滲透率，而且，以對於夾持液晶層的兩電極附加電壓的狀態可顯示低透光率，在廣視角範圍可實現高對比的顯示。

[第 3 實施例]

五、發明說明（31）

第 18 圖係表示本發明液晶顯示裝置第 3 實施例的分解斜視圖，本實施例係將第 3 相位差薄膜 19、19' 配置於第 1 相位差薄膜 13 和前面側偏光板 11 之間，和第 2 相位差薄膜 14 和後面側偏光板 12 之間的雙方。此外，和第 1 實施例的液晶顯示裝置僅第 3 相位差薄膜 19' 的配置場所不同，對於其他共通的結構體附加同一符號省略其說明。

本第 3 實施例的液晶顯示裝置，係將液晶元件 1 的前面側基板 2 及後面側基板 3 的配向處理方向 2a、3a，液晶分子的雙面，第 1 相位差薄膜 13，第 2 相位差薄膜 14 的折射率成為最小的軸向 N，前面側偏光板 11 及後面側偏光板 12 的吸收軸 11a、12a 的方向設定為和上述第 1 實施例相同。

配置於第 1 相位差薄膜 13 和前面側偏光板 11 之間的第 3 相位差薄膜 19，在薄膜面內具有折射率異方性，將薄膜面內的折射率成為最大的方向朝和鄰近的前面側偏光板 11 的吸收軸 11a 大致平行的方向成大致正交的方向配置。

配置於第 2 相位差薄膜 14 和後面側偏光板 12 之間的第 3 相位差薄膜 19'，在薄膜面內具有折射率異方性，將薄膜面內的折射率成為最大的方向朝和鄰近的後面側偏光板 12 的吸收軸 12a 大致平行的方向成大致正交的方向配置。

第 3 相位差薄膜 19、19'，在本實施例，在薄膜面內的成為最大折射率 s 軸向及薄膜面內和前述 s 軸向垂直的 f 軸向和薄膜面的法線方向的 z 軸向的折射率 n_s 、 n_f 、 n_z 處

五、發明說明（32）

於 $n_s > n_z \geq n_f$ ，最好 $0 < (n_s)/(n_s - n_f) \leq 1$ 的關係。

本實施例的液晶顯示裝置，由於分別在液晶元件 1 的前面側和後面側配置第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14，並且在前述第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14 的外側配置前面側偏光板 11 和後面側偏光板 12，在前述第 1 相位差薄膜 13 和前面側偏光板 11 之間，配置前述第 3 相位差薄膜 19，在前述第 2 相位差薄膜 14 和後面側偏光板 12 之間，配置前述第 3 相位差薄膜 19'，因此和上述第 1 的實施例的液晶顯示裝置相同依液晶層 9 的基板 2、3 附近的液晶分子的殘留延遲由第 1 及第 2 相位差薄膜 13、14 補償，在對於夾持液晶層 9 的兩電極附加電壓的狀態，通過後面側偏光板 12 的光線由於和前面側偏光板 11 的吸收軸 11a 平行的振動方向光線因此被吸收可獲得透光率低的黑色顯示。

而且，本液晶顯示裝置，藉由分別設定前述第 3 相位差薄膜 19、19' 的 n_s 、 n_y 、 n_z 軸向的折射率，及薄膜厚度 d' ，以使由通過配置於液晶元件 1 的前方和後方的第 3 相位差薄膜 19、19' 時產生的各延遲差補償通過液晶層 9 時視來自液晶裝置的法線方向的入射角度產生的延遲差，對於夾持液晶層 9 的兩電極 5、6 附加電壓時，不依賴光線的入射角度可獲得高透光率的顯示。

亦即，入射於液晶顯示裝置的光線，通過後面側偏光板 12 以後，和前述偏光板 12 的吸收軸正交的振動方向的偏光光線形成視第 3 相位差薄膜 19' 的 s 軸向和入射角度的角

五、發明說明（33）

度入射。從液晶顯示裝置的法線方向入射時，和前述偏光光線的振動方向和前述 s 軸方向正交，不使振動方向變化通過，但來自法線方向的入射角度越大，來自前述偏光光線的振動方向和前述 s 軸向的角度正交狀態的偏移越大，具有以橢圓偏光狀態因應入射角度的延遲差由前述第 3 相位差薄膜 19' 射出。

依對於法線方向傾斜通過上述第 3 相位差薄膜 19' 時產生的延遲差，和如第 1 的實施例的液晶顯示裝置所述通過配置於液晶元件 1 前面側的第 3 相位差薄膜 19 時依橢圓偏光產生的延遲差，視對於法線方向入射角度產生的延遲差補償液晶層 9。

因此，本液晶顯示裝置，以對於夾持液晶層 9 的兩電極 5、6 不附加電壓的狀態不依賴光線的入射角度可顯示高透光率，而且以對於夾持液晶層 9 的兩電極 5、6 附加電壓的狀態可顯示低透光率，在廣視角範圍可實現高對比的顯示。

符號說明

- 1… 液晶元件
- 2、3… 透明基板
- 2a、3a… 配向處理方向
- 4、5… 透明的電極
- 6… TFT（薄膜電晶體）
- 7、8… 配向膜

五、發明說明（34）

9… 向列液晶層

11… 前面側偏光板

11a、12a… 吸收軸

12… 後面側偏光板

13… 第 1 相位差薄膜

14… 第 2 相位差薄膜

15… 底部薄膜

16… 配向處理膜

17… 碟型液晶層

18… 碟型液晶分子

18a… 分子軸

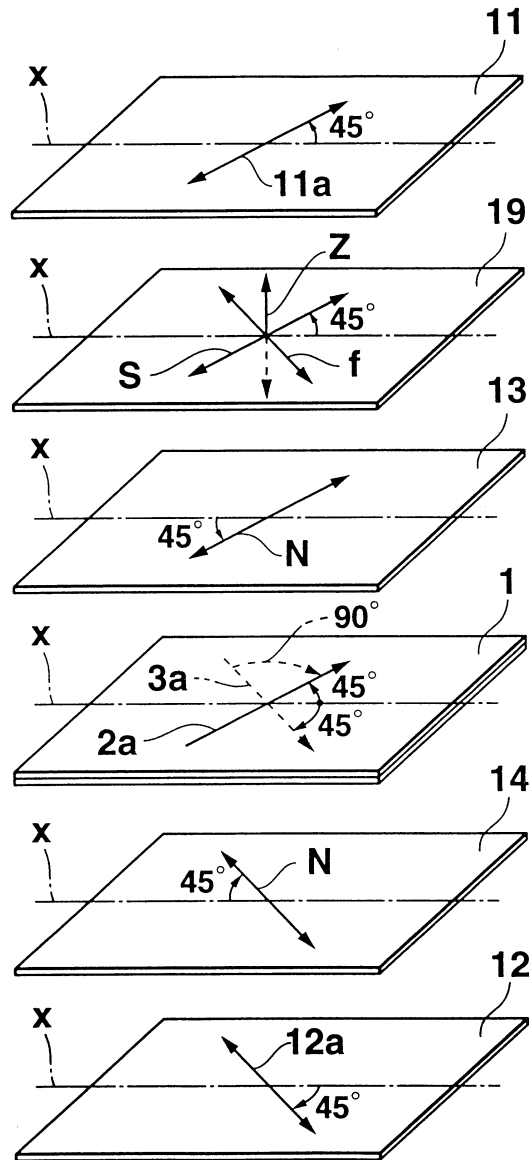
19、19'… 第 3 相位差薄膜

四、中文發明摘要（發明之名稱： 具有廣視角範圍之液晶顯示裝置 ）

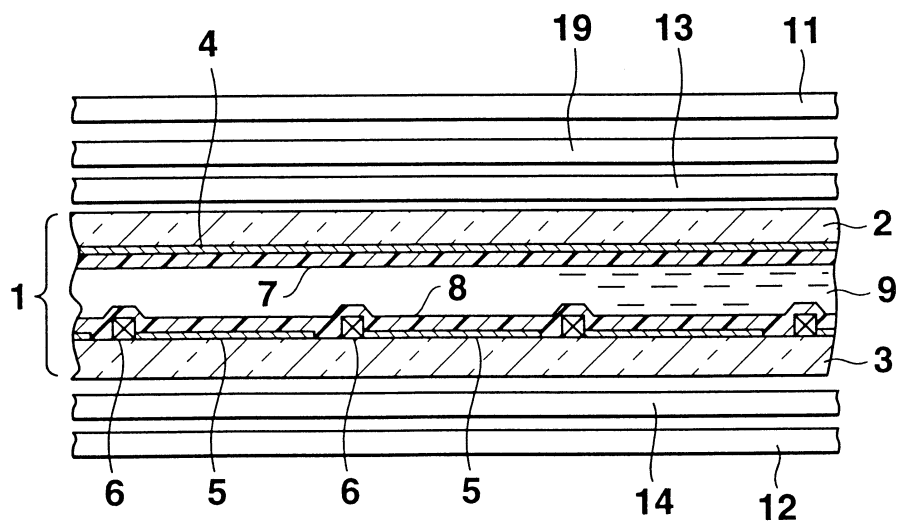
具有廣視角範圍之液晶顯示裝置，將在由一對的基板所成的液晶元件和前面側偏光板之間及前述液晶元件和後面側偏光板之間分別具有對於薄膜面的法線朝特定方向傾斜的軸向折射率成為最小的負光學異方性的第 1 及第 2 相位差之沿其軸方向之薄膜的方向成份(direction component)朝前述液晶元件之個別的配向處理方向配置，接著在和前述第 1 相位差薄膜鄰接的前面側偏光板之間，將在薄膜面內具有折射率異方性的前述第 3 相位差薄膜，薄膜面內的最大折射率方向和前述前面側偏光板的吸收軸平行或垂直配置，將在液晶顯示裝置對於法線方向朝斜向入射光線產生的延遲差補償於第 3 相位差薄膜，而且將在液晶層基板附近的液晶分子上的殘留延遲補償於第 1 及第 2 相位差薄膜，不依賴入射角度，可在廣視角獲得對比高的顯示。

英文發明摘要（發明之名稱： liquid crystal display device having a wide view angle range

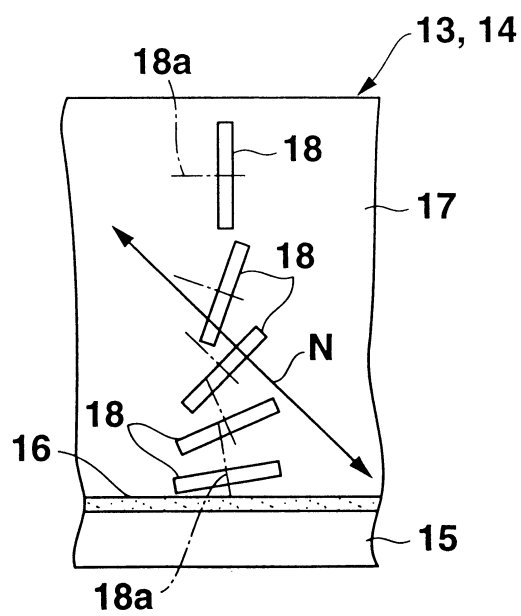
A liquid crystal display device having a wide view angel range comprises a pair of liquid crystal elements. Between liquid crystal cell formed by a substrate and a front polaroid and between the crystal cell and a back polaroid are thin film surfaces whose normal lines recline toward specific direction axis direction index of refraction to become direction component whose discrepancy between a first and a second phase along the axis direction. The direction component is toward installation of dealing direction of respective liquid crystal elements, and between the front polaroid adjacent to the thin film of first phase discrepancy is the third phase discrepancy having the index of refraction in the thin film, the maximum index of refraction direction of the thin film installed is perpendicular to or parallel to the absorbing axis of the polaroid so as to reimburse the delay discrepancy caused by normal line toward inclining incident light in the liquid crystal device in the third phase discrepancy and, on liquid crystal cell close to the liquid crystal substrate, reimburse remainder of delay in the first and the second phase discrepancy thin film, not depending on incident angel but having high contrast in wide view angle.



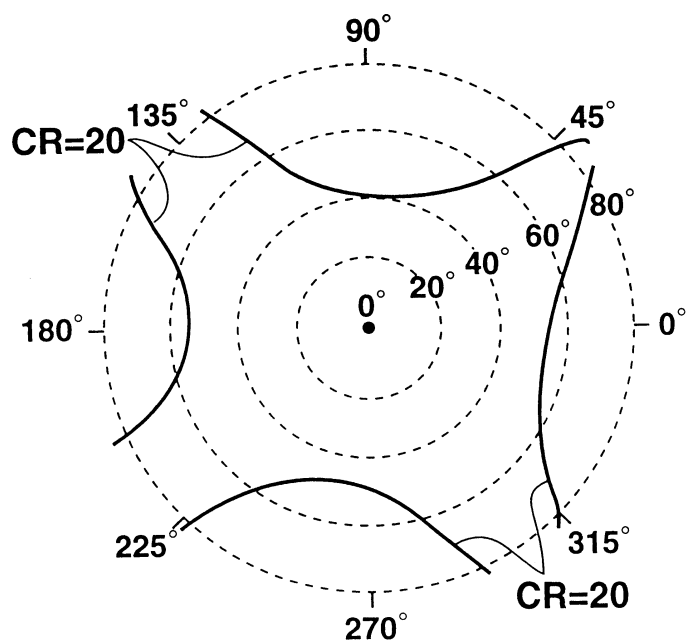
第 1 圖



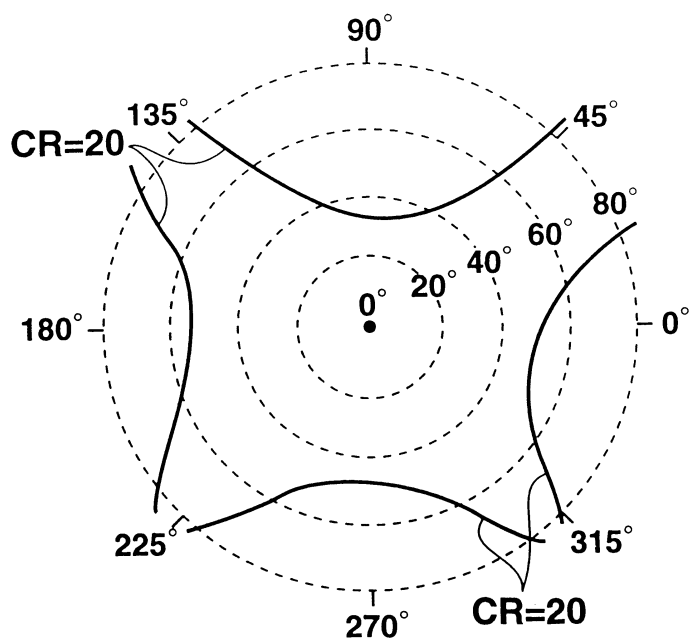
第 2 圖



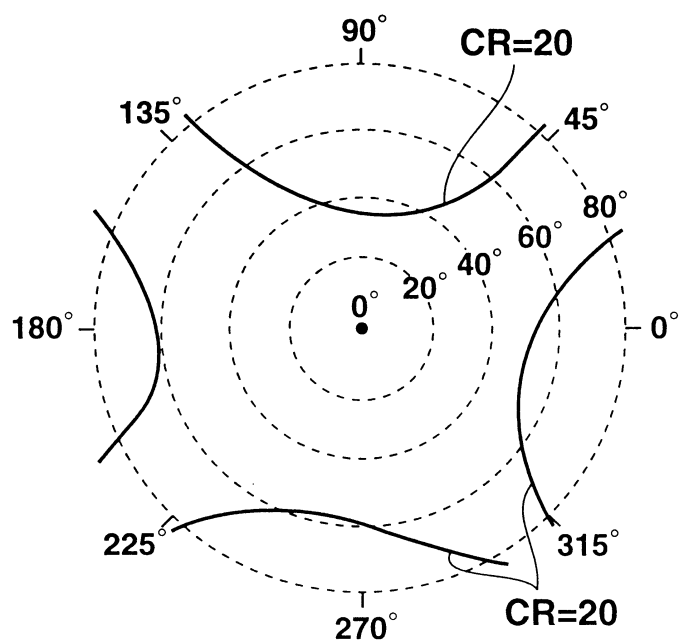
第 3 圖



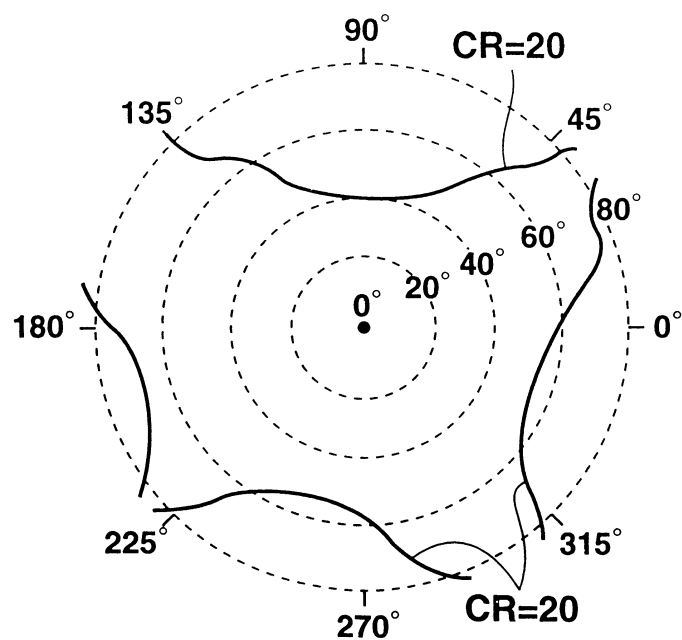
第 4 圖



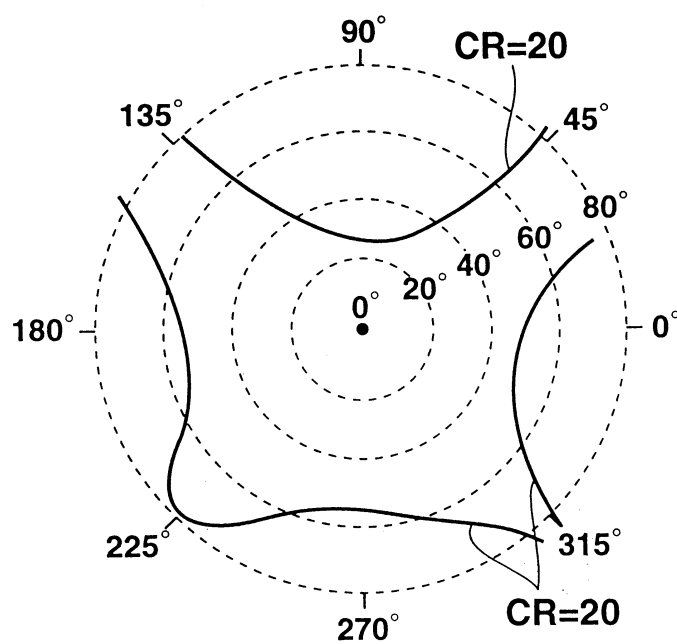
第 5 圖



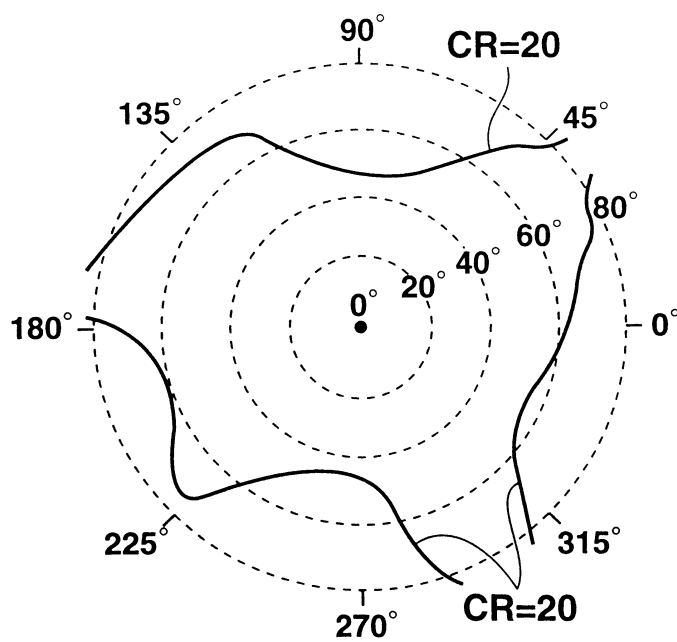
第 6 圖



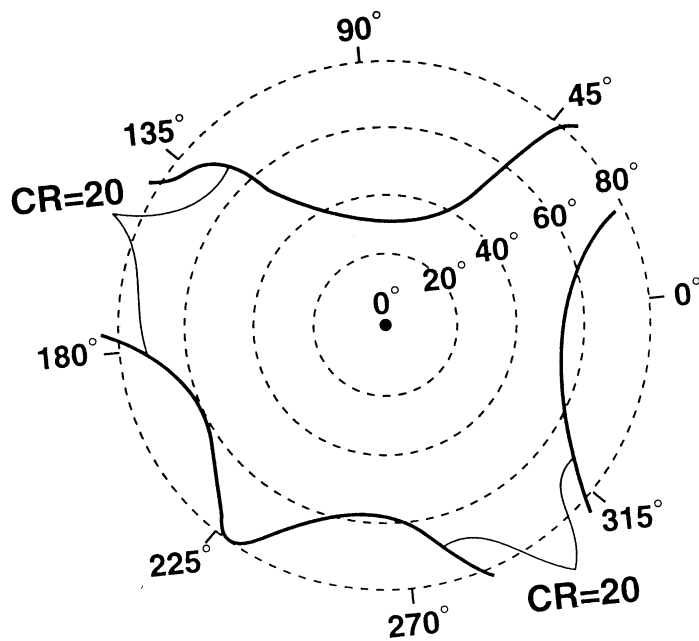
第 7 圖



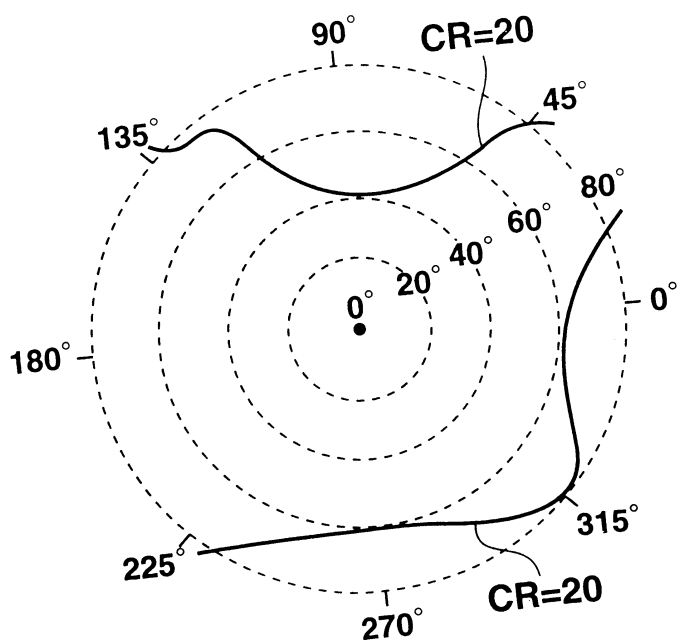
第 8 圖



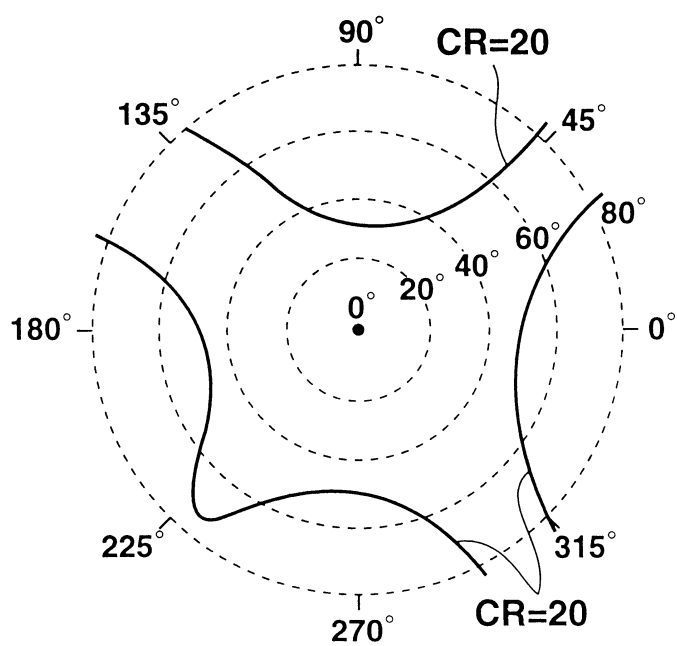
第 9 圖



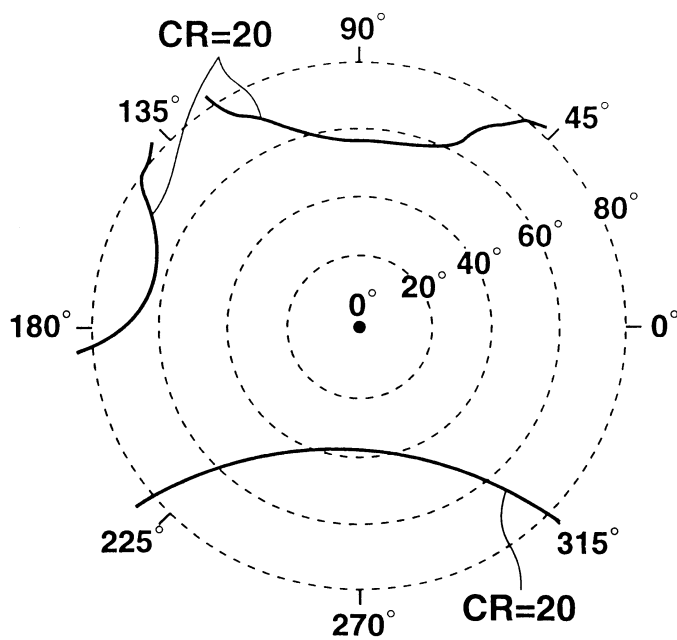
第 10 圖



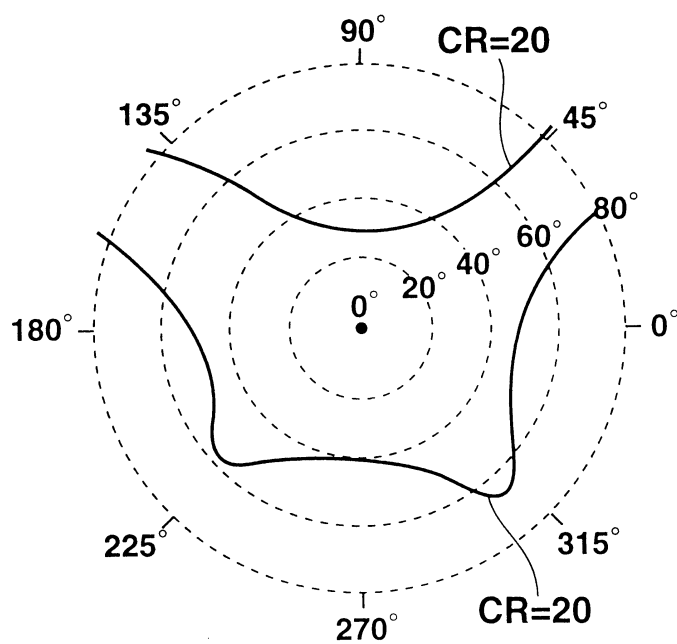
第 11 圖



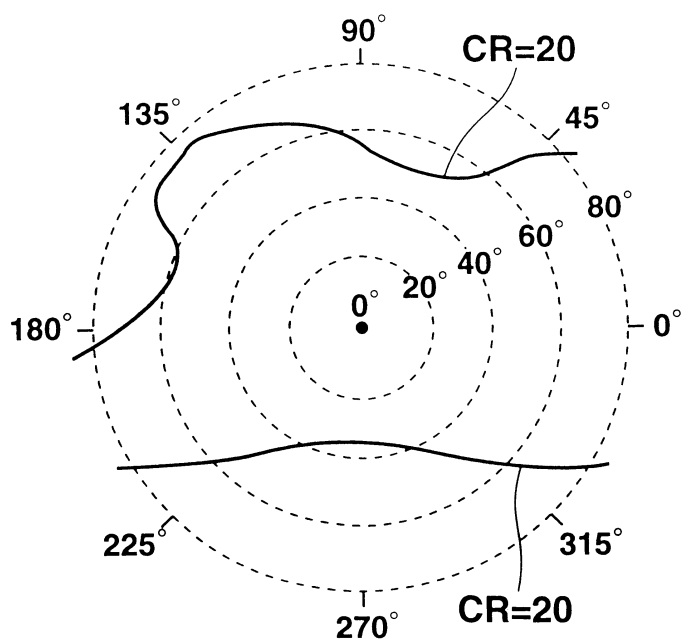
第 12 圖



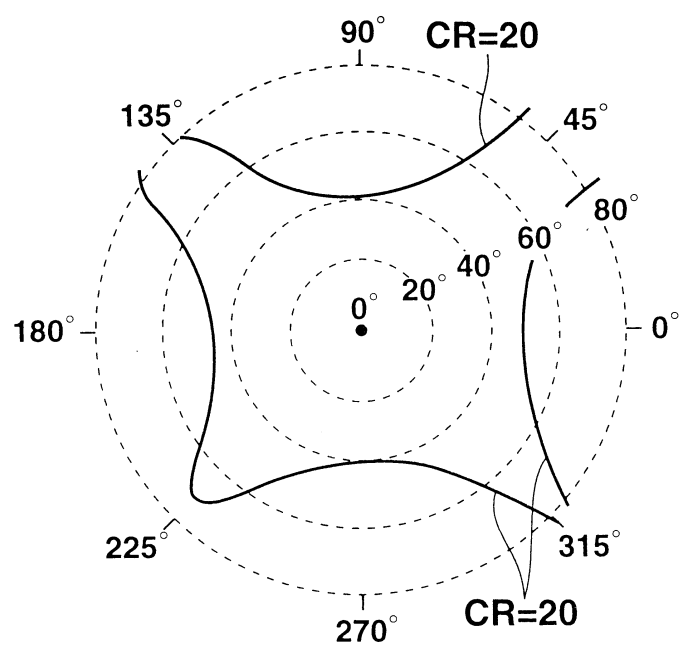
第 13 圖



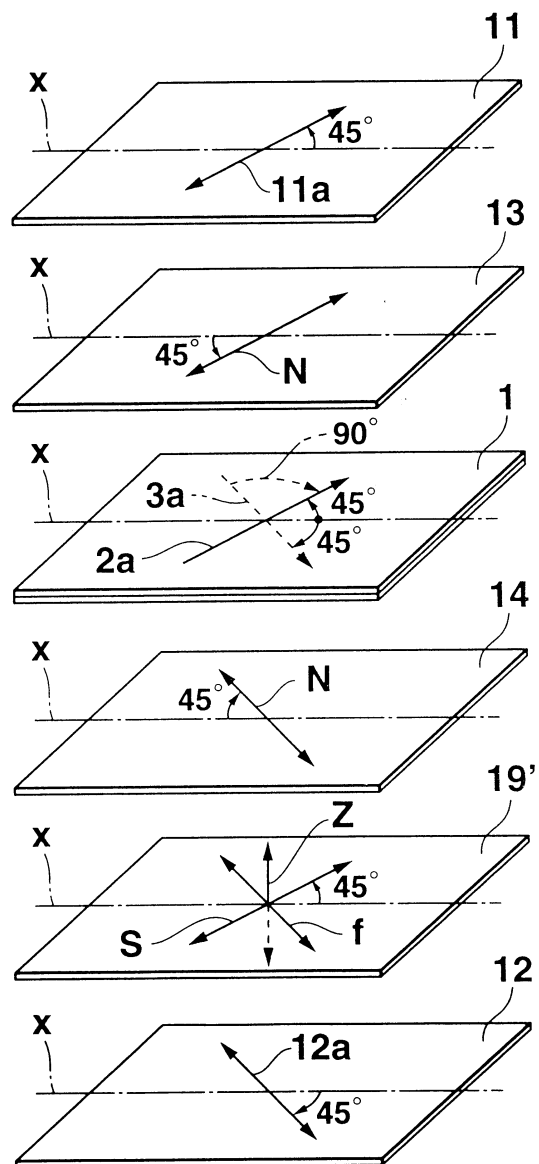
第 14 圖



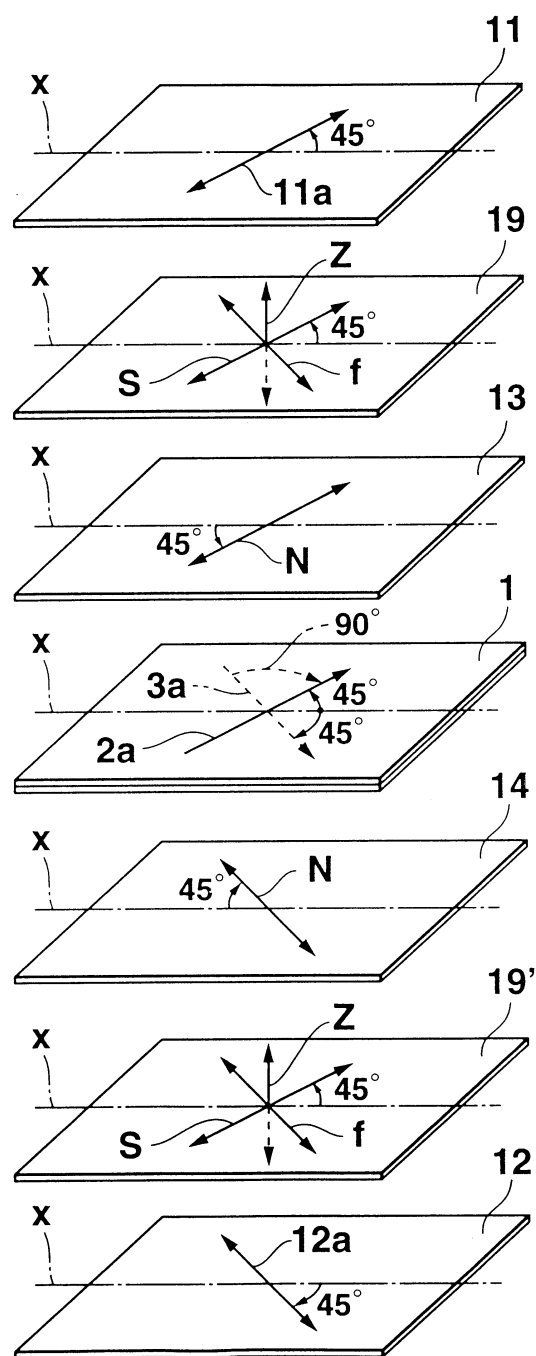
第 15 圖



第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖

I282459

公告本

修正
補充
93年2月2日

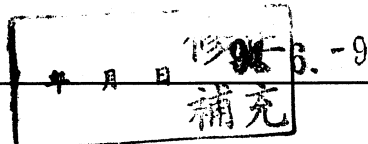
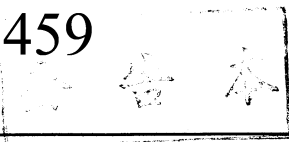
申請日期	89.6.29
案號	89112880
類別	G02F1/133

(以上各欄由本局填註)

(93年2月2日修正本)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	具有廣視角範圍之液晶顯示裝置
	英文	LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE HAVING A WIDE VIEW ANGLE RANGE
二、發明 創作人	姓名	坂本克仁
	國籍	日本
	住、居所	神奈川縣相模原市狹野辺 5-2-20
三、申請人	姓名 (名稱)	檜尾計算機股份有限公司 (カシオ計算機株式會社)
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	東京都渋谷區本町1丁目6番2號
	代表 姓名	檜尾和雄



六、申請專利範圍

第 89112880 號「具有廣視角範圍之液晶顯示裝置」專利案
(2005 年 6 月 9 日修正)

六、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示裝置(Liquid crystal display)，其係由在內面形成電極之前後一對的基板其對向的面，分別具有朝規定方向配向處理的配向膜，且在前述一對基板間裝設液晶層的液晶元件(Liquid crystal cell)，和在屬於前述液晶元件觀察側的前面和其相反側的後面，分別使吸收軸相對於裝設於鄰近基板的前述配向膜的配向處理的方向形成規定角度而配置的一對偏光板，和

在相對薄膜面的法線(normal line)傾斜特定方向的方向，具有折射率成為最小的軸向之由碟型液晶層所成，使沿著前述軸向薄膜面的方向成份(eiirection component)以沿著裝設於前述液晶元件的前面側基板的配向膜的配向處理方向般而配置於前述液晶元件的前面側的偏光板和液晶元件之間的第 1 相位差薄膜，和

對於薄膜面的法線(normal line)傾斜特定方向的方向，具有折射率成為最小的軸向之由碟型液晶層所成，使將沿著前述軸向薄膜面的方向成份(direction component)以沿著裝設於前述液晶元件的後面側基板的配向膜的配向處理方向般而配置於前述液晶元件的後面側的偏光板之間的第 2 相位差薄膜，以及

六、申請專利範圍

在薄膜面內具有折射率異方性，在前述第 1 相位差薄膜和前面側的偏光板之間，或前述第 2 相位差薄膜和後面側的偏光板之間，或前述第 2 相位差薄膜和後面側的偏光板之間中至少一方，以與在薄膜內折射率成爲最大的方向所鄰近的偏光板的吸收軸形成大致平行或垂直般配置的第 3 相位差薄膜，等所構成，

其中第 3 相位差薄膜係在設定於薄膜面內表示折射率最大值方向爲 s 軸，在薄膜內和前述 s 軸正交的方向爲 f 軸，薄膜面的法線方向爲 z 軸，s 軸的折射率爲 n_s ，f 軸的折射率爲 n_f ，以及設定 z 軸的折射率爲 n_z 時，對於那些折射率滿足

$$0 < (n_s - n_z) / (n_s - n_f) \leq 1 \text{ 的關係；及}$$

前述液晶元件的液晶層的複折射率 Δn 和液晶層厚度 d 的積 $\Delta n d$ 的數值係 300nm~500nm 的範圍，第 3 相位差薄膜係在設定其厚度爲 d' 時，具有

$(n_s - n_f) \cdot d'$ 的數值爲 250nm~450nm 的範圍，而且 $(n_s - n_z) \cdot d'$ 的數值爲 70nm~450nm 範圍的延遲。

2. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中前述第 1 及前述第 2 相位差薄膜，係由從該薄膜一方的面朝另一方的面，液晶分子從沿前述一方的面之配向狀態緩慢昇高的狀態而配置的碟型液晶層 (discotic liquid crystal layer) 所成，在沿著前述碟型液晶層橫向的中間層的非制式液晶分子的平均分子軸向的方向具有

六、申請專利範圍

折射率成爲最小的軸向，使分別沿前述第 1、第 2 相位差薄膜的軸向薄膜面的方向成份(direction component)朝分別鄰近各基板的配向處理方向形成平行配置。

3. 如申請專利範圍第 2 項之液晶顯示裝置，其中

前述液晶元件，係裝設於前面側基板的配向膜的配向處理方向和裝設於前述後面側基板的配向膜的配向處理方向互相正交，而夾持扭轉配向於前述兩基板間隙的液晶層而成，

前述一對的偏光板被配置成使個別的吸收軸和裝設於前述液晶元件鄰近基板的配向膜的配向處理方向分別形成平行而成，

前述第 3 相位差薄膜係配置成將其折射率成爲最大的方向，朝和鄰近的偏光板的吸收軸大致平行的方向。

4. 如申請專利範圍第 3 項之液晶顯示裝置，其中前述第 3 相位差薄膜被配置於第 1 相位差薄膜和前面側偏光板之間。

5. 如申請專利範圍第 3 項之液晶顯示裝置，其中前述第 3 相位差薄膜被配置於第 2 相位差薄膜和後面側偏光板之間。

6. 如申請專利範圍第 3 項之液晶顯示裝置，其中第 3 相位差薄膜被配置於前述第 1 相位差薄膜和前面側偏光

六、申請專利範圍

板之間，及第 2 相位差薄膜和後面側偏光板之間雙方。

7. 如申請專利範圍第 2 項之液晶顯示裝置，其中

前述液晶元件，係裝設於前面側基板的配向膜的配向處理方向和裝設於前述後面側基板的配向膜的配向處理方向係互相正交，而夾持扭轉配向於前述兩基板間隙的液晶層而成，

前述一對的偏光板被配置成使個別的吸收軸成為和裝設於前述液晶元件鄰接基板的配向膜配向處理方向各別形成平行而成，

前述第 3 相位差薄膜係配置成將前述薄膜面內的折射率成為最大的方向，朝和鄰近偏光板的吸收軸大致正交的方向。

8. 如申請專利範圍第 7 項之液晶顯示裝置，其中前述第 3 相位差薄膜被配置於第 1 相位差薄膜和前面側偏光板之間。

9. 如申請專利範圍第 7 項之液晶顯示裝置，其中前述第 3 相位差薄膜被配置於第 2 相位差薄膜和後面側偏光板之間。

10. 如申請專利範圍第 7 項之液晶顯示裝置，其中第 3 相位差薄膜被配置於前述第 1 相位差薄膜和前面側偏光板之間，及第 2 相位差薄膜和後面偏光板之間雙方。