

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 3 月 6 日(06.03.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/034481 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/13357 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/072252
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 21 日(21.08.2013)
- (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 2012-186524 2012 年 8 月 27 日(27.08.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 坂井 彰(SAKAI, Akira), 長谷川 雅浩(HASEGAWA, Masahiro), 吉田 秀史(YOSHIDA, Hidefumi).
- (74) 代理人: 米津 潔, 外(YONETSU, Kiyoshi et al.); 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

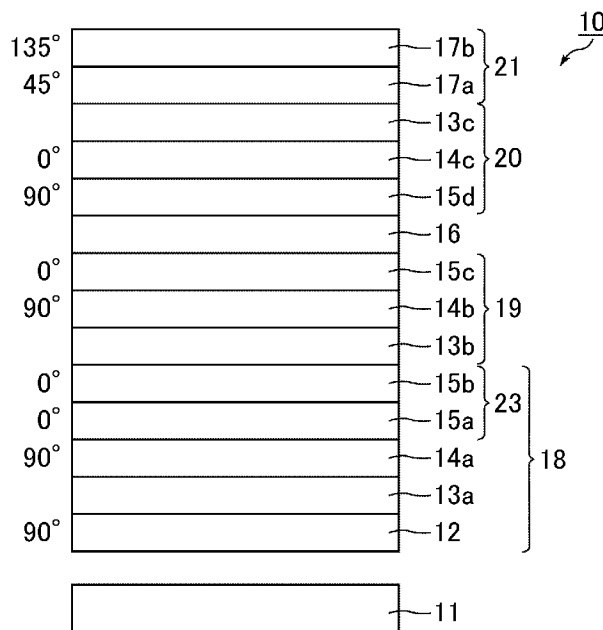
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置

[図1]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a liquid crystal display device with high productivity capable of achieving high CR, and of also significantly improving view angle characteristics (gamma shift) while minimizing image blur. A liquid crystal display device according to the present invention includes at least a backlight (11) including an anisotropic collimating element (18), a lower polarization plate (19), a liquid crystal panel (16), an upper polarization plate (20), and an anisotropic diffusion element (21), and is characterized by combining the backlight (11) having the anisotropic collimating element (18) in which the orientation anisotropy has a prescribed angle with the anisotropic diffusion element (21) in which diffusion anisotropy has a prescribed angle.

(57) 要約: 本発明は、生産性に優れ、高CRを実現でき、画像ボケを抑えつつ、更に、視野角特性(ガンマシフト)を大幅に改善できる液晶表示装置を提供することを目的とする。本発明に係る液晶表示装置は、異方コリメート素子(18)を有するバックライト(11)、下偏光板(19)、液晶パネル(16)、上偏光板(20)、及び、異方的拡散素子(21)を少なくとも備え、配光異方性が特定の角度である前記異方コリメート素子(18)を有するバックライト(11)、及び、拡散異方性が特定の角度である前記異方的拡散素子(21)を組み合わせることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置に関する。より詳しくは、液晶パネル、偏光子、複屈折層、及び、拡散層を備えた液晶表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 液晶表示装置は、通常、液晶パネル、バックライト（以下、ＢＬとも言う。）とともに、偏光板、位相差フィルム等の光学素子を含んで構成される。液晶表示装置は、その優れた表示特性から、モニター、プロジェクタ、携帯電話、携帯情報端末（ＰＤＡ）等の電子機器に幅広く利用されている。また、液晶表示装置等のディスプレイの視野角を制御するために、集光素子を利用する技術が知られている。

[0003] 具体的には、例えば、少なくとも、第１の偏光子、第１の基板と第２の基板との間に液晶層を有する液晶セル、光学補償素子、第２の偏光子、集光バックライトを、視認側からこの順に備える液晶表示装置が開示されている。（例えば、特許文献１参照。）。

[0004] また、吸収型直線偏光層、負の複屈折層、及び、反射型直線偏光層を有する集光シートや、偏光フィルム間に複屈折性フィルムが配置されたサンドイッチ構造を有するライトコントロールフィルムが開示されている。（例えば、特許文献２及び３参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１０－１５０３８号公報
特許文献２：特開２００９－２６５１２４号公報
特許文献３：特許第２５６１４８３号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] ところで、液晶表示装置には、黒表示における光漏れと、それによりコントラスト比（以下では、「CR」とも言う。また、特に断りがなければ、「CR」とは、液晶パネルの基板平面に対して法線方向のCRをいう。）が低いという課題がある。製品化されている液晶パネルの単体のCR（以下では、「ネイティブCR」とも言う。）は3000～5000である。
- [0007] これに対して、映像の明暗に合わせてバックライト輝度の明暗をダイナミックに調整し、液晶表示装置のCR（以下では、「ダイナミックCR」ともいう。）を向上させるディミングバックライトが知られており、ダイナミックCRが10000以上の液晶表示装置が知られている。
- [0008] しかし、ディミングバックライトによるCR改善効果は、映像の種類によっては限定的であるか、あるいは、全く得られない点で改善の余地があった。例えば、星空、映画の字幕、白黒の市松模様等、同一フレーム内に真黒と真白が混在する映像を表示する場合、白表示の白さが犠牲になることを避けるため、バックライト輝度を低減させることができない。バックライトを、その輝度を独立に制御できる複数のブロックに分割し、ブロック毎に調光を行うローカルディミングバックライトによりこの問題は多少改善されるが、ブロック内部では、輝度を独立に制御できないので相変わらず効果は限定的であるといえる。また、ディミングバックライトを導入することで、コストアップを伴う点でも改良の余地があった。このような状況下、液晶パネルのネイティブCRの改善が望まれている。
- [0009] この点について、特許文献1には、輝度半値角が3～30°のコリメートバックライトにより、液晶パネルへの斜め入射光量を減らすことで、法線方向への光漏れ量を低減し、CRを改善するとともに、視認側偏光子の視認側に拡散素子を設けることで、正面方向の光を斜め方向に配光し、視野角を拡大する集光－拡散方式の液晶表示装置が開示されている（例えば、図17に示されるように、狭い輝度半値幅で光を出射するBLと、拡散素子とを設ける構成が開示されている。）。
- [0010] しかし、上記特許文献1に記載の液晶表示装置は、上記特許文献1の段落番

号〔0030〕に記載があるように、全方位角において輝度半値角を小さくする（等方的にコリメートする）ことを目指していることから、上記特許文献1の段落番号〔0047〕にも記載があるように、斜め方向での輝度が小さくなるという副作用が起こり、その手当てとして拡散素子を設ける必要がある。すなわち、わざわざコリメートした光を、視野角特性を向上させるために再度拡散させる必要があるため、複雑で無駄の多いシステムとなっている点で改善の余地があった。また、等方的にコリメート光を拡散させることは技術的に困難である上、そもそも光を等方的にコリメートさせることが技術的に困難である。そして、これらの技術を採用するとコストアップにつながってしまう。更に、斜め方向の輝度を確保するために、拡散素子の拡散度を上げると、画像ボケが酷くなるという問題も有する。

[0011] 更に、特許文献2に記載の集光シート、及び、特許文献3に記載のライトコントロールフィルムも、複屈折層と偏光子が直交でも平行でもない45°又は135°の角度を成すように積層されており、全方位斜め視角で透過率を低下させる等方的コリメーションを行うことを目的としている。したがって、該特許文献2に記載の集光シート、及び、該特許文献3に記載のライトコントロールフィルムも、また、上記特許文献1に記載の液晶表示装置と同様に改善の余地があった。

[0012] なお、集光素子としては、レンズや、マイクロブラインドフィルムも従来知られているが、これらの集光素子は、大型の液晶表示装置への適用が困難であり、また、液晶表示装置の薄型化も困難となってしまう点で改良の余地があった。

[0013] また、垂直配向（VA: Vertical Alignment）モードの液晶表示装置においては、視野角が狭く、特に、斜め視角から観察した場合のガンマ特性が、正面方向から観察した場合のガンマ特性から大きく変化してしまう現象（以下、ガンマシフトとも言う。）が問題であった。ガンマシフトにより、正面方向からの観察では正常に観察される映像が、斜め視角では違和感のある異常な映像に変化するという問題が引き起こされる。

[0014] 上記問題に対して、上記ガンマシフトの改善方法に関しては、上記特許文献 1～3 のいずれにも開示されていないが、本発明者らが検討した結果、例えば、上記特許文献 1 の構成では、ガンマ特性の良い正面方向の光が各方向に再配光されるため、該ガンマシフト低減の可能性があることが分かった。しかしながら、上記段落番号〔0010〕に記載の内容が課題となってしまうため、この点で改善の余地があった。

[0015] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、生産性に優れ、高CRを実現でき、画像ボケを抑えつつ、更に、視野角特性（ガンマシフト）を大幅に改善できる液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明者らは、液晶表示装置において、CRが低下する原因について、検討した結果、（１）偏光板性能が完全ではないことによる光漏れ、及び、（２）液晶パネル内部の光散乱による光漏れが原因であることを見出した。ただし、現在の液晶パネルに使用される典型的な偏光板のCRは10000～30000であるため、液晶パネルのCRが3000～5000であることの主要因は上記（２）にあると考えてよい。

[0017] 上記（２）の液晶パネル内部の光散乱による光漏れについて説明する。まず、該液晶パネルへの斜め入射光が複屈折層や液晶層で楕円偏光に変調され、その後、散乱により進行方向を法線方向に変える（散乱前後で偏光状態はほとんど変化しない。）。そして、楕円偏光のまま偏光板に到達し偏光板を透過するため、楕円率に応じて光漏れとして観測されることとなる。

[0018] このように、上記光散乱による光漏れとは、上記液晶パネルに斜め入射した光が内部散乱により法線方向へと進行方向を変え、観察面側偏光板から漏れる光のことであるので、該液晶パネルへの斜め入射光量を制限することでCRは改善可能である。そして、この光漏れと斜め入射光との関係について、本発明者らは、更に鋭意検討した結果、該液晶パネルのCR低下の原因となるパネル内部散乱による光漏れは、特定方位の斜め入射光に対して顕著であることを見出し、この方位での入射を制限するようなコリメートバックライ

トにより、C R改善効果が得られることを見出した。そして、該液晶パネルの背面側偏光子の更に背面側に、上記とは別の偏光子を、2つの偏光子をパラレルニコルの関係になるように配し、上記2つの偏光子の間に複屈折層を配することで、全方位で斜め方向への出射光を制限する等方的コリメーションではなく、光漏れが顕著となる特定方位で斜め方向への入射光を制限する異方的コリメーションが可能となり、液晶パネル内部散乱による光漏れを効果的に抑制し、C Rが改善されるとともに、生産性に優れた偏光フィルムや位相差フィルムを利用できることを見出し、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

[0019] また、本発明者らは、上記V Aモードの液晶表示装置において、ガンマシフトが発生する原因について検討した結果、液晶分子が基板法線方向から傾いた状態で中間調表示を行うV Aモードにおいては、液晶パネルを正面方向から観察する場合と、斜め方向から観察する場合とで、液晶パネル（液晶層）のリタレーションが異なるためであることを見出した。

[0020] 上記V Aモードの液晶表示装置におけるガンマシフトについて、図15を用いて説明する。図15は、V Aモードの液晶表示装置におけるガンマシフトの特性図である。正面方向のカーブは、ガンマ $=2.2$ となるように調整されている。他の4本のカーブは、極角 $\theta = 60^\circ$ における方位角 ϕ のカーブである。方位角 ϕ は、液晶表示装置の表示面内の所定方向を 0° として反時計まわりの角度で定義される。ここで、正面方向のカーブと、方位角 $\phi = 0^\circ$ 、 45° 、 90° 及び 135° の場合のカーブとは、重ならず、方位角 $\phi = 0^\circ$ 、 45° 、 90° 及び 135° の場合のカーブは、多くの階調において、正面方向のカーブよりも輝度が高い方向にシフトしている。これが、ガンマシフト、又は、白浮きと呼ばれる問題であり、これにより、正面方向からの観察では正常に観察される映像が、斜め視角では違和感のある異常な映像に変化するという問題が引き起こされる。本発明内では、便宜上、階調番号128番における正面方向のカーブからその他のカーブへのシフト量を、ガンマシフト量と定義する。

[0021] ここで、図15より、方位角 $\phi = 45^\circ$ 、及び、 135° の場合のガンマシフト量は、方位角 $\phi = 0^\circ$ 、及び、 90° の場合のガンマシフト量よりも大きい。つまり、液晶表示装置の観察方向を、正面方向、十字方向（方位角 $\phi = 0^\circ$ 、 90° 、 180° 、 270° 、及び、斜め方向）、及び、X字方向（方位角 $\phi = 45^\circ$ 、 135° 、 225° 、 315° 、及び、斜め方向）の3つの方向に分けた場合、ガンマ特性の改善が必要である方向は、十字方向、及び、X字方向であり、その中でも改善の重要度が高い方向は、X字方向である。正面方向は改善の必要がなく、十字方向はX字方向と比較すると、改善の重要度が低い。

[0022] 本発明者らは、上記事実を鑑みて、図16のような構成を発案した。まず、正面方向、及び、十字方向への出射光量が、X字方向への出射光量よりも相対的に大きい異方的コリメートバックライト（以下、十字型異方的コリメートバックライトとも言う。）により、上記液晶パネルへの入射光量に偏りを持たせる。つまり、ガンマ特性の良い正面方向、及び、十字方向へは入射光量を多くし、ガンマ特性の比較的悪いX字方向へは入射光量を少なくする。そして、該液晶パネルの観察面側に、X字方向への拡散度が高く、十字方向への拡散度が低い異方的拡散素子（以下、X字型異方的拡散フィルムとも言う。）を設け、これにより、該液晶パネルを透過してきた正面方向、及び、十字方向のガンマ特性の良い光成分の一部を、X字方向へ拡散させる。その結果、X字方向でも、正面方向、及び、十字方向と同じように良いガンマ特性を得ることができることを見出し、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

[0023] また、十字方向への光の拡散は不要であるため、その機能をなるべく付与しないことが好ましく、これにより、拡散フィルムを備える構成でありながら、画像ボケを発生しにくくすることができる。通常、液晶表示装置の画素（ピクセル）は、縦長の略長形状に設計されるため、横方向（以下、十字方向とも言う。）のピクセルピッチが最も短く、縦方向、及び、斜め 45° 方向のピクセルピッチは、横方向のピクセルピッチよりも長いため、横方向の

拡散による画像ボケが最も酷い。この観点から、特に横方向（十字方向）の拡散を抑制できる上記構成は、画像ボケの問題を改善できることを見出した。

[0024] また、複雑な光学レンズ、導光板、反射板、及び、物理的な距離等を必要とする従来のコリメートバックライトとは異なり、本発明では、偏光板、及び、位相差フィルムを用いるだけの簡便な異方的コリメートバックライトを使用できるため、低コストで大型なものも容易に実現できることを見出した。

[0025] また、上記構成は、V Aモードの液晶表示装置の場合であるが、例えば、T Nモードの液晶表示装置の場合は、上記十字方向、及び、上記X字方向の関係が、該V Aモードの液晶表示装置の場合とは逆になり、以下の構成が考えられる。

[0026] T Nモードの液晶表示装置において、ガンマ特性の改善が必要である方向は、十字方向、及び、X字方向であり、その中でも改善の重要度が高い方向は、十字方向である。また、正面方向は改善の必要がなく、X字方向は十字方向と比較すると、改善の重要度が低い。

[0027] T Nモードの液晶表示装置において、まず、正面方向、及び、X字方向への出射光量が、十字方向への出射光量よりも相対的に大きい異方的コリメートバックライト（以下、X字型異方的コリメートバックライトとも言う。）により、上記液晶パネルへの入射光量に偏りを持たせる。つまり、ガンマ特性の良い正面方向、及び、X字方向へは入射光量を多くし、ガンマ特性の比較的悪い十字方向へは入射光量を少なくする。そして、該液晶パネルの観察面側に、十字方向への拡散度が高く、X字方向への拡散度が低い異方的拡散素子（以下、十字型異方的拡散フィルムとも言う。）を設け、これにより、該液晶パネルを透過してきた正面方向、及び、X字方向のガンマ特性の良い光成分の一部を、十字方向へ拡散させる。その結果、十字方向でも、正面方向、及び、X字方向と同じように良いガンマ特性を得ることができることを見出した。

[0028] すなわち、本発明の一態様によれば、異方的コリメートバックライト、下偏

光板、液晶パネル、上偏光板、及び、異方的拡散素子を少なくとも備える液晶表示装置であって、該異方的コリメートバックライトは、バックライトユニット、及び、異方コリメート素子を備え、該異方コリメート素子は、更に、第1偏光子、及び、複屈折層を備え、該下偏光板は、第2偏光子、及び、第1複屈折層を備え、該上偏光板は、第2複屈折層、及び、第3偏光子を備え、該異方的拡散素子は、第1拡散層、及び、第2拡散層を備え、該バックライトユニット、該第1偏光子、該複屈折層、該第2偏光子、該第1複屈折層、該液晶パネル、該第2複屈折層、該第3偏光子、該第1拡散層、及び、該第2拡散層は、この順に積層され、該第2偏光子の吸収軸及び該第3偏光子の吸収軸に沿う方向における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値が、該第2偏光子の吸収軸及び該第3偏光子の吸収軸と交差する方向における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値よりも大きく、かつ、該第2偏光子の吸収軸及び該第3偏光子の吸収軸に沿う方向における該異方的拡散素子の拡散度が、該第2偏光子の吸収軸及び該第3偏光子の吸収軸と交差する方向における該異方的拡散素子の拡散度よりも小さい液晶表示装置であってもよい。なお、該異方的コリメートバックライト、該下偏光板、該液晶パネル、該上偏光板、及び、該異方的拡散素子は、通常はこの順に積層されている。

[0029] 本発明の液晶表示装置としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、その他の構成要素により特に限定されるものではない。

[0030] 以下、本発明の液晶表示装置の他の好ましい形態について説明する。なお、本発明の液晶表示装置の各種形態は、適宜組み合わせることができる。

[0031] 本発明の液晶表示装置において、上記液晶表示装置の表示面内の所定の方角を 0° として反時計まわりの角度で定義される方位角が略 0° 、略 90° 、略 180° 、及び、略 270° における上記異方的コリメートバックライトの輝度の平均値が、該方位角が略 45° 、略 135° 、略 225° 、及び、略 315° における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値よりも大きく、該方位角が略 0° 、略 90° 、略 180° 、及び、略 270° にお

ける上記異方的拡散素子の拡散度が、該方位角が略 45° 、略 135° 、略 225° 、及び、略 315° における該異方的拡散素子の拡散度よりも小さく、かつ、該第2偏光子の吸収軸、及び、該第3偏光子の吸収軸のうち、一方は略 0° であり、他方は略 90° であるか、又は、該方位角が略 0° 、略 90° 、略 180° 、及び、略 270° における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値が、該方位角が略 45° 、略 135° 、略 225° 、及び、略 315° における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値よりも小さく、該方位角が略 0° 、略 90° 、略 180° 、及び、略 270° における該異方的拡散素子の拡散度が、該方位角が略 45° 、略 135° 、略 225° 、及び、略 315° における該異方的拡散素子の拡散度よりも大きく、かつ、該第2偏光子の吸収軸、及び、該第3偏光子の吸収軸のうち、一方は略 45° であり、他方は略 135° であることが好ましい。

[0032] 上記方位角が略 0° 、略 90° 、略 180° 、及び、略 270° における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値が、該方位角が略 45° 、略 135° 、略 225° 、及び、略 315° における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値よりも大きいことを、異方的コリメートバックライトの配光異方性が十字型であるとも言う。また、上記方位角が略 0° 、略 90° 、略 180° 、及び、略 270° における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値が、該方位角が略 45° 、略 135° 、略 225° 、及び、略 315° における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値よりも小さいことを、異方的コリメートバックライトの配光異方性がX字型であるとも言う。

[0033] 上記方位角が略 0° 、略 90° 、略 180° 、及び、略 270° における該異方的拡散素子の拡散度が、該方位角が略 45° 、略 135° 、略 225° 、及び、略 315° における該異方的拡散素子の拡散度よりも小さいことを、異方的拡散素子の拡散異方性がX字型であるとも言う。また、上記方位角が略 0° 、略 90° 、略 180° 、及び、略 270° における該異方的拡散素子の拡散度が、該方位角が略 45° 、略 135° 、略 225° 、及び、略

315°における該異方的拡散素子の拡散度よりも大きいことを、異方的拡散素子の拡散異方性が十字型であるとも言う。

[0034] ここで、本発明の一態様において、方位角が略0°であるとは、好適には-10°～10°であり、略90°であるとは、好適には80°～100°であり、略180°であるとは、好適には170°～190°であり、略270°であるとは、好適には260°～280°であり、略45°であるとは、好適には35°～55°であり、略135°であるとは、好適には125°～145°であり、略225°であるとは、好適には215°～235°であり、略315°であるとは、好適には305°～325°である。また、上記第2偏光子の吸収軸、及び、上記第3偏光子の吸収軸が略0°であるとは、好適には-10°～10°であり、略90°であるとは、好適には80°～100°であり、略45°であるとは、好適には35°～55°であり、略135°であるとは、好適には125°～145°である。

[0035] なお、上記異方的コリメートバックライトの輝度は、0°よりも大きい極角で測定したものである。

[0036] また、上記異方的拡散素子の拡散度の大小関係については、通常、FWHM (Full Width at Half Maximum) の大小で判断する。ここで、FWHMとは、輝度半値全幅のことであり、FWHMが最大の方位を拡散軸と定義する。ただし、例えば、回折現象を応用した異方的拡散素子のように、拡散異方性があるにも関わらず、FWHMが全く同一となる場合は、回折ピークの大小で判断することがある。

[0037] 本発明の液晶表示装置において、上記表示面内の所定の方法は、上記液晶パネルの画素の短辺方向に平行であることが好ましい。短辺とは、例えば、画素の形状を長辺と短辺とから区画される略長方形とした場合の短辺を言う。これにより、後述する異方コリメート素子（異方的コリメートバックライト）の配光異方性、及び、異方的拡散素子の拡散異方性を組み合わせることによって、拡散素子による画像ボケを抑えることができる。

[0038] 次に、上記異方コリメート素子、及び、上記下偏光板の各構成要素の軸方位

について説明する。上記第1偏光子の吸収軸と、上記第2偏光子の吸収軸とは、互いに平行であることが好ましい。また、上記第2偏光子の吸収軸と、上記複屈折層の面内遅相軸とは、互いに直交することが好ましい。これにより、光漏れが顕著となる特定方位で斜め方向への入射光を制限する異方的コリメーションが可能となり、ガンマ特性の良い方向へは入射光量を多くし、ガンマ特性の比較的悪い方向へは入射光量を少なくすることができ、例えば、上記VAモードの液晶表示装置の場合において、正面方向、及び、十字方向（方位角 0° 、 90° 、 180° 、及び、 270° の方向）への入射光量を、X字方向（方位角 45° 、 135° 、 225° 、及び、 315° の方向）への入射光量よりも相対的に大きくすることができる。

[0039] なお、本発明の液晶表示装置において、上記第1偏光子の吸収軸と、上記第2偏光子の吸収軸とが、互いに平行であるとは、該第1偏光子の吸収軸と、該第2偏光子の吸収軸とが、必ずしも厳密に互いに平行である必要はなく、より具体的には、両吸収軸のなす角度は、好適には $-10^\circ \sim 10^\circ$ （より好適には、 $-5^\circ \sim 5^\circ$ ）に設定される。前記好適な範囲外に設定される場合は、法線方向の透過率が低下してしまうおそれがある。

[0040] 次に、上記異方的拡散素子の各構成要素の軸方位について説明する。上記第1拡散層の拡散軸と、上記第2拡散層の拡散軸とは、互いに直交することが好ましい。これにより、例えば、上記VAモードの液晶表示装置の場合において、X字方向への拡散度を高く、十字方向への拡散度を低くすることができる。

[0041] 次に、上記下偏光板、及び、上記異方的拡散素子の各構成要素の軸方位について説明する。上記第2偏光子の吸収軸と上記第1拡散層の拡散軸とがなす角度、及び、上記第2偏光子の吸収軸と上記第2拡散層の拡散軸とがなす角度は、 45° 、又は、 135° であることが好ましい。これにより、例えば、上記VAモードの液晶表示装置の場合において、上記液晶パネルを透過してきた正面方向、及び、十字方向のガンマ特性の良い光成分の一部を、X字方向へ拡散させることができる。

[0042] よって、例えば、上記VAモードの液晶表示装置の場合は、異方的コリメートバックライトの配光異方性が十字型で、異方的拡散素子の拡散異方性がX字型であることが好ましい。また、例えば、TNモードの液晶表示装置の場合は、異方的コリメートバックライトの配光異方性がX字型で、異方的拡散素子の拡散異方性が十字型であることが同様に好ましい。

[0043] 本発明の液晶表示装置において、上記異方コリメート素子は、複数の上記複屈折層を備え、上記バックライトユニット、上記第1偏光子、該複数の複屈折層、上記第2偏光子、上記第1複屈折層、上記液晶パネル、上記第2複屈折層、上記第3偏光子、上記第1拡散層、及び、上記第2拡散層は、この順に積層されることが好ましい。これにより、安価な複屈折層を積層させて所望の面内位相差を作り出すことができる。なお、該複数の複屈折層が微小な面内異方向性を有するとき、各複屈折層の軸角度は、相互に独立して、適宜、設定することができるが、これらの面内遅相軸は、互いに直交するか、又は、互いに平行であることが好ましい。

[0044] ここで、上記にて、上記液晶パネルの背面側偏光子（上記第2偏光子）の更に背面側に、上記とは別の偏光子（上記第1偏光子）を、2つの偏光子をパラレルニコルの関係になるように配し、上記2つの偏光子の間に上記複屈折層を配することで、光漏れが顕著となる特定方位で斜め方向への入射光を制限する異方的コリメーションが可能となることを説明したが、本発明者らは、該複屈折層の特徴として、以下を見出した。

[0045] まず、1つ目の特徴として、前記複屈折層の2軸性パラメータNZは、 $10 \leq NZ$ 、又は、 $NZ \leq -9$ を満たし（所謂、面内位相差が小さいCプレート）、該複屈折層の厚み方向位相差の絶対値 $|R_{th}|$ は、 $|R_{th}| \geq 200\text{nm}$ を満たすことが好ましい（以下では、「本発明の第1種の液晶表示装置」とも言う。）。

[0046] 次に、2つ目の特徴として、前記複屈折層の2軸性パラメータNZは、 $2 \leq NZ < 10$ 、又は、 $-9 < NZ \leq -1$ を満たし、前記第2偏光子の吸収軸と、該複屈折層の面内遅相軸とがなす角度が 45° 、又は、 135° でないこ

とが好ましい（以下では、「本発明の第2種の液晶表示装置」とも言う。）。

[0047] 本発明の液晶表示装置によれば、以下のような作用効果を奏することができる。なお、以下では、便宜上、バックライトを上記第1偏光子に対向するように配置し、該第1偏光子、及び、上記第2偏光子の吸収軸又は反射軸を略90°に設定した場合について説明するが、本発明の作用効果は、この場合以外でも奏することができる。

[0048] まず、本発明の第1種の液晶表示装置について説明する。法線方向からの入射と、透過軸に平行な方位からの斜め方向からの入射と、吸収軸又は反射軸に平行な方位からの斜め方向からの入射とに対しては、上記複屈折層が上記第1偏光子通過後の偏光状態をほとんど変化させないので、上記第2偏光子と該第1偏光子の平行ニコル透過率に近い高透過率が観測される。一方、方位角45°の斜め方向に代表されるその他の方向からの入射に対しては、該複屈折層が該第1偏光子通過後の偏光状態を変化させるため、低い透過率が観測される。

[0049] 次に、本発明の第2種の液晶表示装置について説明する。法線方向からの入射と、透過軸に平行な方位からの斜め方向からの入射と、吸収軸又は反射軸に平行な方位からの斜め方向からの入射とに対しては、上記複屈折層が上記第1偏光子通過後の偏光状態を変化させにくいので、相対的に高い透過率が観測される。一方、方位角45°の斜め方向に代表されるその他の方向からの入射に対しては、該複屈折層が該第1偏光子通過後の偏光状態を変化させるため、相対的に低い透過率が観測される。

[0050] 以上、本発明によれば、バックライトからの出射光の分布を、法線方向と、透過軸方向と、吸収軸又は反射軸方向とに選択的に集中させるようなコリメーションができる（十字型の配光分布）。上記光散乱による光漏れとは、特に方位角45°の斜め入射光に対して顕著であるため、本発明のような異方的コリメーションで十分に光漏れ低減効果があり、CR改善効果が得られる。

- [0051] なお、本発明の第1種の液晶表示装置は、本発明の第2種の液晶表示装置に比べ、より光漏れ低減効果があり、よりCRを改善することができる。一方、本発明の第2種の液晶表示装置は、既に量産されている2軸性フィルムを用いることができるので、本発明の第1種の液晶表示装置よりも生産性に優れている。
- [0052] また、本発明の第1種の液晶表示装置、及び、本発明の第2種の液晶表示装置において、上記第1偏光子、上記複屈折層、及び、上記第2偏光子は、上記バックライトユニット側からこの順に積層されてもよいし、上記液晶パネル側からこの順に積層されてもよい。
- [0053] また、本発明の第1種の液晶表示装置、及び、本発明の第2種の液晶表示装置において、各部材間の少なくとも1つの間には空気層が設けられてもよく、例えば、上記液晶パネル及び上記第2偏光子の間と、該第2偏光子及び上記複屈折層の間と、該複屈折層及び上記第1偏光子の間と、該第1偏光子及び上記バックライトユニットの間との少なくとも1つの間には、空気層が設けられてもよい。
- [0054] 本発明の第1種の液晶表示装置、及び、本発明の第2種の液晶表示装置における好ましい形態について、以下に詳しく説明する。
- [0055] 上記第1偏光子及び上記第2偏光子の少なくとも一方は、反射型偏光子、又は、吸収型偏光子と反射型偏光子とを積層した複合偏光子であってもよい。これにより、吸収型偏光子による光吸収ロスを減らし、更に、反射した光をバックライトに戻して再利用することで、光の有効活用が可能となる。
- [0056] 上記第1偏光子及び上記第2偏光子は、各々、吸収型偏光子、又は、吸収型偏光子と反射型偏光子とを積層した複合偏光子であり、該第1偏光子の単体透過率と、該第2偏光子の単体透過率とは異なってもよい。一般に、吸収型偏光子において、単体透過率と偏光子のコントラストとはトレードオフの関係にある。一方、上記第1偏光子の透過軸と、上記第2偏光子の透過軸とは、互いに平行であるため、上記第1偏光子、及び、上記第2偏光子は互いに偏光子のコントラストを補完し合うように機能する。したがって、上記第1

偏光子、及び、上記第2偏光子のいずれか一方の単体透過率を高くしても、偏光子のコントラストの低下を抑制することができる。その結果、上記第1偏光子、及び、上記第2偏光子を含む系全体（例えば、液晶表示装置）において、コントラストを維持しつつ透過率、すなわち、光利用効率を向上することができる。

[0057] なお、本明細書において、複合偏光子の単体透過率及びコントラストは、各々、該複合偏光子に含まれる吸収型偏光子単体の単体透過率及びコントラストを意味する。

[0058] 上記第1偏光子の単体透過率（ T_1 ）と、上記第2偏光子の単体透過率（ T_2 ）との差の絶対値（ $\Delta T_1 = |T_1 - T_2|$ ）は、好ましくは0.2～3.0%であり、より好ましくは0.5～2.0%である。 ΔT_1 が0.2%未満であると、系全体における透過率の向上効果が十分に得られないことがある。一方、 ΔT_1 が3.0%を超えると、系全体におけるコントラストが低下することがある。

[0059] 上記第1偏光子のコントラスト（ CR_1 ）と、上記第2偏光子のコントラスト（ CR_2 ）については特に限定されず、各々、適宜設定することができる。なお、上述のように、一般に、吸収型偏光子において、単体透過率と偏光子のコントラストとはトレードオフの関係にあるが、単体透過率と独立にコントラストが調整できる場合は、 CR_1 、及び、 CR_2 は、共に高めれば高い程好ましい。

[0060] 本発明の第1種の液晶表示装置において、上記第1偏光子、上記複屈折層、及び、上記第2偏光子は、この順に積層される。ここで、本発明の第1種の液晶表示装置は、複数の該複屈折層を備えていてもよく、これにより、安価な複屈折層を積層させて所望の面内位相差を作り出すことができる。なお、該複数の複屈折層が微小な面内異方向性を有するとき、各複屈折層の軸角度は、相互に独立して、適宜、設定することができるが、これらの面内遅相軸は、互いに直交するか、又は、互いに平行であることが好ましい。

[0061] 本発明の第2種の液晶表示装置において、上記第1偏光子、上記複屈折層、

及び、上記第2偏光子は、この順に積層される。ここで、本発明の第2種の液晶表示装置は、複数の該複屈折層を備えていてもよく、該複数の複屈折層の面内遅相軸は、互いに直交するか、又は、互いに平行であることが好ましい。これにより、安価な複屈折層を積層させて所望の面内位相差を作り出すことができる。

[0062] なお、本発明の液晶表示装置において、上記複数の複屈折層の面内遅相軸は、互いに直交するか、又は、互いに平行であるとは、該複数の複屈折層の面内遅相軸の互いになす角度が、厳密に 90° 、又は、 0° であることに限定されず、多少 90° 、又は、 0° からずれてもよい。より具体的には、該複数の複屈折層の面内遅相軸の互いになす角度は、好適には、 $80^\circ \sim 100^\circ$ （より好適には、 $85^\circ \sim 95^\circ$ ）、又は、 $-10^\circ \sim 10^\circ$ （より好適には、 $-5^\circ \sim 5^\circ$ ）に設定される。上記好適な範囲外に設定される場合は、法線方向や方位角 0° 又は 90° の斜め方向の透過率が低下してしまうおそれがある。

[0063] 本発明の第2種の液晶表示装置において、上記第2偏光子の吸収軸と、上記複屈折層の面内遅相軸とがなす角度は、 $70^\circ \sim 110^\circ$ 、又は、 $-20^\circ \sim 20^\circ$ であることが好ましく、上記第2偏光子の吸収軸と、上記複屈折層の面内遅相軸とは、互いに直交するか、又は、互いに平行であることがより好ましく、上記第2偏光子の吸収軸と、上記複屈折層の面内遅相軸とは、互いに直交することが更に好ましい。これにより、法線方向、方位角 0° の斜め方向、及び、方位角 90° の斜め方向からの入射に対する透過率を犠牲にすることなく、方位角 45° の斜め方向に代表されるその他の方向からの入射に対する透過率をより低減することができる。

[0064] なお、本発明の液晶表示装置において、上記第2偏光子の透過軸と、上記複屈折層の面内遅相軸とが、互いに直交するか、又は、互いに平行であるとは、該第2偏光子の透過軸と、該複屈折層の面内遅相軸とのなす角度が、厳密に 90° 、又は、 0° であることに限定されず、多少 90° 、又は、 0° からずれてもよい。より具体的には、該第2偏光子の透過軸と、該複屈折層の

面内遅相軸とのなす角度は、 $80^{\circ} \sim 100^{\circ}$ （好適には、 $85^{\circ} \sim 95^{\circ}$ ）、又は、 $-10^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の範囲内（好適には、 $-5^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ）に設定される。上記好適な範囲外に設定される場合は、法線方向や方位角 0° 又は 90° の斜め方向の透過率が低下してしまうおそれがある。

[0065] 本発明の第1種の液晶表示装置において、上記複屈折層の厚み方向位相差の絶対値 $|R_{th}|$ は、 400 nm 以上であることが好ましく、 600 nm 以上であることがより好ましい。これにより、方位角 45° の斜め方向に代表されるその他の方向からの入射に対する透過率をより低減することができる。

[0066] 本発明の第2種の液晶表示装置において、上記複屈折層の厚み方向位相差の絶対値 $|R_{th}|$ は、 200 nm 以上であることが好ましく、 400 nm 以上であることがより好ましく、 600 nm 以上であることが特に好ましい。これにより、不要な方向からの入射に対する透過率をより低減することができる。

[0067] 本発明の第1種の液晶表示装置、及び、本発明の第2種の液晶表示装置の表示モードは、垂直配向モードであることが好ましい。このとき、特に光漏れが抑制され、非常に高いCRを得ることができる。更に、画像ボケを抑えつつ、視野角特性（ガンマシフト）を大幅に改善できる。

[0068] 本発明の第1種の液晶表示装置、及び、本発明の第2種の液晶表示装置は、上記液晶パネルの観察面側に配された第3偏光子を更に含み、上記第1偏光子、上記第2偏光子、及び、該第3偏光子は、各々、吸収型偏光子、又は、吸収型偏光子と反射型偏光子とを積層した複合偏光子であり、該第1偏光子及び該第2偏光子の少なくとも一方は、単体透過率が該第3偏光子よりも大きいことが好ましい。一般に、吸収型偏光子において、単体透過率と偏光子のコントラストとはトレードオフの関係にある。一方、該第1偏光子の透過軸と、該第2偏光子の透過軸とは、互いに平行であるため、該第1偏光子、及び、該第2偏光子は、互いに偏光子のコントラストを補完し合うように機能する。なお、本発明者らの検討の結果、偏光子の透過率と液晶表示装置の

透過率とは相関があり、偏光子のコントラストと、液晶表示装置のコントラストとも、又、相関があることが分かっている。したがって、該第1偏光子、及び、該第2偏光子の少なくとも一方の単体透過率を該第3偏光子の単体透過率より高くすると、該第1偏光子、該第2偏光子、及び、該第3偏光子の単体透過率が全て同じである液晶表示装置に比べて、CRの低下を抑制しながら、透過率、すなわち光利用効率を向上させることができる。該第1偏光子、及び、該第2偏光子の一方のみの単体透過率を該第3偏光子の単体透過率より大きくするとき、どちらの偏光子の単体透過率を大きくしてもよい。また、一方のみの偏光子の単体透過率が、該第3偏光子の単体透過率より大きいとき、他方の偏光子の単体透過率は、該第3偏光子の単体透過率と実質的に等しくしてもよいし、それより小さくてもよい。また、液晶表示装置の製造効率の観点からは、該第1偏光子、及び、該第2偏光子のうち、上記バックライトユニット側に配された方は、その単体透過率が該第3偏光子よりも大きいことが好ましい。これにより、液晶パネルのバックライトユニット側に1枚の偏光子のみを有する従来の液晶表示装置の製造工程を容易に流用できるようになる。すなわち、そのような従来の液晶表示装置に、単体透過率が該第3偏光子よりも大きく調整された偏光子を加えて、上述の形態を実現することができる。一方、透過率（光利用効率）をより向上させる観点からは、該第1偏光子、及び、該第2偏光子は、いずれも単体透過率が該第3偏光子よりも大きいことがより好ましい。このとき、該第1偏光子、及び、該第2偏光子は、互いに、単体透過率が同じであってもよいし、異なってもよい。

[0069] これらの形態において、上記第1偏光子、上記第2偏光子、及び、上記第3偏光子の単体透過率のうち、最大値を T_{max2} 、最小値を T_{min2} とすると、その差の絶対値（ $\Delta T3 = |T_{max2} - T_{min2}|$ ）は、好ましくは0.2～3.0%であり、より好ましくは0.5～2.0%である。 $\Delta T3$ が0.2%未満であると、系全体における透過率の向上効果が十分に得られないことがある。一方、 $\Delta T3$ が3.0%を超えると、系全体における

コントラストが低下することがある。

[0070] また、これらの形態において、上記第1偏光子のコントラスト（CR1）と、上記第2偏光子のコントラスト（CR2）と、上記第3偏光子のコントラスト（CR3）とについては特に限定されず、各々、適宜設定することができる。単体透過率と独立にコントラストが調整できる場合は、CR1、CR2、及び、CR3はいずれも高めれば高い程好ましい。

[0071] 上述した各形態は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わせられてもよい。

発明の効果

[0072] 本発明によれば、生産性に優れ、高CRを実現でき、画像ボケを抑えつつ、更に、視野角特性（ガンマシフト）を大幅に改善できる液晶表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0073] [図1]実施形態1に係る液晶表示装置の断面模式図である。

[図2]実施例1に係る液晶表示装置のバックライト光の配光分布を示すコンター図である。

[図3]方位角0°、45°とした場合の実施例1に係る液晶表示装置のバックライト光の配光分布を示すグラフである。

[図4]極角60°とした場合の実施例1に係る液晶表示装置のバックライト光の配光分布を示すグラフである。

[図5]実施形態2に係る液晶表示装置の断面模式図である。

[図6]実施形態3に係る液晶表示装置の断面模式図である。

[図7]比較形態1に係る液晶表示装置の断面模式図である。

[図8]比較例1に係る液晶表示装置のバックライト光の配光分布を示すコンター図である。

[図9]方位角0°、45°とした場合の比較例1に係る液晶表示装置のバックライト光の配光分布を示すグラフである。

[図10]極角60°とした場合の比較例1に係る液晶表示装置のバックライト

光の配光分布を示すグラフである。

[図11]比較形態2に係る液晶表示装置の断面模式図である。

[図12]比較形態3に係る液晶表示装置の断面模式図である。

[図13]比較形態4に係る液晶表示装置の断面模式図である。

[図14]比較形態5に係る液晶表示装置の断面模式図である。

[図15]V Aモードの液晶表示装置におけるガンマシフトの特性図である。

[図16]実施形態1～3に係る液晶表示装置の断面模式図である。

[図17]従来の液晶表示装置の断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0074] 本明細書において、偏光子は、無偏光（自然光）、部分偏光、又は、偏光から特定方向にのみ振動する偏光（直線偏光）を取り出す機能を有するものである。特に断りのない限り、本明細書中で「偏光子」というときは保護フィルムを含まず、偏光機能を有する素子だけを指す。吸収型偏光子とは、特定方向に振動する光を吸収し、それに垂直な方向に振動する偏光（直線偏光）を透過する機能を有するものである。反射型偏光子とは、特定方向に振動する光を反射し、それに垂直な方向に振動する偏光（直線偏光）を透過する機能を有するものである。

[0075] 面内位相差 R は、 $R = (n_s - n_f) d$ で定義される。また、厚み方向位相差 R_{th} は、 $R_{th} = (n_z - (n_x + n_y) / 2) d$ で定義される。そして、 N_z 係数（2軸性パラメータ）は、 $N_z = (n_s - n_z) / (n_s - n_f)$ で定義される。

[0076] なお、上記 n_s は n_x 、 n_y のうち大きい方を、上記 n_f は小さい方を指す。また、 n_x 、及び、 n_y は、複屈折層（液晶パネルを含む）の面内方向の主屈折率を示し、 n_z は、面外方向、すなわち、複屈折層の面に対して垂直方向の主屈折率を示し、 d は、複屈折層の厚みを示す。

[0077] なお、本明細書中で主屈折率、位相差、 N_z 係数等の光学パラメータの測定波長は、特に断りのない限り、550nmとする。

[0078] 本明細書において、複屈折層（位相差フィルム）とは、光学的異方性を有す

る層（フィルム）のことである。複屈折層は、面内位相差 R と、厚み方向位相差 R_{th} の絶対値とのいずれか一方が、 10 nm 以上の値を有するものを意味し、好ましくは、 20 nm 以上の値を有するものを意味する。

[0079] 本明細書において、軸角度とは、特に断りのない限り、偏光子の吸収軸、複屈折層の面内遅相軸、反射型偏光子の反射軸、又は、拡散層の拡散軸を意味する。

[0080] [実施形態1]

（液晶表示装置）

図1は、実施形態1に係る液晶表示装置の断面模式図である。実施形態1の液晶表示装置10は、観察面とは反対側（背面側）から順に、バックライトユニット11、異方コリメート素子18、下偏光板19、液晶パネル16、上偏光板20、及び、拡散素子21を積層して得られたものである。異方コリメート素子18は、反射型偏光子12、TAC（トリアセチルセルロース）フィルム13a、偏光子14a、複屈折層15a、及び、複屈折層15bから構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。下偏光板19は、TACフィルム13b、偏光子14b、及び、複屈折層15cから構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。上偏光板20は、複屈折層15d、偏光子14c、TACフィルム13cから構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。拡散素子21は、拡散層17a、及び、拡散層17bから構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。また、該偏光子14a（該反射型偏光子12を含む）、該偏光子14b、及び、該偏光子14cは、各々、本発明における第1偏光子、本発明における第2偏光子、本発明における第3偏光子に相当し、該複屈折層15a、該複屈折層15b、該複屈折層15c、及び、該複屈折層15dは、各々、本発明における複屈折層、もう1つの本発明における複屈折層、本発明における第1複屈折層、及び、本発明における第2複屈折層に相当する。ここで、複屈折層23は、該複屈折層15a、及び、該複屈折層15bを備え、該複屈折層23は、本発明における複数の複屈折層を備える複屈折層に

相当する。

[0081] なお、図1の各構成要素の左側に付した角度は、各構成要素の軸角度を示しており、上記偏光子14aの吸収軸と、上記偏光子14bの吸収軸とは、互いに平行であり、該偏光子14bの吸収軸と、上記複屈折層15a及び上記複屈折層15bの面内遅相軸とは、互いに直交する。また、上記拡散層17aの拡散軸と、上記拡散層17bの拡散軸とは、互いに直交する。また、該偏光子14bの吸収軸と、該拡散層17aの拡散軸とがなす角度、及び、該偏光子14bの吸収軸と、該拡散層17bの拡散軸とがなす角度は、 45° 、又は、 135° である。ここで、図1の各構成要素の左側に付した角度は、上記液晶パネル16がVAモードの液晶パネルである場合について示しているが、例えば、TNモードの液晶表示装置（該偏光子14bの吸収軸が 135° 、該偏光子14cの吸収軸が 45° ）の場合等でも、上記の内容は同様である。

[0082] 上記複屈折層23の2軸性パラメータNZは、 $2 \leq NZ < 10$ 、又は、 $-9 < NZ \leq -1$ を満たし、該複屈折層の厚み方向位相差 R_{th} の絶対値 $|R_{th}|$ は、 $|R_{th}| \geq 200\text{nm}$ を満たすことが好ましい。

[0083] 上記構成によれば、上記液晶パネル16の法線方向と、上記偏光子14a及び上記偏光子14bの偏光軸方向と、該偏光子14a及び該偏光子14bの吸収軸又は反射軸方向とから入射した光に対しては、上記複屈折層23が実質的に機能しないため、高い透過率が観測される。他方、該偏光子14a及び該偏光子14bの軸に対して斜め方位、かつ、該偏光子14aの面に対して斜め方向から入射した光に対しては、該複屈折層が効果的に機能するため、低い透過率が観測される。その結果、バックライトユニット11からの出射光を選択的にコリメート（平行化）させることができ、十字型の配光分布を実現することができる。また、上述のように、該液晶パネル16内部の散乱に起因する光漏れは、特定方位の斜め入射光に対して顕著である。したがって、光漏れが発生しやすい方位において低い透過率が得られ、光漏れが発生し難い方位において高い透過率が得られるように、上記異方コリメート素

子 1 8、及び、上記下偏光板 1 9 を配置することによって、該液晶パネル 1 6 内部の散乱に起因する光漏れを十分に低減することができ、その結果、C R を効果的に向上することができる。また、バックライトユニット 1 1 から出射光を選択的にコリメートし、十字型の配光分布を実現することで、ガンマ特性の良い正面方向、及び、十字方向へは入射光量を多くし、ガンマ特性の比較的悪い X 字方向へは入射光量を少なくすることができる。

[0084] 上記偏光子 1 4 a の吸収軸と、上記偏光子 1 4 b の吸収軸とは、互いに平行であり、該偏光子 1 4 b の吸収軸と、上記偏光子 1 4 c の吸収軸とは、互いに直交するが、より詳細には、該偏光子 1 4 a の吸収軸と、該偏光子 1 4 b の吸収軸とがなす角度は、 $-10^{\circ} \sim 10^{\circ}$ （好適には、 $-5^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ）に設定され、該偏光子 1 4 b の吸収軸と、該偏光子 1 4 c の吸収軸とがなす角度は、 $87^{\circ} \sim 93^{\circ}$ （好適には、 $89^{\circ} \sim 91^{\circ}$ ）に設定される。

[0085] 上記偏光子 1 4 a、及び、上記偏光子 1 4 b の軸角度は適宜設定することができるが、上記偏光子 1 4 a の軸角度、及び、上記偏光子 1 4 b の軸角度は、 $-10^{\circ} \sim 10^{\circ}$ の方位に設定されることが好ましく、 $-5^{\circ} \sim 5^{\circ}$ の方位に設定されることがより好ましく、実質的に 0° の方位に設定されることが特に好ましい。これにより、法線方向（正面方向）と上下左右方向（十字方向）で明るい表示を得ることができる。なお、ここで、実質的に 0° の方位とは、 0° の方位となるように、本実施形態の液晶表示装置が設計及び製造された場合に達成しうる程度の方位であればよく、製造プロセス上発生しうる誤差を含んでもよい。

[0086] 上記複屈折層 2 3 の厚み方向位相差 R_{th} の絶対値 $|R_{th}|$ は、好適には、 $|R_{th}| \geq 400 \text{ nm}$ であり、より好適には、 $|R_{th}| \geq 600 \text{ nm}$ である。これにより、上記偏光子 1 4 a、及び、上記偏光子 1 4 b の軸に対して斜め方位、かつ、上記偏光子 1 4 a の面に対して斜め方向から入射した光に対する透過率をより低減することができる。

[0087] ここで、上記複屈折層 2 3 は、上記複屈折層 1 5 a、及び、上記複屈折層 1 5 b を積層して構成されることで、トータルとして 1 つの複屈折層として機

能する。これにより、従来の液晶表示装置用の光学補償フィルムとして広く実用化されている大面積で安価な複屈折層を使用することができる。

[0088] 以下、上記液晶表示装置を構成する各構成要素について詳述する。

(複屈折層)

実施形態 1 に用いられる複屈折層の材料としては特に限定されず、例えば、ポリマーフィルムを延伸したもの、液晶性材料の配向を固定したもの、及び、無機材料から構成される薄板等を用いることができる。複屈折層の形成方法としては特に限定されない。ポリマーフィルムから形成される複屈折層の場合、例えば、溶剤キャスト法、及び、溶融押出し法等を用いることができる。共押出し法により、複数の複屈折層を同時に形成する方法を用いてもよい。所望の位相差が発現しさえすれば、無延伸であってもよいし、延伸が施されてもよい。延伸方法も特に限定されず、ロール間引張り延伸法、ロール間圧縮延伸法、テンター横一軸延伸法、斜め延伸法、縦横 2 軸延伸法その他、熱収縮性フィルムの収縮力の作用下に延伸を行う特殊延伸法等を用いることができる。また、液晶性材料から形成される複屈折層の場合、例えば、配向処理を施した基材フィルムの上に液晶性材料を塗布し、配向固定する方法等を用いることができる。所望の位相差が発現しさえすれば、基材フィルムに特別な配向処理を行わない方法や、配向固定した後、基材フィルムから剥がして別のフィルムに転写加工する方法等であってもよい。更に、液晶性材料の配向を固定しない方法を用いてもよい。また、非液晶性材料から形成される複屈折層の場合も、液晶性材料から形成される複屈折層と同様の形成方法を用いてもよい。以下、複屈折層の種類別にさらに具体的に説明する。

[0089] (第 1 種の複屈折層)

本明細書では、 $2 \leq N Z < 10$ の複屈折層（位相差フィルム）を第 1 種の複屈折層と呼ぶ。第 1 種の複屈折層としては、固有複屈折が正の材料を成分として含むフィルムを延伸加工したもの等を適宜用いることができる。固有複屈折が正の材料としては、例えば、ポリカーボネート、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリ

ビニルアルコール、ノルボルネン、トリアセチルセルロース、及び、ジアチルセルロース等が挙げられる。

[0090] (第2種の複屈折層)

本明細書では、 $-9 < N Z \leq -1$ の複屈折層（位相差フィルム）を第2種の複屈折層と呼ぶ。第2種の複屈折層としては、固有複屈折が負の材料を成分として含むフィルムを延伸加工したもの、固有複屈折が正の材料を成分として含むフィルムを熱収縮性フィルムの収縮力の作用下で延伸加工したもの等を適宜用いることができる。なかでも、製造方法の簡便化の観点からは、固有複屈折が負の材料を成分として含むフィルムを延伸加工したものが好ましい。固有複屈折が負の材料としては、例えば、アクリル系樹脂及びスチレン系樹脂を含む樹脂組成物、ポリスチレン、ポリビニルナフタレン、ポリビニルビフェニル、ポリビニルピリジン、ポリメチルメタクリレート、ポリメチルアクリレート、N置換マレイミド共重合体、フルオレン骨格を有するポリカーボネート、トリアセチルセルロース（特にアセチル化度の小さいもの）等が挙げられる。なかでも、光学特性、生産性及び耐熱性の観点からは、アクリル系樹脂及びスチレン系樹脂を含む樹脂組成物が好適である。このような樹脂組成物を成分として含むフィルムの製造方法については、例えば、特開2008-146003号公報に開示がある。

[0091] (第3種の複屈折層)

本明細書では、 $10 \leq N Z$ の複屈折層（位相差フィルム）、所謂ネガティブCプレートを第3種の複屈折層と呼ぶ。第3種の複屈折層としては、固有複屈折が正の材料を成分として含むフィルムを縦横2軸延伸加工したもの、コレステリック（カイラルネマチック）液晶やディスコチック液晶等の液晶性材料を塗布したもの、ポリイミドやポリアミド等を含む非液晶性材料を塗布したもの等を適宜用いることができる。

[0092] (第4種の複屈折層)

本明細書では、 $N Z \leq -9$ の複屈折層（位相差フィルム）、所謂ポジティブCプレートを第4種の複屈折層と呼ぶ。第4種の複屈折層としては、固有複

屈折が負の材料を成分として含むフィルムを縦横２軸延伸加工したもの、棒状ネマチック液晶等の液晶性材料を塗布したもの等を適宜用いることができる。

[0093] このように、実施形態１では、上記複屈折層２３として、第１種の複屈折層、又は、第２種の複屈折層が用いられる。他方、上記複屈折層１５ｃ、及び、上記複屈折層１５ｄの材質や特性、軸角度等は、液晶パネルの液晶モード等を考慮して、適宜、設定することができる。

[0094] (偏光子)

実施形態１に用いられる偏光子としては、材料や光学的性能について特に限定されず、例えば、吸収型偏光子、及び、反射型偏光子等を適宜用いることができる。具体的には、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）フィルムに二色性を有するヨウ素錯体等の異方性材料を吸着配向させた吸収型偏光子の他、２種類の樹脂からなる共押出しフィルムを１軸延伸して得られる反射型偏光子（例えば、３Ｍ社のＤＢＥＦ）、金属ワイヤーの細線を周期的に配列させた反射型偏光子（所謂ワイヤーグリッド偏光子）等を適宜用いることができる。また、吸収型偏光子と反射型偏光子とを積層した物を用いることもできる。

[0095] (吸収型偏光子、又は、複合偏光子を用いる場合)

吸収型偏光子のみを用いる場合は、特定の方位での斜め入射光が偏光子で吸収されることにより透過が制限され、ライトコリメーション効果が得られるため、液晶パネルへの入射光量が減少（光ロス）してしまう。したがって、吸収型偏光子のみを用いる場合は、ライトコリメーションを行わない従来構成（例えば、上記偏光子１４ａを有さず、上記偏光子１４ｂ、及び、偏光子１４ｃのみ備える液晶表示装置）に比べて、液晶パネルへの入射光量が低下してしまう。そこで、吸収型偏光子のみを用いる場合は、該偏光子１４ａ、及び、該偏光子１４ｂのうちの少なくとも一方は、その単体透過率を大きく設定することが好ましく、該偏光子１４ｃよりも大きく設定することがより好ましい。そして、該偏光子１４ａ、及び、該偏光子１４ｂの単体透過率は

、いずれも、該偏光子 14 c の単体透過率より大きいことが更に好ましい。一般に、吸収型偏光子の単体透過率と偏光子のコントラスト（偏光度）とはトレードオフの関係にあるため、単体透過率を大きく設定すると偏光子のコントラストが低下してしまう。しかしながら、実施形態 1 の液晶表示装置においては、該偏光子 14 a の吸収軸と、該偏光子 14 b の吸収軸とは、互いに平行であるため、該偏光子 14 a、及び、該偏光子 14 b は、互いに偏光子のコントラストを補完し合うように機能する。したがって、該偏光子 14 a、及び、該偏光子 14 b を一体として考えた場合の偏光子のコントラストが充分でさえあれば、液晶表示装置全体としてのコントラストは充分に確保できる。一方、該偏光子 14 c のコントラストを低下させると、そのまま液晶表示装置のコントラスト低下に繋がるので、該偏光子 14 c の単体透過率を大きく設定することは好ましくない。

[0096] 一方、吸収型偏光子と反射型偏光子とを積層した複合偏光子を用いる場合、すなわち、複合偏光子のみを用いる場合、又は、吸収型偏光子と複合偏光子とを組み合わせる場合、反射型偏光子の方が吸収型偏光子よりもバックライトユニット 11 側になるように配置し、かつ、反射型偏光子の偏光性能が完全である場合には、吸収型偏光子による吸収（光ロス）を完全に無くすることができる。しかし、実際には反射型偏光子の偏光性能は完全ではないため、本来は完全に反射して欲しい光の一部が反射型偏光子を透過してしまい、その一部が次の吸収型偏光子で吸収されてしまうため、複合偏光子を使用する場合にも光ロスが発生してしまう。仮に、反射型偏光子の偏光性能が完全であれば、反射型偏光子それ自身だけで十分な性能が得られるため、吸収型偏光子と積層し複合偏光子として使用する意味はほとんどない。換言すれば、反射型偏光子と吸収型偏光子を積層した複合偏光子として使用する場合は、反射型偏光子の性能が不十分である場合にほとんど限られ、その場合は反射型偏光子透過後の吸収型偏光子で光ロスが生じると言える。したがって、反射型偏光子を使用する構成であっても、それが吸収型偏光子との積層体として使用される場合には、光ロスを最小化する観点から、吸収型偏光子

のみを用いる場合の設計思想と同様に、上記偏光子 14 a、及び、上記偏光子 14 b のうちの少なくとも一方は、その単体透過率を大きく設定することが好ましく、上記偏光子 14 c よりも大きく設定することがより好ましい。そして、該偏光子 14 a、及び、該偏光子 14 b の単体透過率は、いずれも、該偏光子 14 c の単体透過率より大きいことが更に好ましい。

[0097] 上記偏光子 14 a、及び、上記偏光子 14 b の単体透過率のうち的一方のみを、上記偏光子 14 c の単体透過率より高くするとき、どちらの偏光子の単体透過率を大きくしてもよい。また、該偏光子 14 a、及び、該偏光子 14 b の単体透過率のうち的一方のみが、該偏光子 14 c の単体透過率より高いとき、他方の偏光子の単体透過率は、該偏光子 14 c の単体透過率と実質的に等しくしてもよいし、それより小さくてもよい。液晶表示装置の製造効率の観点からは、該偏光子 14 a の単体透過率を、該偏光子 14 c の単体透過率よりも大きくすることが好ましい。これにより、従来の液晶表示装置の製造ラインを流用できるようになる。一方、透過率（光利用効率）をより向上させる観点からは、該偏光子 14 a、及び、該偏光子 14 b の単体透過率を、該偏光子 14 c の単体透過率よりも大きくすることが好ましい。このとき、該偏光子 14 a、及び、該偏光子 14 b は、互いに、単体透過率が同じであってもよいし、異なってもよい。

[0098] （反射型偏光子を用いる場合）

一方、吸収型偏光子に代えて反射型偏光子を用いる場合、又は、反射型偏光子の方が吸収型偏光子よりもバックライトユニット 11 側になるように、吸収型偏光子と反射型偏光子とを積層して組み合わせて用いる場合は、特定の方位での斜め入射光が偏光子で反射されることにより透過が制限され、ライトコリメーション効果が得られる。そして、上記反射光はバックライトユニット 11 に戻され、バックライトユニット 11 内で反射して再利用されるため、実質的な液晶パネルへの入射光量の減少を抑えることができる。このような観点から、反射型偏光子を用いることがより好ましく、また、反射型偏光子を用いる場合に高コントラストを得る観点からは、上記偏光子 14 a、

上記偏光子 14 b、及び、上記偏光子 14 b のうちの少なくとも 1 枚は、吸収型偏光子を含むことが好ましく、該偏光子 14 c と、該偏光子 14 a 及び該偏光子 14 b のうちの一方とは、吸収型偏光子を含むことがより好ましい。

[0099] また、機械強度や耐湿熱性を確保するために、偏光子の両側にトリアセチルセルロース（TAC）フィルム等の保護フィルムがラミネートされてもよい。保護フィルムは、任意の適切な接着層（図示せず）を介して偏光子に貼り付けられる。また、複屈折層が保護フィルムの機能を兼ね備えてもよい。

[0100] 本明細書において、「接着層」とは、隣り合う光学部材の面と面とを接合し、実用上十分な接着力と接着時間で一体化させるものをいう。該接着層を形成する材料としては、例えば、接着剤、アンカーコート剤が挙げられる。該接着層は、被着体の表面にアンカーコート層が形成され、その上に接着剤層が形成されたような、多層構造であってもよい。また、肉眼的に認知できないような薄い層であってもよい。

[0101] （液晶パネル）

実施形態 1 の液晶表示装置 10 においては、上記液晶パネル 16 の液晶モードは特に限定されず、液晶層中の液晶分子を基板面に垂直に配向させることで黒表示を行うものであってもよいし、液晶層中の液晶分子を基板面に水平又は垂直でも水平でもない方向に配向させることで黒表示を行うものであってもよい。高い CR を得る観点からは、液晶層中の液晶分子を基板面に略垂直に配向させることで黒表示を行う VA モード（垂直配向モード）のものがより好ましい。すなわち、液晶表示装置 10 の表示モードは、垂直配向モードであることが好ましい。また、液晶パネルの駆動形式としては、TFT 方式（アクティブマトリクス方式）のほか、単純マトリクス方式（パッシブマトリクス方式）、プラズマアドレス方式等であってもよい。液晶パネルの構成としては、例えば、それぞれに電極が形成された一対の基板間に液晶層を挟持し、それぞれの電極間に電圧を印加することで表示を行うものが挙げられる。

[0102] なお、VAモードとしては、例えば、MVA (Multi-domain Vertical Alignment) モード、CPA (Continuous Pinwheel

Alignment) モード、PVA (Patterned Vertical Alignment) モード、BVA (Biased Vertical Alignment) モード、RTN (Reverse Twisted Nematic) モード、UV2A (Ultra Violet Induced VA) モード、PSA (Polymer Sustained Alignment) モード、IPS-VA (In Plane Switching-Vertical Alignment) モード、及び、TBA (Transverse Bend Alignment) モード等が挙げられる。VAモードにおいて、液晶分子の平均プレチルト角は、 80° 以上（より好適には 85° 以上）であることが好ましい。

[0103] (バックライトユニット)

バックライトユニット11については、特に限定されず、例えば、冷陰極蛍光ランプ (CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp)、熱陰極管 (HCFL: Hot Cathode Fluorescent Lamp)、及び、発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) 等の光源を少なくとも含むものを適宜用いることができる。一般的には、点状、又は、線状である光源からの出射光を面状に均一化するために、拡散板や拡散シート等の拡散層を備えることがより好ましい。また、実施形態1においては、液晶パネルへの入射光のコリメート（集光）は、バックライトユニット11から上記偏光子14bまでの間に含まれる上記偏光子14aと上記複屈折層23（偏光子14bも含む）とによって行われるため、バックライトユニット11自身には必ずしもコリメート機能が備わっている必要がない。しかしながら、液晶パネルへの入射光をよりコリメートして法線方向の明るさを稼いだり、コントラストを更に改善したり、あるいは、従来のバックライトユニット11を変更なくそのまま

流用するという観点から、バックライトユニット 11 自身がレンズシート、プリズムシート等の光学シートを含み、ある程度コリメート機能を備えるものであってもよい。

[0104] (拡散層)

上記拡散素子 21 については、特に限定されないが、例えば、該拡散素子 21 は、上記拡散層 17a、及び、上記拡散層 17b を粘着層や接着層を介さずに積層したもので構成され、該拡散層 17a、及び、該拡散層 17b として、微細な凹凸構造を有するものを使用することができる。ここで、微細な凹凸構造とは、特に限定されないが、所望の散乱特性を持つもので、本発明の効果が得られるものであればよい。該拡散層 17a の拡散軸と、該拡散層 17b の拡散軸とは、互いに直交することが好ましい。これにより、例えば、上記液晶パネル 16 が VA モードの液晶パネルの場合、上述の十字型の配光分布を有するようにコリメートされたバックライトユニット 11 からの出射光と組み合わせることによって、該液晶パネル 16 を透過してきた正面方向、及び、十字方向のガンマ特性の良い光成分の一部を、X 字方向へ拡散させることができ、X 字方向でも、正面方向、及び、十字方向と同じように良いガンマ特性を得ることができる。

[0105] (実施例 1)

実施例 1 の液晶表示装置として、実施形態 1 の液晶表示装置 10 を実際に作製した。なお、図 1 の各構成要素の左側に付した角度は、各構成要素の軸角度を示しており、偏光子の軸は吸収軸、複屈折層の軸は面内遅相軸、反射型偏光子の軸は反射軸、拡散層の軸は拡散軸を意味する。上記複屈折層 15a、及び、上記複屈折層 15b としては、面内位相差 R は、 $R = 55 \text{ nm}$ 、厚み方向位相差 R_{th} は、 $R_{th} = -198 \text{ nm}$ 、2 軸性パラメータ NZ は、 $NZ = 4.1$ の複屈折層を用いた。また、上記複屈折層 15c、及び、上記複屈折層 15d としては、面内位相差 R は、 $R = 55 \text{ nm}$ 、厚み方向位相差 R_{th} は、 $R_{th} = -125 \text{ nm}$ 、2 軸性パラメータ NZ は、 $NZ = 2.8$ の複屈折層を用いた。これらの複屈折層の材料としては、トリアセチルセル

ロース（TAC）を用いた。上記反射型偏光子12としては、住友スリーエム社製のDBEF-Dを用いた。また、上記偏光子14a、上記偏光子14b、及び、上記偏光子14cには、ポリビニルアルコール（PVA）フィルムに二色性を有するヨウ素錯体を吸着配向させた吸着型偏光子を用いた。上記TACフィルム13a、上記TACフィルム13b、及び、上記TACフィルム13cには、面内位相差Rは、 $R = 0 \text{ nm}$ 、厚み方向位相差 R_{th} は、 $R_{th} = 52 \text{ nm}$ のものをを用い、各偏光子に貼り付けた。上記液晶パネル16には、シャープ社製液晶テレビ（商品名：LC32-H7）に搭載されたVAモードの液晶パネルを用いた。また、この液晶パネルの表示モードは、UV2Aモードとした。上記バックライトユニット11としては、シャープ社製液晶テレビ（商品名：LC30-SE1）に搭載されたバックライトユニットを用いた。また、このバックライトユニットの構成は、LED光源、拡散板、拡散シート、レンズシートがこの順に積層されたものとした。上記拡散素子21は、上記拡散層17a、及び、上記拡散層17bを粘着層や接着層を介さずに積層したもので構成した。該拡散層17a、及び、該拡散層17bとしては、微細な凹凸構造を有する拡散シートであるLuminit社製の異方拡散フィルムLSD40°×0.2°を用いた。ここで、40°×0.2°とは、ある方向のFWHMが40°であり、それと直交する方向のFWHMが0.2°であることを意味する。また、上述の通り、FWHMとは、輝度半値全幅のことであり、FWHMが最大の方位を拡散軸と定義する。したがって、実施例1の液晶表示装置においては、FWHMが40°の方向は、該拡散層17aでは45°、該拡散層17bでは135°の方向である。

[0106] 次に、実施例1の液晶表示装置が備えるVAモードの上記液晶パネル16に入射するバックライト光の配光分布を把握するため、該液晶パネル16よりも背面側の構成要素のみを、すなわち、上記下偏光板19、及び、異方コリメート素子18を素ガラスに貼り合わせ、バックライトユニット11上で視野角特性（輝度）を測定した。図2は、実施例1に係る液晶表示装置のバック

クライト光の配光分布を示すコンター図である。図3は、方位角 0° 、 45° とした場合の実施例1に係る液晶表示装置のバックライト光の配光分布を示すグラフである。図4は、極角 60° とした場合の実施例1に係る液晶表示装置のバックライト光の配光分布を示すグラフである。ここで、図2、図3、及び、図4に示された輝度は、正面輝度で規格化されたものである。

[0107] 図2に示す通り、実施例1の液晶表示装置が備える上記液晶パネル16に入射するバックライト光の配光分布（配向特性）は、略十字型である。これにより、ガンマ特性の悪い方位 45° 、 135° 、 225° 、及び、 315° における液晶パネルへの入射光が制限される。これは、図3に示す通り、方位 0° における輝度が、方位 45° における輝度よりも、極角によらずに高くなっていることから分かる。また、図4に示す通り、方位 45° 、 135° 、 225° 、及び、 315° における輝度が、方位 0° （ 360° ）、 90° 、 180° 、及び、 270° における輝度よりも低くなっていることから分かる。

[0108] 上記液晶パネル16と上記上偏光板20を通過した直後は、透過光も略十字型の配光特性を保持しており、ガンマ特性の比較的良好な光だけが含まれる。それを、上記拡散素子21で拡散軸の方向に配分することで、その拡散方向で比較的良好なガンマ特性が実現される。この際、十字方向への配分（拡散）は全く不要であること、及び、本発明者らが主観評価実験を行った結果、拡散フィルムのFWHMが 10° 以下であれば、画像ボケが観測されにくいことが分かっていることから、十字方向へのFWHMが 10° 以下の拡散フィルムを選んで使用することが好ましい。なお、十字方向へのFWHMとは、上下左右（十字方向）のFWHMの平均値のことを指す。

[0109] [実施形態2]

（液晶表示装置）

図5は、実施形態2に係る液晶表示装置の断面模式図である。実施形態2の液晶表示装置410は、背面側から順に、バックライトユニット11、異方コリメート素子18、下偏光板19、液晶パネル16、上偏光板20、及び

、拡散素子 4 2 1 を積層して得られたものである。異方コリメート素子 1 8 は、反射型偏光子 1 2、TAC フィルム 1 3 a、偏光子 1 4 a、複屈折層 1 5 a、及び、複屈折層 1 5 b から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。下偏光板 1 9 は、TAC フィルム 1 3 b、偏光子 1 4 b、及び、複屈折層 1 5 c から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。上偏光板 2 0 は、複屈折層 1 5 d、偏光子 1 4 c、TAC フィルム 1 3 c から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。拡散素子 4 2 1 は、拡散層 4 1 7 a、及び、拡散層 4 1 7 b から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。このように、上記拡散層 1 7 a、上記拡散層 1 7 b、及び、上記拡散素子 2 1 の代わりに、該拡散層 4 1 7 a、該拡散層 4 1 7 b、及び、該拡散素子 4 2 1 を用いたことを除いては、実施形態 2 の液晶表示装置 4 1 0 の構成は、実施形態 1 の液晶表示装置 1 0 の構成と同じである。また、該拡散層 4 1 7 a 及び該拡散層 4 1 7 b の FWHM と、該拡散層 1 7 a 及び該拡散層 1 7 b の FWHM とは、各々、値が異なる。

[0110] 実施形態 2 の液晶表示装置では、実施形態 1 の液晶表示装置と同様に、例えば、液晶パネルが VA モードの液晶パネルの場合、上記バックライトユニット 1 1 からの出射光を選択的にコリメートし、十字型の配光分布を実現することで、ガンマ特性の良い正面方向、及び、十字方向へは入射光量を多くし、ガンマ特性の比較的悪い X 字方向へは入射光量を少なくすることができる。そして、該液晶パネル 1 6 を透過してきた正面方向、及び、十字方向のガンマ特性の良い光成分の一部を、X 字方向へ拡散させることができ、X 字方向でも、正面方向、及び、十字方向と同じように良いガンマ特性を得ることができる。

[0111] なお、実施形態 1 で説明した各種形態は、実施形態 2 にも適宜、適用することができる。

[0112] (実施例 2)

実施例 2 の液晶表示装置として、実施形態 2 の液晶表示装置 4 1 0 を実際に

作製した。上記拡散層 4 1 7 a、及び、上記拡散層 4 1 7 bとしては、L u m i n i t 社製の異方拡散フィルム L S D 6 0 ° × 1 ° を用いた。ここで、実施例 2 の液晶表示装置においては、FWHM が 6 0 ° の方向は、該拡散層 4 1 7 a では 4 5 °、該拡散層 4 1 7 b では 1 3 5 ° の方向である。それ以外は、実施例 1 の液晶表示装置と同じである。

[0113] [実施形態 3]

(液晶表示装置)

図 6 は、実施形態 3 に係る液晶表示装置の断面模式図である。実施形態 3 の液晶表示装置 5 1 0 は、背面側から順に、バックライトユニット 1 1、異方コリメート素子 1 8、下偏光板 1 9、液晶パネル 1 6、上偏光板 2 0、及び、拡散素子 5 2 1 を積層して得られたものである。異方コリメート素子 1 8 は、反射型偏光子 1 2、T A C フィルム 1 3 a、偏光子 1 4 a、複屈折層 1 5 a、及び、複屈折層 1 5 b から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。下偏光板 1 9 は、T A C フィルム 1 3 b、偏光子 1 4 b、及び、複屈折層 1 5 c から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。上偏光板 2 0 は、複屈折層 1 5 d、偏光子 1 4 c、T A C フィルム 1 3 c から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。拡散素子 5 2 1 は、拡散層 5 1 7 a、及び、拡散層 5 1 7 b から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。このように、上記拡散層 1 7 a、上記拡散層 1 7 b、及び、上記拡散素子 2 1 の代わりに、該拡散層 5 1 7 a、該拡散層 5 1 7 b、及び、該拡散素子 5 2 1 を用いたことを除いては、実施形態 3 の液晶表示装置 5 1 0 の構成は、実施形態 1 の液晶表示装置 1 0 の構成と同じである。また、該拡散層 5 1 7 a 及び該拡散層 5 1 7 b の F W H M と、該拡散層 1 7 a 及び該拡散層 1 7 b の F W H M と、上記拡散層 4 1 7 a 及び上記拡散層 4 1 7 b の F W H M とは、各々、値が異なる。

[0114] 実施形態 3 の液晶表示装置では、実施形態 1 の液晶表示装置と同様に、例えば、液晶パネルが V A モードの液晶パネルの場合、上記バックライトユニット 1 1 からの出射光を選択的にコリメートし、十字型の配光分布を実現する

ことで、ガンマ特性の良い正面方向、及び、十字方向へは入射光量を多くし、ガンマ特性の比較的悪いX字方向へは入射光量を少なくすることができる。そして、該液晶パネル16を透過してきた正面方向、及び、十字方向のガンマ特性の良い光成分の一部を、X字方向へ拡散させることができ、X字方向でも、正面方向、及び、十字方向と同じように良いガンマ特性を得ることができる。

[0115] なお、実施形態1で説明した各種形態は、実施形態3にも適宜、適用することができる。

[0116] (実施例3)

実施例3の液晶表示装置として、実施形態3の液晶表示装置510を実際に作製した。上記拡散層517a、及び、上記拡散層517bとしては、Lumininit社製の異方拡散フィルムLSD30°×5°を用いた。ここで、実施例3の液晶表示装置においては、FWHMが30°の方向は、該拡散層517aでは45°、該拡散層517bでは135°の方向である。それ以外は、実施例1の液晶表示装置と同じである。

[0117] [比較形態1]

図7は、比較形態1に係る液晶表示装置の断面模式図である。比較形態1の液晶表示装置610は、背面側から順に、バックライトユニット11、反射型偏光子12、下偏光板19、液晶パネル16、及び、上偏光板20を積層して得られたものである。下偏光板19は、TACフィルム13b、偏光子14b、及び、複屈折層15cから構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。上偏光板20は、複屈折層15d、偏光子14c、TACフィルム13cから構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。このように、上記TACフィルム13a、上記偏光子14a、上記複屈折層15a、上記複屈折層15b、上記拡散層17a、及び、上記拡散層17bを有さないことを除いては、比較形態1の液晶表示装置610の構成は、実施形態1の液晶表示装置10の構成と同じである。

[0118] (比較例1：従来のVAモードの液晶表示装置)

比較例 1 の液晶表示装置として、比較形態 1 の液晶表示装置 610 を実際に作製した。上記 TAC フィルム 13a、上記偏光子 14a、上記複屈折層 15a、上記複屈折層 15b、上記拡散層 17a、及び、上記拡散層 17b を有さないことを除いては、実施例 1 の液晶表示装置と同じである。

[0119] 次に、比較例 1 の液晶表示装置が備える VA モードの上記液晶パネル 16 に入射するバックライト光の配光分布を把握するため、該液晶パネル 16 よりも背面側の構成要素のみを、すなわち、上記下偏光板 19、及び、上記反射型偏光子 12 を素ガラスに貼り合わせ、バックライトユニット 11 上で視野角特性（輝度）を測定した。図 8 は、比較例 1 に係る液晶表示装置のバックライト光の配光分布を示すコンター図である。図 9 は、方位角 0° 、 45° とした場合の比較例 1 に係る液晶表示装置のバックライト光の配光分布を示すグラフである。図 10 は、極角 60° とした場合の比較例 1 に係る液晶表示装置のバックライト光の配光分布を示すグラフである。ここで、図 8、図 9、及び、図 10 に示された輝度は、正面輝度で規格化されたものである。

[0120] 図 8 に示す通り、比較例 1 の液晶表示装置が備える上記液晶パネル 16 に入射するバックライト光の配光分布（配向特性）は、十字型の異方性を示さず、略同心円型である。これにより、ガンマ特性の悪い方位 45° 、 135° 、 225° 、及び、 315° における液晶パネルへの入射光が制限されることはない。これは、図 9 の方位 45° における輝度が、図 3 の方位 45° における輝度よりも、極角によらずに高くなっていることから分かる。また、図 10 の方位 45° 、 135° 、 225° 、及び、 315° における輝度が、図 4 の方位 45° 、 135° 、 225° 、及び、 315° における輝度よりも高くなっていることから分かる。

[0121] [比較形態 2]

図 11 は、比較形態 2 に係る液晶表示装置の断面模式図である。比較形態 2 の液晶表示装置 1010 は、背面側から順に、バックライトユニット 11、反射型偏光子 12、下偏光板 19、液晶パネル 16、上偏光板 20、拡散素子 21 を積層して得られたものである。下偏光板 19 は、TAC フィルム 1

3 b、偏光子 1 4 b、及び、複屈折層 1 5 c から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。上偏光板 2 0 は、複屈折層 1 5 d、偏光子 1 4 c、TAC フィルム 1 3 c から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。拡散素子 2 1 は、拡散層 1 7 a、及び、拡散層 1 7 b から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。このように、上記拡散層 1 7 a、及び、上記拡散層 1 7 b を用いたことを除いては、比較形態 2 の液晶表示装置 1 0 1 0 の構成は、比較形態 1 の液晶表示装置 6 1 0 の構成と同じである。

[0122] (比較例 2)

比較例 2 の液晶表示装置として、比較形態 2 の液晶表示装置 1 0 1 0 を実際に作製した。上記拡散層 1 7 a、及び、上記拡散層 1 7 b としては、Luminit 社製の異方拡散フィルム LSD 40° × 0.2° を用いた。ここで、比較例 2 の液晶表示装置においては、FWHM が 40° の方向は、該拡散層 1 7 a では 45°、該拡散層 1 7 b では 135° の方向である。それ以外は、比較例 1 の液晶表示装置と同じである。

[0123] [比較形態 3]

図 1 2 は、比較形態 3 に係る液晶表示装置の断面模式図である。比較形態 3 の液晶表示装置 1 1 1 0 は、背面側から順に、バックライトユニット 1 1、異方コリメート素子 1 8、下偏光板 1 9、液晶パネル 1 6、上偏光板 2 0、拡散素子 1 1 2 1 を積層して得られたものである。異方コリメート素子 1 8 は、反射型偏光子 1 2、TAC フィルム 1 3 a、偏光子 1 4 a、複屈折層 1 5 a、及び、複屈折層 1 5 b から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。下偏光板 1 9 は、TAC フィルム 1 3 b、偏光子 1 4 b、及び、複屈折層 1 5 c から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。上偏光板 2 0 は、複屈折層 1 5 d、偏光子 1 4 c、TAC フィルム 1 3 c から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。拡散素子 1 1 2 1 は、拡散層 1 1 1 7 から構成される。このように、上記拡散層 1 7 a、上記拡散層 1 7 b、及び、上記拡散素子 2 1 の代わりに、該拡散

層 1 1 1 7、及び、該拡散素子 1 1 2 1 を用いたことを除いては、比較形態 3 の液晶表示装置 1 1 1 0 の構成は、実施形態 1 の液晶表示装置 1 0 の構成と同じである。

[0124] (比較例 3)

比較例 3 の液晶表示装置として、比較形態 3 の液晶表示装置 1 1 1 0 を実際に作製した。上記拡散層 1 1 1 7 としては、L u m i n i t 社製の等方拡散フィルム L S D 4 0 ° を用いた。それ以外は、実施例 1 の液晶表示装置と同じである。

[0125] [比較形態 4]

図 1 3 は、比較形態 4 に係る液晶表示装置の断面模式図である。比較形態 4 の液晶表示装置 1 2 1 0 は、背面側から順に、バックライトユニット 1 1、異方コリメート素子 1 8、下偏光板 1 9、液晶パネル 1 6、上偏光板 2 0、拡散素子 1 2 2 1 を積層して得られたものである。異方コリメート素子 1 8 は、反射型偏光子 1 2、T A C フィルム 1 3 a、偏光子 1 4 a、複屈折層 1 5 a、及び、複屈折層 1 5 b から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。下偏光板 1 9 は、T A C フィルム 1 3 b、偏光子 1 4 b、及び、複屈折層 1 5 c から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。上偏光板 2 0 は、複屈折層 1 5 d、偏光子 1 4 c、T A C フィルム 1 3 c から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。拡散素子 1 2 2 1 は、拡散層 1 2 1 7 a、及び、拡散層 1 2 1 7 b から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。このように、上記拡散層 1 7 a、上記拡散層 1 7 b、及び、上記拡散素子 2 1 の代わりに、該拡散層 1 2 1 7 a、該拡散層 1 2 1 7 b、及び、該拡散素子 1 2 2 1 を用いたことを除いては、比較形態 4 の液晶表示装置 1 2 1 0 の構成は、実施形態 1 の液晶表示装置 1 0 の構成と同じである。

[0126] (比較例 4)

比較例 4 の液晶表示装置として、比較形態 4 の液晶表示装置 1 2 1 0 を実際に作製した。上記拡散層 1 2 1 7 a、及び、上記拡散層 1 2 1 7 b としては

、L u m i n i t 社製の異方拡散フィルムL S D 6 0 ° × 1 0 ° を用いた。ここで、比較例 4 の液晶表示装置においては、FWHMが60°の方向は、該拡散層1217aでは45°、該拡散層1217bでは135°の方向である。それ以外は、実施例 1 の液晶表示装置と同じである。

[0127] [比較形態 5]

図 1 4 は、比較形態 5 に係る液晶表示装置の断面模式図である。比較形態 5 の液晶表示装置 1 3 1 0 は、背面側から順に、バックライトユニット 1 1、異方コリメート素子 1 8、下偏光板 1 9、液晶パネル 1 6、上偏光板 2 0、拡散素子 1 3 2 1 を積層して得られたものである。異方コリメート素子 1 8 は、反射型偏光子 1 2、T A C フィルム 1 3 a、偏光子 1 4 a、複屈折層 1 5 a、及び、複屈折層 1 5 b から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。下偏光板 1 9 は、T A C フィルム 1 3 b、偏光子 1 4 b、及び、複屈折層 1 5 c から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。上偏光板 2 0 は、複屈折層 1 5 d、偏光子 1 4 c、T A C フィルム 1 3 c から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。拡散素子 1 3 2 1 は、拡散層 1 3 1 7 a、及び、拡散層 1 3 1 7 b から構成され、各構成要素は、背面側からこの順に積層される。このように、上記拡散層 1 7 a、上記拡散層 1 7 b、及び、上記拡散素子 2 1 の代わりに、該拡散層 1 3 1 7 a、該拡散層 1 3 1 7 b、及び、該拡散素子 1 3 2 1 を用いたことを除いては、比較形態 5 の液晶表示装置 1 3 1 0 の構成は、実施形態 1 の液晶表示装置 1 0 の構成と同じである。また、該拡散層 1 3 1 7 a の拡散軸と、該拡散層 1 7 a の拡散軸とは値が異なり、該拡散層 1 3 1 7 b の拡散軸と、該拡散層 1 7 b の拡散軸とは値が異なる。

[0128] (比較例 5)

比較例 5 の液晶表示装置として、比較形態 5 の液晶表示装置 1 3 1 0 を実際に作製した。上記拡散層 1 3 1 7 a の拡散軸を 9 0 ° とし、上記拡散層 1 3 1 7 b の拡散軸を 0 ° とした。また、上記拡散層 1 3 1 7 a、及び、上記拡散層 1 3 1 7 b としては、L u m i n i t 社製の異方拡散フィルムL S D 4

$0^{\circ} \times 0.2^{\circ}$ を用いた。ここで、比較例 5 の液晶表示装置においては、FWHM が 40° の方向は、該拡散層 1317a では 90° 、該拡散層 1317b では 0° の方向である。それ以外は、実施例 1 の液晶表示装置と同じである。

[0129] 実施例 1～3、及び、比較例 1～5 に係る液晶表示装置について、ガンマシフト量の評価、及び、画像ボケ具合の目視による主観評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0130] ここで、上記拡散素子の拡散異方性を特徴づける拡散度の大小関係は、該拡散素子の十字方向及び X 字方向の FWHM の大小で判断し、FWHM が同一の場合は、等方的と判断した。

[0131]

[表1]

	バックライト	拡散シート(拡散素子)			評価結果	
		シート(拡散層)内容	十字方向 FWHM(°)	X字方向 FWHM(°)	ガンマシフト量	画像ボケ
実施例1	十字型	異方的 40°×0.2° 2枚(X字型)	1	40	0.15	◎
実施例2	十字型	異方的 60°×1° 2枚(X字型)	3	61	0.11	◎
実施例3	十字型	異方的 30°×5° 2枚(X字型)	9	34	0.17	○
比較例1	従来型	なし	—	—	0.50	◎
比較例2	従来型	異方的 40°×0.2° 2枚(X字型)	1	40	0.24	◎
比較例3	十字型	等方的 40°	40	40	0.14	×
比較例4	十字型	異方的 60°×10° 2枚	37	37	0.12	×
比較例5	十字型	異方的 40°×0.2° 2枚(十字型)	40	1	0.48	×

[0132] (拡散素子のFWHM測定方法)

各拡散素子の方位0°、及び、90°方向の透過率角度依存性からFWHM

を算出し、その平均値を十字方向FWHMとした。同じく、方位 45° 、及び、 135° 方向の透過率角度依存性からFWHMを算出し、その平均値をX字方向FWHMとした。測定装置は、村上色彩技術研究所製の変角光度計（商品名：GP200）を用いた。

[0133] （液晶表示装置のガンマシフト量測定方法）

液晶表示装置の階調番号128番、及び、255番において、方位 45° 、及び、 135° （極角は 60° の場合）の輝度を測定した後、方位 45° 、及び、 135° でのガンマシフト量を算出し、それらの平均値をガンマシフト量とした。測定装置は、ELDIM社製のEZ-contrast160を用いた。

[0134] （液晶表示装置の画像ボケ具合の評価方法）

主観評価による画像ボケ具合を評価し、◎：全く画像ボケが気にならない、○：画像ボケが気にならない、×：画像ボケが気になる、の3段階で評価した。

[0135] 本発明に係る実施例1～3の液晶表示装置においては、いずれも比較例1、及び、比較例2の液晶表示装置と比べてガンマシフトが改善されており、画像ボケも気にならなかった。比較例3、及び、比較例4の液晶表示装置においては、いずれも比較例1、及び、比較例2の液晶表示装置と比べてガンマシフトが改善されるが、画像ボケが気になった。ここで、比較例4において、拡散素子1221として、異方拡散フィルムLSD $60^{\circ} \times 10^{\circ}$ を2枚積層しているが、結果的に等方的拡散素子、すなわち、十字方向のFWHMと、X字方向のFWHMとが等しくなることが確認された。比較例5の液晶表示装置においては、十字型異方的コリメートバックライトに対して十字型異方的拡散素子を組み合わせているため、実施例1のようなガンマシフトの改善は見られず、画像ボケと、X字方向の表示輝度が暗いことが確認された。

符号の説明

[0136] 10、410、510、610、1010、1110、1210、1310

: 液晶表示装置

1 1 : バックライトユニット

1 2 : 反射型偏光子

1 3 a、1 3 b、1 3 c : T A C (トリアセチルセルローズ) フィルム

1 4 a、1 4 b、1 4 c : 偏光子

1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d、2 3 : 複屈折層

1 6 : 液晶パネル

1 7 a、1 7 b、4 1 7 a、4 1 7 b、5 1 7 a、5 1 7 b、1 1 1 7、1

2 1 7 a、1 2 1 7 b、1 3 1 7 a、1 3 1 7 b : 拡散層

1 8 : 異方コリメート素子

1 9 : 下偏光板

2 0 : 上偏光板

2 1、4 2 1、5 2 1、1 1 2 1、1 2 2 1、1 3 2 1 : 拡散素子

請求の範囲

[請求項1]

異方的コリメートバックライト、下偏光板、液晶パネル、上偏光板、及び、異方的拡散素子を少なくとも備える液晶表示装置であって、該異方的コリメートバックライトは、バックライトユニット、及び、異方コリメート素子を備え、該異方コリメート素子は、更に、第1偏光子、及び、複屈折層を備え、該下偏光板は、第2偏光子、及び、第1複屈折層を備え、該上偏光板は、第2複屈折層、及び、第3偏光子を備え、該異方的拡散素子は、第1拡散層、及び、第2拡散層を備え、該バックライトユニット、該第1偏光子、該複屈折層、該第2偏光子、該第1複屈折層、該液晶パネル、該第2複屈折層、該第3偏光子、該第1拡散層、及び、該第2拡散層は、この順に積層され、該第2偏光子の吸収軸及び該第3偏光子の吸収軸に沿う方向における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値が、該第2偏光子の吸収軸及び該第3偏光子の吸収軸と交差する方向における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値よりも大きく、かつ、該第2偏光子の吸収軸及び該第3偏光子の吸収軸に沿う方向における該異方的拡散素子の拡散度が、該第2偏光子の吸収軸及び該第3偏光子の吸収軸と交差する方向における該異方的拡散素子の拡散度よりも小さいことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項2]

前記液晶表示装置の表示面内の所定方向を 0° として反時計まわりの角度で定義される方位角が略 0° 、略 90° 、略 180° 、及び、略 270° における前記異方的コリメートバックライトの輝度の平均値が、該方位角が略 45° 、略 135° 、略 225° 、及び、略 315° における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値よりも大きく、該方位角が略 0° 、略 90° 、略 180° 、及び、略 270° における前記異方的拡散素子の拡散度が、該方位角が略 45° 、略 135° 、略 225° 、及び、略 315° における該異方的拡散素子

の拡散度よりも小さく、かつ、該第2偏光子の吸収軸、及び、該第3偏光子の吸収軸のうち、一方は略 0° であり、他方は略 90° であるか、

又は、該方位角が略 0° 、略 90° 、略 180° 、及び、略 270° における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値が、該方位角が略 45° 、略 135° 、略 225° 、及び、略 315° における該異方的コリメートバックライトの輝度の平均値よりも小さく、該方位角が略 0° 、略 90° 、略 180° 、及び、略 270° における該異方的拡散素子の拡散度が、該方位角が略 45° 、略 135° 、略 225° 、及び、略 315° における該異方的拡散素子の拡散度よりも大きく、かつ、該第2偏光子の吸収軸、及び、該第3偏光子の吸収軸のうち、一方は略 45° であり、他方は略 135° であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

[請求項3] 前記液晶表示装置の表示面内の所定方向は、前記液晶パネルの画素の短辺方向に平行であることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

[請求項4] 前記第1偏光子の吸収軸と、前記第2偏光子の吸収軸とは、互いに平行であり、
該第2偏光子の吸収軸と、前記複屈折層の面内遅相軸とは、互いに直交することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の液晶表示装置。

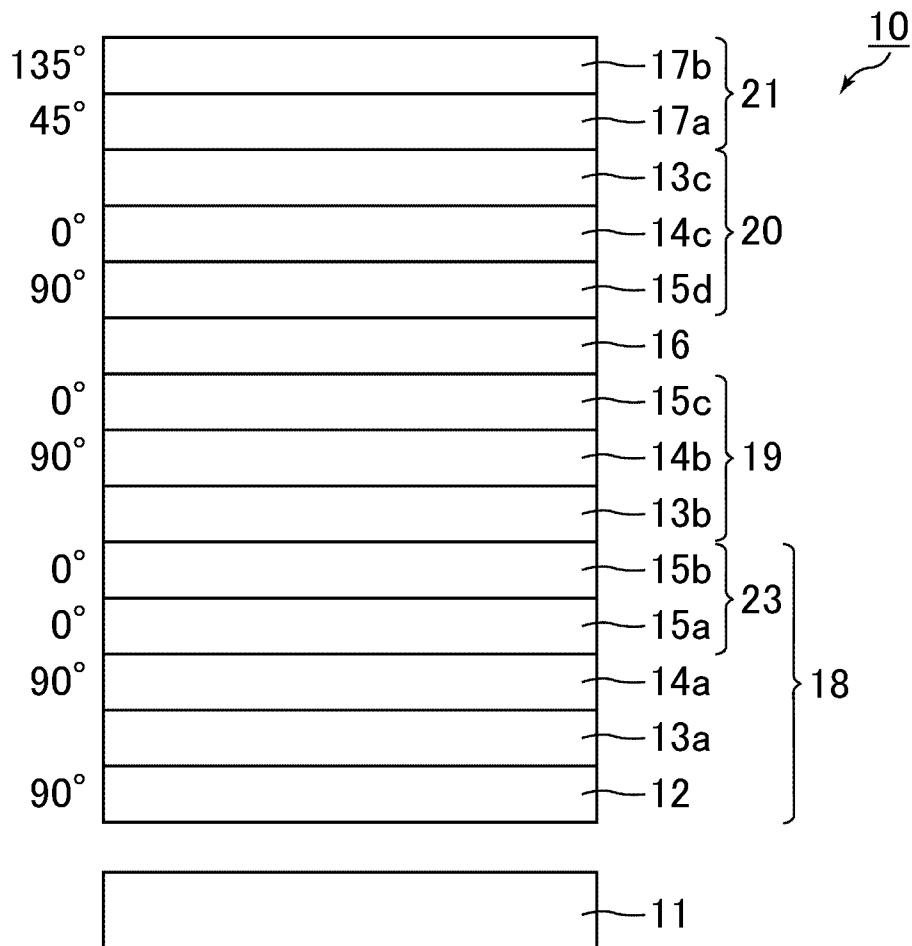
[請求項5] 前記第1拡散層の拡散軸と、前記第2拡散層の拡散軸とは、互いに直交することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の液晶表示装置。

[請求項6] 前記第2偏光子の吸収軸と前記第1拡散層の拡散軸とがなす角度、及び、該第2偏光子の吸収軸と前記第2拡散層の拡散軸とがなす角度が 45° 、又は、 135° であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の液晶表示装置。

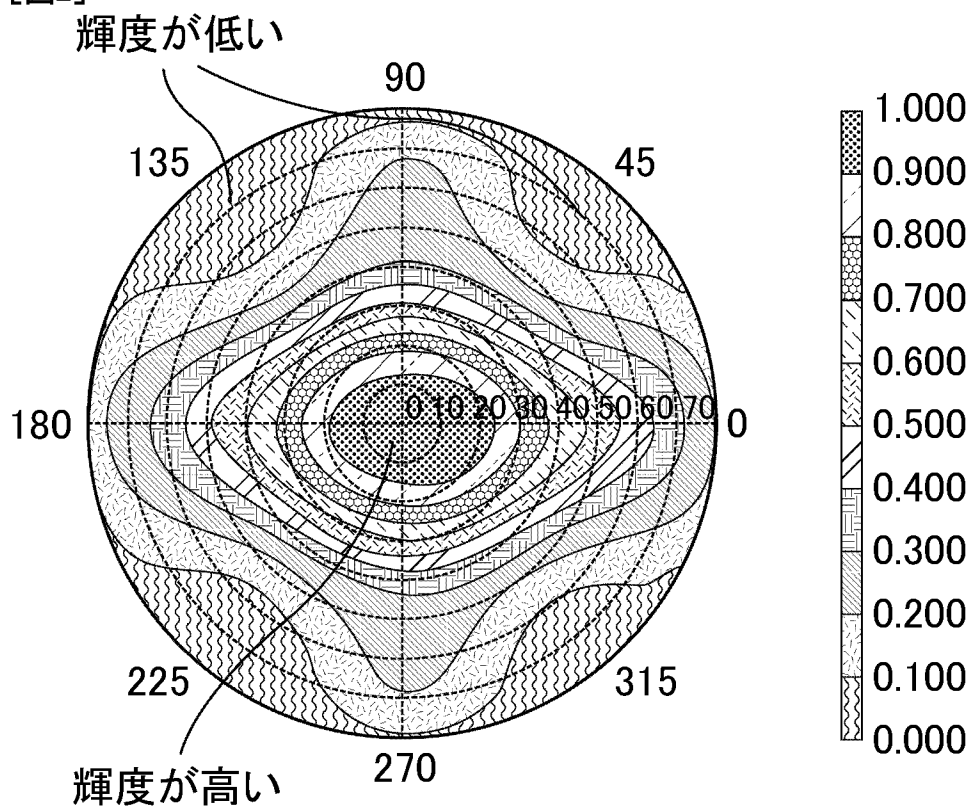
- [請求項7] 前記異方コリメート素子は、複数の前記複屈折層を備え、
前記バックライトユニット、前記第1偏光子、該複数の複屈折層、前記第2偏光子、前記第1複屈折層、前記液晶パネル、前記第2複屈折層、前記第3偏光子、前記第1拡散層、及び、前記第2拡散層は、この順に積層されることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項8] 前記複数の複屈折層の面内遅相軸は、互いに直交するか、又は、互いに平行であることを特徴とする請求項7に記載の液晶表示装置。
- [請求項9] 前記複屈折層の2軸性パラメータ NZ は、 $10 \leq NZ$ 、又は、 $NZ \leq -9$ を満たし、
該複屈折層の厚み方向位相差の絶対値 $|Rth|$ は、 $|Rth| \geq 200\text{nm}$ を満たすことを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項10] 前記第1偏光子及び前記第2偏光子の少なくとも一方は、反射型偏光子、又は、吸収型偏光子と反射型偏光子とを積層した複合偏光子であることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項11] 前記第1偏光子及び前記第2偏光子は、各々、吸収型偏光子、又は、吸収型偏光子と反射型偏光子とを積層した複合偏光子であり、
該第1偏光子の単体透過率と、該第2偏光子の単体透過率とは異なることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項12] 前記複屈折層の2軸性パラメータ NZ は、 $2 \leq NZ < 10$ 、又は、 $-9 < NZ \leq -1$ を満たし、
前記第2偏光子の吸収軸と、該複屈折層の面内遅相軸とがなす角度が 45° 、又は、 135° でないことを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項13] 前記第2偏光子の吸収軸と、前記複屈折層の面内遅相軸とがなす角度は、 $70^\circ \sim 110^\circ$ 、又は、 $-20^\circ \sim 20^\circ$ であることを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置。

- [請求項14] 前記第1偏光子及び前記第2偏光子の少なくとも一方は、反射型偏光子、又は、吸収型偏光子と反射型偏光子とを積層した複合偏光子であることを特徴とする請求項12又は13に記載の液晶表示装置。
- [請求項15] 前記第1偏光子及び前記第2偏光子は、各々、吸収型偏光子、又は、吸収型偏光子と反射型偏光子とを積層した複合偏光子であり、該第1偏光子の単体透過率と、該第2偏光子の単体透過率とは異なることを特徴とする請求項12又は13に記載の液晶表示装置。
- [請求項16] 前記複屈折層の厚み方向位相差の絶対値 $|R_{th}|$ は、 $|R_{th}| \geq 200 \text{ nm}$ を満たすことを特徴とする請求項12～15のいずれかに記載の液晶表示装置。

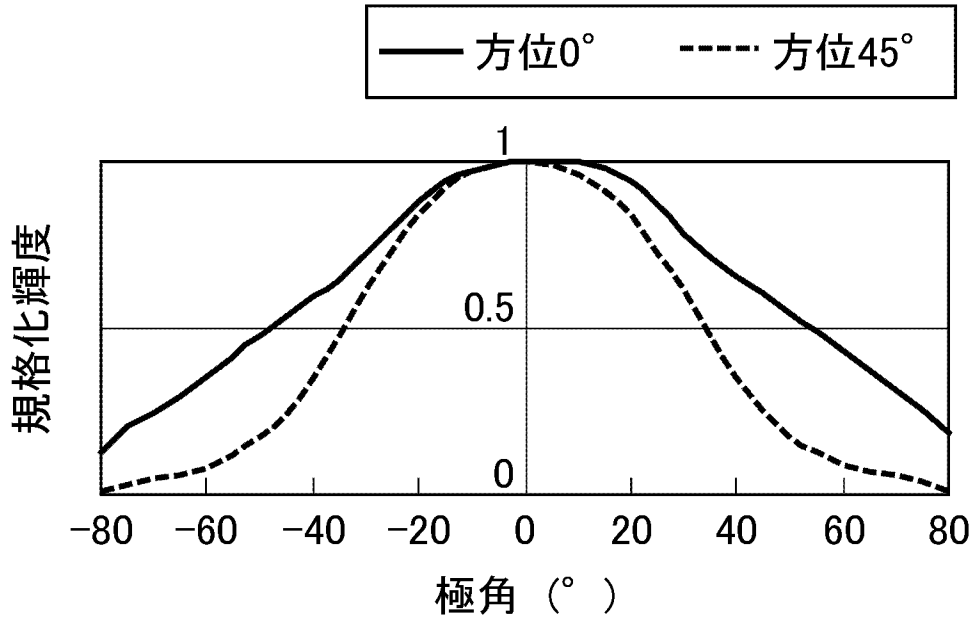
[図1]



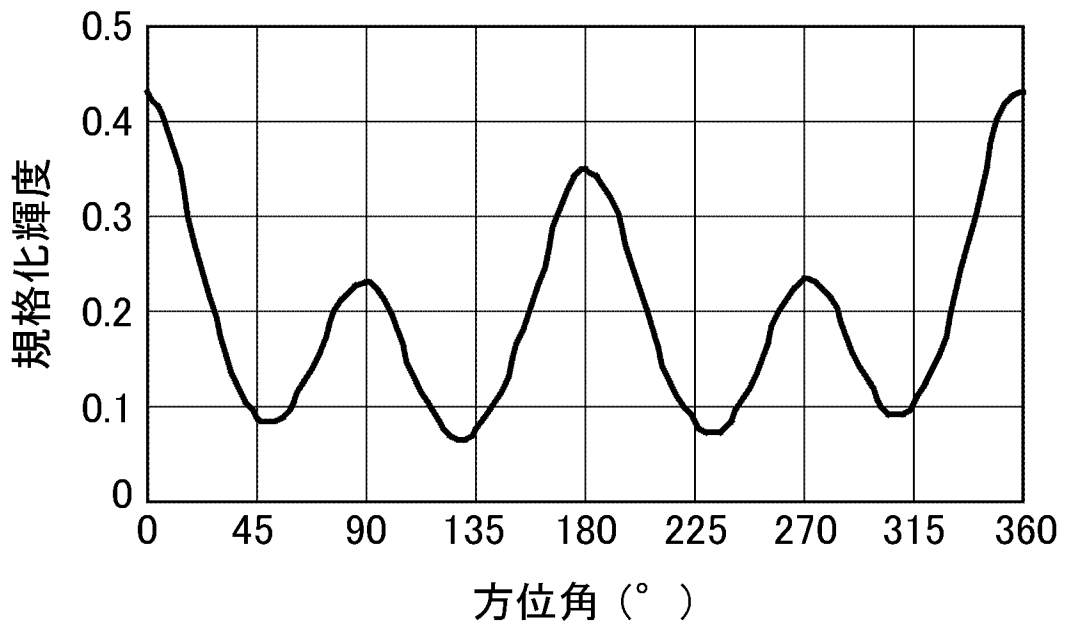
[図2]



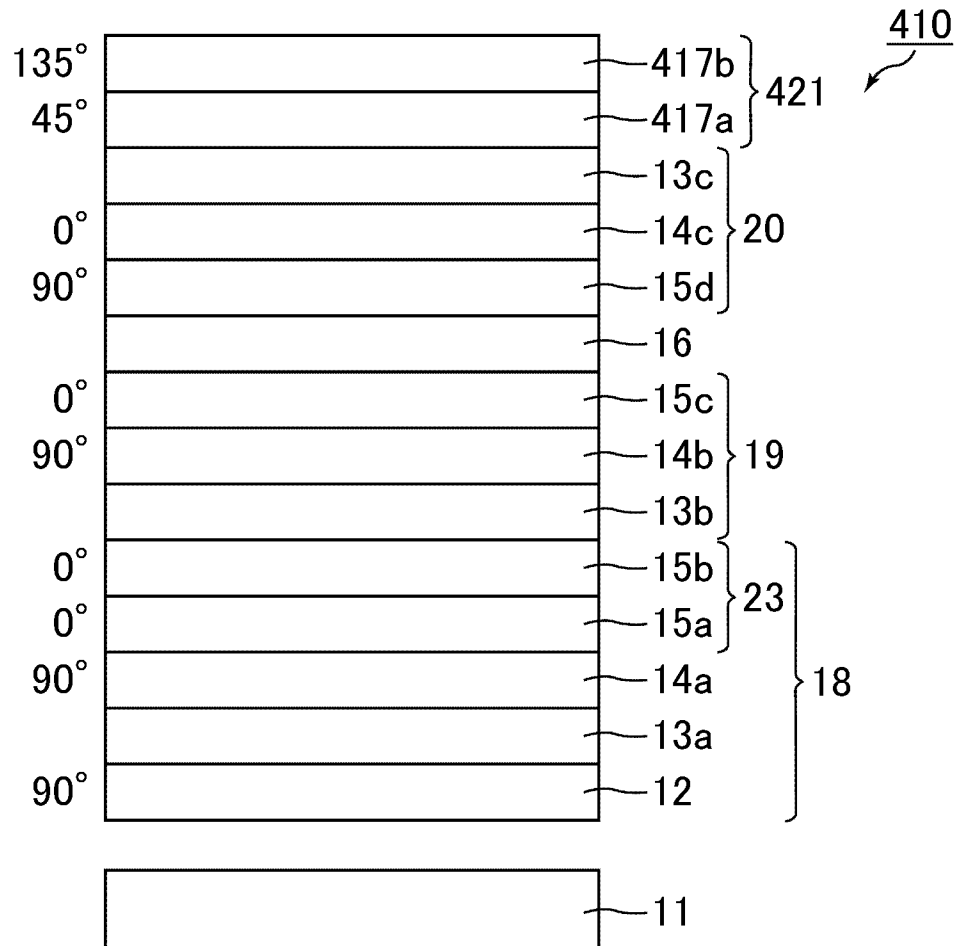
[圖3]



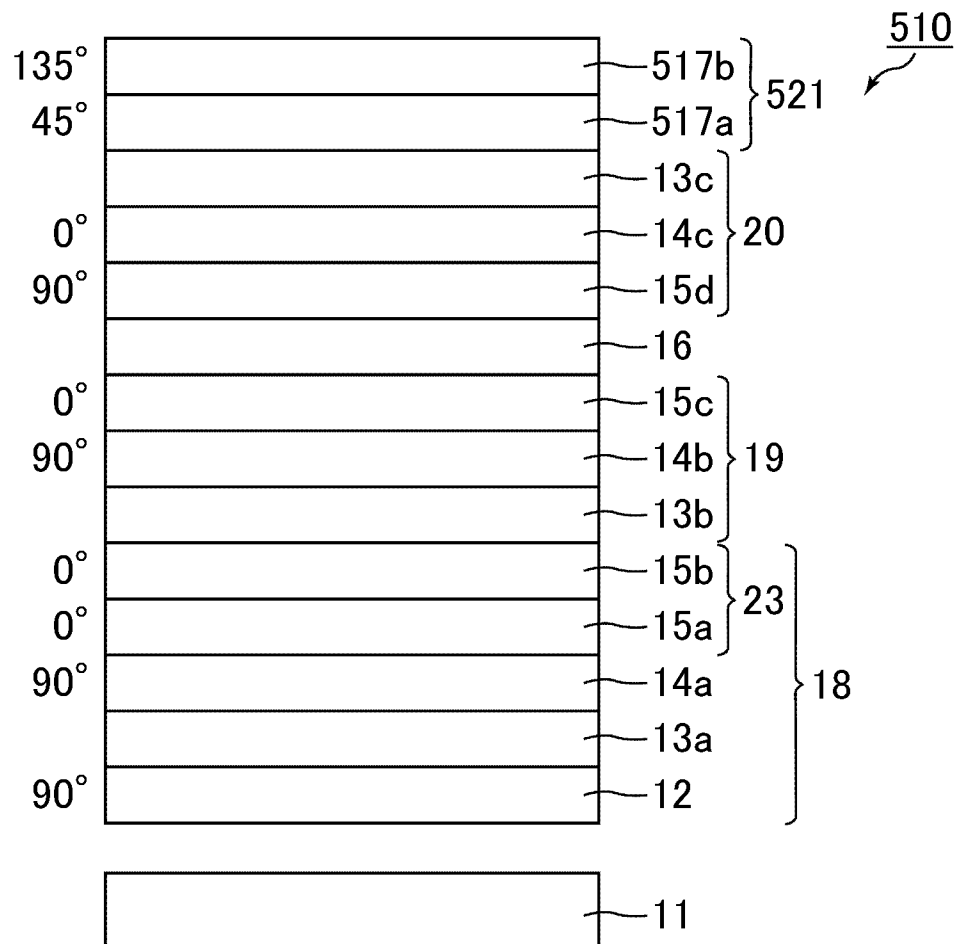
[圖4]



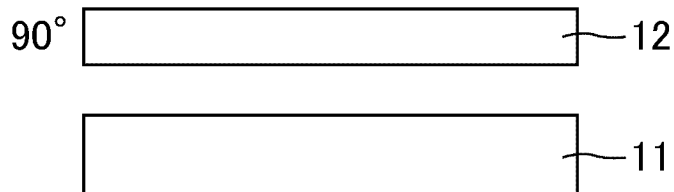
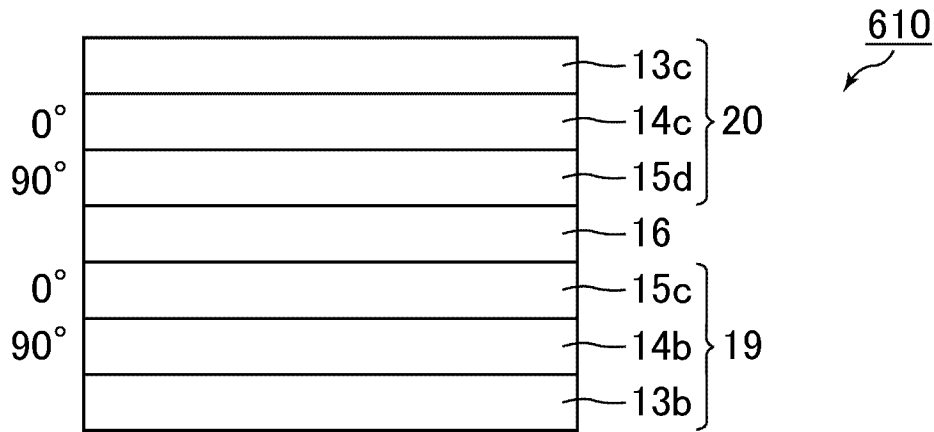
[図5]



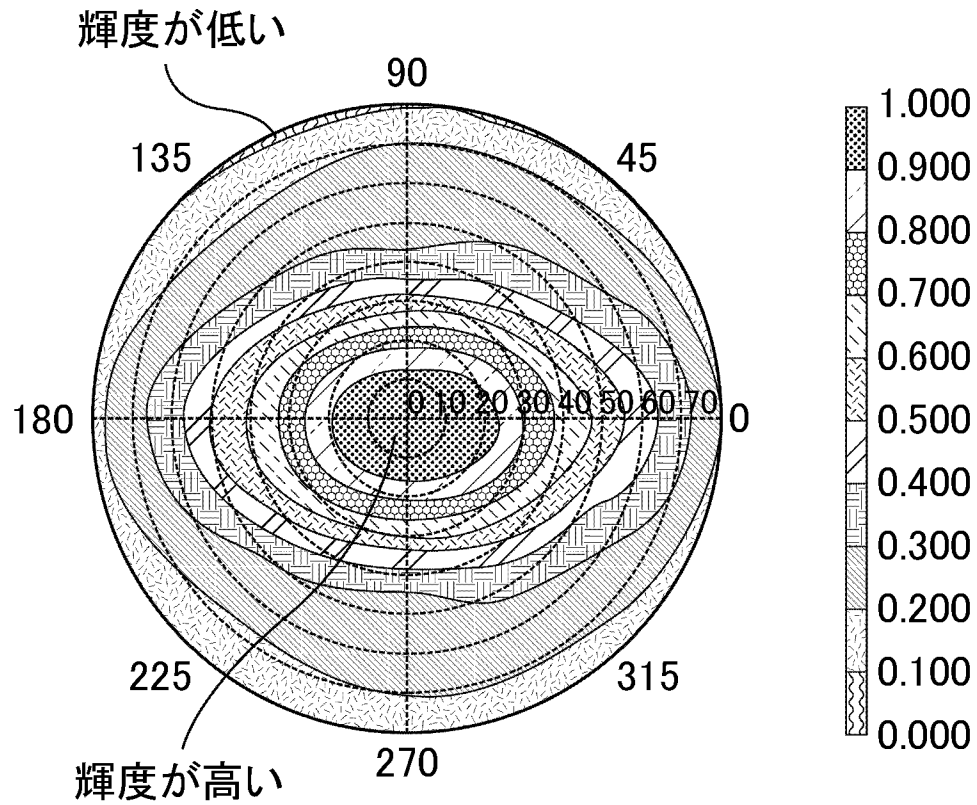
[図6]



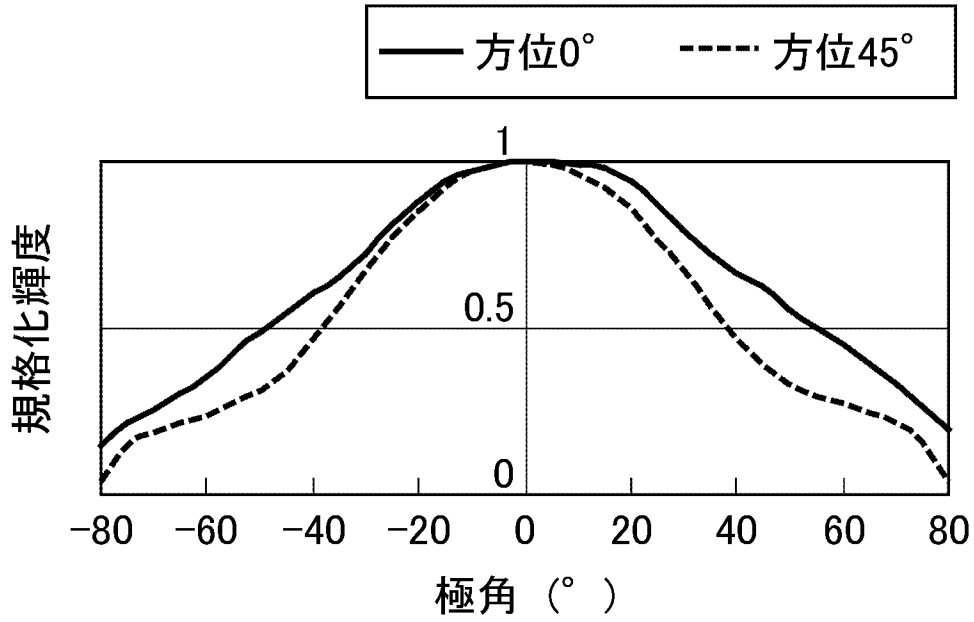
[図7]



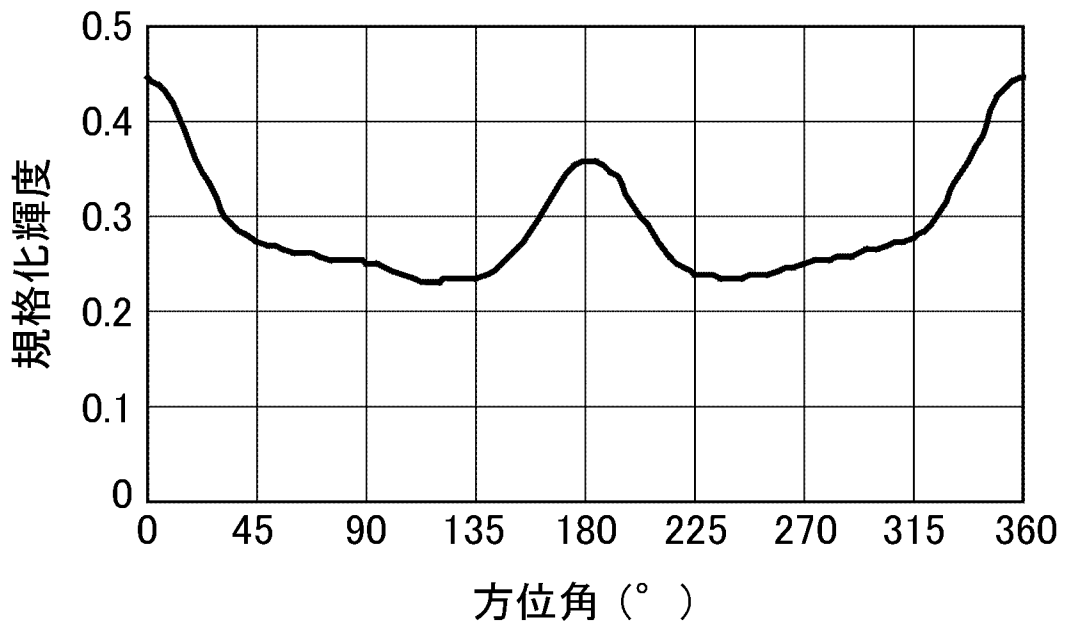
[図8]



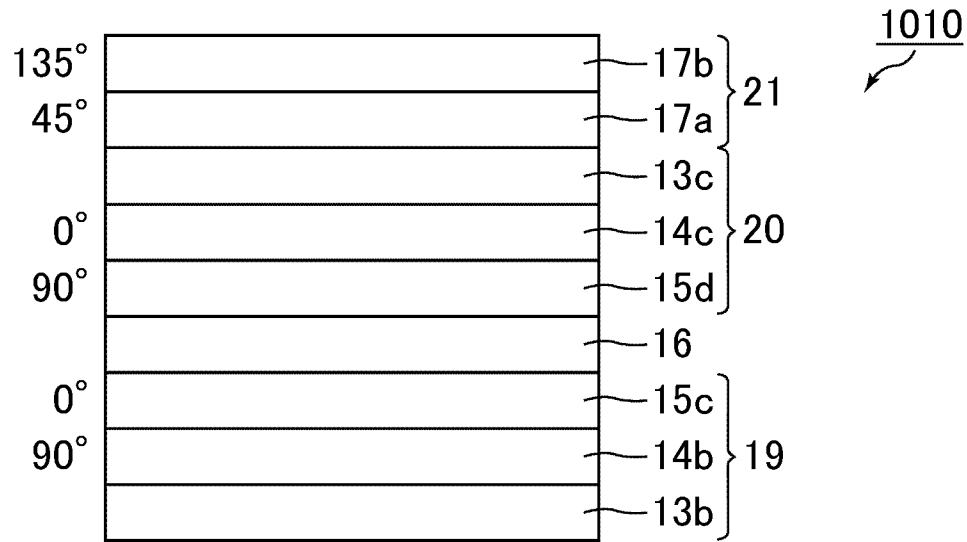
[図9]



[図10]



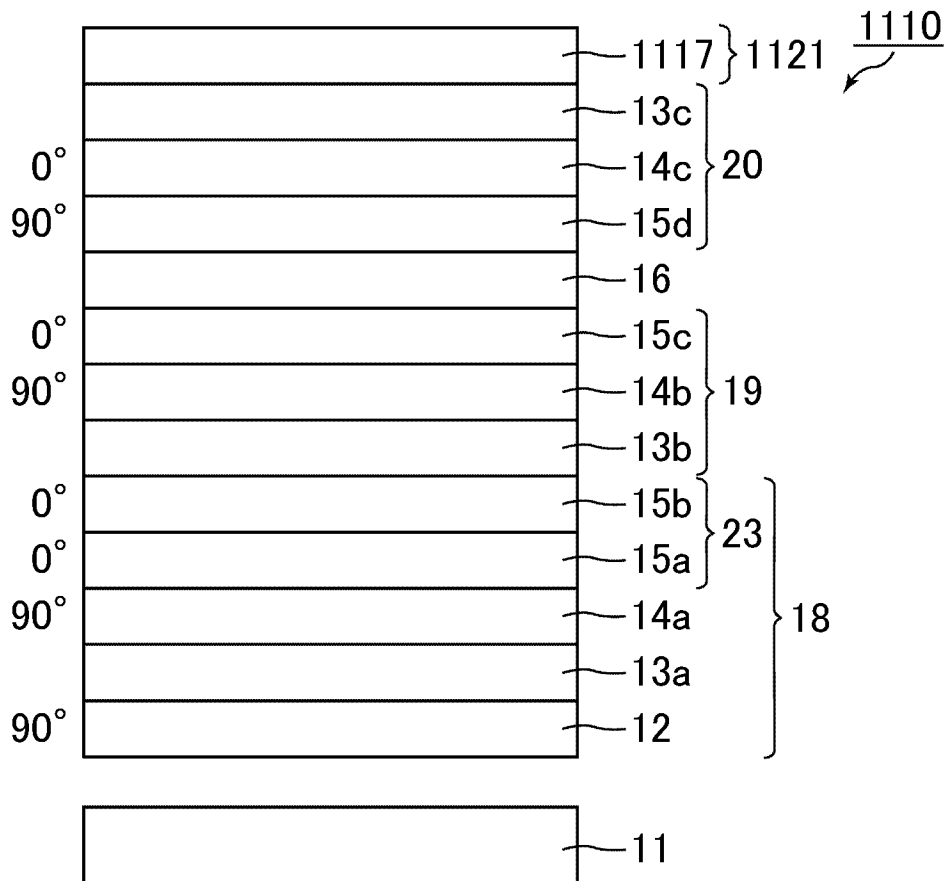
[図11]



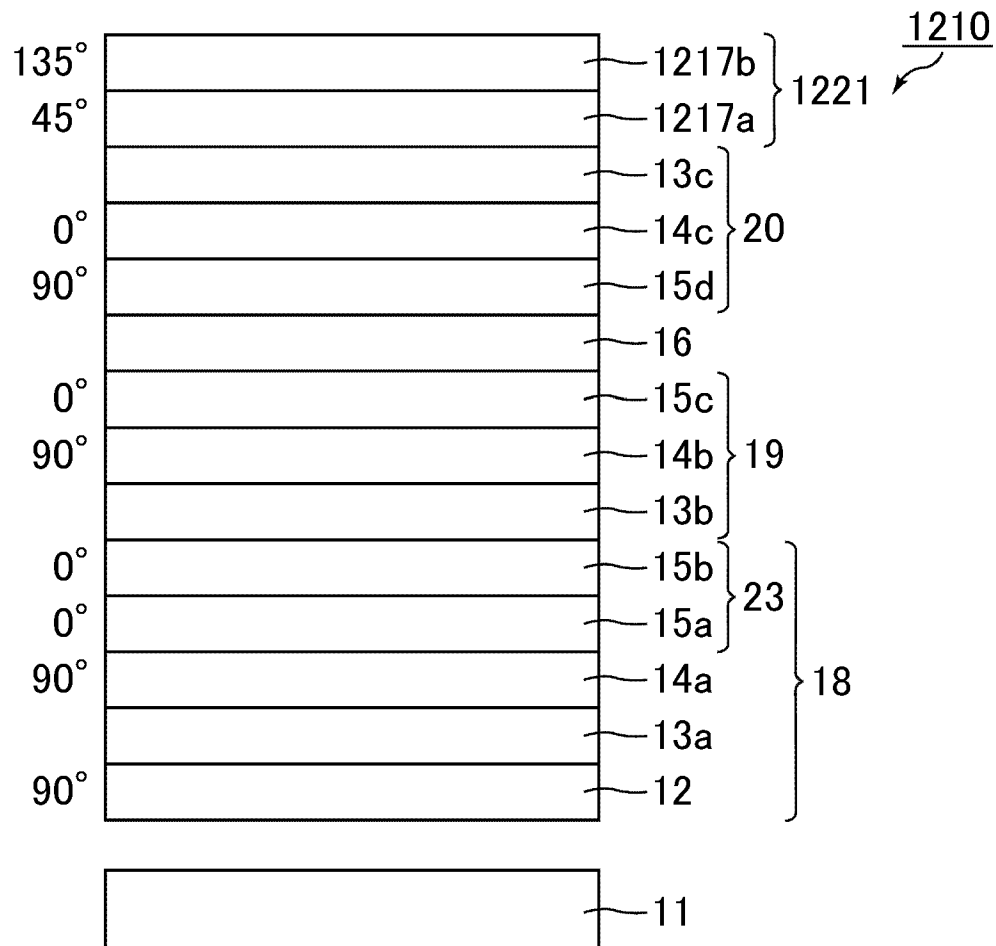
90° 12

11

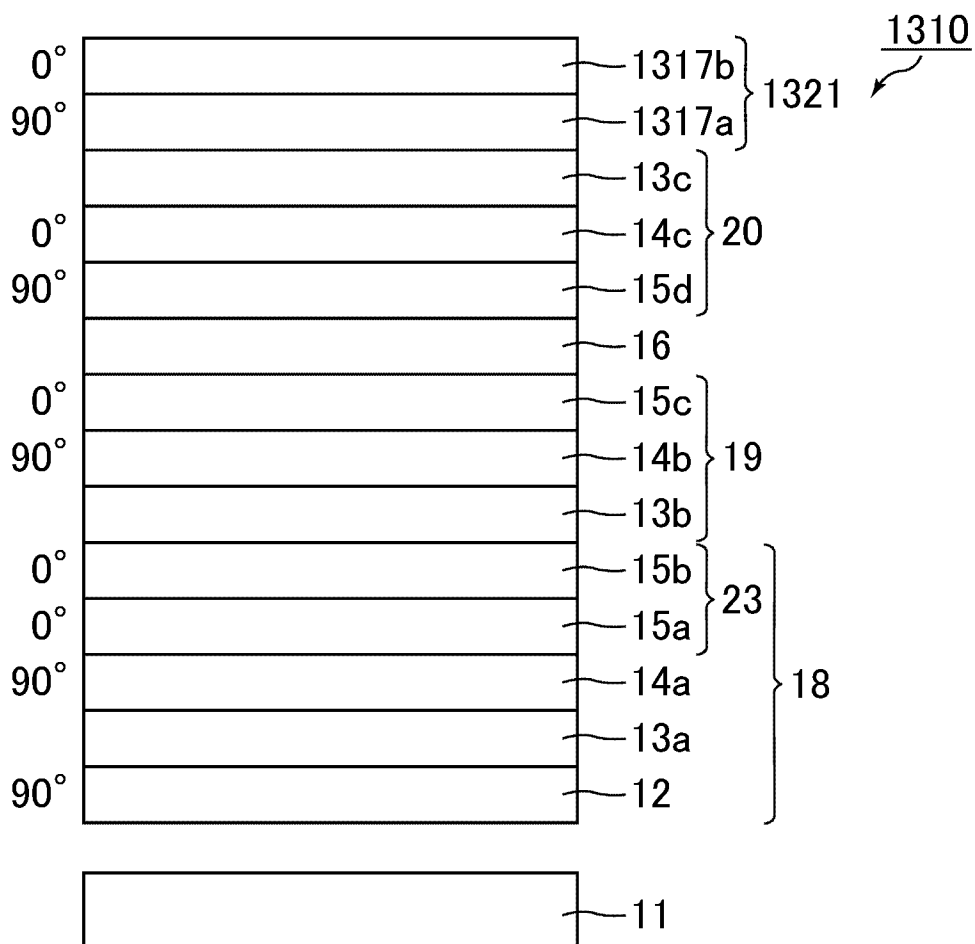
[図12]



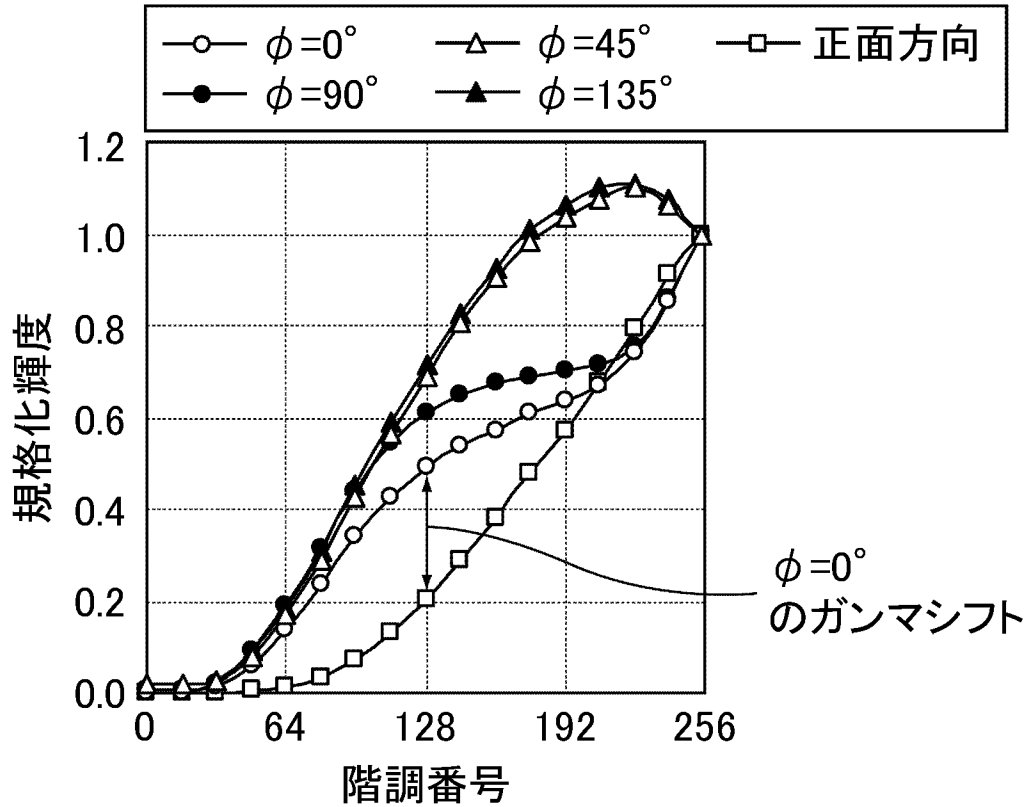
[図13]



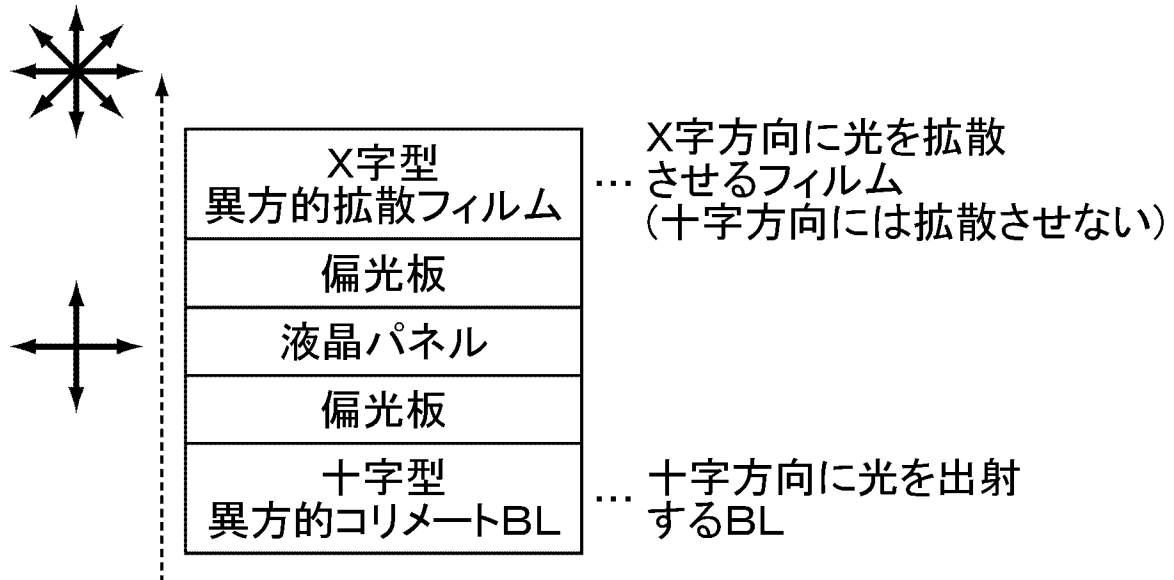
[図14]



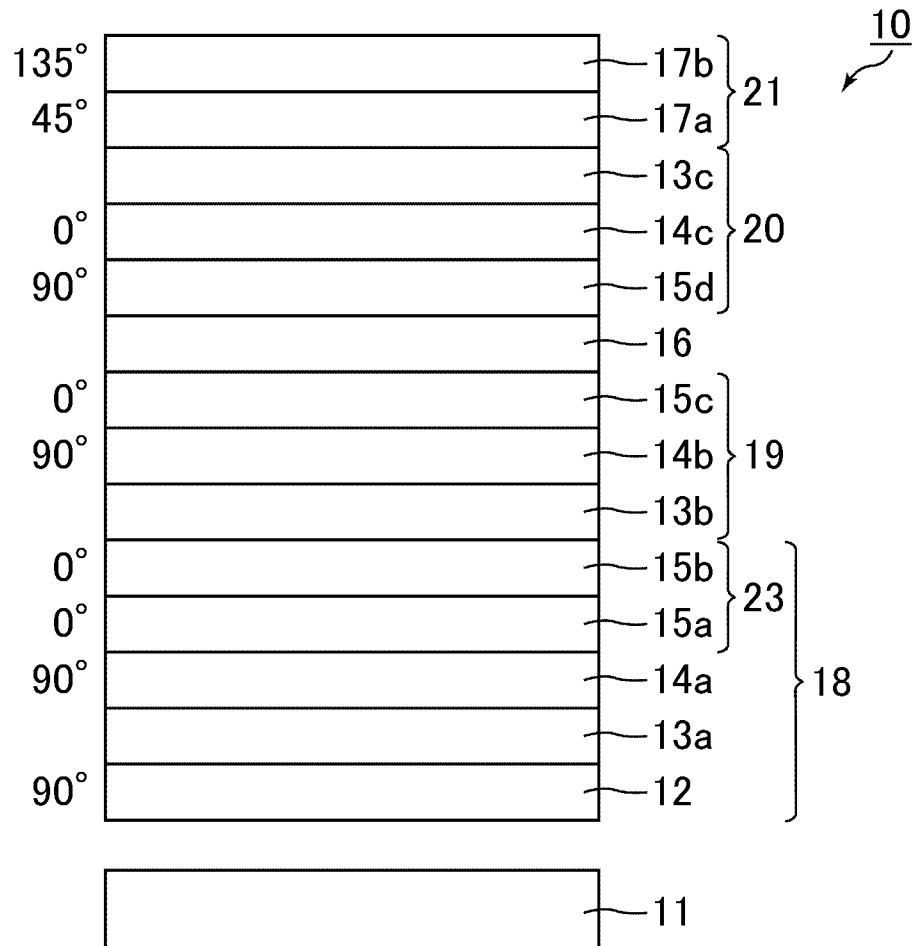
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/072252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/13357, G02F1/1335, G02F1/13363

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/090769 A1 (Sharp Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), entire text; fig. 1 to 57 (Family: none)	1-16
A	JP 2002-90527 A (Nitto Denko Corp.), 27 March 2002 (27.03.2002), entire text; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-16
A	JP 10-68942 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 March 1998 (10.03.1998), entire text; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 November, 2013 (13.11.13)

Date of mailing of the international search report
26 November, 2013 (26.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13363(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. G02F1/13357, G02F1/1335, G02F1/13363

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 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 請求項の番号
A	WO 2012/090769 A1（シャープ株式会社）2012.07.05, 全文, 第 1-57 図（ファミリーなし）	1-16
A	JP 2002-90527 A（日東電工株式会社）2002.03.27, 全文, 第 1-6 図（ファミリーなし）	1-16
A	JP 10-68942 A（三洋電機株式会社）1998.03.10, 全文, 第 1-6 図（ファミリーなし）	1-16

☐ 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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 6 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

鈴木 俊光

2 L

9 1 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5