

(43) 国際公開日  
2006年5月26日 (26.05.2006)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2006/054597 A1

- (51) 国際特許分類:  
G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)  
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/021035
- (22) 国際出願日: 2005年11月16日 (16.11.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2004-337276  
2004年11月22日 (22.11.2004) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 千葉剛 (CHIBA, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 川本育郎 (KAWAMOTO, Ikuo) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨

木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 河原 聡 (KAWAHARA, Satoru) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 畑 昌宏 (HATA, Masahiro) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 古園井 信行 (KOZONOI, Nobuyuki) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 首藤 俊介 (SHUTO, Shunsuke) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).

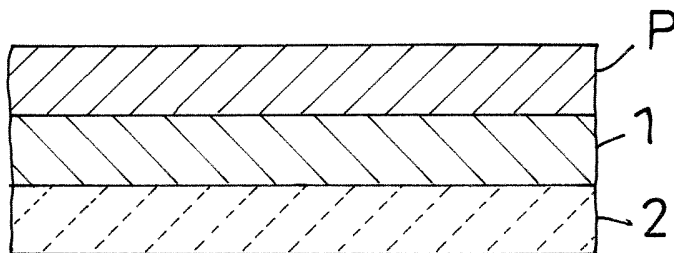
(74) 代理人: 鈴木 崇生, 外(SUZUKI, Takao et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 7丁目1-20 第1スエヒロビル Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW,

[続業有]

(54) Title: OPTICAL COMPENSATION LAYER-CARRYING POLARIZING PLATE, LIQUID CRYSTAL PANEL, LIQUID CRYSTAL DISPLAY UNIT, IMAGE DISPLAY UNIT AND PRODUCTION METHOD OF OPTICAL COMPENSATION LAYER-CARRYING POLARIZING PLATE

(54) 発明の名称: 光学補償層付偏光板、液晶パネル、液晶表示装置、画像表示装置および光学補償層付偏光板の製造方法



(57) Abstract: An optical compensation layer-carrying polarizing plate comprising, layered in this order, a polarizing plate, an optical compensation layer (1) and an optical compensation layer (2), wherein the optical compensation layer (1) has a relation  $nx_1 > ny_1 = nz_1$ , contains resin having the absolute value of photoelasticity modulus of up to  $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ , and has a front phase difference:  $(nx_1 - ny_1) \cdot d_1 = 200\text{--}300 \text{ nm}$ , the optical compensation layer (2) has a relation  $nx_2 > ny_2 = nz_2$ , contains resin having

the absolute value of photoelasticity modulus of up to  $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ , and has a front phase difference:  $(nx_2 - ny_2) \cdot d_2 = 90\text{--}160 \text{ nm}$ , an angle formed by the absorption axis of the polarizing plate and the lagging axis of the optical compensation layer (1) is  $10\text{--}30^\circ$ , and an angle formed by the absorption axis of the polarizing plate and the lagging axis of the optical compensation layer (2) is  $75\text{--}95^\circ$ . Such an optical compensation layer-carrying polarizing plate can compensate a viewing angle for a VA mode liquid crystal cell, can provide a wide-band circular polarization, can be thinned, and can improve thermal irregularity.

(57) 要約: 本発明の光学補償層付偏光板は、偏光板、光学補償層(1)、光学補償層(2)がこの順に積層された光学補償層付偏光板であって、光学補償層(1)は、 $nx_1 > ny_1 = nz_1$ 、の関係を有し、光弾性係数の絶対値が  $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$  以下の樹脂を含み、正面位相差:  $(nx_1 - ny_1) \cdot d_1 = 200 \sim 300 \text{ nm}$  の範囲であり、光学補償層(2)は、 $nx_2 > ny_2 = nz_2$ 、の関係を有し、光弾性係数の絶対値が  $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$  以下の樹脂を含み、正面位相差:  $(nx_2 - ny_2) \cdot d_2 = 90 \sim 160 \text{ nm}$  の範囲であり、かつ、偏光板の吸収軸と光学補償層(1)の遅相軸のなす角度は、 $10 \sim 30^\circ$  の範囲であり、偏光板の吸収軸と光学補償層(2)の遅相軸のなす角度は、 $75 \sim 95^\circ$  の範囲である。かかる光学補償層付偏光板は、VAモードの液晶セルに対して、視野角補償とともに、広帯域の円偏光を得ることができる光学補償層付偏光板であって、薄型化が可能であり、熱ムラを改善できる。



MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,  
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 光学補償層付偏光板、液晶パネル、液晶表示装置、画像表示装置および光学補償層付偏光板の製造方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、光学補償層付偏光板およびその製造方法に関する。本発明の光学補償層付偏光板は、円偏光板として有用であり、単独でまたは他の光学フィルムと組み合わせることで各種光学フィルムとして使用できる。
- [0002] また本発明は前記光学補償層付偏光板を用いた液晶パネル、さらには当該液晶パネルを用いた液晶表示装置に関する。特に、本発明の前記光学補償層付偏光板は、VAモードの液晶セルを用いた液晶パネル、液晶表示装置への適用が有効である。特に本発明の光学補償層付偏光板は反射型、半透過型のVAモードの液晶セルに有効である。前記光学補償層付偏光板は、液晶表示装置の他に、有機EL(エレクトロルミネセンス)表示装置、PDP等の画像表示装置にも適用できる。

#### 背景技術

- [0003] 従来、液晶表示装置としては、透過型液晶表示装置や反射型液晶表示装置の他、明るい場所では反射型液晶表示装置と同様に外光を利用し、暗い場所ではバックライト等の内部光源により表示を視認可能にした半透過反射型液晶表示装置が提案されている(特許文献1, 特許文献2)。このうち反射半透過型液晶表示装置は、反射型と透過型を兼ね備えた表示方式を採用しており、周囲の明るさに応じて反射モード、透過モードのいずれかの表示方式に切り替えることで消費電力を低減しつつ周囲が暗い場合でも明瞭な表示を行うことができ、携帯機器の表示部に好適なものである。
- [0004] このような反射半透過型液晶表示装置としては、上基板と下基板との間に液晶層が挟持されるとともに、例えばアルミニウム等の金属膜に光透過用の窓部を形成した反射膜を下基板の内面に備え、この反射膜を半透過反射板として機能させる液晶表示装置が提案されている。この場合、反射モードでは上基板側から入射した外光が、液晶層を通過した後に下基板の内面の反射膜で反射され、再び液晶層を通過して上

基板側から出射され、表示に寄与する。一方、透過モードでは下基板側から入射したバックライトからの光が、反射膜の窓部から液晶層を通過した後、上基板側から外部に出射され、表示に寄与する。したがって、反射膜の形成領域のうち、窓部が形成された領域が透過表示領域、その他の領域が反射表示領域となる。

[0005] 一方、液晶表示装置には、偏光板を用いるとともに、画質を向上させる目的で種々の高分子材料からなる光学フィルムが光学補償層として用いられている。光学補償層は、液晶表示装置のモード(TN, VA, OCB, IPS等)によって適宜に選択される。例えば、従来の反射または半透過のVAモードの液晶表示装置に於いては黒表示における光漏れが生じるためコントラストの低下が問題になっている。そのため、VAモードの液晶セルには、液晶表示装置の視野角を広げるために、偏光板に光学補償層として、 $\lambda/4$ 板を用いた円偏光板が用いられる。このような光学補償層としては、例えば、高分子フィルムの一軸延伸フィルムが使用されている。

[0006] また光学補償層付偏光板は、薄型化が望まれる液晶表示装置においては、全体の厚みが厚いことは望ましくない。また、液晶表示装置は、温度条件等の厳しい様々な環境下におかれるが、特に加熱条件下ではフィルム等の収縮によって、ムラが生じやすい。そのため、光学補償層付偏光板には熱ムラが生じないことが望まれる。

特許文献1:特開平11-242226号公報

特許文献2:特開2001-209065号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、VAモードの液晶セルに対して、視野角補償とともに、広帯域の円偏光を得ることができる光学補償層付偏光板であって、薄型化が可能であり、熱ムラを改善できる光学補償層付偏光板を提供することを目的とする。また本発明は、黒表示における光漏れを小さく抑えることができる光学補償層付偏光板を提供することを目的とする。また本発明は、当該光学補償層付偏光板の製造方法を提供することを目的とする。

[0008] また本発明は、前記光学補償層付偏光板を用いた液晶パネルを提供すること、当該液晶パネルを用いた液晶表示装置を提供すること、さらには前記光学補償層付偏

光板を用いた画像表示装置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

[0009] 本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意研究したところ、下記光学補償層付偏光板等により上記目的を達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0010] すなわち本発明は、偏光板、光学補償層(1)、光学補償層(2)がこの順に積層された光学補償層付偏光板であって、

光学補償層(1)は、フィルム面内の屈折率が最大となる方向をX軸、X軸に垂直な方向をY軸、フィルムの厚さ方向をZ軸とし、それぞれの軸方向の屈折率を $nx_1$ 、 $ny_1$ 、 $nz_1$ とし、フィルム厚みを $d_1$  (nm)とした場合に、

$nx_1 > ny_1 = nz_1$ 、の関係を有し、

光弾性係数の絶対値が $2.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 以下の樹脂を含み、

正面位相差： $(nx_1 - ny_1) \cdot d_1 = 200 \sim 300 \text{nm}$ の範囲であり、

光学補償層(2)は、フィルム面内の屈折率が最大となる方向をX軸、X軸に垂直な方向をY軸、フィルムの厚さ方向をZ軸とし、それぞれの軸方向の屈折率を $nx_2$ 、 $ny_2$ 、 $nz_2$ とした場合に、フィルム厚みを $d_2$  (nm)とした場合に、

$nx_2 > ny_2 > nz_2$ 、の関係を有し、

光弾性係数の絶対値が $2.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 以下の樹脂を含み、

正面位相差： $(nx_2 - ny_2) \cdot d_2 = 90 \sim 160 \text{nm}$ の範囲であり、

かつ、偏光板の吸収軸と光学補償層(1)の遅相軸のなす角度は、 $10 \sim 30^\circ$  の範囲であり、偏光板の吸収軸と光学補償層(2)の遅相軸のなす角度は、 $75 \sim 95^\circ$  の範囲であることを特徴とする光学補償層付偏光板、に関する。

[0011] VAモードの液晶セルに用いる光学補償層付偏光板としては、視野角補償とともに、広帯域の円偏光を得るために、偏光板に、光学補償層として、一軸延伸フィルムである $\lambda/2$ 板、一軸延伸フィルムである $\lambda/4$ 板およびネガティブC-プレートをこの順で積層したものが考えられる。しかし、かかる光学補償層付偏光板は、4層構造であり、全体厚みが厚い。これに対し、上記本発明の光学補償層付偏光板では、偏光板に、約 $\lambda/2$ の正面位相差を有する光学補償層(1)と約 $\lambda/4$ の正面位相差を有する光学補償層(2)を、この順で、前記所定の角度で積層することで、広帯域の円偏

光板としている。また、光学補償層(2)として、 $nx_2 > ny_2 > nz_2$ 、の関係を有するものを用いることで、視野角補償の機能を付与しているが、光学補償層(2)は、1層で、一軸延伸フィルムである $\lambda/4$ 板とネガティブC-プレートとの機能を複合化できている、その分、薄型化を達成できる。

- [0012] また、本発明の光学補償層付偏光板では、光学補償層(1)および光学補償層(2)が、いずれも、光弾性係数の絶対値が $2.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 以下の樹脂であり、これにより、加熱時に収縮応力が発生した場合にも位相差変化が生じにくく、加熱によるムラを抑えることができる。また、光弾性係数が小さい材料を用いていることに加え、前記の通り、積層枚数が減ったことによって、収縮するフィルム数および粘着層が少なくなったため、加熱時の熱ムラを大幅に改善することができる。
- [0013] 前記光学補償層付偏光板において、光学補償層(2)は、 $Nz = (nx_2 - nz_2) / (nx_2 - ny_2)$ で表されるNz係数が、1.3～1.9の範囲であることが好ましい。光学補償層(2)の、Nz係数は、前記範囲とするのが、視野角特性の点で好ましい。
- [0014] 前記光学補償層付偏光板において、光学補償層(1)としては、ノルボルネン系樹脂を含有する高分子フィルムを一軸延伸して得られる光学フィルムが好適に用いられる。
- [0015] 前記光学補償層付偏光板において、光学補償層(2)としては、ノルボルネン系樹脂を含有する高分子フィルムを二軸延伸して得られる光学フィルムが好適に用いられる。
- [0016] 光学補償層付偏光板において、偏光板、光学補償層(1)および光学補償層(2)は、粘着剤によって積層されているものを用いることができる。
- [0017] また本発明は、前記光学補償層付偏光板および液晶セルを含むことを特徴とする液晶パネル、に関する。本発明の光学補償層付偏光板は、垂直方向(厚さ方向)での光学補償機能に優れており、VAモードの液晶セルへの適用が好適である。
- [0018] また本発明は、前記液晶パネルを含むことを特徴とする液晶表示装置、に関する。
- [0019] また本発明は、前記光学補償層付偏光板を含むことを特徴とする画像表示装置、に関する。
- [0020] また本発明は、前記光学補償層付偏光板を製造する方法であって、

ロール状の偏光板とロール状の光学補償層(2)を、偏光板の吸収軸と光学補償層(2)の遅相軸のなす角度が $75\sim 95^\circ$ の範囲で、双方の長辺方向が揃うように連続搬送する工程、

前記連続搬送されている偏光板と光学補償層(2)の間に、光学補償層(1)を、その遅相軸が偏光板の吸収軸に対して、 $10\sim 30^\circ$ の範囲になるように挿入する工程、

ならびに、

偏光板、光学補償層(1)および光学補償層(2)を積層する工程を含むことを特徴とする光学補償層付偏光板の製造方法、に関する。

- [0021] 本発明の光学補償層付偏光板は、視野角補償とともに、広帯域の円偏光を、光学補償層(1)と光学補償層(2)により得えることができる。このように薄型化により、光学補償層の積層工程が削減されており、それに伴い生産性の向上および低コスト化を図ることができる。また、前記製造方法のように、偏光板と光学補償層(2)とを、ロール等により連続搬送するとともに、前記搬送物の間に、光学補償層(1)を所定の角度で挿入して積層することで、さらなる生産性の向上および低コスト化を図ることができる。得られた光学補償層付偏光板は、その後、打ち抜き工程が施されて製品化される。

#### 図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明の光学補償層付偏光板の断面図の一態様である。
- [図2]本発明の光学補償層付偏光板における偏光板の吸収軸と光学補償層の遅相軸のなす角度を示す概念図である。
- [図3]本発明の光学補償層付偏光板の製造方法の一態様を示す概念図である。

#### 符号の説明

- [0023] 1:光学補償層(1)
- 2:光学補償層(2)
- P:偏光板
- A:偏光板の吸収軸
- B:光学補償層(2)の遅相軸
- C:光学補償層(1)の遅相軸

### 発明を実施するための最良の形態

- [0024] 以下に本発明の光学補償層付偏光板を図面を参照しながら説明する。図1に示すように、本発明の積層光学フィルムは、偏光板(P)、光学補償層(1)、光学補償層(2)がこの順に積層されている。なお、図1において、偏光板(P)、光学補償層(1)、光学補償層(2)は、粘着剤層を介して積層することができる。粘着剤層は1層でもよく、また2層以上の重畳形態とすることができる。
- [0025] 偏光板(P)は、通常、偏光子の片側または両側に保護フィルムを有するものである。偏光子は、特に制限されず、各種のものを使用できる。偏光子としては、たとえば、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルム等の親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて一軸延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等のポリエン系配向フィルム等があげられる。これらのなかでもポリビニルアルコール系フィルムを延伸して二色性材料(沃素、染料)を吸着・配向したものが好適に用いられる。偏光子の厚さも特に制限されないが、5～80  $\mu$ m程度が一般的である。
- [0026] ポリビニルアルコール系フィルムをヨウ素で染色し一軸延伸した偏光子は、たとえば、ポリビニルアルコールをヨウ素の水溶液に浸漬することによって染色し、元長の3～7倍に延伸することで作製することができる。必要に応じてホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液に浸漬することもできる。さらに必要に応じて染色の前にポリビニルアルコール系フィルムを水に浸漬して水洗してもよい。ポリビニルアルコール系フィルムを水洗することでポリビニルアルコール系フィルム表面の汚れやブロッキング防止剤を洗浄することができるほか、ポリビニルアルコール系フィルムを膨潤させることで染色のムラなどの不均一を防止する効果もある。延伸はヨウ素で染色した後に行っても良いし、染色しながら延伸してもよし、また延伸してからヨウ素で染色してもよい。ホウ酸やヨウ化カリウムなどの水溶液中や水浴中でも延伸することができる。
- [0027] 前記偏光子の片側または両側に設けられている保護フィルムには、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性などに優れるものが好ましい。前記保護フィルムの材料としては、例えばポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等



のポリエステル系ポリマー、ジアセチルセルロースやトリアセチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体(AS樹脂)等のスチレン系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマーなどがあげられる。また、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしはノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体の如きポリオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマー、あるいは前記ポリマーのブレンド物などが保護フィルムを形成するポリマーの例としてあげられる。その他、アクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系、シリコン系等の熱硬化型ないし紫外線硬化型樹脂などをフィルム化したものなどがあげられる。

[0028] また、特開2001-343529号公報(WO01/37007)に記載のポリマーフィルム、たとえば、(A)側鎖に置換および／または非置換イミド基を有する熱可塑性樹脂と、(B)側鎖に置換および／非置換フェニルならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物があげられる。具体例としてはイソブチレンとN-メチルマレイミドからなる交互共重合体とアクリロニトリル・スチレン共重合体とを含有する樹脂組成物のフィルムがあげられる。フィルムは樹脂組成物の混合押出品などからなるフィルムを用いることができる。

[0029] 保護フィルムの厚さは、適宜に決定しうるが、一般には強度や取扱性等の作業性、薄層性などの点より10～500  $\mu\text{m}$ 程度である。特に20～300  $\mu\text{m}$ が好ましく、30～200  $\mu\text{m}$ がより好ましい。

[0030] また、保護フィルムは、できるだけ色付きがないことが好ましい。したがって、 $R_{th} = (n_x - n_z) \cdot d$  (ただし、 $n_x$ はフィルム平面内の遅相軸方向の屈折率、 $n_z$ はフィルム厚方向の屈折率、 $d$ はフィルム厚みである) で表されるフィルム厚み方向の位相差値が-90nm～+75nmである保護フィルムが好ましく用いられる。かかる厚み方向の位相差値( $R_{th}$ )が-90nm～+75nmのものを使用することにより、保護フィルムに起

因する偏光板の着色(光学的な着色)をほぼ解消することができる。厚み方向位相差値(Rth)は、さらに好ましくは $-80\text{nm}$ ～ $+60\text{nm}$ 、特に $-70\text{nm}$ ～ $+45\text{nm}$ が好ましい。

[0031] 保護フィルムとしては、偏光特性や耐久性などの点より、表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースフィルムが好ましい。特にトリアセチルセルロースフィルムが好適である。なお、偏光子の両側に保護フィルムを設ける場合、その表裏で同じポリマー材料からなる保護フィルムを用いてもよく、異なるポリマー材料等からなる保護フィルムを用いてもよい。前記偏光子と保護フィルムとは通常、水系粘着剤等を介して密着している。水系接着剤としては、ポリビニルアルコール系接着剤、ゼラチン系接着剤、ビニル系ラテックス系、水系ポリウレタン、水系ポリエステル等を例示できる。

[0032] 前記保護フィルムとしては、ハードコート層や反射防止処理、スティッキング防止や、拡散ないしアンチグレアを目的とした処理を施したものをを用いることができる。

[0033] ハードコート処理は偏光板表面の傷付き防止などを目的に施されるものであり、例えばアクリル系、シリコーン系などの適宜な紫外線硬化型樹脂による硬度や滑り特性等に優れる硬化皮膜を保護フィルムの表面に付加する方式などにて形成することができる。反射防止処理は偏光板表面での外光の反射防止を目的に施されるものであり、従来に準じた反射防止膜などの形成により達成することができる。また、スティッキング防止処理は隣接層との密着防止を目的に施される。

[0034] またアンチグレア処理は偏光板の表面で外光が反射して偏光板透過光の視認を阻害することの防止等を目的に施されるものであり、例えばサンドブラスト方式やエンボス加工方式による粗面化方式や透明微粒子の配合方式などの適宜な方式にて保護フィルムの表面に微細凹凸構造を付与することにより形成することができる。前記表面微細凹凸構造の形成に含有させる微粒子としては、例えば平均粒径が $0.5\sim 50\mu\text{m}$ のシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系微粒子などの透明微粒子が用いられる。表面微細凹凸構造を形成する場合、微粒子の使用量は、表面微細凹凸構造を形成する透明樹脂

100重量部に対して一般的に2～50重量部程度であり、5～25重量部が好ましい。アンチグレア層は、偏光板透過光を拡散して視角などを拡大するための拡散層（視角拡大機能など）を兼ねるものであってもよい。

[0035] なお、前記反射防止層、スティッキング防止層、拡散層やアンチグレア層等は、保護フィルムそのものに設けることができるほか、別途光学層として透明保護層とは別体のものとして設けることもできる。

[0036] 偏光板(P)は、光学補償層付偏光板の全体厚を薄くするために偏光板は、60～220  $\mu\text{m}$ 程度、さらには90～200  $\mu\text{m}$ の厚み（約100  $\mu\text{m}$ 程度）であることが望ましい。

[0037] 光学補償層(1)は、フィルム面内の屈折率が最大となる方向をX軸、X軸に垂直な方向をY軸、フィルムの厚さ方向をZ軸とし、それぞれの軸方向の屈折率を $nx_1$ 、 $ny_1$ 、 $nz_1$ とし、フィルム厚みを $d_1$  (nm)とした場合に、

$nx_1 > ny_1 = nz_1$ 、の関係を有し、

光弾性係数の絶対値が $2.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 以下の樹脂を含み、

正面位相差： $(nx_1 - ny_1) \cdot d_1 = 200 \sim 300 \text{nm}$ の範囲である。

[0038] 光学補償層(1)に用いる樹脂は、光弾性係数の絶対値が $2.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 以下であれば特に制限はされない。光弾性係数の絶対値は、加熱時の熱ムラを抑える点から、 $1.5 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 以下、さらには $1.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 以下であるのが好ましい。かかる光弾性係数を満足する樹脂としては、例えば、ノルボルネン系樹脂、セルローズ系樹脂等があげられる。これらのなかでもノルボルネン系樹脂が好ましい。

[0039] 前記ノルボルネン系樹脂としては、例えば、特開平1-240517号公報に記載のものがあげられる。具体的には、ノルボルネン系モノマーの開環(共)重合体、さらにはこれのマレイン酸付加、シクロペンタジエン付加等のポリマー変性物、さらにはこれらを水素添加した樹脂；ノルボルネン系モノマーを付加重合させた樹脂；ノルボルネン系モノマーとエチレンや $\alpha$ -オレフィンなどのオレフィン系モノマーと付加型共重合させた樹脂などが挙げることができる。重合方法および水素添加方法は、常法により行うことができる。

[0040] 前記ノルボルネン系モノマーとしては、例えば、ノルボルネン、およびそのアルキル

および／またはアルキリデン置換体、例えば、5-メチル-2-ノルボルネン、5-ジメチル-2-ノルボルネン、5-エチル-2-ノルボルネン、5-ブチル-2-ノルボルネン、5-エチリデン-2-ノルボルネン等、これらのハロゲン等の極性基置換体；ジシクロペンタジエン、2, 3-ジヒドロジシクロペンタジエン等；ジメタノオクタヒドロナフタレン、そのアルキルおよび／またはアルキリデン置換体、およびハロゲン等の極性基置換体、例えば、6-メチル-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチル-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチリデン-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-クロロ-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-シアノ-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-ピリジル-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-メトキシカルボニル-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン等；シクロペンタジエンの3~4量体、例えば、4, 9:5, 8-ジメタノ-3a, 4, 4a, 5, 8, 8a, 9, 9a-オクタヒドロ-1H-ベンゾインデン、4, 11:5, 10:6, 9-トリメタノ-3a, 4, 4a, 5, 5a, 6, 9, 9a, 10, 10a, 11, 11a-ドデカヒドロ-1H-シクロペンタアントラセン等が挙げられる。

[0041] 上記ノルボルネン系樹脂は、本発明の目的を損なわない範囲内において、開環重合可能な他のシクロオレフィン類を併用することができる。このようなシクロオレフィンの具体例としては、例えば、シクロペンテン、シクロオクテン、5, 6-ジヒドロジシクロペンタジエン等の反応性の二重結合を1個有する化合物が挙げられる。

[0042] 前記ノルボルネン系樹脂は、トルエン溶媒によるゲル・パーミエーション・クロマトグラフ(GPC)法で測定した数平均分子量(Mn)が25, 000~200, 000、好ましくは30, 000~100, 000、より好ましくは40, 000~80, 000の範囲のものである。数平均分子量が上記の範囲であれば、機械的強度に優れ、溶解性、成形性、流延の操作性が良いものができる。

[0043] 前記ノルボルネン系樹脂がノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加して得られるものである場合、水素添加率は、耐熱劣化性、耐光劣化性などの観点から、

通常90%以上のものが用いられる。好ましくは95%以上である。より好ましくは、99%以上である。

- [0044] 前記ノルボルネン系樹脂の市販品としては、例えば、ジェイエスアール社製の商品名「アートンG」、日本ゼオン社製の商品名「ゼオノア #1600」、「ゼオノア #1430」、三井化学社製商品名「APEL」等が挙げられる。
- [0045] セルロース系樹脂としては、セルロースと酸のエステルであれば特に制限はされない。セルロース系樹脂としては、例えば、セルロースと脂肪酸のエステルであるセルローストリアセテート、セルロースジアセテート、セルローストリプロピオネート、セルロースジプロピオネート等が好ましい。かかるセルロース系樹脂なかでも、高透過率の面よりセルローストリアセテートが好適である。セルローストリアセテートはフィルムとして市販されている。市販品としては、富士写真フイルム社製の「UV-50」、「SH-50」、「UV-80」、「SH-80」、「TD-80U」、「TD-TAC」、「UZ-TAC」や、コニカ社製の「三酢酸セルロース80  $\mu$  mシリーズ」、ロンザジャパン社製の「三酢酸セルロース80  $\mu$  mシリーズ」等が挙げられる。これらのなかでも、透過率と耐久性の面で、富士写真フイルム製「TD-80U」が好ましい。
- [0046] 光学補償層(1)は、 $nx_1 > ny_1 = nz_1$ 、の関係を有し、かつ正面位相差： $(nx_1 - ny_1) \cdot d_1 = 200 \sim 300 \text{nm}$ の範囲であるものである。正面位相差は、220～280nmであるのが好ましく、230～270nmであるのがより好ましい。なお、光学補償層(1)の厚み方向の位相差 $((nx_1 - nz_1) \cdot d_1)$ は、正面位相差と同様に、200～300nmの範囲であり、220～280nmであるのが好ましく、230～270nmであるのがより好ましい。
- [0047] 光学補償層(1)の厚さ( $d_1$ )は特に制限されないが、30～70  $\mu$  mが好ましく、さらに好ましくは40～60  $\mu$  mである。
- [0048] かかる光学補償層(1)は、例えば、前記樹脂を含有する高分子フィルムを一軸延伸することにより得られる。延伸温度は、130～150℃程度が好ましく、より好ましくは135～145℃であり、更に好ましくは137～143℃である。また延伸倍率は、1.1～2.05倍程度、より好ましくは1.2倍～2倍、更に好ましくは1.3倍～1.95倍である。
- [0049] 光学補償層(2)は、フィルム面内の屈折率が最大となる方向をX軸、X軸に垂直な方向をY軸、フィルムの厚さ方向をZ軸とし、それぞれの軸方向の屈折率を $nx_2$ 、 $ny_2$ 、

$n_{z_2}$ とした場合に、フィルム厚みを $d_2$  (nm)とした場合に、

$n_{x_2} > n_{y_2} > n_{z_2}$ 、の関係を有し、

光弾性係数の絶対値が $2.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 以下の樹脂を含み、

正面位相差： $(n_{x_2} - n_{y_2}) \cdot d_2 = 90 \sim 160 \text{nm}$ の範囲である。

[0050] 光学補償層(2)に用いる樹脂は、光弾性係数の絶対値が $2.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 以下であれば特に制限はされない。光弾性係数の絶対値は、加熱時の熱ムラを抑える点から、 $1.5 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 以下、さらには $1.0 \times 10^{-11} \text{m}^2/\text{N}$ 以下であるのが好ましい。かかる光弾性係数を満足する樹脂としては、光学補償層(1)で例示したものと同様に、例えば、ノルボルネン系樹脂、セルロース系樹脂があげられる。これらのなかでもノルボルネン系樹脂が好ましい。

[0051] 光学補償層(2)は、 $n_{x_2} > n_{y_2} > n_{z_2}$ 、の関係を有し、かつ正面位相差： $(n_{x_2} - n_{y_2}) \cdot d_2 = 90 \sim 160 \text{nm}$ の範囲であるものである。正面位相差は、 $100 \sim 150 \text{nm}$ であるのが好ましく、 $110 \sim 140 \text{nm}$ であるのがより好ましい。また光学補償層(2)は $N_z$ 係数が $1.3 \sim 1.9$ に制御されているのが好ましく、より好ましくは $1.4 \sim 1.8$ 、さらに好ましくは $1.4 \sim 1.7$ である。 $N_z$ 係数をこの範囲に制御することで視野角特性を向上することができる。なお、光学補償層(2)の厚み方向の位相差 $((n_{x_2} - n_{z_2}) \cdot d_2)$ は、 $100 \sim 300 \text{nm}$ の範囲であり、 $120 \sim 280 \text{nm}$ であるのが好ましく、 $140 \sim 250 \text{nm}$ であるのがより好ましい。

[0052] 光学補償層(2)の厚さ( $d_2$ )は特に制限されないが、 $20 \sim 60 \mu\text{m}$ が好ましく、さらに好ましくは $30 \sim 50 \mu\text{m}$ である。

[0053] かかる光学補償層(2)は、例えば、前記樹脂を含有する高分子フィルムを二軸延伸することにより得られる。延伸温度は、 $130 \sim 150^\circ\text{C}$ 程度が好ましく、より好ましくは $135 \sim 145^\circ\text{C}$ であり、更に好ましくは $137 \sim 143^\circ\text{C}$ である。延伸は、横延伸および縦延伸を行う。また横延伸の延伸倍率は、 $1.17 \sim 1.57$ 倍程度、より好ましくは $1.22$ 倍 $\sim 1.52$ 倍、更に好ましくは $1.27 \sim 1.5$ 倍である。縦方向の延伸に関しては横方向の延伸によって収縮した分を延伸して戻すことが好ましい。

[0054] 本発明の光学補償層付偏光板は、図2に示すように、偏光板(P)の吸収軸Aと光学補償層(1)の遅相軸Cのなす角度 $\theta_1$ が、 $10 \sim 30^\circ$ の範囲になり、偏光板(P)の

吸収軸Aと光学補償層(2)の遅相軸Bのなす角度 $\theta_2$ が、 $75\sim 95^\circ$ の範囲になるように積層されている。なお、図2の光学補償層(1)、光学補償層(2)には、吸収軸Aを投射したものをA'として記載している。光学補償層(1)および光学補償層(2)を、偏光板(P)との関係で、遅相軸Bのなす角度 $\theta_1$ 、遅相軸Cのなす角度 $\theta_2$ が前記範囲となるように積層することで、光学補償層(1)および光学補償層(2)を、広帯域の $\lambda/4$ 板として機能させることができる。前記角度 $\theta_1$ は $14\sim 30^\circ$ 、 $16\sim 27^\circ$ であるのが好ましく、 $17\sim 25^\circ$ であるのがより好ましい。前記角度 $\theta_2$ は $76\sim 93^\circ$ であるのが好ましく、 $78\sim 92^\circ$ であるのがより好ましい。

[0055] また図1では、偏光板(P)、光学補償層(1)および光学補償層(2)の積層には、粘着剤層は示されていないが、本発明の光学補償層付偏光板は、前述の通り粘着剤層により積層することができる。

[0056] 粘着剤層を形成する粘着剤は特に制限されないが、例えばアクリル系重合体、シリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリエーテル、フッ素系やゴム系などのポリマーをベースポリマーとするものを適宜に選択して用いることができる。特に、アクリル系粘着剤の如く光学的透明性に優れ、適度な濡れ性と凝集性と接着性の粘着特性を示して、耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いる。

[0057] 粘着剤層の形成は、適宜な方式で行うことができる。その例としては、例えばトルエンや酢酸エチル等の適宜な溶剤の単独物又は混合物からなる溶媒にベースポリマーまたはその組成物を溶解又は分散させた $10\sim 40$ 重量%程度の粘着剤溶液を調製し、それを流延方式や塗工方式等の適宜な展開方式で前記基板または液晶フィルム上に直接付設する方式、あるいは前記に準じセパレータ上に粘着剤層を形成してそれを前記液晶層上移着する方式などがあげられる。

[0058] また粘着剤層には、例えば天然物や合成物の樹脂類、特に、粘着性付与樹脂や、ガラス繊維、ガラスビーズ、金属粉、その他の無機粉末等からなる充填剤や顔料、着色剤、酸化防止剤などの粘着層に添加されることの添加剤を含有していてもよい。また微粒子を含有して光拡散性を示す粘着剤層などであってもよい。

[0059] 粘着剤層の厚さは、使用目的や接着力などに応じて適宜に決定でき、一般には $1\sim 500\mu\text{m}$ であり、 $5\sim 200\mu\text{m}$ が好ましく、特に $10\sim 100\mu\text{m}$ が好ましい。

- [0060] 粘着剤層の露出面に対しては、実用に供するまでの間、その汚染防止等を目的にセパレータが仮着されてカバーされる。これにより、通例の取扱状態で粘着層に接触することを防止できる。セパレータとしては、上記厚さ条件を除き、例えばプラスチックフィルム、ゴムシート、紙、布、不織布、ネット、発泡シートや金属箔、それらのラミネート体等の適宜な薄葉体を、必要に応じシリコン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤でコート処理したものなどの、従来に準じた適宜なものを用いる。
- [0061] なお、上記光学補償層(1)、(2)、粘着剤層などの各層には、例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などの方式により紫外線吸収能をもたせたることができる。
- [0062] 本発明の光学補償層付偏光板の製造方法は、偏光板(P)の吸収軸Aに対し、光学補償層(1)は遅相軸Cのなす角度 $\theta_1$ および光学補償層(2)は遅相軸Bのなす角度 $\theta_2$ が前記範囲となるように、必要により、粘着剤層を用いて、この順で積層されたものであれば、その製造方法は特に制限されないが、下記方法により、ロールtoシートtoロール工程により、生産性を向上でき、低コスト化を図ることができる。ロールtoシートtoロール工程を図3に示す。図3において、光学補償層(2)は、幅方向に位相差が生じるように、固定端で、高分子フィルムを幅方向に延伸しているので、フィルムの搬送方向ではなく、フィルムの幅方向に遅相軸Bを有する。例えば、フィルムを幅方向に延伸する際は、フィルムの縦方向(搬送方向)にもテンションがかかっているので、実質的に、幅方向の延伸により縦方向に収縮した分、縦方向のかかるテンションにより縦方向にも延伸されることになる。この場合、フィルムの縦方向にかかる延伸の力に比べて、フィルムの幅方向にかかる延伸の力が大きく、幅方向の延伸倍率の方が縦方向の延伸倍率に比べて大きくなることからフィルムの幅方向に遅相軸が生じることとなる。それゆえ、ロールtoシートtoロールが可能になる。
- [0063] 図3では、帯状フィルムの偏光板(P)と帯状フィルムの光学補償層(2)がそれぞれのロールから繰り出されている。偏光板(P)の吸収軸Aと光学補償層(2)の遅相軸Cのなす角度は75～95°の範囲になるように制御されている。また、偏光板(P)と帯



状フィルムの光学補償層(2)は、双方の長辺方向が揃うように連続搬送されている。また、前記連続搬送されている偏光板(P)と光学補償層(2)の間には、光学補償層(1)を、その遅相軸Cが偏光板の吸収軸Aに対して、 $10\sim 30^\circ$ の角度をなすように挿入されている。光学補償層(1)は、予め、所定の大きさ(図3では、長方形)に切断したものを、挿入している。光学補償層(1)は、偏光板(P)または光学補償層(2)のいずれの側に積層してもよい。積層にあたっては粘着剤を用いることができる。図3では光学補償層(1)は、光学補償層(2)側に挿入積層されている。

[0064] 偏光板(P)と光学補償層(2)の巾は同じでもよく、またいずれか一方が大きくてもよい。通常、偏光板(P)と光学補償層(2)の巾は400～1600mm程度が好ましく、さらには500～1500mmであるのが好ましい。光学補償層(1)の大きさは(縦横のサイズ)は偏光板(P)の吸収軸Aと光学補償層(1)の遅相軸Cのなす角度にもよるが、偏光板(P)と光学補償層(2)からはみ出ない程度に制御するのが好ましい。

[0065] 次いで、偏光板(P)、光学補償層(1)および光学補償層(2)を積層して、光学補償層付偏光板を製造する。積層にあたっては、粘着剤を用いることができる。偏光板(P)、光学補償層(1)、光学補償層(2)にはこれらを積層するための粘着剤層を設けることができる。なお、偏光板(P)、光学補償層(2)には、得られた光学補償層付偏光板を液晶セル等の他の部材に貼り合わせるための粘着剤層を設けることができる。偏光板(P)と光学補償層(2)との間に挿入された、光学補償層(1)は、通常、積層ロール間で圧着され積層される。積層ロールの前後には、適宜にガイドロールを設けることができる。(図示せず)。得られた、光学補償層付偏光板は、その後、打ち抜くことにより製品化される。打ち抜きにあたっては、光学補償層(1)が予め所定の大きさに設計されており、それに応じて、適宜に打ち抜かれる。

[0066] 本発明の光学補償層付偏光板は、画像表示装置において好適に用いられる。特にVAモードの液晶表示装置に好適である。本発明の光学補償層付偏光板は、液晶表示装置において、液晶セルのバックライト側に粘着剤層を介して配置される。下側(バックライト側)の液晶セルに積層する光学補償層付偏光板の側は特に制限されないが、偏光板(P)が液晶セル側から最も離れるようにするのが好ましい。液晶セルには、液晶が封入されている。上側の液晶セル基板には透明電極が設けられており、

下側の液晶セル基板には電極を兼ねる反射層が設けられている。上側の液晶セル基板の上部には、液晶表示装置に用いられる、光学補償層付偏光板、各種光学フィルムを有する。当該光学補償層付偏光板も、偏光板が液晶セル側から最も離れるようにするのが好ましい。

[0067] 本発明の光学補償層付偏光板は、反射半透過型の液晶表示装置などの各種装置の形成に好ましく用いうる。反射半透過型液晶表示装置等は携帯型情報通信機器、パーソナルコンピュータとして好適に利用される。その他、各種の液晶表示装置に適用できる。

[0068] なお、半透過型偏光板は、上記において反射層で光を反射し、かつ透過するハーフミラー等の半透過型の反射層とすることにより得ることができる。半透過型偏光板は、通常液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置などを比較的明るい雰囲気で使用する場合には、視認側(表示側)からの入射光を反射させて画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置などを形成できる。すなわち、半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、比較的暗い雰囲気下においても内蔵光源を用いて使用できるタイプの液晶表示装置などの形成に有用である。

[0069] また本発明の光学補償層付偏光板は、その他各種の液晶表示装置に適用できる。前記光学補償層付偏光板は、実用に際して他の光学層を積層して用いることができる。その光学層については特に限定はないが、例えば反射板や半透過板、位相差板( $1/2$ や $1/4$ 等の波長板を含む)などの液晶表示装置等の形成に用いられることのある光学層を1層または2層以上用いることができる。たとえば、偏光板に更に反射板または半透過反射板が積層されてなる反射型偏光板または半透過型偏光板、偏光板に更に輝度向上フィルムが積層されてなる偏光板があげられる。

[0070] 反射型偏光板は、偏光板に反射層を設けたもので、視認側(表示側)からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置などを形成するためのものであり、バックライト等の光源の内蔵を省略できて液晶表示装置の薄型化を図りやすいなどの利点を有する。反射型偏光板の形成は、必要に応じ透明保護層等を介して偏光板の

片面に金属等からなる反射層を付設する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

[0071] 反射型偏光板の具体例としては、必要に応じマット処理した透明保護フィルムの片面に、アルミニウム等の反射性金属からなる箔や蒸着膜を付設して反射層を形成したものなどがあげられる。また前記透明保護フィルムに微粒子を含有させて表面微細凹凸構造とし、その上に微細凹凸構造の反射層を有するものなどもあげられる。前記した微細凹凸構造の反射層は、入射光を乱反射により拡散させて指向性やギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制しうる利点などを有する。また微粒子含有の透明保護フィルムは、入射光及びその反射光がそれを透過する際に拡散されて明暗ムラをより抑制しうる利点なども有している。透明保護フィルムの表面微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の反射層の形成は、例えば真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属を透明保護層の表面に直接付設する方法などにより行うことができる。

[0072] 反射板は前記の偏光板の透明保護フィルムに直接付与する方式に代えて、その透明フィルムに準じた適宜なフィルムに反射層を設けてなる反射シートなどとして用いることもできる。なお反射層は、通常、金属からなるので、その反射面が透明保護フィルムや偏光板等で被覆された状態の使用形態が、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続の点や、保護層の別途付設の回避の点などより好ましい。

[0073] また、偏光板と輝度向上フィルムを貼り合わせた偏光板は、通常液晶セルの裏側サイドに設けられて使用される。輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などにより自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すもので、輝度向上フィルムを偏光板と積層した偏光板は、バックライト等の光源からの光を入射させて所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射される。この輝度向上フィルム面で反射した光を更にその後ろ側に設けられた反射層等を介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部又は全部を所定偏光状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光子に吸

収させにくい偏光を供給して液晶表示画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させうるものである。すなわち、輝度向上フィルムを使用せずに、バックライトなどで液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合には、偏光子の偏光軸に一致していない偏光方向を有する光は、ほとんど偏光子に吸収されてしまい、偏光子を透過してこない。すなわち、用いた偏光子の特性によっても異なるが、およそ50%の光が偏光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。輝度向上フィルムは、偏光子に吸収されるような偏光方向を有する光を偏光子に入射させずに輝度向上フィルムで一旦反射させ、更にその後ろ側に設けられた反射層等を介して反転させて輝度向上フィルムに再入射させることを繰り返し、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを、輝度向上フィルムは透過させて偏光子に供給するので、バックライトなどの光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができる。

[0074] 輝度向上フィルムと上記反射層等の間に拡散板を設けることもできる。輝度向上フィルムによって反射した偏光状態の光は上記反射層等に向かうが、設置された拡散板は通過する光を均一に拡散すると同時に偏光状態を解消し、非偏光状態となる。すなわち、拡散板は偏光を元の自然光状態にもどす。この非偏光状態、すなわち自然光状態の光が反射層等に向かい、反射層等を介して反射し、再び拡散板を通過して輝度向上フィルムに再入射することを繰り返す。このように輝度向上フィルムと上記反射層等の間に、偏光を元の自然光状態にもどす拡散板を設けることにより表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのむらを少なくし、均一で明るい画面を提供することができる。かかる拡散板を設けることにより、初回の入射光は反射の繰り返し回数が程よく増加し、拡散板の拡散機能と相俟って均一の明るい表示画面を提供することができたものと考えられる。

[0075] 前記の輝度向上フィルムとしては、例えば誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体の如き、所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものの如き、左回り又は右回りのいずれか一方

の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなどの適宜なものを用いる。

[0076] 従って、前記した所定偏光軸の直線偏光を透過させるタイプの輝度向上フィルムでは、その透過光をそのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより、偏光板による吸収ロスを抑えつつ効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層の如く円偏光を投下するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑える点よりその円偏光を位相差板を介し直線偏光化して偏光板に入射させることが好ましい。なお、その位相差板として1/4波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

[0077] 可視光域等の広い波長範囲で1/4波長板として機能する位相差板は、例えば波長550nmの淡色光に対して1/4波長板として機能する位相差層と他の位相差特性を示す位相差層、例えば1/2波長板として機能する位相差層とを重畳する方式などにより得ることができる。従って、偏光板と輝度向上フィルムの間に配置する位相差板は、1層又は2層以上の位相差層からなるものであってもよい。

[0078] なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組み合わせにして2層又は3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光領域等の広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

[0079] また偏光板は、上記の偏光分離型偏光板の如く、偏光板と2層又は3層以上の光学層とを積層したものからなってもよい。従って、上記の反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組み合わせた反射型楕円偏光板や半透過型楕円偏光板などであってもよい。

[0080] 液晶表示装置の形成は、従来に準じて行いうる。すなわち液晶表示装置は一般に、液晶セルと光学素子、及び必要に応じての照明システム等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組込むことなどにより形成される。本発明の光学補償層付偏光板を用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じうる。液晶セルについても、例えばTN型やSTN型、 $\pi$ 型などの任意なタイプのものを用いる。特にVA型が好ましい。

[0081] 液晶セルの裏側には、照明システムにバックライトあるいは反射板を用いたものなどの適宜な液晶表示装置を形成することができる。その場合、本発明の楕円偏光板は

液晶セルの片側又は両側に設置することができる。両側に光学素子を設ける場合、それらは同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えば拡散板、アンチグレア層、反射防止膜、保護板、プリズムアレイ、レンズアレイシート、光拡散板、バックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。

[0082] 次いで有機エレクトロルミネセンス装置(有機EL表示装置)について説明する。一般に、有機EL表示装置は、透明基板上に透明電極と有機発光層と金属電極とを順に積層して発光体(有機エレクトロルミネセンス発光体)を形成している。ここで、有機発光層は、種々の有機薄膜の積層体であり、例えばトリフェニルアミン誘導体等からなる正孔注入層と、アントラセン等の蛍光性の有機固体からなる発光層との積層体や、あるいはこのような発光層とペリレン誘導体等からなる電子注入層の積層体や、またあるいはこれらの正孔注入層、発光層、および電子注入層の積層体等、種々の組み合わせをもった構成が知られている。

[0083] 有機EL表示装置は、透明電極と金属電極とに電圧を印加することによって、有機発光層に正孔と電子とが注入され、これら正孔と電子との再結合によって生じるエネルギーが蛍光物質を励起し、励起された蛍光物質が基底状態に戻るときに光を放射する、という原理で発光する。途中の再結合というメカニズムは、一般のダイオードと同様であり、このことから予想できるように、電流と発光強度は印加電圧に対して整流性を伴う強い非線形性を示す。

[0084] 有機EL表示装置においては、有機発光層での発光を取り出すために、少なくとも一方の電極が透明でなくてはならず、通常酸化インジウムスズ(ITO)などの透明導電体で形成した透明電極を陽極として用いている。一方、電子注入を容易にして発光効率を上げるには、陰極に仕事関数の小さな物質を用いることが重要で、通常Mg-Ag、Al-Liなどの金属電極を用いている。

[0085] このような構成の有機EL表示装置において、有機発光層は、厚さ10nm程度ときわめて薄い膜で形成されている。このため、有機発光層も透明電極と同様、光をほぼ完全に透過する。その結果、非発光時に透明基板の表面から入射し、透明電極と有機発光層とを透過して金属電極で反射した光が、再び透明基板の表面側へと出た

め、外部から視認したとき、有機EL表示装置の表示面が鏡面のように見える。

[0086] 電圧の印加によって発光する有機発光層の表面側に透明電極を備えるとともに、有機発光層の裏面側に金属電極を備えてなる有機エレクトロルミネセンス発光体を含む有機EL表示装置において、透明電極の表面側に偏光板を設けるとともに、これら透明電極と偏光板との間に位相差板を設けることができる。

[0087] 位相差板および偏光板は、外部から入射して金属電極で反射してきた光を偏光する作用を有するため、その偏光作用によって金属電極の鏡面を外部から視認させないという効果がある。特に、位相差板を $1/4$ 波長板で構成し、かつ偏光板と位相差板との偏光方向のなす角を $\pi/4$ に調整すれば、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

[0088] すなわち、この有機EL表示装置に入射する外部光は、偏光板により直線偏光成分のみが透過する。この直線偏光は位相差板により一般に楕円偏光となるが、とくに位相差板が $1/4$ 波長板でしかも偏光板と位相差板との偏光方向のなす角が $\pi/4$ のときには円偏光となる。

[0089] この円偏光は、透明基板、透明電極、有機薄膜を透過し、金属電極で反射して、再び有機薄膜、透明電極、透明基板を透過して、位相差板に再び直線偏光となる。そして、この直線偏光は、偏光板の偏光方向と直交しているので、偏光板を透過できない。その結果、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。

## 実施例

[0090] 以下に本発明を実施例および比較例をあげて具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例により何ら制限されるものではない。各例の光学補償層(1)、(2)の特性は下記方法により測定した。

[0091] <光弾性係数の絶対値>

日本分光社製のエリプソメーター(M220)を用いて、室温(23℃)にて、幅2cmの光学フィルムに $1 \times 10^{-6} \sim 30 \times 10^{-6}$ の応力を付加したときの応力屈折率を測定し、これらをプロットし、応力複屈折 $\Delta n = c \delta$ 、から $c$ :光弾性係数の絶対値( $\text{m}^2/\text{N}$ )を算出した。ただし、 $\delta$ :応力( $\text{N}/\text{m}^2$ )である。

[0092] <屈折率の測定:Nz係数, 位相差>

光学補償層の屈折率の測定は、フィルム面内と厚さ方向の主屈折率 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ を自動複屈折測定装置(王子計測機器株式会社製, 自動複屈折計KOBRA-31PEWの楕円偏光板測定モードで測定した)により、 $\lambda = 590\text{nm}$ における特性を測定した。得られた屈折率値から、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ を求めた。また屈折率値と光学フィルム厚み( $d:\text{nm}$ )から、正面位相差:  $\Delta n \cdot d = (n_x - n_y) \cdot d$ 、厚み方向の位相差 $R_{th} = (n_x - n_z) \cdot d$ 、を求めた。

[0093] 実施例1

(偏光板)

ポリビニルアルコールフィルム(クラレ社製, VF-PS)を、ヨウ素およびヨウ化カリウムを含有する水溶液中で6倍程度延伸した後、乾燥して、厚さ $30\mu\text{m}$ の帯状偏光子を作成した。当該偏光子の両面に、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて、帯状の保護フィルムとして、富士写真フイルム社製のトリアセチルセルロースフィルム(厚さ $25\mu\text{m}$ )を貼合わせて、厚み $100\mu\text{m}$ 程度の帯状の偏光板を製造した(巾 $1300\text{mm}$ )。また、偏光板の一方の面には光学補償層(1)と貼合わせるためのアクリル系粘着剤層(厚さ $20\mu\text{m}$ )およびセパレータが順次積層され、他方の面には、保護フィルムを有する。

[0094] (光学補償層(1))

光弾性係数の絶対値: $3.10 \times 10^{-12}(\text{m}^2/\text{N})$ であるノルボルネン系樹脂からなる厚み $60\mu\text{m}$ 程度の帯状フィルムを、 $140^\circ\text{C}$ で1.42倍に一軸延伸し、厚み $50\mu\text{m}$ の帯状の光学補償層(1)を作製した。その後、所定の大きさ(縦 $500\text{mm}$ 、横 $700\text{mm}$ )に打ち抜いた。光学補償層(1)の一方の面には光学補償層(2)と貼合わせるためのアクリル系粘着剤層(厚さ $20\mu\text{m}$ )およびセパレータが順次積層されている。光学補償層(1)は、正面位相差:  $\Delta n \cdot d = 235\text{nm}$ 、厚み方向の位相差 $R_{th} = 235\text{nm}$ であった。

[0095] (光学補償層(2))

光弾性係数の絶対値: $3.10 \times 10^{-12}(\text{m}^2/\text{N})$ であるノルボルネン系樹脂からなる厚み $60\mu\text{m}$ 程度の帯状フィルムを、 $138^\circ\text{C}$ で1.48倍に横延伸するとともに、横延伸の際には縦方向に縮んだ分だけ縦延伸させ、厚み $40\mu\text{m}$ の帯状の光学補償層(2)



を作製した(巾1000mm)。光学補償層(2)の一方の面には液晶セルと貼合わせるためのアクリル系粘着剤層(厚さ $20\mu\text{m}$ )およびセパレータが順次積層されている。光学補償層(2)は、正面位相差:  $\Delta n \cdot d = 120\text{nm}$ 、厚み方向の位相差 $R_{th} = 192\text{nm}$ であった。 $N_z$ 係数=1.6であった。

(光学補償層付偏光板)

図3に示すような装置により、光学補償層付偏光板を作成した。偏光板は、粘着剤層側が、下側で挿入される光学補償層(1)の側になるようにした。光学補償層(1)は、粘着剤層側が、下側の光学補償層(2)に貼り合わされるようにした。光学補償層(2)は、粘着剤層側が、下側になるようにした。尚、貼合わせる際には、光学補償層(2)以外のセパレータは剥離される。光学補償層(2)にはセパレータはそのまま積層されている。

[0096] 帯状フィルムの偏光板(P)と帯状フィルムの光学補償層(2)をロールから搬送した。光学補償層(2)に係る、ロールから送り出されたフィルムは、縦方向(フィルムの搬送方向)を固定端にして、幅方向に延伸(固定端延伸)することで、光学補償層(2)の幅方向に遅相軸Bが生じさせた。偏光板(P)は吸収軸Aの方向に搬送し、吸収軸Aに対して、光学補償層(2)の遅相軸Bは、 $90^\circ$ (直交)になるように搬送した。また、偏光板(P)と光学補償層(2)の間には、シート状の光学補償層(1)を、偏光板(P)の吸収軸Aに対して、光学補償層(1)の遅相軸Cが、 $24^\circ$ を形成するように、挿入し、光学補償層(2)に貼り合せた。その後、偏光板(P)を貼り合わせて積層体とした後に、打ち抜くこと(縦40mm、横50mm)により光学補償層付偏光板を製造した。なお、光学補償層(1)および光学補償層(2)を前記のようにして積層した場合の合計の正面位相差値は、140nm程度であり、 $\lambda/4$ 板となっている。

[0097] また、熱ムラ測定のために、上述した実施例1と同じ構成で、偏光板(P)の吸収軸Aおよび光学補償層(1)の遅相軸Cおよび光学補償層(2)の遅相軸Bが、実施例1の各吸収軸および遅相軸とそれぞれ直交するようにしたこと以外は、同様にして熱ムラ測定用サンプルも作成した。

[0098] 比較例1  
(偏光板)

実施例1で作製したものと同様のものを用いた。

[0099] (光学補償層(1′))

光弾性係数の絶対値： $3.10 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ であるノルボルネン系樹脂からなる厚み $60 \mu\text{m}$ 程度の帯状フィルムを、 $140^\circ\text{C}$ で1.48倍に一軸延伸し、厚み $45 \mu\text{m}$ の帯状の光学補償層(1′)を作製した。光学補償層(1′)の一方の面には光学補償層(2′)と貼合わせるためのアクリル系粘着剤層(厚さ $20 \mu\text{m}$ )およびセパレータが順次積層されている。光学補償層(1′)は、正面位相差： $\Delta n \cdot d = 270\text{nm}$ 、厚み方向の位相差 $R_{th} = 270\text{nm}$ であった。

[0100] (光学補償層(2′))

光弾性係数の絶対値： $3.10 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ であるノルボルネン系樹脂からなる厚み $60 \mu\text{m}$ 程度の帯状フィルムを、 $150^\circ\text{C}$ で1.46倍に一軸延伸し、厚み $50 \mu\text{m}$ の帯状の光学補償層(2′)を作製した。光学補償層(2′)の一方の面には光学補償層(3′)と貼合わせるためのアクリル系粘着剤層(厚さ $20 \mu\text{m}$ )およびセパレータが順次積層されている。光学補償層(2′)は、正面位相差： $\Delta n \cdot d = 140\text{nm}$ 、厚み方向の位相差 $R_{th} = 140\text{nm}$ であった。

[0101] (光学補償層(3′))

光弾性係数の絶対値： $5.00 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ であるノルボルネン系樹脂からなる厚み $100 \mu\text{m}$ 程度の帯状フィルムを、 $175^\circ\text{C}$ で約1.27倍に縦延伸し、続いて、 $176^\circ\text{C}$ で1.37倍に横延伸し、厚み $65 \mu\text{m}$ の帯状の光学補償層(3′)を作製した。光学補償層(3′)の一方の面には液晶セルと貼合わせるためのアクリル系粘着剤層(厚さ $20 \mu\text{m}$ )およびセパレータが順次積層されている。光学補償層(3′)は、正面位相差： $\Delta n \cdot d = 0\text{nm}$ 、厚み方向の位相差 $R_{th} = 110\text{nm}$ であった。

[0102] (光学補償層付偏光板)

上記各フィルムを所定の大きさ(縦 $40\text{mm}$ 、横 $50\text{mm}$ )に打ち抜いた後、偏光板(P)に光学補償層(1′)、光学補償層(2′)、光学補償層(3′)を、この順で積層した。偏光板(P)の吸収軸に対して、光学補償層(1′)、光学補償層(2′)、光学補償層(3′)はそれぞれの遅相軸が、それぞれ $15^\circ$ 、 $75^\circ$ 、 $75^\circ$ となるように順次積層した。なお、光学補償層(1′)、光学補償層(2′)および光学補償層(3′)を前記のようにして

積層した場合の合計の正面位相差値は、140nm程度であり、 $\lambda/4$ 板となっている。

[0103] また、熱ムラ測定のために、上述した比較例1と同じ構成で、偏光板(P)の吸収軸Aおよび光学補償層(1)、光学補償層(2′)および光学補償層(3′)の遅相軸が、比較例1の各吸収軸および遅相軸とそれぞれ直交するようにしたこと以外は、同様にして熱ムラ測定用サンプルも作成した。

[0104] 比較例2

(偏光板)

実施例1で作製したものと同様のものを用いた。

[0105] (光学補償層(1′′))

実施例1において、ノルボルネン系樹脂の代わりに、光弾性係数の絶対値: $5.00 \times 10^{-12}(\text{m}^2/\text{N})$ である変性ポリカーボネート((株)カネカ製, エルメックス(PF)フィルム)を用いたこと以外は、実施例1と同様の位相差を有する、光学補償層(1′′)を得た。

[0106] (光学補償層(2′′))

実施例1において、ノルボルネン系樹脂の代わりに、光弾性係数の絶対値: $5.00 \times 10^{-12}(\text{m}^2/\text{N})$ である変性ポリカーボネート((株)カネカ製, エルメックス(PF)フィルム)を用いたこと以外は、実施例1と同様の位相差を有する、光学補償層(2′′)を得た。

[0107] (光学補償層付偏光板)

実施例1において、光学補償層(1)の代わりに光学補償層(1′′)、光学補償層(2)の代わりに光学補償層(2′′)を用いたこと以外は、実施例1と同様にして光学補償層付偏光板を製造した。なお、光学補償層(1′′)および光学補償層(2′′)を前記のようにして積層した場合の合計の正面位相差値は、140nm程度であり、 $\lambda/4$ 板となっている。

[0108] また、熱ムラ測定のために、上述した比較例1と同じ構成で、偏光板(P)の吸収軸Aおよび光学補償層(1′′)の遅相軸Bおよび光学補償層(2′′)の遅相軸Cが、実施例1の各吸収軸および遅相軸とそれぞれ直交するようにしたこと以外は、同様にして熱

ムラ測定用サンプルも作成した。

[0109] 実施例および比較例で作製した光学補償層付偏光板について下記評価を行った。結果を表1に示す。

[0110] (厚み)

各サンプルの厚みを、(株)尾崎製作所製のダイヤルゲージにより測定した。

[0111] (熱ムラ)

熱ムラの測定は、液晶セル(VAモード)の一方主面に作製したサンプルを、他方主面に熱ムラ測定用サンプルを、液晶セルとサンプルとの間に空気および異物が入らないように貼合せ、黒さ具合を測定した。黒さの程度を測定する際は、バックライト上にサンプルを貼合せた液晶セルを置き、バックライトで照らされたセルの画像をデジタルカメラで撮影し、その画像を三谷商事(株)製Win ROOF v3.0を用いてグレースケール化し、明るさの階調0-255の35階調目をしきい値とした。すなわち、0-35を白、35-255を黒というように二値化し、白部分を数値化した。熱ムラ測定欄にある%表示は、画像中に含まれる白の割合である。そして、熱ムラ測定では加熱前と加熱後(加熱条件は85℃、10分間)の画像中に含まれる白の割合を測定し、加熱による白の割合の変化量が小さい場合には熱ムラが小さいと判断し、大きい場合には熱ムラが大きいと判断した。

[0112] [表1]

|      | 厚み<br>( $\mu\text{m}$ ) | 熱ムラ        |            |            |
|------|-------------------------|------------|------------|------------|
|      |                         | 加熱前<br>(%) | 加熱後<br>(%) | 変化量<br>(%) |
| 実施例1 | 248                     | 1.26       | 1.82       | 0.56       |
| 比較例1 | 348                     | 7.53       | 12.18      | 4.56       |
| 比較例2 | 248                     | 11.46      | 41.23      | 29.86      |

[0113] 表1に示す結果から、実施例1では比較例1に比べて薄くなっている。また、実施例1では比較例1、2に比べて熱ムラの程度が小さくなっている。このことから補償層付偏光板として、光学補償層(1)および光学補償層(2)の積層物を用いることで、厚みを大幅に薄型化でき熱ムラを抑えられたことが分かる。なお、実施例1、比較例1、2

はいずれも、同様の視野角補償とともに、広帯域の円偏光を得ることができるものであった。

[0114] 実施例2

実施例1において、偏光板(P)の吸収軸Aに対して、光学補償層(1)の遅相軸Cが、 $10^\circ$ を形成するように、偏光板(P)と光学補償層(2)の間に光学補償層(1)を挿入したこと以外は、実施例1と同様にして光学補償層付偏光板を製造した。

[0115] 実施例3

実施例1において、偏光板(P)の吸収軸Aに対して、光学補償層(1)の遅相軸Cが、 $14^\circ$ を形成するように、偏光板(P)と光学補償層(2)の間に光学補償層(1)を挿入したこと以外は、実施例1と同様にして光学補償層付偏光板を製造した。

[0116] 実施例4

実施例1において、偏光板(P)の吸収軸Aに対して、光学補償層(1)の遅相軸Cが、 $20^\circ$ を形成するように、偏光板(P)と光学補償層(2)の間に光学補償層(1)を挿入したこと以外は、実施例1と同様にして光学補償層付偏光板を製造した。

[0117] 実施例5

実施例1において、偏光板(P)の吸収軸Aに対して、光学補償層(1)の遅相軸Cが、 $30^\circ$ を形成するように、偏光板(P)と光学補償層(2)の間に光学補償層(1)を挿入したこと以外は、実施例1と同様にして光学補償層付偏光板を製造した。

[0118] 比較例3

実施例1において、偏光板(P)の吸収軸Aに対して、光学補償層(1)の遅相軸Cが、略平行( $0^\circ$ )となるように、偏光板(P)と光学補償層(2)の間に光学補償層(1)を挿入したこと以外は、実施例1と同様にして光学補償層付偏光板を製造した。

[0119] 比較例4

実施例1において、偏光板(P)の吸収軸Aに対して、光学補償層(1)の遅相軸Cが、 $5^\circ$ を形成するように、偏光板(P)と光学補償層(2)の間に光学補償層(1)を挿入したこと以外は、実施例1と同様にして光学補償層付偏光板を製造した。

[0120] 比較例5

実施例1において、偏光板(P)の吸収軸Aに対して、光学補償層(1)の遅相軸Cが

、 $35^\circ$  を形成するように、偏光板(P)と光学補償層(2)の間に光学補償層(1)を挿入したこと以外は、実施例1と同様にして光学補償層付偏光板を製造した。

[0121] 比較例6

実施例1において、偏光板(P)の吸収軸Aに対して、光学補償層(1)の遅相軸Cが、 $40^\circ$  を形成するように、偏光板(P)と光学補償層(2)の間に光学補償層(1)を挿入したこと以外は、実施例1と同様にして光学補償層付偏光板を製造した。

[0122] 実施例6

実施例1と同様の偏光板(P)、光学補償層(1)および光学補償層(2)を、所定の大きさに打ち抜いて、偏光板(P)、光学補償層(1)、光学補償層(2)の順に積層して、光学補償層付偏光板を製造した。光学補償層(1)および光学補償層(2)の遅相軸B、Cは、順に、偏光板(P)の吸収軸Aに対して、反時計回りに $24^\circ$ 、 $70^\circ$  になるようにした。偏光板(P)、光学補償層(1)および光学補償層(2)の積層は、アクリル系粘着剤(厚み $20\mu\text{m}$ )を用いて行った。得られた光学補償層付偏光板は、偏光板(P)の吸収軸Aの方向を縦にして、打ち抜いた(縦40mm、横50mm)。

[0123] 実施例7

実施例6において、偏光板(P)の吸収軸Aに対して、光学補償層(2)の遅相軸Bが、 $85^\circ$  を形成するように、光学補償層(2)を配置したこと以外は、実施例6と同様にして光学補償層付偏光板を製造した。

[0124] 実施例8

実施例6において、偏光板(P)の吸収軸Aに対して、光学補償層(2)の遅相軸Bが、 $95^\circ$  を形成するように、光学補償層(2)を配置したこと以外は、実施例6と同様にして光学補償層付偏光板を製造した。

[0125] 実施例1～8および比較例3～6で得られた光学補償層付偏光板について、下記方法にて透過率を測定した。透過率の測定用サンプルは、各光学補償層付偏光板同士を貼り合わせたものとした。貼り合わせに際しては、互いの偏光板(P:偏光子)の吸収軸が直交し、かつ光学補償層(2)同士が対向するようにした。当該サンプルについて、550nmにおける透過率を、商品名DOT-3(村上色彩技術研究所製)により測定した。結果を表2に示す。表2には、実施例1の透過率に対する各例の透過

率比を併せて示す。

[0126] [表2]

|      | 偏光板の吸収軸と光学補償層(1)の遅相軸とがなす角度(°) | 偏光板の吸収軸と光学補償層(2)の遅相軸とがなす角度(°) | 透過率(%) | 実施例1に対する透過率の比 |
|------|-------------------------------|-------------------------------|--------|---------------|
| 実施例1 | 24                            | 90                            | 0.044  | 1.00          |
| 実施例2 | 10                            | 90                            | 0.069  | 1.56          |
| 実施例3 | 14                            | 90                            | 0.054  | 1.22          |
| 実施例4 | 20                            | 90                            | 0.042  | 0.95          |
| 実施例5 | 30                            | 90                            | 0.067  | 1.52          |
| 比較例3 | 0                             | 90                            | 0.109  | 2.47          |
| 比較例4 | 5                             | 90                            | 0.088  | 2.00          |
| 比較例5 | 35                            | 90                            | 0.101  | 2.30          |
| 比較例6 | 40                            | 90                            | 0.165  | 3.75          |
| 実施例6 | 24                            | 75                            | 0.047  | 1.06          |
| 実施例7 | 24                            | 85                            | 0.040  | 0.90          |
| 実施例8 | 24                            | 95                            | 0.050  | 1.19          |

[0127] 表2から、実施例のように、偏光板(P)の吸収軸に対する光学補償層(1)の遅相軸のなす角度を、10～30°の範囲とし、かつ偏光板(P)の吸収軸に対する光学補償層(2)の遅相軸のなす角度を、75～95°の範囲とすることにより、クロスニコル状態における透過率を非常に小さくすることができることが分かる。すなわち、黒表示における光漏れを良好に抑えることができる。一方、偏光板(P)の吸収軸に対する光学補償層(1)、光学補償層(2)の遅相軸のなす角度が前記範囲を外れる場合に、クロスニコル状態における透過率が非常に大きいことが分かる。すなわち、黒表示における光漏れが大きく、実用に供し得ないレベルであった。なお、実施例2～8は、実施例1と同様に熱ムラの程度が小さかった。

#### 産業上の利用可能性

[0128] 本発明の光学補償層付偏光板、円偏光板として有用であり、単独でまたは他の光学フィルムと組み合わせて各種光学フィルムとして使用でき、液晶パネル、さらには当該液晶パネルを用いた液晶表示装置に好適である。

## 請求の範囲

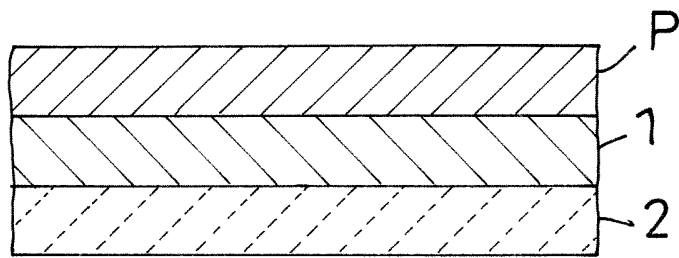
- [1] 偏光板、光学補償層(1)、光学補償層(2)がこの順に積層された光学補償層付偏光板であって、
- 光学補償層(1)は、フィルム面内の屈折率が最大となる方向をX軸、X軸に垂直な方向をY軸、フィルムの厚さ方向をZ軸とし、それぞれの軸方向の屈折率を $nx_1$ 、 $ny_1$ 、 $nz_1$ とし、フィルム厚みを $d_1$  (nm)とした場合に、
- $nx_1 > ny_1 = nz_1$ 、の関係を有し、
- 光弾性係数の絶対値が $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 以下の樹脂を含み、
- 正面位相差： $(nx_1 - ny_1) \cdot d_1 = 200 \sim 300 \text{ nm}$ の範囲であり、
- 光学補償層(2)は、フィルム面内の屈折率が最大となる方向をX軸、X軸に垂直な方向をY軸、フィルムの厚さ方向をZ軸とし、それぞれの軸方向の屈折率を $nx_2$ 、 $ny_2$ 、 $nz_2$ とした場合に、フィルム厚みを $d_2$  (nm)とした場合に、
- $nx_2 > ny_2 > nz_2$ 、の関係を有し、
- 光弾性係数の絶対値が $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 以下の樹脂を含み、
- 正面位相差： $(nx_2 - ny_2) \cdot d_2 = 90 \sim 160 \text{ nm}$ の範囲であり、
- かつ、偏光板の吸収軸と光学補償層(1)の遅相軸のなす角度は、 $10 \sim 30^\circ$  の範囲であり、偏光板の吸収軸と光学補償層(2)の遅相軸のなす角度は、 $75 \sim 95^\circ$  の範囲であることを特徴とする光学補償層付偏光板。
- [2] 光学補償層(2)は、 $Nz = (nx_2 - nz_2) / (nx_2 - ny_2)$ で表されるNz係数が、1.3～1.9の範囲であることを特徴とする請求項1記載の光学補償層付偏光板。
- [3] 光学補償層(1)が、ノルボルネン系樹脂を含有する高分子フィルムを一軸延伸して得られる光学フィルムであることを特徴とする請求項1記載の光学補償層付偏光板。
- [4] 光学補償層(2)が、ノルボルネン系樹脂を含有する高分子フィルムを二軸延伸して得られる光学フィルムであることを特徴とする請求項1記載の光学補償層付偏光板。
- [5] 偏光板、光学補償層(1)および光学補償層(2)は、粘着剤によって積層されていることを特徴とする請求項1記載の光学補償層付偏光板。
- [6] 請求項1～5のいずれかに記載の光学補償層付偏光板および液晶セルを含むことを特徴とする液晶パネル。



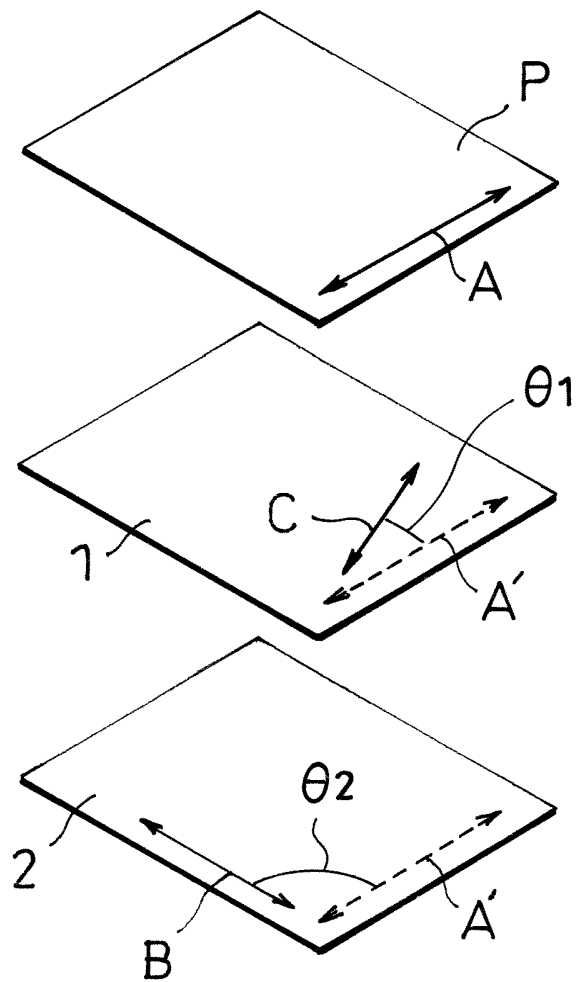
- [7] 請求項6に記載の液晶パネルを含むことを特徴とする液晶表示装置。
- [8] 請求項1～5のいずれかに記載の光学補償層付偏光板を含むことを特徴とする画像表示装置。
- [9] 偏光板、光学補償層(1)、光学補償層(2)がこの順に積層された光学補償層付偏光板の製造方法であって、  
 光学補償層(1)は、フィルム面内の屈折率が最大となる方向をX軸、X軸に垂直な方向をY軸、フィルムの厚さ方向をZ軸とし、それぞれの軸方向の屈折率を $nx_1$ 、 $ny_1$ 、 $nz_1$ とし、フィルム厚みを $d_1$ (nm)とした場合に、  
 $nx_1 > ny_1 = nz_1$ 、の関係を有し、  
 光弾性係数の絶対値が $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 以下の樹脂を含み、  
 正面位相差： $(nx_1 - ny_1) \cdot d_1 = 200 \sim 300 \text{ nm}$ の範囲であり、  
 光学補償層(2)は、フィルム面内の屈折率が最大となる方向をX軸、X軸に垂直な方向をY軸、フィルムの厚さ方向をZ軸とし、それぞれの軸方向の屈折率を $nx_2$ 、 $ny_2$ 、 $nz_2$ とした場合に、フィルム厚みを $d_2$ (nm)とした場合に、  
 $nx_2 > ny_2 > nz_2$ 、の関係を有し、  
 光弾性係数の絶対値が $2.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 以下の樹脂を含み、  
 正面位相差： $(nx_2 - ny_2) \cdot d_2 = 90 \sim 160 \text{ nm}$ の範囲であり、  
 ロール状の偏光板とロール状の光学補償層(2)を、偏光板の吸収軸と光学補償層(2)の遅相軸のなす角度が $75 \sim 95^\circ$ の範囲で、双方の長辺方向が揃うように連続搬送する工程、  
 前記連続搬送されている偏光板と光学補償層(2)の間に、光学補償層(1)を、その遅相軸が偏光板の吸収軸に対して、 $10 \sim 30^\circ$ の範囲になるように挿入する工程、  
 ならびに、  
 偏光板、光学補償層(1)および光学補償層(2)を積層する工程を含むことを特徴とする光学補償層付偏光板の製造方法。
- [10] 光学補償層(2)は、 $Nz = (nx_2 - nz_2) / (nx_2 - ny_2)$ で表されるNz係数が、1.3～1.9の範囲であることを特徴とする請求項9記載の光学補償層付偏光板の製造方法。

- [11] 光学補償層(1)が、ノルボルネン系樹脂を含有する高分子フィルムを一軸延伸して得られる光学フィルムであることを特徴とする請求項9記載の光学補償層付偏光板の製造方法。
- [12] 光学補償層(2)が、ノルボルネン系樹脂を含有する高分子フィルムを二軸延伸して得られる光学フィルムであることを特徴とする請求項9記載の光学補償層付偏光板の製造方法。
- [13] 偏光板、光学補償層(1)および光学補償層(2)は、粘着剤によって積層されていることを特徴とする請求項9～12のいずれかに記載の光学補償層付偏光板の製造方法。

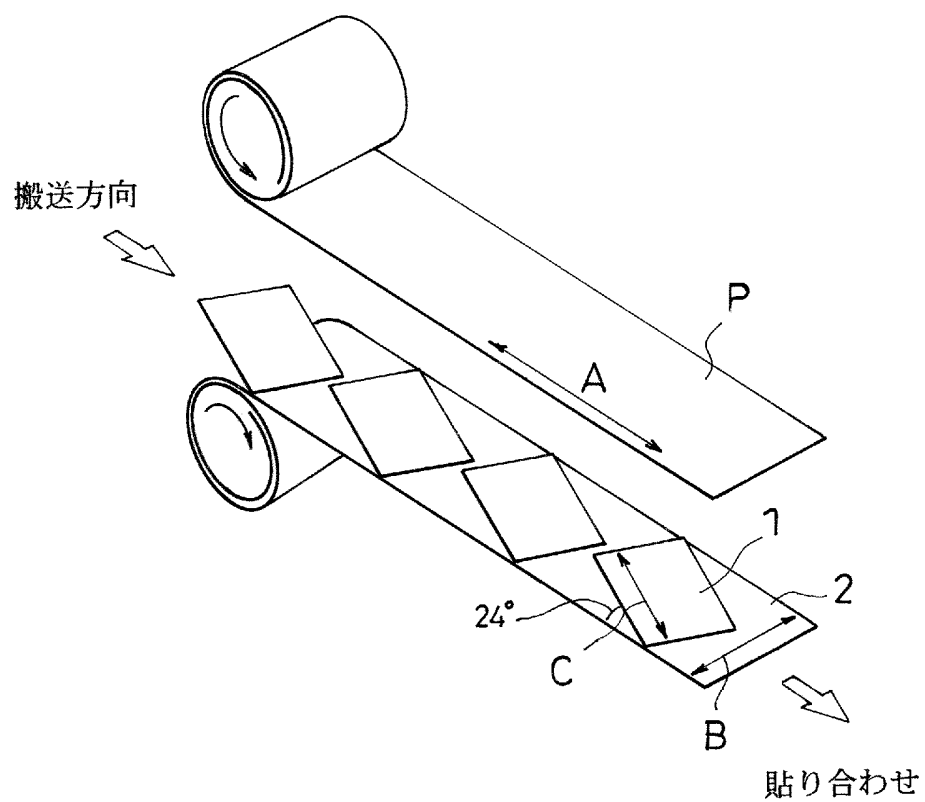
[図1]



[図2]



[図3]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/021035

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>G02B5/30</b> (2006.01) , <b>G02F1/1335</b> (2006.01) , <b>G02F1/13363</b> (2006.01)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                          |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                          |                                                                                    |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br><b>G02B5/30</b> (2006.01) , <b>G02F1/1335</b> (2006.01) , <b>G02F1/13363</b> (2006.01)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |                                                                                    |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006<br>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                          |                                                                                    |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                          |                                                                                    |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                          |                                                                                    |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                       | Relevant to claim No.                                                              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2004-279566 A (Seiko Epson Corp.) ,<br>07 October, 2004 (07.10.04) ,<br>Full text; all drawings<br>& US 2004/0227876 A                | 1-13                                                                               |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 7-253573 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.) ,<br>03 October, 1995 (03.10.95) ,<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1-13                                                                               |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2003-114325 A (Nitto Denko Corp.) ,<br>18 April, 2003 (18.04.03) ,<br>Full text; all drawings<br>& US 2003/0067574 A1                 | 1-13                                                                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |                                                                                    |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                          |                                                                                    |
| Date of the actual completion of the international search<br>27 January, 2006 (27.01.06)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                          | Date of mailing of the international search report<br>07 February, 2006 (07.02.06) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                          | Authorized officer                                                                 |
| Facsimile No.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                          | Telephone No.                                                                      |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/021035

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                      | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 10-68816 A (Sharp Corp.),<br>10 March, 1998 (10.03.98),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1-13                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/30(2006.01), G02F1/1335(2006.01), G02F1/13363(2006.01)

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/30(2006.01), G02F1/1335(2006.01), G02F1/13363(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2006年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2006年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2006年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                      | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Y               | JP 2004-279566 A (セイコーエプソン株式会社) 2004.10.07, 全文, 全図 & US 2004/0227876 A | 1-13             |
| Y               | JP 7-253573 A (松下電器産業株式会社) 1995.10.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)                | 1-13             |
| Y               | JP 2003-114325 A (日東電工株式会社) 2003.04.18, 全文, 全図 & US 2003/0067574 A1    | 1-13             |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.01.2006

国際調査報告の発送日

07.02.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山村 浩

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

2V

9219

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                           |                  |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                         | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| Y                     | JP 10-68816 A (シャープ株式会社) 1998.03.10, 全文, 全図 (ファ<br>ミリーなし) | 1-13             |