



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I774173 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：109146797

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 14 日

(51)Int. Cl. : G02B5/30 (2006.01)

G02F1/1335 (2006.01)

G02F1/13363(2006.01)

C08G63/682 (2006.01)

(30)優先權：2015/07/16 日本

2015-141978

2016/03/16 日本

2016-052398

(71)申請人：日商東洋紡股份有限公司(日本) TOYOBO CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：早川章太 HAYAKAWA, SHOTA (JP)；村田浩一 MURATA, KOUICHI (JP)；佐佐

木靖 SASAKI, YASUSHI (JP)；向山幸伸 MUKOYAMA, YUKINOBU (JP)

(74)代理人：黃政誠；丁國隆

(56)參考文獻：

TW 201426030A

JP 2010-209331A

JP 2015-55680A

審查人員：蕭盛澤

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：0 共 45 頁

(54)名稱

液晶顯示裝置及偏光板

(57)摘要

本發明提供一種液晶顯示裝置，其係具有在藍色區域(400nm 以上且小於 495nm)、綠色區域(495nm 以上且小於 600nm)及紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)的各個波長區域分別具有發光光譜的峰頂(peak top)，紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)中的波峰的半高寬較窄的背光光源的液晶顯示裝置，即使在使用聚酯薄膜作為偏光片保護薄膜的情況下，也可以抑制虹斑。

一種液晶顯示裝置，其具有背光光源、2 片偏光板、及配置在前述 2 片偏光板之間的液晶胞；前述背光光源係具有在 400nm 以上且小於 495nm、495nm 以上且小於 600nm 及 600nm 以上 780nm 以下的各個波長區域分別具有發光光譜的峰頂，且 600nm 以上 780nm 以下的波長區域中的波峰強度最高的波峰的半高寬小於 5nm 的發光光譜的白色發光二極體；前述偏光板當中至少一片偏光板係在偏光片的至少一面上積層有聚酯薄膜者，與前述偏光片的透射軸平行的方向的前述聚酯薄膜的折射率為 1.53 ~ 1.62。



I774173

【發明摘要】

【中文發明名稱】

液晶顯示裝置及偏光板

【中文】

本發明提供一種液晶顯示裝置，其係具有在藍色區域(400nm 以上且小於 495nm)、綠色區域(495nm 以上且小於 600nm)及紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)的各個波長區域分別具有發光光譜的峰頂(peak top)，紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)中的波峰的半高寬較窄的背光光源的液晶顯示裝置，即使在使用聚酯薄膜作為偏光片保護薄膜的情況下，也可以抑制虹斑。

一種液晶顯示裝置，其具有背光光源、2 片偏光板、及配置在前述 2 片偏光板之間的液晶胞；前述背光光源係具有在 400nm 以上且小於 495nm、495nm 以上且小於 600nm 及 600nm 以上 780nm 以下的各個波長區域分別具有發光光譜的峰頂，且 600nm 以上 780nm 以下的波長區域中的波峰強度最高的波峰的半高寬小於 5nm 的發光光譜的白色發光二極體；前述偏光板當中至少一片偏光板係在偏光片的至少一面上積層有聚酯薄膜者，與前述偏光片的透射軸平行的方向的前述聚酯薄膜的折射率為 1.53～1.62。

【指定代表圖】

無。

【代表圖之符號簡單說明】

無。

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

液晶顯示裝置及偏光板

【技術領域】

【0001】本發明係關於液晶顯示裝置及偏光板。詳細而言，其係關於可減輕彩虹狀色斑的產生的液晶顯示裝置及偏光板。

【先前技術】

【0002】液晶顯示裝置(LCD)中所使用的偏光板通常為用 2 片偏光片保護薄膜挾持使聚乙烯醇(PVA)等染附碘的偏光片的結構，作為偏光片保護薄膜，通常使用三醋酸纖維素(TAC)薄膜。近年來，隨著 LCD 的薄型化而要求偏光板薄層化。然而，若為此而使用作保護薄膜的 TAC 薄膜的厚度減少，便產生無法獲得足夠的機械強度，還有透濕性惡化這樣的問題。此外，TAC 薄膜非常昂貴，因而提出了以聚酯薄膜來作為廉價的替代材料(專利文獻 1~3)，但有會觀察到彩虹狀色斑這樣的問題。

【0003】在於偏光片的單側上配置具有雙折射性的配向聚酯薄膜的情況下，從背光單元或者偏光片射出的直線偏光在通過聚酯薄膜之際偏光狀態改變了。透射的光顯示出配向聚酯薄膜的雙折射與厚度的積的延遲量(retardation)所特有的干涉色。因此，若使用冷陰極管或熱陰極管等不連續的發光光譜作為光源，則依波長而顯示不同的透射光強度，成為彩虹狀色斑(參照：第 15

次微光學會議論文集，第 30～31 項)。

【0004】作為解決上述問題的手段，提出了使用具有如白色發光二極體的連續且寬的發光光譜的白色光源作為背光光源，還使用具有一定延遲量的配向聚酯薄膜作為偏光片保護薄膜(專利文獻 4)。白色發光二極體在可見光區域中具有連續且寬的發光光譜。因此，提出了若著眼於由透過雙折射體的透射光所產生的干涉色光譜的包絡線形狀，便可藉由控制配向聚酯薄膜的延遲量來得到與光源的發光光譜相似的光譜，可以抑制虹斑。

【0005】藉由使配向聚酯薄膜的配向方向與偏光板的偏光方向正交或平行，則即使從偏光片射出的直線偏光通過配向聚酯薄膜，也能在維持偏光狀態下通過。此外，藉由控制配向聚酯薄膜的雙折射而提高單軸配向性，則從斜方向射入的光也在維持偏光狀態下通過。若從斜向觀看配向聚酯薄膜，則與從正上方觀看時相比，配向主軸方向上產生偏差，但若單軸配向性高，則從斜向觀看時的配向主軸方向的偏差變小。因此，可認為是直線偏光的方向與配向主軸方向的偏差變小，變得很難產生偏光狀態的變化。如此一來，可認為是藉由控制光源的發光光譜與雙折射體的配向狀態、配向主軸方向，即可控制偏光狀態的變化，不產生彩虹狀色斑，可視性顯著改善。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻 1]日本特開 2002-116320 號公報

[專利文獻 2]日本特開 2004-219620 號公報

[專利文獻 3]日本特開 2004-205773 號公報

[專利文獻 4]WO2011/162198

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0007】近年來擴大液晶顯示裝置的色域的要求增加，因此開發了使用包含白色發光二極體(例如，具有藍色發光二極體、和作為螢光體的至少 $\text{K}_2\text{SiF}_6:\text{Mn}^{4+}$ 等氟化物螢光體的白色發光二極體等)的背光光源的液晶顯示裝置，該白色發光二極體具有在藍色區域(400nm 以上且小於 495nm)、綠色區域(495nm 以上且小於 600nm)及紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)的各個波長區域分別具有發光光譜的峰頂(peak top)，紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)中的波峰的半高寬較窄(小於 5nm)的發光光譜。

【0008】在使用將聚酯薄膜用作偏光片保護薄膜的偏光板而工業化生產液晶顯示裝置的情況下，通常以偏光片的透射軸與聚酯薄膜的快軸的方向成為相互垂直的方式配置。這是由於偏光片的聚乙烯醇薄膜在進行縱向單軸拉伸來製造的情況下，其保護薄膜的聚酯薄膜在進行縱向拉伸後，進行橫向拉伸來製造，因此聚酯薄膜配向主軸方向成為橫方向，若將這些長條狀物貼合來製造偏光板，則聚酯薄膜的快軸與偏光片的透射軸通常成為垂直方向的緣故。發現：在此情況下，藉由使用具有特

定延遲量的配向聚酯薄膜作為聚酯薄膜，使用例如包含組合藍色發光二極體和鈹-鋁-石榴石系黃色螢光體的發光元件的白色 LED 所代表之具有連續且寬的發光光譜的光源作為背光光源，則彩虹狀色斑獲得大幅改善，但在使用包含具有紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)中的波峰的半高寬較窄(小於 5nm)的發光光譜的白色發光二極體的背光光源的情況下，有依然產生虹斑這樣的新課題存在。

【0009】即，本發明的課題在於提供一種液晶顯示裝置及偏光板，在具有包含具有在藍色區域(400nm 以上小於 495nm)、綠色區域(495nm 以上小於 600nm)及紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)的各波長區域分別具有發光光譜的峰頂，紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)中的波峰的半高寬較窄(小於 5nm)的發光光譜的白色發光二極體的背光光源的液晶顯示裝置中，即使在使用聚酯薄膜作為偏光片保護薄膜的情況下，也可以抑制虹斑。
[用以解決課題之手段]

【0010】代表性的本發明如下。

第 1 發明

一種液晶顯示裝置，具有背光光源、2 片偏光板、及配置在前述 2 片偏光板之間的液晶胞，

前述背光光源係具有在 400nm 以上且小於 495nm、495nm 以上且小於 600nm 及 600nm 以上 780nm 以下的各個波長區域分別具有發光光譜的峰頂，且 600nm 以上 780nm 以下的波長區域中的波峰強度最高的波峰的半高

寬小於 5nm 的發光光譜的白色發光二極體，

前述偏光板當中至少一片偏光板係在偏光片的至少一面上積層有聚酯薄膜者，與前述偏光片的透射軸平行的方向的前述聚酯薄膜的折射率為 1.53～1.62。

第 2 發明

如第 1 發明記載的液晶顯示裝置，其中前述背光光源的發光光譜係

400nm 以上且小於 495nm 的波長區域中的波峰強度最高的波峰的半高寬為 5nm 以上，

495nm 以上且小於 600nm 的波長區域中的波峰強度最高的波峰的半高寬為 5nm 以上。

第 3 發明

如第 1 或 2 發明記載的液晶顯示裝置，其中前述偏光片的透射軸方向上的折射率、和與前述偏光片的透射軸平行的方向上的前述聚酯薄膜的折射率的差為 0.12 以下。

第 4 發明

一種液晶顯示裝置用偏光板，係在偏光片的至少一面積層聚酯薄膜的偏光板，

與前述偏光片的透射軸平行的方向的前述聚酯薄膜的折射率為 1.53～1.62，

該液晶顯示裝置具有包含白色發光二極體的背光光源，該白色發光二極體具有在 400nm 以上且小於 495nm、495nm 以上且小於 600nm 及 600nm 以上 780nm 以下的各個波長區域分別具有發光光譜的峰頂，且

600nm 以上 780nm 以下的波長區域中的波峰強度最高的波峰的半高寬小於 5nm 的發光光譜。

[發明之效果]

【0011】本發明的液晶顯示裝置及偏光板，在任何觀察角度下，都能夠確保彩虹狀色斑的產生獲得有效抑制的良好的可視性。

【圖式簡單說明】

無。

【實施方式】

[用以實施發明的形態]

【0012】一般而言，液晶顯示裝置係從與背光光源對向的側起到顯示影像的側(可視側)依次由後面模組、液晶胞及前面模組所構成。後面模組及前面模組一般由透明基板、形成在該液晶胞側表面的透明導電膜、和配置在其相反側的偏光板所構成。此處，偏光板係在後面模組中配置在與背光光源對向的側，在前面模組中配置在顯示影像的側(可視側)。

【0013】本發明的液晶顯示裝置係至少以背光光源、2 片偏光板、及配置在前述 2 片偏光板之間的液晶胞為結構構件。

【0014】此外，除了背光光源、偏光板、液晶胞以外，液晶顯示裝置還可以適宜具有其他結構，例如彩色濾光片、透鏡薄膜、擴散片、抗反射薄膜等。可以在光源側偏光板與背光光源之間設置亮度提升薄膜。作為亮度提升薄膜，例如，可舉出：使一方的直線偏光透射，

將與其正交的直線偏光反射的反射型偏光板。作為反射型偏光板，例如，可適合使用住友 3M 股份有限公司製的 DBEF(註冊商標)(Dual Brightness Enhancement Film)系列的亮度提升薄膜。又，反射型偏光板通常以反射型偏光板的吸收軸和光源側偏光板的吸收軸成為平行的方式配置。

【0015】液晶顯示裝置內所配置的 2 片偏光板當中至少一片偏光板，係在使聚乙炔醇(PVA)等染附碘的偏光片的至少一面上積層有聚酯薄膜者。與偏光片的透射軸平行的方向的前述聚酯薄膜的折射率較佳為 1.53～1.62。在偏光片的另一面，較佳為積層如 TAC 薄膜或丙烯酸薄膜、降苂烯系薄膜所代表的沒有雙折射的薄膜(3 層結構的偏光板)，但未必需要在偏光片的另一面積層薄膜(2 層結構的偏光板)。又，在使用聚酯薄膜作為偏光片兩側的保護薄膜的情況下，較佳為兩片聚酯薄膜的慢軸相互約略平行。

【0016】偏光片能夠適宜選擇在該技術領域中所使用的任意偏光片(偏光薄膜)來使用。作為代表性的偏光片，能舉出使聚乙炔醇薄膜等染附碘等的二色性材料者，但不限於此，能夠適宜選擇公知及今後可能開發的偏光片來使用。

【0017】PVA 薄膜能使用市售品，例如，能使用「KURARAY VINYLON(Kuraray(股)製)」、「TOHCELLO VINYLON(TOHCELLO(股)製)」、「日合 VINYLON(日本合成化學(股)製)」等。作為二色性材

料，能舉出：碘、重氮化合物、多次甲基染料 (polymethine dye)等。

【0018】偏光片能用任意手法得到，例如，能藉由在硼酸水溶液中將用二色性材料使 PVA 薄膜進行染附者進行單軸拉伸，在保持拉伸狀態下進行洗淨及乾燥來得到。單軸拉伸的拉伸倍率通常為 4~8 倍左右，沒有特別的限制。其他製造條件能按照公知的手法適宜設定。

【0019】作為背光的結構，可以是以導光板或反射板等作為結構構件的側光 (edge light) 方式，也可以是正下方型方式，本發明中，作為液晶顯示裝置的背光光源，較佳為包含白色發光二極體的背光光源，該白色發光二極體具有在 400nm 以上且小於 495nm、495nm 以上且小於 600nm、及 600nm 以上 780nm 以下的各個波長區域分別具有發光光譜的峰頂，且 600nm 以上 780nm 以下的波長區域中的波峰強度最高的波峰的半高寬小於 5nm 的發光光譜。600nm 以上 780nm 以下的波長區域中的具有最高的波峰強度的波峰的半高寬的上限較佳為小於 5nm，更佳為小於 4nm，再更佳為小於 3.5nm。下限較佳為 1nm 以上，更佳為 1.5nm 以上。若波峰的半高寬小於 5nm，則液晶顯示裝置的色域擴大，因而較佳。此外，若波峰的半高寬小於 1nm，則有發光效率變差之虞，是不佳的。考量所要求的色域和發光效率的均衡，設計發光光譜的形狀。又，此處所謂的半高寬係指峰頂波長處的波峰強度在 1/2 強度處的波峰寬度 (nm)。

【0020】具有含上述特徵的發光光譜的背光光源對

於 LCD 的應用，係因近年來擴大色域的要求增加而受到注目的技術。使用過去以來所使用的白色 LED(例如，組合藍色發光二極體和鈹-鋁-石榴石系黃色螢光體的發光元件)作為背光光源的 LED，僅能再現人眼可辨識的光譜的 20%左右的顏色。相對於此，在使用具有含上述特徵的發光光譜的背光光源的情況下，可說是可以再現 60%以上的顏色。

【0021】前述 400nm 以上且小於 495nm 的波長區域更佳為 430nm 以上 470nm 以下。前述 495nm 以上且小於 600nm 的波長區域更佳為 510nm 以上 560nm 以下。前述 600nm 以上小於 780nm 的波長區域更佳為 600nm 以上 700nm 以下，再更佳為 610nm 以上 680nm 以下。

【0022】發光光譜的 400nm 以上且小於 495nm、495nm 以上且小於 600nm 的各個波長區域的峰頂處的波峰半高寬(各波長區域中的具有最高的波峰強度的波峰的半高寬)沒有特別的限定，但 400nm 以上且小於 495nm 的波長區域中的具有最高的波峰強度的波峰的半高寬較佳為 5nm 以上，495nm 以上且小於 600nm 的波長區域中的具有最高的波峰強度的波峰的半高寬較佳為 5nm 以上。從確保適當的色域的觀點來看，400nm 以上且小於 495nm、495nm 以上且小於 600nm 的各個波長區域的峰頂處的波峰半高寬(各波長區域中的具有最高的波峰強度的波峰的半高寬)的上限宜為 140nm 以下，以 120nm 以下為佳，較佳為 100nm 以下，更佳為 80nm 以下，再更佳為 60nm 以下，進一步以 50nm 以下為佳。

【0023】作為具有含上述特徵的發光光譜的白色光源，具體而言，例如，可舉出組合藍色發光二極體和螢光體的螢光體方式的白色發光二極體。作為前述螢光體當中之紅色螢光體，例如，能例示：組成式為 K_2SiF_6 ： Mn^{4+} 的氟化物螢光體（也稱為「KSF」）、其他。 Mn^{4+} 活化氟化物錯合物螢光體係以 Mn^{4+} 為活化劑，以鹼金屬、胺或鹼土類金屬的氟化物錯合物鹽為母體結晶的螢光體。形成母體結晶的氟化物錯合物中，有配位中心為 3 價金屬（B、Al、Ga、In、Y、Sc、La）者、4 價金屬（Si、Ge、Sn、Ti、Zr、Re、Hf）者、5 價金屬（V、P、Nb、Ta）者，配位在其周圍的氟原子數量為 5～7。

【0024】作為 Mn^{4+} 活化氟化物錯合物螢光體的適合例，有 $\text{A}_2[\text{MF}_6] : \text{Mn}$ （A 為從 Li、Na、K、Rb、Cs、 NH_4 所選出的一種以上；M 為從 Ge、Si、Sn、Ti、Zr 所選出的一種以上）、 $\text{E}[\text{MF}_6] : \text{Mn}$ （E 為從 Mg、Ca、Sr、Ba、Zn 所選出的一種以上；M 為從 Ge、Si、Sn、Ti、Zr 所選出的一種以上）、 $\text{Ba}_{0.65} \cdot \text{Zr}_{0.35}\text{F}_{2.70} : \text{Mn}$ 、 $\text{A}_3[\text{ZrF}_7] : \text{Mn}$ （A 為從 Li、Na、K、Rb、Cs、 NH_4 所選出的一種以上）、 $\text{A}_2[\text{MF}_5] : \text{Mn}$ （A 為從 Li、Na、K、Rb、Cs、 NH_4 所選出的一種以上；M 為從 Al、Ga、In 所選出的一種以上）、 $\text{A}_3[\text{MF}_6] : \text{Mn}$ （A 為從 Li、Na、K、Rb、Cs、 NH_4 所選出的一種以上；M 為從 Al、Ga、In 所選出的一種以上）、 $\text{Zn}_2[\text{MF}_7] : \text{Mn}$ （M 為從 Al、Ga、In 所選出的一種以上）、 $\text{A}[\text{In}_2\text{F}_7] : \text{Mn}$ （A 為從 Li、Na、K、Rb、Cs、 NH_4 所選出的一種以上）等。

【0025】較佳的 Mn^{4+} 活化氟化物錯合物螢光體之一係以鹼金屬的六氟錯合物鹽為母體結晶的 A_2MF_6 ： Mn (A 為從 Li、Na、K、Rb、Cs、 NH_4 所選出的一種以上；M 為從 Ge、Si、Sn、Ti、Zr 所選出的一種以上)。其中，較佳為 A 為從 K(鉀)或 Na(鈉)所選出的 1 種以上，M 為 Si(矽)或 Ti(鈦)者。其中，特佳為 A 為 K(A 總量中所佔的 K 的比率為 99 莫耳%)，M 為 Si 者。活化元素，理想的是 Mn (錳)為 100%，可以在相對於活化元素的總量為小於 10 莫耳%的範圍內包含 Ti、Zr、Ge、Sn、Al、Ga、B、In、Cr、Fe、Co、Ni、Cu、Nb、Mo、Ru、Ag、Zn、Mg 等。在 M 為 Si 的情況下，Si 和 Mn 的合計中的 Mn 的比例理想的是在 0.5 莫耳%~10 莫耳%的範圍內。作為其他較佳的 Mn^{4+} 活化氟化物錯合物螢光體，可舉出用化學式 $\text{A}_{2+x}\text{M}_y\text{Mn}_z\text{F}_n$ (A 為 Na 及 K；M 為 Si 及 Al； $-1 \leq x \leq 1$ 且 $0.9 \leq y+z \leq 1.1$ 且 $0.001 \leq z \leq 0.4$ 且 $5 \leq n \leq 7$)所表示者。

【0026】就背光光源而言，較佳為具有藍色發光二極體和作為螢光體的至少氟化物螢光體的白色發光二極體，特佳為具有藍色發光二極體和作為螢光體的至少 K_2SiF_6 ： Mn^{4+} 的氟化物螢光體的白色發光二極體。例如，能使用日亞化學工業股份公司製的白色 LED 的 NSSW306FT 等市售品。

【0027】此外，作為前述螢光體當中綠色螢光體，例如，可例示：以 $\beta\text{-SiAlON}:\text{Eu}$ 等為基本組成的賽隆(Sialon)系螢光體、以 $(\text{Ba}, \text{Sr})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 等為基本組成

的矽酸鹽系螢光體、其他。

【0028】又，在於 400nm 以上且小於 495nm 的波長區域、495nm 以上且小於 600nm 的波長區域、或 600nm 以上 780nm 以下的波長區域中的任一波長區域中，有複數個波峰存在的情況下，依以下方式考慮。

在複數個波峰係各自獨立的波峰的情況下，較佳為波峰強度最高的波峰的半高寬在上述範圍內。另外，對於具有最高的波峰強度的 70% 以上的強度的其他波峰，半高寬也同樣達到上述範圍是更佳的態樣。

對於具有複數個波峰重疊的形狀的一個獨立的波峰，在能夠直接測定複數個波峰當中波峰強度最高的波峰的半高寬的情況下，使用該半高寬。此處，獨立的波峰係指在波峰的短波長側、長波長側兩側皆具有強度達到波峰強度的 $1/2$ 的區域者。即，在複數個波峰重疊，而各個波峰在其兩側不具有強度達到波峰強度的 $1/2$ 的區域的情況下，將該複數個波峰整體視為一個波峰。這樣的具有複數個波峰重疊的形狀的一個波峰，係以其中最高波峰強度的 $1/2$ 的強度處的波峰的寬度 (nm) 為半高寬。

又，以複數個波峰當中波峰強度最高的波峰為峰頂。

又，在 400nm 以上且小於 495nm 的波長區域、495nm 以上且小於 600nm 的波長區域、或 600nm 以上 780nm 以下的波長區域的各個波長區域中的持有最高波峰強度的波峰較佳為與其他波長區域的波峰有相互獨立

的關係。特佳為，在 495nm 以上且小於 600nm 的波長區域持有最高波峰強度的波峰、與在 600nm 以上 780nm 以下的區域持有最高波峰強度的波峰之間的波長區域中，有強度達到 600nm 以上 780nm 以下的波長區域的持有最高波峰強度的波峰的波峰強度的 $1/3$ 的區域存在，就色彩鮮明性的方面而言是較佳的。

【0029】背光光源的發光光譜可以藉由使用濱松 Photonics 製的多頻道分光器 PMA-12 等的分光器來測定。

【0030】本發明人等進行銳意檢討，結果發現了在具有如上述的背光光源，包含在藍色區域(400nm 以上且小於 495nm)、綠色區域(495nm 以上且小於 600nm)及紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)的各個波長區域分別具有發光光譜的峰頂，紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)中的波峰的半高寬為較窄的小於 5nm 之白色發光二極體的背光光源的液晶顯示裝置中，即使是在使用將聚酯薄膜用作偏光片保護薄膜的偏光板的情況下，若與構成偏光板的偏光片的透射軸平行的方向的聚酯薄膜的折射率在 1.53 以上 1.62 以下的範圍內的話，也能夠有效地抑制虹斑。作為利用上述態樣而可抑制彩虹狀色斑的產生的機構，作如下考慮。

【0031】在將配向聚酯薄膜配置在偏光片單側的情況下，在從背光單元或偏光片射出的直線偏光通過聚酯薄膜之際，偏光狀態改變。偏光狀態改變的因素之一，考慮受到空氣層與配向聚酯薄膜的界面處的折射率差、

或偏光片與配向聚酯薄膜的界面處的折射率差影響的可能性。射入配向聚酯薄膜的直線偏光在通過各界面之際，光的一部分因界面處的折射率差而被反射。此時，射出光、反射光皆是偏光狀態改變，可認為這成為產生彩虹狀色斑的因素之一。因此，可認為減小射入的直線偏光的偏光方向(透射軸方向)上的空氣層與配向聚酯薄膜的折射率差、及偏光片與配向聚酯薄膜的折射率差，從而抑制在各界面的反射，抑制彩虹狀色斑。為了減小射入的直線偏光的偏光方向(透射軸方向)上的空氣層與配向聚酯薄膜的折射率差、及偏光片與配向聚酯薄膜的折射率差，能藉由將與前述透射軸平行的方向上的聚酯薄膜的折射率調低為 1.53～1.62 左右來達成。

【0032】依以上方式，本發明，在具有包含在藍色區域(400nm 以上且小於 495nm)、綠色區域(495nm 以上且小於 600nm)及紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)的各個波長區域分別具有發光光譜的峰頂，紅色區域(600nm 以上 780nm 以下)中的波峰的半高寬為較窄的小於 5nm 之白色發光二極體的背光光源的液晶顯示裝置中，即使是使用將聚酯薄膜用作偏光片保護薄膜的偏光板，也不產生彩虹狀色斑，變得可以具有良好的可視性。

【0033】就本發明的偏光板而言，在偏光片的至少一面積層包含聚酯薄膜的偏光片保護薄膜。較佳為與偏光片的透射軸方向平行的方向的聚酯薄膜的折射率調低為到達 1.53 以上 1.62 以下的範圍內。藉此，變得可以抑制空氣層與聚酯薄膜的界面、偏光片與聚酯薄膜的界

面處的反射，抑制彩虹狀色斑。若折射率超過 1.62，則有在從斜方向觀察之際產生彩虹狀色斑的情形。較佳為 1.61 以下，更佳為 1.60 以下，再更佳為 1.59 以下，進一步以 1.58 以下為佳。

【0034】另一方面，折射率的下限值為 1.53。若折射率變成小於 1.53，則聚酯薄膜的結晶化變得不充分，尺寸穩定性、力學強度、耐藥品性等的因拉伸所得到特性變得不充分，因而是不佳的。較佳為 1.54 以上，更佳為 1.55 以上，再更佳為 1.56 以上，進一步以 1.57 以上為佳。

【0035】就將與偏光片的透射軸方向平行的方向的聚酯薄膜的折射率設定在 1.53 以上 1.62 以下的範圍內而言，本發明的偏光板較佳為偏光片的透射軸與聚酯薄膜的快軸(與慢軸垂直方法)約略平行。聚酯薄膜的快軸方向(與慢軸垂直方向)的折射率，可以藉由後述的製膜步驟中的拉伸處理來調節為 1.53~1.62 的範圍內。然後，能夠藉由將聚酯薄膜的快軸方向與偏光片的透射軸方向設為約略平行，來製造與偏光片的透射軸方向平行的方向的聚酯薄膜的折射率為 1.53~1.62 的偏光板。此處，所謂的約略平行意指偏光片的透射軸與偏光片保護薄膜的快軸的夾角較佳為 $-15^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，更佳為 $-10^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，再更佳為 $-5^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ，再更佳為 $-3^{\circ} \sim 3^{\circ}$ ，進一步更佳為 $-2^{\circ} \sim 2^{\circ}$ ，特佳為 $-1^{\circ} \sim 1^{\circ}$ 。在較佳的一實施形態中，約略平行係指實質地平行。此處，所謂的實質地平行意指在容許於貼合偏光片和保護薄膜之際無法避免產生的

偏差的程度下透射軸和快軸平行。慢軸的方向能用分子配向計(例如，王子計測器股份有限公司製，MOA-6004型分子配向計)測定來求出。

【0036】即，本發明中使用的聚酯薄膜的快軸方向的折射率較佳為 1.53 以上 1.62 以下，以偏光片的透射軸與聚酯薄膜的快軸成為約略平行的方式積層，從而能夠製造與偏光片的透射軸平行的方向的聚酯薄膜的折射率為 1.53 以上 1.62 以下的偏光板。

【0037】較佳為構成偏光板的偏光片的透射軸方向上的折射率、和與偏光片的透射軸平行的方向上的聚酯薄膜的折射率的差為 0.12 以下，宜為 0.10 以下，較佳為 0.09 以下，更佳為 0.08 以下，再更佳為 0.07 以下，進一步較佳為 0.06 以下，特佳為 0.05 以下。折射率差越小，越能夠抑制在聚酯薄膜界面的反射，抑制虹斑，因而較佳。下限為 0。

【0038】偏光片沒有特別的限制，例如，能使用使聚乙 烯醇(PVA)等染附碘者等的現有公知的偏光片。偏光片的透射軸方向上的折射率較佳為 1.41~1.56，更佳為 1.44~1.55，再更佳為 1.47~1.54。

【0039】此外，偏光片保護薄膜所使用的聚酯薄膜較佳為具有 1500~30000nm 的延遲量。若延遲量在上述範圍內的話，便有變得更容易減低虹斑的傾向，因而較佳。較佳的延遲量的下限值為 3000nm，接著較佳的下限值為 3500nm，更佳的下限值為 4000nm，再更佳的下限值為 6000nm，進一步更佳的下限值為 8000nm。較佳

的上限為 30000nm ，具有比這還大的延遲量的聚酯薄膜係厚度變得相當大，有作為工業材料的處理性降低的傾向。

【0040】又，延遲量能測定薄膜上的正交的 2 軸方向的折射率和厚度來求出，也能使用稱為 KOBRA-21ADH(王子計測機器股份有限公司)的市售的自動雙折射測定裝置來求出。又，折射率能利用阿貝的折射率計(測定波長 589nm)來求出。

【0041】聚酯薄膜的延遲量(R_e ：面內延遲量)和厚度方向的延遲量(R_{th})的比(R_e/R_{th})較佳為 0.2 以上，更佳為 0.5 以上，再更佳為 0.6 以上。有上述延遲量和厚度方向延遲量的比(R_e/R_{th})越大，則雙折射作用的等向性越增加，越難產生基於觀察角度的彩虹狀色斑的傾向。完全的單軸性(單軸對稱)薄膜的上述延遲量與厚度方向延遲量的比(R_e/R_{th})成為 2.0，因此上述延遲量與厚度方向延遲量的比(R_e/R_{th})的上限較佳為 2.0。又，厚度方向相位差意指將從厚度方向剖面觀看薄膜時的 2 個雙折射 ΔN_{xz} 、 ΔN_{yz} 分別乘以薄膜厚度 d 所得到的相位差的平均。

【0042】包含上述聚酯薄膜的偏光片保護薄膜能用於射入光側(光源側)和射出光側(可視側)兩側的偏光板。在配置在射入光側的偏光板中，包含上述聚酯薄膜的偏光片保護薄膜可以以該偏光片為起點而配置在射入光側，也可以配置在液晶胞側，也可以配置在兩側，但較佳為至少配置在射入光側。對於配置在射出光側的偏

光板，包含上述聚酯薄膜的偏光片保護薄膜可以以該偏光片為起點配置在液晶側，也可以配置在射出光側，也可以配置在兩側，但較佳為至少配置在射出光側。

【0043】聚酯薄膜所使用的聚酯能使用聚對苯二甲酸乙二酯或聚對萘二甲酸乙二酯，可以包含其他共聚成分。這些樹脂係透明性優異，同時熱特性、機械特性也優異，能夠藉由拉伸加工來容易地控制延遲量。特別是，聚對苯二甲酸乙二酯係固有雙折射大，能藉由拉伸薄膜來壓低快軸(與慢軸方向垂直)方向的折射率，及即使薄膜的厚度薄也可以較容易地得到大的延遲量，因此是最合適的材料。

【0044】此外，基於抑制碘色素等的光學功能性色素的劣化的目的，聚酯薄膜理想的是波長 380nm 的光線透射率為 20%以下。380nm 的光線透射率更佳為 15%以下，再更佳為 10%以下，特佳為 5%以下。若前述光線透射率為 20%以下的話，便能抑制光學功能性色素因紫外線而變質。又，透射率係在相對於薄膜平面垂直的方向上測定者，能使用分光光度計(例如，日立 U-3500 型)測定。

【0045】為了將聚酯薄膜的波長 380nm 的透射率設為 20%以下，理想的是適宜調節紫外線吸收劑的種類、濃度、及薄膜的厚度。本發明中所使用的紫外線吸收劑係公知的物質。作為紫外線吸收劑，可舉出有機系紫外線吸收劑和無機系紫外線吸收劑，從透明性的觀點來看，較佳為有機系紫外線吸收劑。作為有機系紫外線吸

收劑，可舉出：苯并三唑系、二苯甲酮系、環狀亞胺基酯系等及其組合，若在上述吸光度的範圍內的話，則沒有特別的限定。然而，從耐久性的觀點來看，特佳為苯并三唑系、環狀亞胺基酯系。在合併使用 2 種以上的紫外線吸收劑的情況下，因為能夠同時吸收各自的波長的紫外線，因此能夠進一步改善紫外線吸收效果。

【0046】作為二苯甲酮系紫外線吸收劑、苯并三唑系紫外線吸收劑、丙烯酸系紫外線吸收劑，例如，可舉出：2-[2'-羥基-5'-(甲基丙烯醯氧基甲基)苯基]-2H-苯并三唑、2-[2'-羥基-5'-(甲基丙烯醯氧基乙基)苯基]-2H-苯并三唑、2-[2'-羥基-5'-(甲基丙烯醯氧基丙基)苯基]-2H-苯并三唑、2,2'-二羥基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮、2,2',4,4'-四羥基二苯甲酮、2,4-二-三級丁基-6-(5-氯苯并三唑-2-基)酚、2-(2'-羥基-3'-三級丁基-5'-甲基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(5-氯(2H)-苯并三唑-2-基)-4-甲基-6-(三級丁基)酚、2,2'-亞甲基雙(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-(2H-苯并三唑-2-基)酚)等。作為環狀亞胺基酯系紫外線吸收劑，例如，可舉出：2,2'-(1,4-伸苯基)雙(4H-3,1-苯并噁吡-4-酮)、2-甲基-3,1-苯并噁吡-4-酮、2-丁基-3,1-苯并噁吡-4-酮、2-苯基-3,1-苯并噁吡-4-酮等。然而，並不特別限定於它們。

【0047】此外，除了紫外線吸收劑以外，在不妨礙本發明的效果的範圍內含有觸媒以外的各種添加劑也是較佳的態樣。作為添加劑，例如，可舉出：無機粒子、耐熱性高分子粒子、鹼金屬化合物、鹼土類金屬化合

物、磷化合物、抗靜電劑、耐光劑、阻燃劑、熱穩定劑、抗氧化劑、抗凝膠化劑、界面活性劑等。此外，為了發揮高透明性，也較佳為聚酯薄膜中實質上不含有粒子。「實質上不含有粒子」係指例如在無機粒子的情況下，在用螢光 X 線分析將無機元素進行定量的情況下為 50ppm 以下，較佳為 10ppm 以下，特佳為達到檢測極限以下的含量。

【0048】在本發明中所使用的偏光片保護薄膜的聚酯薄膜的表面，基於防反光或抑制眩光、抑制損傷等的目的，而設置各種功能層，即硬塗層、防眩層、防反射層等也是較佳的態樣。在設置各種功能層之際，聚酯薄膜較佳為在其表面具有易接著層。此時，從抑制由反射光所產生的干涉的觀點來看，較佳為將易接著層的折射率調整至功能層的折射率與聚酯薄膜的折射率的幾何平均值附近。易接著層的折射率的調整能採用公知的方法，例如，能夠藉由使黏合劑樹脂含有鈦或鋳、其他金屬種來容易地進行調整。

【0049】為了使得與偏光片的接著性良好，也可以對聚酯薄膜施加電暈處理、塗布處理或火焰處理等。

【0050】在本發明中，為了改良與偏光片的接著性，較佳為在本發明的薄膜的至少單面具有以聚酯樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂或聚丙烯酸樹脂中至少 1 種為主要成分的易接著層。此處，「主要成分」係指在構成易接著層的固體成分中為 50 質量%以上的成分。用於形成本發明的易接著層的塗布液較佳為包含水溶性或水分散

性的共聚聚酯樹脂、丙烯酸樹脂及聚胺基甲酸酯樹脂中的至少 1 種的水性塗布液。作為這些塗布液，例如，可舉出：日本專利第 3567927 號公報、日本專利第 3589232 號公報、日本專利第 3589233 號公報、日本專利第 3900191 號公報、日本專利第 4150982 號公報等所公開的水溶性或水分散性共聚聚酯樹脂溶液、丙烯酸樹脂溶液、聚胺基甲酸酯樹脂溶液等。

【0051】易接著層，能夠在將前述塗布液塗布在縱方向的單軸拉伸薄膜的單面或兩面後，在 100～150℃下乾燥，進一步在橫方向上拉伸而得到。最終的易接著層的塗布量較佳為管理成 $0.05 \sim 0.20 \text{ g/m}^2$ 。若塗布量小於 0.05 g/m^2 ，便有與所得到的偏光片的接著性變得不充分的情況。另一方面，若塗布量超過 0.20 g/m^2 ，便有耐結塊性降低的情況。在於聚酯薄膜的兩面上設置易接著層的情況下，兩面的易接著層的塗布量可以相同也可以不同，能夠各自獨立地在上述範圍內進行設定。

【0052】較佳為為了賦予易滑性而在易接著層中添加粒子。較佳為使用微粒子的平均粒徑為 $2 \mu\text{m}$ 以下的粒子。若粒子的平均粒徑超過 $2 \mu\text{m}$ ，則粒子變得容易從被覆層脫落。作為易接著層中含有的粒子，例如，可舉出：氧化鈦、硫酸鋇、碳酸鈣、硫酸鈣、矽石、礬土、滑石、高嶺土、黏土、磷酸鈣、雲母、鋰蒙脫石、氧化鋇、氧化鎢、氟化鋰、氟化鈣等無機粒子，或苯乙烯系、丙烯酸系、三聚氰胺系、苯并胍胺系、矽酮系等有機聚合物系粒子等。它們可以單獨添加到易接著層中，

也能夠組合 2 種以上添加。

【0053】此外，作為塗布塗布液的方法，能夠使用公知的方法。例如，可舉出：逆轉輥塗布法、凹版塗布法、吻合式塗布法、輥刷法、噴霧塗布法、氣刀塗布法、繞線棒塗布法、管式刮刀(pipe doctor)法等，這些方法能夠單獨或者組合來進行。

【0054】又，上述粒子的平均粒徑的測定係按照下述方法進行。用掃描型電子顯微鏡(SEM)將粒子拍照，在最小的粒子 1 個的大小成為 2~5mm 的倍率下測定 300~500 個粒子的最大直徑(最遠的 2 點間的距離)，以其平均值作為平均粒徑。

【0055】用作偏光片保護薄膜的聚酯薄膜能夠按照一般的聚酯薄膜的製造方法製造。例如，可舉出如下方法：將聚酯樹脂熔融，將擠出成形為片狀的無配向聚酯在玻璃轉移溫度以上的溫度下，利用輥的速度差在縱方向上拉伸後，利用拉幅機在橫方向上拉伸，實施熱處理。

【0056】本發明中使用的聚酯薄膜可以是單軸拉伸薄膜，也可以是雙軸拉伸薄膜，在使用雙軸拉伸薄膜作為偏光片保護薄膜的情況下，需要注意的是，即使從薄膜面的正上方觀察也看不到彩虹狀色斑，但有在從斜方向觀察時會看到彩虹狀色斑的情況。

【0057】若具體說明聚酯薄膜的製膜條件，則縱向拉伸溫度、橫向拉伸溫度較佳為 80~135℃，更佳為 80~130℃，特佳為 90~120℃。就使薄膜配向成慢軸來到

TD 方向而言，縱向拉伸倍率較佳為 1.0～3.5 倍，特佳為 1.0 倍～3.0 倍。此外，橫向拉伸倍率較佳為 2.5～6.0 倍，特佳為 3.0～5.5 倍。就使薄膜配向成慢軸來到 MD 方向而言，縱向拉伸倍率較佳為 2.5 倍～6.0 倍，特佳為 3.0 倍～5.5 倍。此外，橫向拉伸倍率較佳為 1.0～3.5 倍，特佳為 1.0～3.0 倍。

為了將聚酯薄膜的快軸方向的折射率或延遲量控制在上述範圍內，較佳為控制縱向拉伸倍率與橫向拉伸倍率的比率。若縱橫的拉伸倍率的差過小，則有聚酯薄膜的快軸方向的折射率超過 1.62 的傾向，此外，變得很難提高延遲量，因而不佳。此外，就提高延遲量而言，將拉伸溫度設定得較低是較佳的應對方式。在後續的熱處理中，處理溫度較佳為 100～250℃，特佳為 180～245℃。

【0058】為了抑制延遲量的變動，較佳為薄膜的厚度不均小。由於拉伸溫度、拉伸倍率會對薄膜的厚度不均產生大影響，因此從厚度不均的觀點來看，也需要進行製膜條件的最佳化。特別是，若為了提高延遲量而降低縱向拉伸倍率，有縱向厚度不均變差的情形。由於縱向厚度不均的在拉伸倍率的某一特定範圍內有變得非常差的區域，因此理想的是在偏離該範圍的情況下設定製膜條件。

【0059】聚酯薄膜的厚度不均較佳為 5.0% 以下，更佳為 4.5% 以下，再更佳為 4.0% 以下，特佳為 3.0% 以下。

【0060】如前所述，為了將聚酯薄膜的延遲量控制在特定範圍內，能藉由適宜設定拉伸倍率或拉伸溫度、薄膜的厚度來進行。例如，拉伸倍率越高，拉伸溫度越低，薄膜的厚度越厚，變得越容易獲得高延遲量。反之，拉伸倍率越小，拉伸溫度越高，薄膜的厚度越薄，變得越容易獲得低延遲量。但是，若將薄膜的厚度加厚，則厚度方向相位差容易變大。因此，理想的是薄膜厚度適宜設定在後述的範圍內。此外，除了延遲量的控制外，還需要斟酌加工所需的物性等來設定最終的製膜條件。

【0061】聚酯薄膜的厚度是任意的，較佳為 $15 \sim 300 \mu\text{m}$ 的範圍，更佳為 $15 \sim 200 \mu\text{m}$ 的範圍。即使是厚度小於 $15 \mu\text{m}$ 的薄膜，在原理上也可以獲得 1500nm 以上的延遲量。然而，在該情況下薄膜的力學特性的異向性變顯著，變得容易發生裂開、破損等，作為工業材料的實用性顯著降低。特佳的厚度的下限為 $25 \mu\text{m}$ 。另一方面，若偏光片保護薄膜的厚度的上限超過 $300 \mu\text{m}$ ，則偏光板的厚度會變得過厚，這是不佳的。從作為偏光片保護薄膜的實用性的觀點來看，厚度的上限較佳為 $200 \mu\text{m}$ 。特佳的厚度的上限係與一般的 TAC 薄膜同等程度的 $100 \mu\text{m}$ 。即使在上述厚度範圍內，為了將延遲量控制在本發明的範圍內，用作薄膜基材的聚酯適合為聚對苯二甲酸乙二酯。

【0062】此外，作為在聚酯薄膜中摻合紫外線吸收劑的方法，可以採用公知方法的組合，例如能夠藉由下

述方法等來進行摻合：預先使用混練擠出機將經乾燥的紫外線吸收劑與聚合物原料混合(blend)以製作母料(master batch)，在薄膜製膜時將既定的該母料與聚合物原料混合。

【0063】此時，為了使紫外線吸收劑均勻分散且考量到經濟面地進行摻合，母料的紫外線吸收劑濃度較佳為設為 5～30 質量%的濃度。作為製作母料的條件，較佳為使用混練擠出機，擠出溫度為聚酯原料的熔點以上、290℃以下的溫度，用 1～15 分鐘擠出。若超過 290℃，則紫外線吸收劑的減少量增加，此外，母料的黏度降低變大。就擠出時間 1 分鐘以下而言，紫外線吸收劑的均勻混合變得困難。此時，可以根據需要而添加穩定劑、色調調整劑、抗靜電劑。

【0064】此外，較佳為將聚酯薄膜製成至少 3 層以上的多層構造，在薄膜的中間層中添加紫外線吸收劑。中間層中包含紫外線吸收劑的 3 層構造的薄膜，具體而言，能夠依以下方式製作。作為外層用，將聚酯的粒料單獨供給至公知的熔融積層用擠出機，作為中間層用，將含有紫外線吸收劑的母料和聚酯的粒料按既定比例混合、乾燥之後，供給至公知的熔融積層用擠出機，自狹縫狀的模(die)擠出成片狀，在澆鑄輥上冷卻固化來製作未拉伸薄膜。即，使用 2 台以上的擠出機、3 層的歧管或合流塊(例如具有方型合流部的合流塊)，積層構成兩外層的薄膜層、構成中間層的薄膜層，自擠出嘴擠出 3 層的片，用澆鑄輥冷卻來製作未拉伸薄膜。又，較佳為

為了除去導致光學缺點之原因的原料的聚酯中所包含的異物而在熔融擠出之際進行高精度過濾。熔融樹脂的高精度過濾所使用的濾材的過濾粒子尺寸(初期過濾效率95%)較佳為 $15\mu\text{m}$ 以下。若濾材的過濾粒子尺寸超過 $15\mu\text{m}$ ，則 $20\mu\text{m}$ 以上的異物的除去容易變得不充分。

[實施例]

【0065】以下，參照實施例來更具體地說明本發明，但本發明並不受下述實施例的限制，也可以在能符合本發明的主旨的範圍內加以適宜變更來實施，那些實施方式也都包括在本發明的技術範圍內。又，以下的實施例中的物性的評價方法如下。

【0066】

(1) 聚酯薄膜的折射率

使用分子配向計(王子計測器股份有限公司製，MOA-6004 型分子配向計)求出薄膜的慢軸方向，以慢軸方向成為與測定用樣品長邊平行的方式切出 $4\text{cm}\times 2\text{cm}$ 的長方形，作為測定用樣品。對於此樣品，利用阿貝折射率計(Atago 公司製，NAR-4T，測定波長 589nm)求出正交的雙軸的折射率(慢軸方向的折射率： N_y 、快軸(與慢軸方向正交的的方向的折射率)： N_x)、及厚度方向的折射率(N_z)。

【0067】

(2) 延遲量(Re)

延遲量係指用薄膜上的正交的雙軸的折射率的異向性($\Delta N_{xy} = |N_x - N_y|$)與薄膜厚度 $d(\text{nm})$ 的積($\Delta N_{xy} \times d$)所定

義的參數，表示光學的等向性、異向性的尺度。雙軸的折射率的異向性(ΔN_{xy})係利用以下的方法求出。使用分子配向計(王子計測器股份有限公司製，MOA-6004 型分子配向計)求出薄膜的慢軸方向，以慢軸方向成為與測定用樣品長邊平行的方式切出 $4\text{cm} \times 2\text{cm}$ 的長方形，作為測定用樣品。對於此樣品，利用阿貝折射率計(Atago 公司製，NAR-4T，測定波長 589nm)求出正交的雙軸的折射率(慢軸方向的折射率： N_y 、與慢軸方向正交的方向的折射率： N_x)、及厚度方向的折射率(N_z)，將前述雙軸的折射率差的絕對值($|N_x - N_y|$)設為折射率的異向性(ΔN_{xy})。薄膜的厚度 $d(\text{nm})$ 係使用電測微計(Feinpruf 公司製，Millitron 1245D)進行測定，將單位換算成 nm 。根據折射率的異向性(ΔN_{xy})與薄膜的厚度 $d(\text{nm})$ 的積($\Delta N_{xy} \times d$)求出延遲量(R_e)。

【 0068 】

(3)厚度方向延遲量(R_{th})

厚度方向延遲量係指將從薄膜厚度方向剖面觀看時的 2 個雙折射 $\Delta N_{xz}(=|N_x - N_z|)$ 、 $\Delta N_{yz}(=|N_y - N_z|)$ 分別乘以薄膜厚度 d 所得到的表示延遲量的平均的參數。用與延遲量的測定同樣的方法求出 N_x 、 N_y 、 N_z 和薄膜厚度 $d(\text{nm})$ ，算出($\Delta N_{xz} \times d$)和($\Delta N_{yz} \times d$)的平均值來求出厚度方向延遲量(R_{th})。

【 0069 】

(4)背光光源的發光光譜的測定

在各實施例使用的液晶顯示裝置係使用東芝公司製

的 REGZA 43J10X。使用濱松 Photonics 製的多頻道分光器 PMA-12 來測定此液晶顯示裝置的背光光源(白色發光二極體)的發光光譜後，觀察在 450nm、535nm、630nm 附近具有峰頂的發光光譜。各峰頂的半高寬(各波長區域中的具有最高波峰強度的波峰的半高寬)分別是 450nm 的波峰為 17nm，535nm 的波峰為 45nm，630nm 的波峰為 2nm。又，此光源係在 600nm 以上 780nm 以下的波長區域具有複數個波峰，用此區域中波峰強度最高的 630nm 附近的波峰評價半高寬。此外，光譜測定之際的曝光時間設為 20msec。

【0070】

(5)虹斑觀察

在暗室，從正面和斜方向目視觀察在各實施例所得到的液晶顯示裝置，對於有無虹斑產生，依以下方式判定。

【0071】

- ：未觀察到虹斑
- △：觀察到些許虹斑
- ×：觀察到虹斑
- ××：觀察到明顯虹斑

【0072】

(6)偏光片的折射率

用阿貝的折射計(Atago 公司製，NAR-4TSOLID，測定波長 589nm)測定偏光片的透射軸方向的折射率。

【0073】

(製造例 1-聚酯 A)

升溫酯化反應釜，在達到 200℃時，投入對苯二甲酸 86.4 質量份及乙二醇 64.6 質量份，一邊攪拌一邊投入作為觸媒的三氧化銻 0.017 質量份、醋酸鎂四水合物 0.064 質量份、三乙胺 0.16 質量份。接著，進行加壓升溫，在表壓 0.34MPa、240℃的條件下進行加壓酯化反應後，將酯化反應釜恢復至常壓，添加磷酸 0.014 質量份。進一步花 15 分鐘升溫至 260℃，添加磷酸三甲酯 0.012 質量份。接著，在 15 分鐘後，用高壓分散機進行分散處理，15 分鐘後，將所得到的酯化反應產物轉移至聚縮合反應釜，在 280℃、減壓下進行聚縮合反應。

【0074】聚縮合反應結束後，用 95%截留直徑為 5 μ m 的納斯綸(naslon)製過濾器進行過濾處理，從噴嘴擠出成股線(strand)狀，使用預先進行了過濾處理(孔徑：1 μ m 以下)的冷卻水進行冷卻、固化，切成粒料狀。所得到的聚對苯二甲酸乙二酯樹脂(A)的固有黏度為 0.62dl/g，實質上不含有非活性粒子和內部析出粒子。(以下簡記為 PET(A)。)

【0075】

(製造例 2-聚酯 B)

將經乾燥的紫外線吸收劑(2,2'-(1,4-伸苯基)雙(4H-3,1-苯并呋啉-4-酮)10 質量份、不含有粒子的 PET(A)(固有黏度為 0.62dl/g)90 質量份混合，使用混練擠出機，得到含有紫外線吸收劑的聚對苯二甲酸乙二酯樹脂(B)。(以下簡記為 PET(B)。)

【 0076】

(製造例 3-接著性改質塗布液的調整)

利用常用方法進行酯交換反應和聚縮合反應，調製作為二羧酸成分的(相對於二羧酸成分整體)對苯二甲酸 46 莫耳%、間苯二甲酸 46 莫耳%及間苯二甲酸-5-磺酸鈉 8 莫耳%、作為二元醇成分的(相對於二元醇成分整體)乙二醇 50 莫耳%及新戊二醇 50 莫耳%的組成的水分散性含有磺酸金屬鹽基共聚聚酯樹脂。接著，將水 51.4 質量份、異丙醇 38 質量份、正丁基溶纖劑 5 質量份、非離子系界面活性劑 0.06 質量份混合後，加熱攪拌，一旦達到 77℃，加入上述水分散性含有磺酸金屬鹽基共聚聚酯樹脂 5 質量份，持續攪拌直至沒有樹脂的結塊後，將樹脂水分散液冷卻至常溫，得到固體成分濃度 5.0 質量%的均勻的水分散性共聚聚酯樹脂液。進一步將凝聚體矽石粒子(Fuji Silysia(股)公司製，Sylysia310)3 質量份分散於水 50 質量份後，對上述水分散性共聚聚酯樹脂液 99.46 質量份加入 Sylysia310 的水分散液 0.54 質量份，一邊攪拌一邊加入水 20 質量份，得到接著性改質塗布液。

【 0077】

(偏光片)

在搬送方向上將在碘水溶液中連續染色的厚度 80 μm 的輥狀聚乙烯醇薄膜拉伸 5 倍，進行乾燥而得到長條狀偏光片。製作所得到的偏光片的透射軸方向上的折射率為 1.51。

【0078】

(偏光片保護薄膜 1)

將作為基材薄膜中間層用原料的不含有粒子的 PET(A)樹脂粒料 90 質量份和含有紫外線吸收劑的 PET(B)樹脂粒料 10 質量份在 135℃下減壓乾燥(1Torr)6 小時後，供給至擠出機 2(中間層 II 層用)，此外，藉由常用方法乾燥 PET(A)並分別供給至擠出機 1(外層 I 層及外層 III 用)，在 285℃下熔解。將這 2 種聚合物分別用不銹鋼燒結體的濾材(公稱過濾精度 10 μ m 粒子 95%截留)過濾，在 2 種 3 層合流塊中積層，由擠出口擠出成片狀後，使用靜電施加澆鑄法捲繞在表面溫度 30℃的澆鑄鼓輪上冷卻固化，製作未拉伸薄膜。此時，以 I 層、II 層、III 層的厚度的比成為 10：80：10 的方式調整各擠出機的吐出量。

【0079】接著，藉由逆轉輥法在此未拉伸 PET 薄膜的兩面，以乾燥後的塗布量成為 0.08g/m² 的方式塗布上述接著性改質塗布液，然後在 80℃下乾燥 20 秒鐘。

【0080】將形成了此塗布層的未拉伸薄膜引導至拉伸機，一邊用夾具夾住薄膜的端部，一邊引導至溫度 125℃的熱風區，在寬度方向上拉伸為 4.0 倍。接著，在保持在寬度方向上拉伸好的寬度的狀態下，以溫度 225℃、10 秒鐘進行處理，進一步在寬度方向上進行 3.0%的鬆弛處理，得到薄膜厚度約 100 μ m 的單軸拉伸 PET 薄膜。所得到的薄膜的 R_e 為 10300nm， R_{th} 為 12350nm， R_e/R_{th} 為 0.83， $N_x=1.588$ ， $N_y=1.691$ 。

【 0081】

(偏光片保護薄膜 2)

除了變更線速度以改變未拉伸薄膜的厚度以外，與偏光片保護薄膜 1 同樣地操作製膜，得到薄膜厚度約 $80\mu\text{m}$ 的單軸拉伸 PET 薄膜。所得到的薄膜的 R_e 為 8080nm ， R_{th} 為 9960nm ， R_e/R_{th} 為 0.81 ， $N_x=1.589$ ， $N_y=1.690$ 。

【 0082】

(偏光片保護薄膜 3)

除了變更線速度以改變未拉伸薄膜的厚度以外，與偏光片保護薄膜 1 同樣地操作製膜，得到薄膜厚度約 $60\mu\text{m}$ 的單軸拉伸 PET 薄膜。所得到的薄膜的 R_e 為 6060nm ， R_{th} 為 7470nm ， R_e/R_{th} 為 0.81 ， $N_x=1.589$ ， $N_y=1.690$ 。

【 0083】

(偏光片保護薄膜 4)

除了變更線速度以改變未拉伸薄膜的厚度以外，與偏光片保護薄膜 1 同樣地操作製膜，得到薄膜厚度約 $40\mu\text{m}$ 的單軸拉伸 PET 薄膜。所得到的薄膜的 R_e 為 4160nm ， R_{th} 為 4920nm ， R_e/R_{th} 為 0.85 ， $N_x=1.587$ ， $N_y=1.691$ 。

【 0084】

(偏光片保護薄膜 5)

使用經加熱的輥群及紅外線加熱器，將藉由與偏光片保護薄膜 1 同樣的方法所製作的未拉伸薄膜加熱至

105℃，之後用具有圓周速度差的輥群在行進方向上拉伸 1.5 倍後，引導至溫度 130℃的熱風區在寬度方向上拉伸 4.0 倍，用與偏光片保護薄膜 1 同樣的方法，得到薄膜厚度約 100 μ m 的雙軸拉伸 PET 薄膜。所得到的薄膜的 R_e 為 7820nm， R_{th} 為 13890nm， R_e/R_{th} 為 0.56， $N_x=1.608$ ， $N_y=1.686$ 。

【0085】

(偏光片保護薄膜 6)

使用經加熱的輥群及紅外線加熱器，將藉由與偏光片保護薄膜 1 同樣的方法所製作的未拉伸薄膜加熱至 105℃，之後用具有圓周速度差的輥群在行進方向上拉伸 2.0 倍後，引導至溫度 135℃的熱風區在寬度方向上拉伸 4.0 倍，用與偏光片保護薄膜 1 同樣的方法，得到薄膜厚度約 100 μ m 的雙軸拉伸 PET 薄膜。所得到的薄膜的 R_e 為 6400nm， R_{th} 為 14600nm， R_e/R_{th} 為 0.44， $N_x=1.617$ ， $N_y=1.681$ 。

【0086】

(偏光片保護薄膜 7)

使用經加熱的輥群及紅外線加熱器，將藉由與偏光片保護薄膜 1 同樣的方法所製作的未拉伸薄膜加熱至 105℃，之後用具有圓周速度差的輥群在行進方向上拉伸 2.8 倍後，引導至溫度 140℃的熱風區在寬度方向上拉伸 4.0 倍，用與偏光片保護薄膜 1 同樣的方法，得到薄膜厚度約 100 μ m 的雙軸拉伸 PET 薄膜。所得到的薄膜的 R_e 為 5400nm， R_{th} 為 15900nm， R_e/R_{th} 為 0.34，

$N_x=1.631$ ， $N_y=1.685$ 。

【0087】

(偏光片保護薄膜 8)

使用經加熱的輥群及紅外線加熱器，將藉由與偏光片保護薄膜 1 同樣的方法所製作的未拉伸薄膜加熱至 105°C ，之後用具有圓周速度差的輥群在行進方向上拉伸 3.3 倍後，引導至溫度 140°C 的熱風區在寬度方向上拉伸 4.0 倍，用與偏光片保護薄膜 1 同樣的方法，得到薄膜厚度約 $100\mu\text{m}$ 的雙軸拉伸 PET 薄膜。所得到的薄膜的 R_e 為 4800nm ， R_{th} 為 16700nm ， R_e/R_{th} 為 0.29， $N_x=1.640$ ， $N_y=1.688$ 。

【0088】使用偏光片保護薄膜 1～8，依後述方式作成液晶顯示裝置。

【0089】

(實施例 1)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為平行的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 1，在其相反面貼附 TAC 薄膜 (Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$) 而作成偏光板 1。以聚酯薄膜成為與液晶為相反側 (較遠位置) 的方式，將東芝公司製的 REGZA 43J10X 的可視側的偏光板取代為上述偏光板 1，作成液晶顯示裝置。又，以偏光板 1 的透射軸的方向成為與取代前的偏光板的透射軸的方向相同的方式進行取代。

【0090】

(實施例 2)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為平行的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 2，在其相反面貼附 TAC 薄膜 (Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$) 而作成偏光板 2。除了將偏光板 1 改變為偏光板 2 以外，與實施例 1 同樣地操作，作成液晶顯示裝置。

【0091】

(實施例 3)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為平行的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 3，在其相反面貼附 TAC 薄膜 (Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$) 而作成偏光板 3。除了將偏光板 1 改變為偏光板 3 以外，與實施例 1 同樣地操作，作成液晶顯示裝置。

【0092】

(實施例 4)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為平行的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 3，在其相反面貼附 TAC 薄膜 (Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$) 而作成偏光板 3。以聚酯薄膜成為與液晶為相反側 (較遠位置) 的方式，將東芝公司製的 REGZA 43J10X 的光源側的偏光板取代為上述偏光板 3，作成液晶顯示裝置。又，以偏光板 3 的透射軸的方向成為與取代前的偏光板的透射軸的方向相同的方式進行取代。

【0093】

(實施例 5)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為平行的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 3，在其相反面貼附 TAC 薄膜 (Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$) 而作成偏光板 3。以聚酯薄膜成為與液晶為相反側 (較遠位置) 的方式，將東芝公司製的 REGZA 43J10X 的可視側及光源側的偏光板取代為上述偏光板 3，作成液晶顯示裝置。又，以偏光板 3 的透射軸的方向成為與取代前的偏光板的透射軸的方向相同的方式進行取代。

【0094】

(實施例 6)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為平行的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 4，在其相反面貼附 TAC 薄膜 (Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$) 而作成偏光板 4。除了將偏光板 1 改變為偏光板 4 以外，與實施例 1 同樣地操作，作成液晶顯示裝置。

【0095】

(實施例 7)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為平行的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 5，在其相反面貼附 TAC 薄膜 (Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$) 而作成偏光板 5。除了將偏光板 1 改變為偏光板 5 以外，與實施例 1 同樣地操作，作成液晶顯示裝置。

置。

【0096】

(實施例 8)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為平行的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 6，在其相反面貼附 TAC 薄膜 (Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$) 而作成偏光板 6。除了將偏光板 1 改變為偏光板 6 以外，與實施例 1 同樣地操作，作成液晶顯示裝置。

【0097】

(比較例 1)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為垂直的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 1，在其相反面貼附 TAC 薄膜 (Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$) 而作成偏光板 7。以聚酯薄膜成為與液晶為相反側 (較遠位置) 的方式，將東芝公司製的 REGZA 43J10X 的可視側的偏光板取代為上述偏光板 7，作成液晶顯示裝置。又，以偏光板 7 的透射軸的方向成為與取代前的偏光板的透射軸的方向相同的方式進行取代。

【0098】

(比較例 2)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為垂直的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 2，在其相反面貼附 TAC 薄膜 (Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$) 而作成偏光板 8。除了將偏光板 7 改變為偏光

板 8 以外，與比較例 1 同樣地操作，作成液晶顯示裝置。

【0099】

(比較例 3)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為垂直的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 3，在其相反面貼附 TAC 薄膜(Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$)而作成偏光板 9。除了將偏光板 7 改變為偏光板 9 以外，與比較例 1 同樣地操作，作成液晶顯示裝置。

【0100】

(比較例 4)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為垂直的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 3，在其相反面貼附 TAC 薄膜(Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$)而作成偏光板 9。以聚酯薄膜成為與液晶為相反側(較遠位置)的方式，將東芝公司製的 REGZA 43J10X 的光源側的偏光板取代為上述偏光板 9，作成液晶顯示裝置。又，以偏光板 9 的透射軸的方向成為與取代前的偏光板的透射軸的方向相同的方式進行取代。

【0101】

(比較例 5)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為垂直的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 3，在其相反面貼附 TAC 薄膜(Fuji Film(股)公司製，厚

度 $80\mu\text{m}$)而作成偏光板 9。以聚酯薄膜成為與液晶為相反側(較遠位置)的方式，將東芝公司製的 REGZA 43J10X 公司製的可視側及光源側的偏光板取代為上述偏光板 9，作成液晶顯示裝置。又，以偏光板 9 的透射軸的方向成為與取代前的偏光板的透射軸的方向相同的方式進行取代。

【0102】

(比較例 6)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為垂直的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 4，在其相反面貼附 TAC 薄膜(Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$)而作成偏光板 10。除了將偏光板 7 改變為偏光板 10 以外，與比較例 1 同樣地操作，作成液晶顯示裝置。

【0103】

(比較例 7)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為平行的方式，在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 7，在其相反面貼附 TAC 薄膜(Fuji Film(股)公司製，厚度 $80\mu\text{m}$)而作成偏光板 11。除了將偏光板 7 改變為偏光板 11 以外，與比較例 1 同樣地操作，作成液晶顯示裝置。

【0104】

(比較例 8)

以偏光片的透射軸與薄膜的快軸成為平行的方式，

在包含 PVA 和碘的偏光片的單側貼附偏光片保護薄膜 8，在其相反面貼附 TAC 薄膜 (Fuji Film(股)公司製，厚度 80 μ m)而作成偏光板 12。除了將偏光板 7 改變為偏光板 12 以外，與比較例 1 同樣地操作，作成液晶顯示裝置。

【0105】將對於在各實施例所得到的液晶顯示裝置，測定虹斑觀察的結果顯示在以下的表 1。

【0106】

表 1

	偏光片 保護 薄膜No.	與偏光片的透射軸平行的 方向的聚酯薄膜的折射率	偏光片的透射軸方向上的折射率、 和與偏光片的透射軸平行的方向上的 聚酯薄膜的折射率的差	虹斑 觀察
實施例1	1	1.588	0.078	○
實施例2	2	1.589	0.079	○
實施例3	3	1.589	0.079	○
實施例4	3	1.589	0.079	○
實施例5	3	1.589	0.079	○
實施例6	4	1.587	0.077	○
實施例7	5	1.608	0.098	△
實施例8	6	1.617	0.107	△
比較例1	1	1.691	0.181	×
比較例2	2	1.690	0.180	×
比較例3	3	1.690	0.180	×
比較例4	3	1.690	0.180	×
比較例5	3	1.690	0.180	×
比較例6	4	1.691	0.181	×
比較例7	7	1.631	0.121	×
比較例8	8	1.640	0.130	×

[產業上利用之可能性]

【0107】本發明的液晶顯示裝置及偏光板，在任何觀察角度下，都能夠確保彩虹狀色斑的產生獲得有效抑制的良好的可視性，產業上的可利用性極高。

【符號說明】

無。

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種液晶顯示裝置，其具有背光光源、2 片偏光板、及配置在該 2 片偏光板之間的液晶胞，

該背光光源係白色光源，該白色光源包含藍色發光二極體和作為螢光體的至少氟化物螢光體，

該偏光板當中至少一片偏光板係在偏光片的至少一面上積層有聚酯薄膜者，與該偏光片的透射軸平行的方向的該聚酯薄膜的折射率為 $1.53 \sim 1.617$ ，該聚酯薄膜的面內延遲量為 1500nm 以上 30000nm 以下。

【請求項 2】如請求項 1 的液晶顯示裝置，其中至少可視側的偏光板係在偏光片的至少一面上積層有聚酯薄膜者，與該偏光片的透射軸平行的方向的該聚酯薄膜的折射率為 $1.53 \sim 1.617$ ，該聚酯薄膜的面內延遲量為 1500nm 以上 30000nm 以下。

【請求項 3】如請求項 1 的液晶顯示裝置，其中至少光源側的偏光板係在偏光片的至少一面上積層有聚酯薄膜者，與該偏光片的透射軸平行的方向的該聚酯薄膜的折射率為 $1.53 \sim 1.617$ ，該聚酯薄膜的面內延遲量為 1500nm 以上 30000nm 以下，且具有下述 (a)~(c) 中至少 1 個特徵：

(a)該聚酯薄膜的厚度為 $15\mu\text{m}$ 以上且小於 $80\mu\text{m}$ ；

(b)該聚酯薄膜的面內延遲量為 8000nm 以上 30000nm 以下；

(c)該聚酯薄膜的面內延遲量為 4160nm 以上 7820nm

以下；

(d)與該偏光片的透射軸平行的方向的該聚酯薄膜的折射率為 1.53 以上 1.61 以下，該聚酯薄膜的面內延遲量(Re)和厚度方向的延遲量(Rth)的比(Re/Rth)為 0.2 以上 0.85 以下；

(e)與該偏光片的透射軸平行的方向的該聚酯薄膜的折射率為 1.53 以上 1.60 以下，該聚酯薄膜的面內延遲量為 4160nm 以上 30000nm 以下。

【請求項 4】如請求項 1 至 3 中任一項的液晶顯示裝置，其中該氟化物螢光體為 $\text{K}_2\text{SiF}_6 : \text{Mn}^{4+}$ 。

【請求項 5】如請求項 1 至 3 中任一項的液晶顯示裝置，其中該偏光片的透射軸方向上的折射率、和與該偏光片的透射軸平行的方向上的該聚酯薄膜的折射率的差為 0.107 以下。

【請求項 6】如請求項 1 至 3 中任一項的液晶顯示裝置，其中該白色光源為白色發光二極體光源。

【請求項 7】一種液晶顯示裝置用偏光板，其係在偏光片的至少一面上積層有聚酯薄膜的偏光板，

與該偏光片的透射軸平行的方向的該聚酯薄膜的折射率為 1.53 ~ 1.617，該聚酯薄膜的面內延遲量為 1500nm 以上 30000nm 以下，

該液晶顯示裝置具有包含白色光源的背光光源，該白色光源包含藍色發光二極體和作為螢光體的至少氟化物螢光體。

【請求項 8】如請求項 7 的液晶顯示裝置用偏光板，其中該偏光板為可視側用偏光板。

【請求項 9】如請求項 7 的液晶顯示裝置用偏光板，其中該偏光板為光源側用偏光板，且進一步具有下述(a)～(e)中至少 1 個特徵：

(a)該聚酯薄膜的厚度為 $15\mu\text{m}$ 以上且小於 $80\mu\text{m}$ ；

(b)該聚酯薄膜的面內延遲量為 8000nm 以上 30000nm 以下；

(c)該聚酯薄膜的面內延遲量為 4160nm 以上 7820nm 以下；

(d)與該偏光片的透射軸平行的方向的該聚酯薄膜的折射率為 1.53 以上 1.61 以下，該聚酯薄膜的面內延遲量(Re)和厚度方向的延遲量(Rth)的比(Re/Rth)為 0.2 以上 0.85 以下；

(e)與該偏光片的透射軸平行的方向的該聚酯薄膜的折射率為 1.53 以上 1.60 以下，該聚酯薄膜的面內延遲量為 4160nm 以上 30000nm 以下。