

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-31402

(P2009-31402A)

(43) 公開日 平成21年2月12日 (2009.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 510	2H049
G02F 1/13363 (2006.01)	G02F 1/13363	2H091
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2007-193183 (P2007-193183)	(71) 出願人	000002093
(22) 出願日	平成19年7月25日 (2007.7.25)		住友化学株式会社
			東京都中央区新川二丁目27番1号
		(74) 代理人	100113000
			弁理士 中山 亨
		(72) 発明者	金 奉春
			愛媛県新居浜市惣開町5番1号 住友化学株式会社内
		Fターム (参考)	2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BC22
			2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FB02
			FB06 FC07 FD08 FD10 FD15
			GA16 KA01 KA02 LA12 LA13

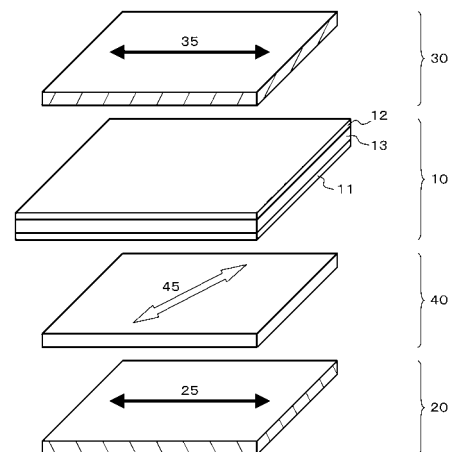
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】吸収軸が長辺とほぼ平行な一枚からなる偏光板を液晶セルの表裏に配置しても、吸収軸を直交させる場合と同様のクロスニコル状態を発現することができ、現行の偏光板生産設備で生産された偏光板を用いても、大型化が可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶セル10の一方の側に第一偏光板20を、他方の側に第二偏光板30をそれぞれ吸収軸25、35が画面長辺方向とほぼ平行になるよう配置し、第一偏光板20と液晶セル10の間には、面内の位相差値が200nm以上400nm以下である第一位相差板40（1／2波長板）を、その遅相軸45が偏光板の吸収軸25、35に対して、ほぼ45°又はほぼ135°となるように配置して、液晶表示装置とする。一方の偏光板を透過した直線偏光が第一位相差板40を通ってもう一方の偏光板に到達したときには、クロスニコル状態が実現できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対のセル基板の間に液晶を挟持してなる液晶セル、
 一方のセル基板の外側に配置された第一偏光板、
 他方のセル基板の外側に配置された第二偏光板、及び
 第一偏光板と液晶セルの間に配置された、面内の位相差値 R_o が 200 nm 以上 400 nm 以下である第一位相差板を備え、
 第一偏光板の吸収軸を基準に、反時計回り方向の角度を正で表して、
 第二偏光板は、その吸収軸が $0^\circ \pm 10^\circ$ 以内の角度で配置されており、
 上記第一偏光板の吸収軸から第二偏光板の吸収軸に至る角度を θ として、前記第一位相差板は、その遅相軸が $(\theta + 90^\circ) / 2 \pm 5^\circ$ 以内又は $(\theta + 270^\circ) / 2 \pm 5^\circ$ 以内の角度で配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

第一偏光板の吸収軸と第二偏光板の吸収軸はともに、画面の長辺方向を基準に $\pm 10^\circ$ 以内の角度で配置されている請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

第一偏光板の吸収軸と第二偏光板の吸収軸が実質的に平行であり、対角の長さが 32 インチ（約 813 mm ）以上である請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

第一位相差板は、可視光の波長領域において、短波長ほど位相差が小さく、長波長ほど位相差が大きい波長分散特性を有し、フィルム面内の遅相軸方向の屈折率を n_x 、フィルム面内で遅相軸と直交する方向の屈折率を n_y 、フィルム厚み方向の屈折率を n_z としたときに、 $n_x > n_y = n_z$ の関係を満足する請求項 1～3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

第一位相差板は、可視光の波長領域において、短波長ほど位相差が小さく、長波長ほど位相差が大きい波長分散特性を有し、フィルム面内の位相差値 R_o に対するフィルム厚み方向の位相差値 R_{th} の比 R_{th} / R_o が -0.5 を超え $+0.5$ 未満である請求項 1～3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

第一位相差板の少なくとも一方の面に、面内の位相差値 R_o が $0 \sim 10\text{ nm}$ の範囲にあり、厚み方向の位相差値 R_{th} が -100 nm 以上 -10 nm 以下又は 10 nm 以上 100 nm 以下である第二位相差板が配置されている請求項 1～5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

第一位相差板と液晶セルの間、又は第二偏光板と液晶セルの間に、液晶表示モードに対応した視野角特性を補正するための視野角補償フィルムが配置されている請求項 1～6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、詳しくは、大型化に対応して、画面長辺の長さが偏光板の製造ラインの幅より大きくなっても、液晶セルの表裏に配置される偏光板をそれぞれ 1 枚もので構成できるようにした液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置の大型化が急速に進んでおり、このまま大型化が進んでいくと、偏光板製造設備の対応が追いつかなくなることが予想される。コスト削減の要求も高まっている中、製造設備の増設や新設はある程度中長期的なものとなるため、現行設備での大型化への対応が望まれている。大型の表示装置では、長辺と短辺の長さの比が 16 対 9 であるいわゆるワイド画面が採用されている。かかるワイド画面における対角の長さと画面長辺及び短辺の長さの関係を表 1 にまとめた。

10

20

30

40

50

【0003】

【表1】

画面サイズと縦横長さ

対角の長さ	長辺	短辺
26インチ	576mm	324mm
32インチ	708mm	398mm
42インチ	930mm	523mm
46インチ	1,018mm	573mm
52インチ	1,151mm	648mm
62インチ	1,373mm	772mm
66インチ	1,461mm	822mm
72インチ	1,594mm	897mm
102インチ	2,258mm	1,270mm

10

【0004】

現在、多くの大型液晶表示装置において、液晶セルの表裏偏光板は、吸収軸が直交するように配置されている。具体的には、画面の横（長辺）方向を 0° として、一方の偏光板の吸収軸が 0° 、他方の偏光板の吸収軸が 90° となるように配置されている。以下、特にことわらないかぎり、画面上の角度は、画面を視認側から見たときに、長辺方向右側を 0° とし、反時計回りを正（+）として表示することを基本とする。

20

【0005】

さて、偏光板の生産において、原料であるポリビニルアルコールフィルムは縦一軸延伸され、その吸収軸はロールフィルムの流れ方向（MD）となる。そのため、例えばロールフィルムの形で生産される偏光板の幅が1,460mmの場合、そのロールフィルムから取ることができる偏光板の最大サイズは、吸収軸が 0° の偏光板で2,596mm×1,460mm、吸収軸が 90° の偏光板で1,460mm×821mmとなる。したがって、対角の長さが66インチ（1,461mm×822mm）以上の液晶表示装置に用いる表裏の偏光板をそれぞれ1枚もので生産することはできない。このようなことから、吸収軸が 90° で短辺長さが821mmを超えるサイズの偏光板を取るためには、偏光板生産設備を大型化するか、あるいは少なくとも一方の偏光板は複数枚を面内で継ぎ足して使うことが必要となる。偏光板ロールの幅が1,340mmの場合には、それから取ることができる偏光板の最大サイズはさらに小さくなる。

30

【0006】

そこで、例えば、特開 2004-93825 号公報（特許文献1）には、複数枚の偏光板を継ぎ足して配置することで、大型の液晶表示装置とすることが提案されている。

【0007】

また、長辺と短辺の長さの比が1.6対9で対角長さが32インチ（約813mm）の場合には、長辺と短辺の長さは708mm×398mmとなるので、幅が1,340mmの偏光板ロールからは、吸収軸が 90° の偏光板をロール幅方向に1枚しか取ることができず、取り効率が悪い。これに対し、吸収軸が 0° の偏光板であれば、幅が1,340mmの偏光板ロールから幅方向に3枚取ることができる。このような取り効率の面からも、吸収軸が 0° の偏光板を液晶セルの表裏に配置できれば、コスト的に有利になる。

40

【0008】

一方、液晶表示装置にはさまざまなモードの液晶セルが使われており、それぞれのモードに対応して、視野角特性を補正するために、各種の視野角補償フィルムを配置することも行われている。例えば、特開 2000-137116号公報（特許文献2）には、アセチル化度が2.5～2.8のセルロースアセテートフィルムを配向させることで、波長400～700nmにおける複屈折 Δn が長波長ほど大きく、かつ平均屈折率は短波長ほど大きい位相差板

50

とすることが開示されている。特開 2007-94208 号公報（特許文献 3）には、基材上で棒状化合物をランダムホモジニアス配向させることにより、ネガティブ C プレートとすることが開示されている。また、特開 2007-108552 号公報（特許文献 4）には、液晶セルと、その一方の側に配置された偏光子との間にポジティブ C プレートを配置することが開示されており、そのポジティブ C プレートとして、ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む層を用いることも記載されている。

【0009】

【特許文献 1】特開 2004-93825 号公報

【特許文献 2】特開 2000-137116 号公報

【特許文献 3】特開 2007-94208 号公報

【特許文献 4】特開 2007-108552 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

前記特許文献 1 に開示されるように複数枚の偏光板を継ぎ足す場合、継ぎ目部分で光濡れが生じてしまうといった問題があり、かかる光漏れを完全になくして製造することは、技術上極めて困難である。さらに、温度や湿度などの環境が変化した場合に光漏れが拡大するという懸念もある。

【0011】

本発明の目的は、一枚からなり、吸収軸がほぼ 0° の偏光板を液晶セルの表裏に配置しても、現行の吸収軸を直交させて配置する場合と同様のクロスニコル状態を発現することができ、もって、現行の偏光板生産設備で生産された偏光板を用いても、さらに大型化が可能な液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者は、光入射側（バックライト側）及び光出射側（視認側）の偏光板を、いずれも吸収軸がほぼ 0° となるように配置した場合に、両者の間に $1/2$ 波長板をほぼ 45° 又はほぼ 135° の遅相軸角度で配置することにより、クロスニコル状態が実現できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0013】

そこで本発明によれば、一对のセル基板の間に液晶を挟持してなる液晶セル、一方のセル基板の外側に配置された第一偏光板、他方のセル基板の外側に配置された第二偏光板、及び第一偏光板と液晶セルの間に配置された、面内の位相差値 R_o が 200nm 以上 400nm 以下である第一位相差板を備え、第一偏光板の吸収軸を基準に、反時計回り方向の角度を正で表して、第二偏光板は、その吸収軸が $0^\circ \pm 10^\circ$ 以内の角度で配置されており、上記第一偏光板の吸収軸から第二偏光板の吸収軸に至る角度を θ として、前記第一位相差板は、その遅相軸が $(\theta + 90^\circ) / 2 \pm 5^\circ$ 以内又は $(\theta + 270^\circ) / 2 \pm 5^\circ$ 以内の角度で配置されている液晶表示装置が提供される。

【0014】

上記の液晶表示装置において、第一偏光板の吸収軸と第二偏光板の吸収軸はともに、画面の長辺方向を基準に $\pm 10^\circ$ 以内の角度で配置されていることが好ましい。また、第一偏光板の吸収軸から第二偏光板の吸収軸に至る角度 θ は、好ましくは $0^\circ \pm 5^\circ$ 以内であり、さらには $0^\circ \pm 1^\circ$ 以内、とりわけ 0° 、すなわち、両者の吸収軸が実質的に平行になっていることが最も好ましい。このように、第一偏光板の吸収軸と第二偏光板の吸収軸がともにほぼ画面長辺方向と平行になるよう配置して、対角長さが 32 インチ（約 813mm ）以上の大型液晶表示装置に適用するのが有利である。とりわけ、対角長さが 66 インチ（約 $1,676\text{mm}$ ）以上の超大型液晶表示装置であっても、表裏偏光板をそれぞれ一枚ずつで構成することができる。

【0015】

第一位相差板は、可視光の波長領域において、短波長ほど位相差が小さく、長波長ほど

10

20

30

40

50

位相差が大きい波長分散特性を有し、フィルム面内の遅相軸方向の屈折率を n_x 、フィルム面内で遅相軸と直交する方向の屈折率を n_y 、フィルム厚み方向の屈折率を n_z としたときに、 $n_x > n_y > n_z$ の関係を満たすもので構成することが好ましい。

【0016】

また、第一位相差板は、可視光の波長領域において、短波長ほど位相差が小さく、長波長ほど位相差が大きい波長分散特性を有し、フィルム面内の位相差値 R_o に対するフィルム厚み方向の位相差値 R_{th} の比 R_{th}/R_o が -0.5 を超え $+0.5$ 未満であるもので構成することも好ましい。より好ましくは、この位相差比 R_{th}/R_o は -0.1 を超え $+0.1$ 未満である。

【0017】

第一位相差板の厚み方向の位相差値 R_{th} を調整するため、第一位相差板の少なくとも一方の面に、面内の位相差値 R_o が $0 \sim 10\text{nm}$ の範囲にあり、厚み方向の位相差値 R_{th} が -100nm 以上 -10nm 以下又は 10nm 以上 100nm 以下である第二位相差板を配置するのも有効である。

【0018】

さらにまた、第一位相差板と液晶セルの間、又は第二偏光板と液晶セルの間に、液晶表示モードに対応した視野角特性を補正するための視野角補償フィルムを配置するのも有効である。

【0019】

本発明において、第一偏光板と第二偏光板の吸収軸をそれぞれほぼ 0° 方向とし、両者を実質的に平行に配置した場合（ $\theta = 0^\circ$ ）、バックライトから入射し、一方の偏光板を透過した直線偏光は、その偏光板の吸収軸に対し、遅相軸が 45° 又は 135° に配置された第一位相差板によって、偏光状態が 90° 回転され、光出射側偏光板に至るときにはクロスニコル状態となる。

【0020】

ここで、第一位相差板として、面内の位相差値 R_o が、可視光の波長領域にわたって半波長となる波長分散特性を示すものを採用すれば、可視光の全波長領域にわたってクロスニコル状態を実現することができる。さらに好ましくは、第一位相差板に第二位相差板を積層し、両者の合計による位相差値が、全ての方位角及び全ての極角において、可視光の波長領域にわたって半波長となる波長分散特性を示すものを採用すれば、可視光の全波長領域にわたってクロスニコル状態を実現することができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、一枚からなり、吸収軸をほぼ 0° 方向とした偏光板を液晶セルの表裏に配置することによって、現行の偏光板生産設備で生産される偏光板から、より大型の液晶表示装置を形成することができる。具体的には、吸収軸が 0° と 90° の偏光板を用いていた従来の方式においては、偏光板生産ラインの幅が $1,460\text{mm}$ であった場合、対角の長さが最大 65 インチ（約 $1,651\text{mm}$ ）までの液晶表示装置が作製可能であったのに対し、本発明によれば、最大 117 インチ（約 $2,972\text{mm}$ ）まで作製可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、適宜図面も参照しながら、本発明を詳細に説明する。図1は、本発明に係る液晶表示装置の基本的な層構成と軸角度の関係を示す斜視図である。この図では、わかりやすくするため、各層を離間して示しており、以下に現れる層構成と軸角度の関係を示す斜視図においても、全て同様の表示形式をとっている。

【0023】

この図に示すように、本発明では、液晶セル10を構成する一方のセル基板11の外側に第一偏光板20を配置し、他方のセル基板12の外側に第二偏光板30を配置する。液晶セル10は、平行に配置された一对のセル基板11、12の間に液晶13を挟持した構造になっている。そして、第一偏光板20と液晶セル10の間には、面内の位相差値 R_o

10

20

30

40

50

が200nm以上400nm以下である第一位相差板40を配置する。また、第一偏光板20の吸収軸25、第二偏光板30の吸収軸35、及び第一位相差板40の遅相軸45が、それぞれ特定の関係となるようにする。

【0024】

図2は、第一偏光板20の吸収軸25、第二偏光板30の吸収軸35、及び第一位相差板40の遅相軸45の関係を、画面上側（視認側）から見た状態で示す平面図である。この図に示すように、第一偏光板20と第二偏光板30は、前者の吸収軸25から後者の吸収軸35に至る角度 θ が $0^\circ \pm 10^\circ$ 以内となるように配置される。ここで角度は、反時計回り方向を正（+）として表示する。なお、それぞれの偏光板において、面内で吸収軸と直交する方向が透過軸となる。また第一偏光板20の吸収軸25から第一位相差板40の遅相軸45に至る角度 ψ が、 $(\theta + 90^\circ) / 2 \pm 5^\circ$ 以内又は $(\theta + 270^\circ) / 2 \pm 5^\circ$ 以内となるように、第一位相差板40が配置される。位相差板において、面内で遅相軸と直交する方向が進相軸となる。そして、第一偏光板20と第二偏光板30のうち、いずれか一方の外側にバックライトが配置される。

【0025】

第一偏光板の吸収軸25から第二偏光板の吸収軸35に至る角度 θ 、及び第一偏光板の吸収軸25から第一位相差板の遅相軸45に至る角度 ψ は、第一偏光板の吸収軸25を基準としており、これらの角度の表示は、先に定義した「画面を視認側から見たときに、長辺方向右側を 0° とする」ことの例外となる。ただし、第一偏光板の吸収軸25が、画面長辺方向と平行に配置されている場合は、上記原則どおり、長辺方向右側を 0° として表示される値と同じになる。

【0026】

上記のとおり本発明では、第一偏光板20の吸収軸25と第二偏光板30の吸収軸35のなす角度 θ が $0^\circ \pm 10^\circ$ の構成において、一方の偏光板を透過した光の偏光状態を、第一位相差板40によって $\theta + 90^\circ$ 又は $\theta - 90^\circ$ 回転させることで、クロスニコル状態が実現される。

【0027】

第一偏光板20の吸収軸25と第二偏光板30の吸収軸35は、上記のとおり、両者のなす角度 θ が、第一偏光板20の吸収軸25を基準に、 $0^\circ \pm 10^\circ$ 以内となるように配置することが肝要であるが、それぞれの吸収軸25、35は、ともに画面の長辺方向を基準に $\pm 10^\circ$ 以内の角度で配置することが好ましい。そして、第一偏光板20と液晶セル10の間に配置する第一位相差板40を、その遅相軸が第一偏光板20の吸収軸25の吸収軸を基準に、 $(\theta + 90^\circ) / 2 \pm 5^\circ$ 以内又は $(\theta + 270^\circ) / 2 \pm 5^\circ$ 以内となるように配置することにより、一方の偏光板を透過した偏光が第一位相差板40を通過するときにはほぼ $\theta + 90^\circ$ 又は $\theta - 90^\circ$ 回転され、他方の偏光板に対してクロスニコル状態の偏光が、当該他方の偏光板に到達することになる。

【0028】

そして、第一偏光板20の吸収軸25と第二偏光板30の吸収軸35を、画面の長辺方向を基準に $\pm 10^\circ$ 以内、好ましくは $\pm 5^\circ$ 以内、さらに好ましくは $\pm 1^\circ$ 以内で、実質的に平行となるように配置し、対角の長さが32インチ（約813mm）以上の大型液晶表示装置に適用するのが有利である。

【0029】

前述のとおり、長辺と短辺の長さ比が16対9で対角長さが32インチ（約813mm、長辺×短辺は708mm×398mm）の場合、幅が1,340mmの偏光板ロールからは、吸収軸が 90° の偏光板をロール幅方向に1枚しか取ることができないのに対し、吸収軸が 0° の偏光板であれば幅方向に3枚取ることができる。したがって、かかる寸法又はそれより大きな大型液晶表示装置に対して本発明を適用すれば、コスト面でのメリットが出てくる。とりわけ、対角長さが66インチ（約1,676mm）以上の超大型液晶表示装置であっても、表裏偏光板をそれぞれ一枚ずつで構成することができる。

【0030】

第一位相差板 40 の少なくとも一方の面には、厚み方向の位相差値 R_{th} を調節するために、面内の位相差値 R_o が 0 ～ 10 nm の範囲にあり、厚み方向の位相差値 R_{th} が -100 nm 以上 -10 nm 以下又は 10 nm 以上 100 nm 以下である第二位相差板を配置することができる。

【0031】

図 3 は、この形態の層構成の一例と軸角度の関係を示す斜視図である。図 3 において、液晶セル 10、第一偏光板 20、第二偏光板 30 及び第一位相差板 40 は、図 1 と同じなので、重複した説明は省略する。この例では、第一位相差板 40 の液晶セル 10 側に、第二位相差板 50 が積層されている。第二位相差板 50 は、その面内位相差値 R_o が 10 nm 以下と小さいため、第一位相差板 40 との軸角度を特に定める必要はない。

10

【0032】

なお、フィルム面内の位相差値 R_o 及びフィルム厚み方向の位相差値 R_{th} は、先に定義した三軸方向の屈折率を n_x 、 n_y 及び n_z とし、厚みを d としたときに、それぞれ以下の式 (1) 及び (2) で定義される。

【0033】

$$R_o = (n_x - n_y) \times d \quad (1)$$

$$R_{th} = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] \times d \quad (2)$$

【0034】

また、本発明に係る液晶表示装置は、第一偏光板 20 と第二偏光板 30 を両者の吸収軸がほぼ平行になるよう配置しながら、第一偏光板 20 と液晶セル 10 の間に 1/2 波長板である第一位相差板 40 を所定の軸角度で配置することにより、クロスニコル状態を実現するものであるが、液晶セル 10 における液晶の表示モードに対応した視野角特性を補正するための視野角補償フィルムを備えることもできる。これによって、視野角の広い大型液晶表示装置とすることができる。かかる視野角補償フィルムは、第一位相差板 40 と液晶セル 10 の間、又は第二偏光板 30 と液晶セル 10 の間に配置することができる。第一位相差板 40 と液晶セル 10 の間、及び第二偏光板 30 と液晶セル 10 の間の両方に、視野角補償フィルムを配置することもできる。

20

【0035】

図 4 は、この形態の層構成の一例と軸角度の関係を示す斜視図である。図 4 において、液晶セル 10、第一偏光板 20、第二偏光板 30 及び第一位相差板 40 は、図 1 と同じであり、またこの例では、図 3 に示した第二位相差板 50 も配置された状態で示されているので、それぞれについての重複した説明は省略する。この例では、第一位相差板 40 の液晶セル 10 側に図 3 と同じ第二位相差板 50 が設けられ、さらにその液晶セル側に、視野角補償フィルム 60 が設けられている。

30

【0036】

以下、本発明の液晶表示装置を構成するそれぞれの部材について説明する。

【0037】

[液晶セル]

液晶セル 10 は、先にも述べたとおり、平行に配置された一対のセル基板 11、12 の間に液晶 13 を挟持した構造になっている。液晶セルには、TN (Twisted Nematic : ねじれネマチック) モード、VA (Vertical Alignment : 垂直配向) モード、IPS (In-plane Switching : 横電界) モードなど、各種の表示形式があるが、本発明は、電圧のオンオフによって、偏光を 90° 回転させた状態と偏光を回転させない状態の間で表示・非表示を切り換える各種方式の液晶セルに対して適用することができる。

40

【0038】

[第一偏光板及び第二偏光板]

第一偏光板 20 及び第二偏光板 30 はそれぞれ、フィルム面に入射する偏光のうち、面内のある方向 (吸収軸) と平行な振動ベクトルを持つ直線偏光を吸収し、面内でそれと直交する方向 (透過軸) と平行な振動ベクトルを持つ直線偏光を透過する性質を示すフィルムである。具体的には、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムに、ヨウ素や二色性有機染

50

料などからなる二色性色素を吸着配向させた公知の偏光フィルムを用いることができる。このようなポリビニルアルコール系樹脂フィルムに二色性色素が吸着配向した偏光フィルムは、通常、その片面又は両面に透明高分子からなる保護フィルムを貼合した状態で、偏光板として使用される。

【0039】

[第一位相差板]

第一位相差板40は、一方の偏光板を透過してきた光の偏光状態を90°回転させ、他方の偏光板に至るときにクロスニコル状態を実現する目的で使用される。この第一位相差板40は、正面の位相差値 R_o が200nm以上400nm以下である1/2波長板で構成される。そしてその遅相軸45は、第一偏光板の吸収軸25と第二偏光板の吸収軸とのなす角度 θ に対し、第一偏光板20の吸収軸25を基準に、 $(\theta + 90^\circ) / 2 \pm 5^\circ$ 以内、又は $(\theta + 270^\circ) / 2 \pm 5^\circ$ 以内の角度で配置される。

10

【0040】

第一位相差板40は、可視光の波長領域において、短波長ほど位相差が小さく、長波長ほど位相差が大きい波長分散特性を示すもので構成することが好ましい。さらに好ましくは、可視光の波長領域にわたって $\lambda / 2$ となる波長分散特性を示すものである。

【0041】

第一位相差板40はまた、先に定義した面内の主屈折率を n_x 及び n_y 、厚み方向の屈折率を n_z として、 $n_x > n_y$ n_z の関係を満たす一軸性のフィルムで構成することができる。

20

【0042】

また、斜め方向の光漏れや色変化を改善するためには、第一位相差板40は、厚み方向の位相差値 R_{th} が-50nm以上+50nm以下であるもので構成することも有効である。さらに好ましい厚み方向の位相差値 R_{th} は、-10nm以上+10nm以下である。このような性質を示すフィルムは、 $n_x > n_z > n_y$ の関係を満たす。

【0043】

第一位相差板40としては、高分子フィルムからなる公知の各種1/2波長板が使用できる。この第一位相差板40は、短波長ほど位相差が小さく、長波長ほど位相差が大きい波長分散特性を示す材料で構成するのが好ましく、かかる材料として、例えば、前記特許文献2（特開 2000-137116号公報）に記載されるような、セルロースアセテート系樹脂からなるフィルムなどを挙げることができる。

30

【0044】

[第二位相差板]

第二位相差板50は、前述のとおり、面内の位相差値 R_o が0～10nmの範囲にあり、厚み方向の位相差値 R_{th} が-100nm以上-10nm以下又は10nm以上100nm以下のものであって、面内の屈折率 n_x 及び n_y がほぼ同じで、厚み方向の屈折率 n_z が面内の屈折率より大きい又は小さいものである。このような屈折率構造を示す位相差板は、一般にCプレートと呼ばれ、目的とする位相差値に応じて、ポジティブCプレート又はネガティブCプレートを選択することができる。

【0045】

40

ネガティブCプレートは、 n_x $n_y > n_z$ なる関係を満たすものであって、例えば、前記特許文献3（特開 2007-94208 号公報）に開示されるような、棒状化合物をランダムホモジニアス配向させた状態で固定化することにより作製したフィルムなどが使用できる。ポジティブCプレートは、 n_x $n_y < n_z$ なる関係を満たすものであって、例えば、前記特許文献4（特開 2007-108552号公報）に開示されるような、ホメオトロピック分子配列に配向させたカラミチック液晶化合物を含む液晶性組成物の固化層又は硬化層により作製したフィルムなどが使用できる。

【0046】

[第一偏光板と第一位相差板との組合せに係る別の形態]

前述のとおり、第一偏光板20は、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムに二色性色素

50

が吸着配向した偏光フィルムの片面又は両面に透明な保護フィルムが積層されたもので構成することができ、また第一位相差板40は、高分子の複屈折性フィルムで構成することができるが、上記の如き偏光フィルムの片面に保護フィルムを積層したもので第一偏光板20を構成し、その偏光フィルム面に第一位相差板40を貼り合わせることで、全体の厚さを小さくすることができる。また、図3に示したような第二位相差板50を配置する場合、偏光フィルムの片面に保護フィルムを積層したもので第一偏光板20を構成し、その偏光フィルム面に第一位相差板40を貼り合わせ、さらにその第一位相差板40の上に第二位相差板50を貼り合わせることで、やはり全体の厚さを小さくすることができる。

【0047】

[視野角補償フィルム]

先に図4を参照して説明したとおり、本発明の液晶表示装置においては、第一位相差板40と液晶セル10の間、又は第二偏光板30と液晶セル10の間に、液晶セル10における液晶の表示モードに対応した視野角特性を補正するための視野角補償フィルム60を配置することができる。

【0048】

例えば、TNモードの液晶セルに対しては、視野角補償フィルム60として、ネガティブCプレートとネガティブAプレートの積層フィルムを用いることができる。また、VAモードの液晶セルに対しては、視野角補償フィルム60として、ネガティブCプレートとポジティブAプレートの積層フィルムを用いることができる。

【0049】

例えば、IPSモードの液晶セルに対しては、視野角補償フィルム60として、ポジティブCプレートとネガティブAプレートの積層フィルムを用いることができる。また、フィルム厚み方向の屈折率 n_z が、フィルム面内の主屈折率の一方よりも大きく他方よりも小さい、すなわち、 $n_x > n_z > n_y$ の関係を満たす3次元位相差板を、視野角補償フィルム60として用いることもできる。さらに、上記3次元位相差板とネガティブCプレートの積層フィルムを、視野角補償フィルム60として用いることもでき、さらにまた、ポジティブCプレートと二軸性のネガティブAプレートの積層フィルムを、視野角補償フィルム60として用いることもできる。

【実施例】

【0050】

以下、実施例を示して本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。なお、以下の例における透過率の計算は全て、シミュレーションツール（シンテック（株）からリリースされている“LCD MASTER, Ver 6.151”）を用いて行ったものである。

【0051】

[実施例1-1]

この例で対象とした偏光板と位相差板の配置及び軸角度の関係を、図5の(A)に斜視図で示す。この例では、第一偏光板20と第二偏光板30をそれぞれの吸収軸25、35が0°となるように配置し、その間に、短波長ほど位相差が小さく、長波長ほど位相差が大きい逆波長分散特性を有し、面内の位相差値Roが295nmで、Roに対する厚み方向の位相差値Rthの比Rth/Roが-0.04である位相差板40を、その遅相軸45が45°となるように配置した構成を対象とした。

【0052】

この構成について、一方の偏光板の外側から光を当てたときの透過率を計算し、光出射側の方位角と極角を変えたときの透過率の計算結果を図5の(B)に示した。ここでいう方位角とは、画面の右方向を0°とし、反時計回り方向を正として回転したときの角度であり、図5の(B)では、円の外側に「0.0°」から始まって90°毎に表示されている。また極角とは、画面法線方向からの傾きを表す角度であり、図5の(B)では、極角が同心円で示されており、最も外側の同心円が極角「80°」に相当し、以下内側へ行くに従って表示される同心円における極角が20°ずつ小さくなっており、中心点は極角が

10

20

30

40

50

0°、すなわち法線方向に相当する。そして、右上に表示した凡例は、透過率のグレースケールであって、黒の部分（凡例の下側）は透過率0、白の部分（凡例の上側）は透過率0.001を意味する。したがって、図中にある白い部分は、透過率が0.001以上であることを意味する。なお、以下に出てくる透過率のシミュレーション結果を示す図も、同様の形式で表示している。

【0053】

〔実施例1-2〕

この例で対象とした偏光板と位相差板の配置及び軸角度の関係を、図6の（A）に斜視図で示す。この例では、第一偏光板20と第二偏光板30をそれぞれの吸収軸25、35が0°となるように配置し、その間に、短波長ほど位相差が小さく、長波長ほど位相差が大きい逆波長分散特性を有し、面内の位相差値 R_o が295nmで、厚み方向の位相差値 R_{th} が0である第一位相差板40を、その遅相軸45が45°となるように配置し、さらに第一位相差板40と第二偏光板30の間には、面内の位相差値 R_o が0で、厚み方向の位相差値 R_{th} が-10nmである第二位相差板50を配置した構成を対象とした。この構成について、第一偏光板20の外側から光を当てたときの透過率を計算し、光出射側の方位角と極角を変えたときの透過率の計算結果を図6の（B）に示した。

【0054】

〔比較例1〕

この例で対象とした偏光板と位相差板の配置及び軸角度の関係を、図7の（A）に斜視図で示す。この例では、第一偏光板20の吸収軸を90°で、第二偏光板30の吸収軸を0°でそれぞれ配置した、従来の構成を対象とした。この構成について、一方の偏光板の外側から光を当てたときの透過率を計算し、光出射側の方位角と極角を変えたときの透過率の計算結果を図7の（B）に示した。

【0055】

実施例1-1の結果である図5の（B）と実施例1-2の結果である図6の（B）を、比較例1の結果である図7の（B）と対比するとわかるように、2枚の偏光板を吸収軸がいずれも0°となるように配置した実施例1-1及び1-2でも、両者の間に1/2波長板をその遅相軸が45°となるように配置することにより、2枚の偏光板を吸収軸が直交するように配置した比較例1と同様に、クロスニコル状態が実現されている。この結果から、実施例1-1及び実施例1-2は、偏光板の吸収軸が平行であるにもかかわらず、全方位において、比較例1と同様の偏光状態が得られることがわかった。ちなみに、実施例1-1と実施例1-2の結果を比較すると、第一位相差板40の片面に、面内の位相差値 R_o がほぼ0で厚み方向の位相差値 R_{th} が所定値を示す第二位相差板を配置することによって、比較例1に示した従来構成の結果により近づくことがわかった。

【0056】

〔実施例2〕

この例では、VAモードの液晶パネルにおいて、吸収軸が90°の偏光板の代わりに吸収軸が0°の偏光板を配置し、その偏光板の液晶セル側に第一位相差板を配置した構成について、シミュレーションを行った。この例で対象とした液晶表示装置の層構成及び軸角度の関係を、図8の（A）に斜視図で示す。すなわち、この例では、VAモード液晶セル15の一方の側に、視野角補償フィルム60/第二位相差板50/第一位相差板40/第一偏光板20の順に配置し、液晶セル15の他方の側には、視野角補償フィルム61/第二偏光板30の順に配置した。第一偏光板20及び第二偏光板30は、それぞれの吸収軸25、35を0°で配置した。第一位相差板40は、短波長ほど位相差が小さく、長波長ほど位相差が大きい逆波長分散特性を有し、面内の位相差値 R_o が295nmで、厚み方向の位相差値 R_{th} が0のものであり、その遅相軸45が45°となるように配置した。第一位相差板40の液晶セル側に配置した第二位相差板50は、面内の位相差値 R_o が0で、厚み方向の位相差値 R_{th} が-10nmのものである。視野角補償フィルム60、61はそれぞれ、面内の位相差値 R_o が55nm、厚み方向の位相差値 R_{th} が120nmで、平均屈折率が1.53の2軸性ポジティブAプレートで構成されている。

【0057】

この構成につき、電圧を印加しない状態（黒表示）で、第一偏光板20の外側から光を当てたときの透過率を計算し、光出射側の方位角と極角を変えたときの透過率の計算結果を図8の（B）に示した。

【0058】

〔比較例2〕

この例では、図8の（A）に示した構成において、第一偏光板20の吸収軸を90°に変更し、第一位相差板40及び第二位相差板50を省略し、その他は図8の（A）（実施例2）と同様の構成とした。この例で対象とした液晶表示装置の層構成及び軸角度の関係は、図9の（A）に斜視図で示すとおりであって、この構成は、現在販売されているVAモードの液晶パネルと基本的に同じである。

10

【0059】

この構成につき、電圧を印加しない状態（黒表示）で、第一偏光板20の外側から光を当てたときの透過率を計算し、光出射側の方位角と極角を変えたときの透過率の計算結果を図9の（B）に示した。実施例2の構成は、比較例2の構成に比べて、同じレベルの光学特性を示すことがわかった。

【0060】

〔実施例3〕

この例では、IPSモードの液晶パネルにおいて、吸収軸が90°の偏光板の代わりに吸収軸が0°の偏光板を配置し、その偏光板の液晶セル側に第一位相差板を配置した構成について、シミュレーションを行った。この例で対象とした液晶表示装置の層構成及び軸角度の関係を、図10の（A）に斜視図で示す。すなわち、この例では、IPSモード液晶セル16の一方の側に、視野角補償フィルム60／第二位相差板50／第一位相差板40／第一偏光板20の順に配置し、液晶セル16の他方の側には第二偏光板30を配置した。第一偏光板20及び第二偏光板30は、それぞれの吸収軸25, 35を0°で配置した。第一位相差板40は、短波長ほど位相差が小さく、長波長ほど位相差が大きい逆波長分散特性を有し、面内の位相差値 R_o が295nmで、厚み方向の位相差値 R_{th} が0のものであり、その遅相軸45が45°となるように配置した。また、第一位相差板40の液晶セル側に配置した第二位相差板50は、面内の位相差値 R_o が0で、厚み方向の位相差値 R_{th} が-10nmのものである。さらに、第二位相差板50の液晶セル側に配置した視野角補償フィルム60は、面内の位相差値 R_o が187.2nm、厚み方向の位相差値 R_{th} が-36nmで、平均屈折率が1.59のフィルムで構成されている。

20

30

【0061】

この構成につき、電圧を印加しない状態（黒表示）で、第一偏光板20の外側から光を当てたときの透過率を計算し、光出射側の方位角と極角を変えたときの透過率の計算結果を図10の（B）に示した。

【0062】

〔比較例3〕

この例では、図10の（A）に示した構成において、第一偏光板20の吸収軸を90°に変更し、第一位相差板40及び第二位相差板50を省略し、その他は、図10の（A）（実施例3）と同様の構成とした。この例で対象とした液晶表示装置の層構成及び軸角度の関係は、図11の（A）に斜視図で示すとおりであって、この構成は、現在販売されているIPSモードの液晶パネルと基本的に同じである。

40

【0063】

この構成につき、電圧を印加しない状態（黒表示）で、第一偏光板20の外側から光を当てたときの透過率を計算し、光出射側の方位角と極角を変えたときの透過率の計算結果を図11の（B）に示した。実施例3の構成は、比較例3の構成に比べて、同じレベルの光学特性を示すことがわかった。

【0064】

実施例2と実施例3の結果は、本発明の構成が、液晶の表示モードに関係なく、各種の

50

表示モードに対して適用可能であることを示している。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の基本的な層構成と軸角度の関係を示す斜視図である。

【図2】第一偏光板の吸収軸、第二偏光板の吸収軸、及び第一位相差板の遅相軸の関係を、画面上側（視認側）から見た状態で示す平面図である。

【図3】第二位相差板を配置する形態の層構成の一例と軸角度の関係を示す斜視図である。

【図4】第二位相差板とともに視野角補償フィルムを配置する形態の層構成の一例と軸角度の関係を示す斜視図である。 10

【図5】（A）は実施例1-1の層構成と軸角度の関係を示す斜視図であり、（B）はその構成についてのシミュレーション結果である。

【図6】（A）は実施例1-2の層構成と軸角度の関係を示す斜視図であり、（B）はその構成についてのシミュレーション結果である。

【図7】（A）は比較例1の層構成と軸角度の関係を示す斜視図であり、（B）はその構成についてのシミュレーション結果である。

【図8】（A）は実施例2の層構成と軸角度の関係を示す斜視図であり、（B）はその構成についてのシミュレーション結果である。

【図9】（A）は比較例2の層構成と軸角度の関係を示す斜視図であり、（B）はその構成についてのシミュレーション結果である。 20

【図10】（A）は実施例3の層構成と軸角度の関係を示す斜視図であり、（B）はその構成についてのシミュレーション結果である。

【図11】（A）は比較例3の層構成と軸角度の関係を示す斜視図であり、（B）はその構成についてのシミュレーション結果である。

【符号の説明】

【0066】

10 …… 液晶セル、

11, 12 …… セル基板、

13 …… 液晶、 30

15 …… V A モード液晶セル、

16 …… I P S モード液晶セル、

20 …… 第一偏光板、

25 …… 第一偏光板の吸収軸、

30 …… 第二偏光板、

35 …… 第二偏光板の吸収軸、

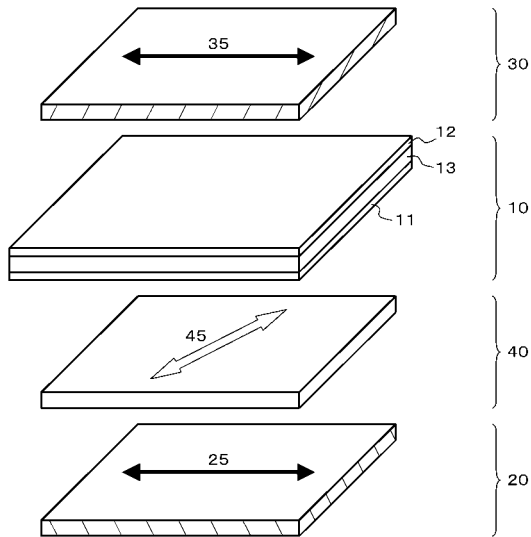
40 …… 第一位相差板、

45 …… 第一位相差板の遅相軸、

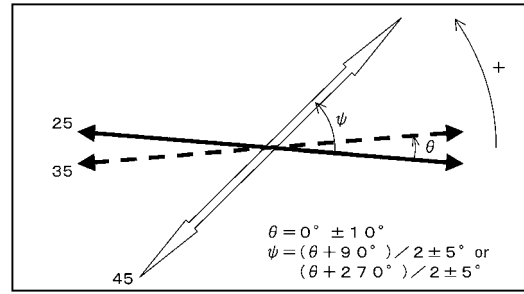
50 …… 第二位相差板、

60, 61 …… 視野角補償フィルム。 40

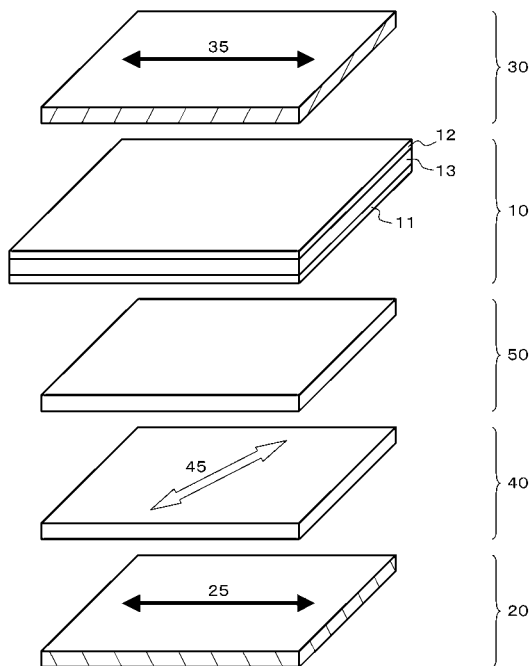
【図 1】



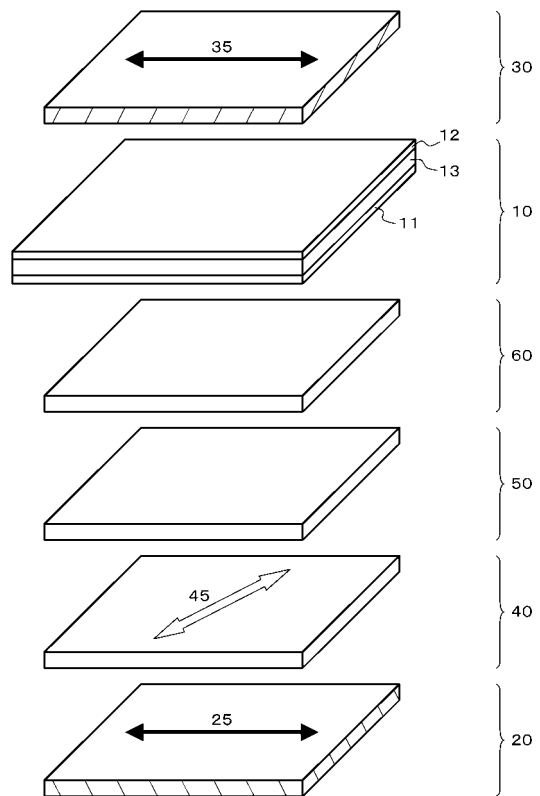
【図 2】



【図 3】



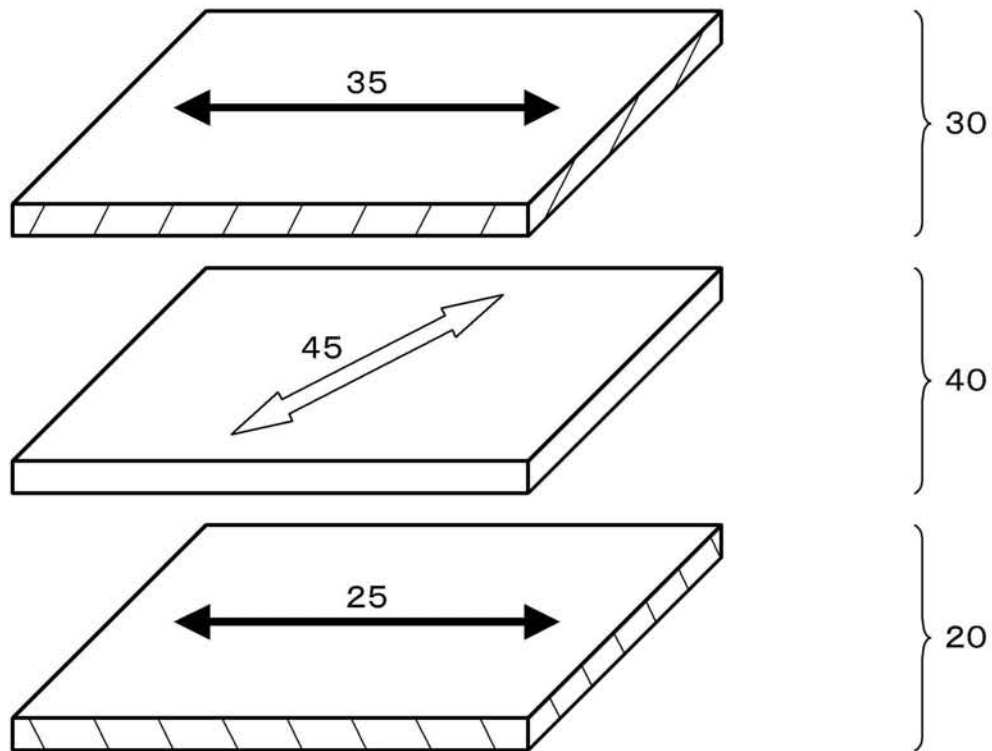
【図 4】



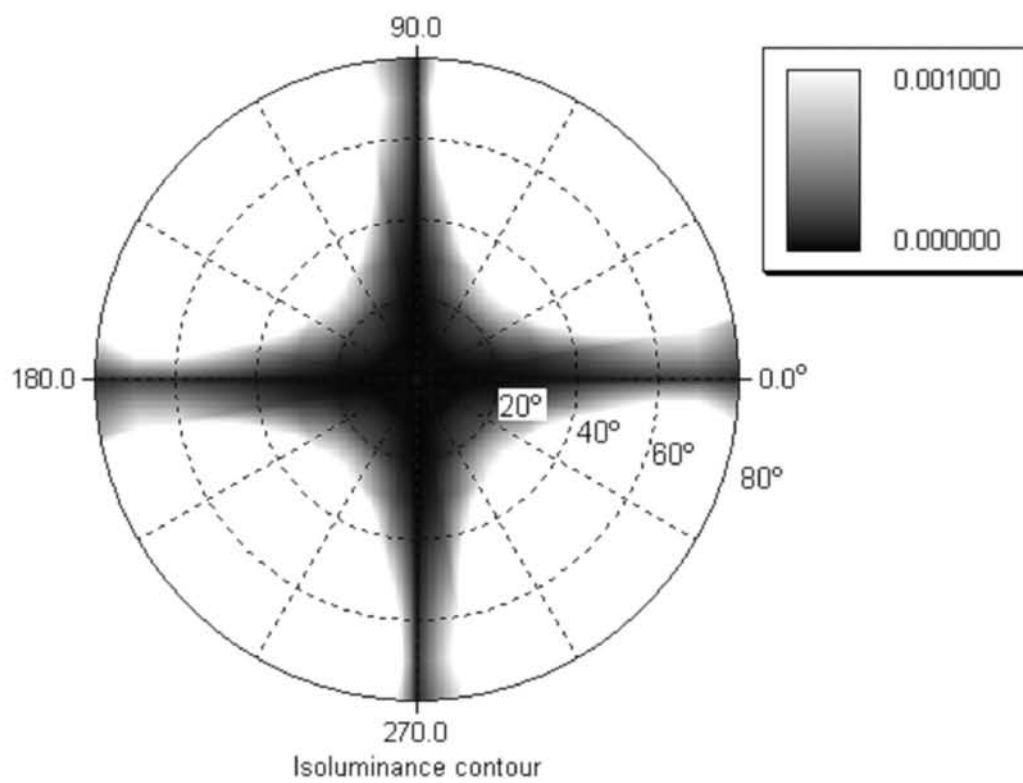
【図 5】

実施例1-1

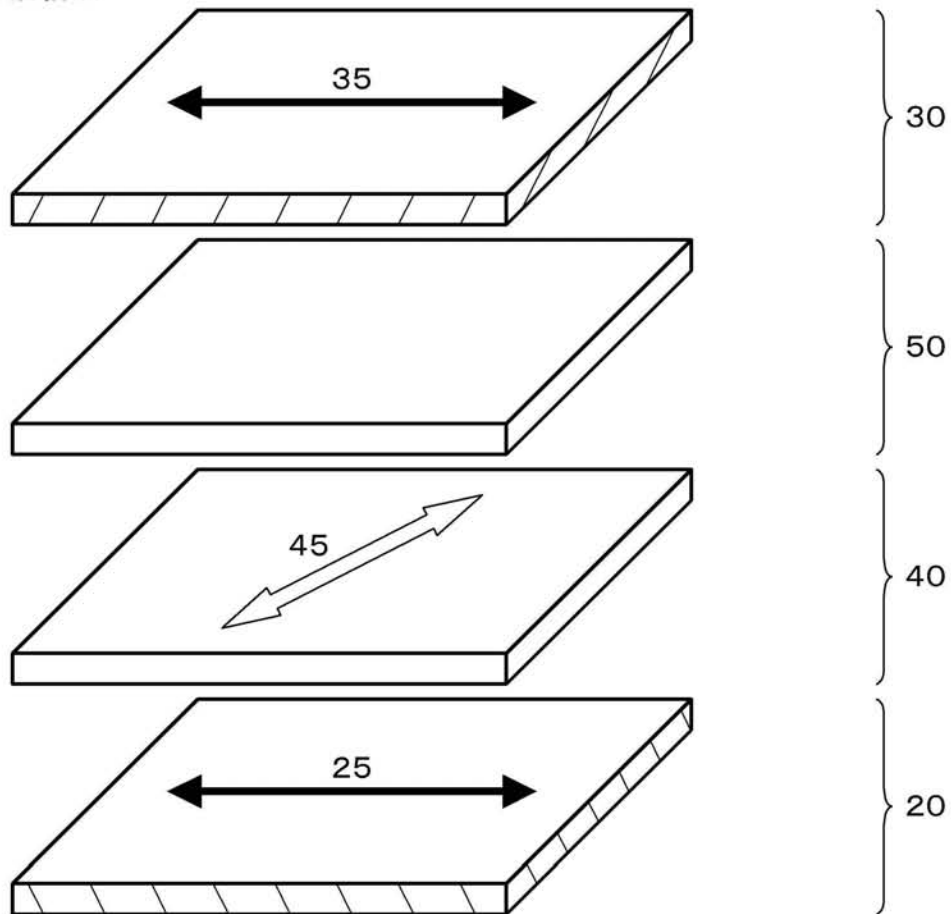
(A)層構成



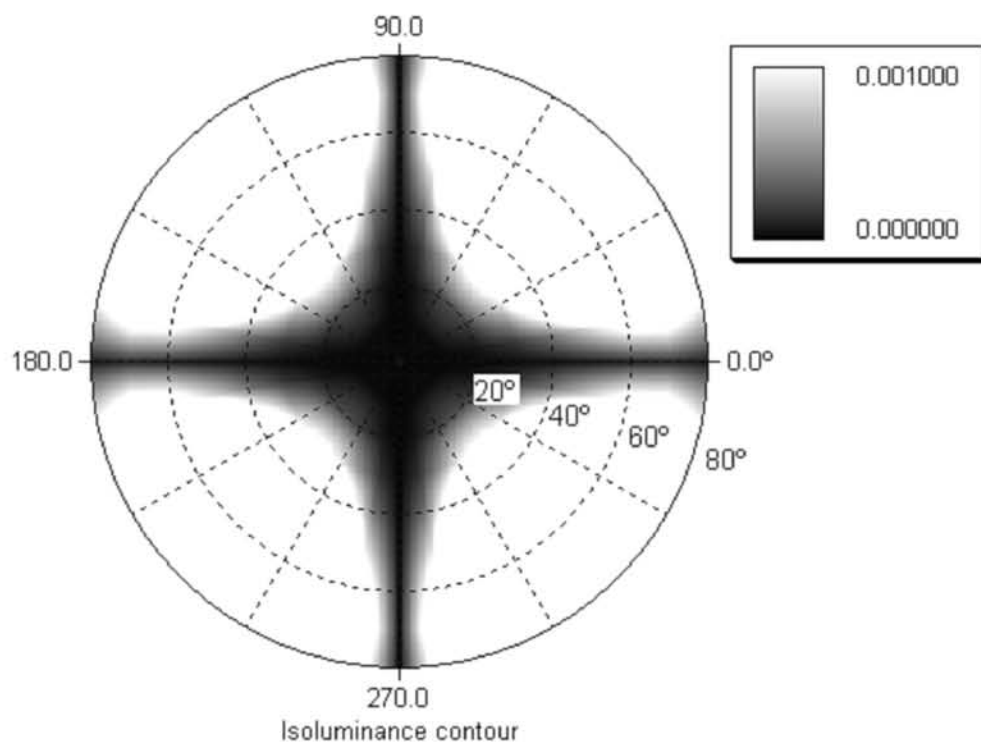
(B)透過率シミュレーション結果



【図 6】
実施例1-2
(A)層構成



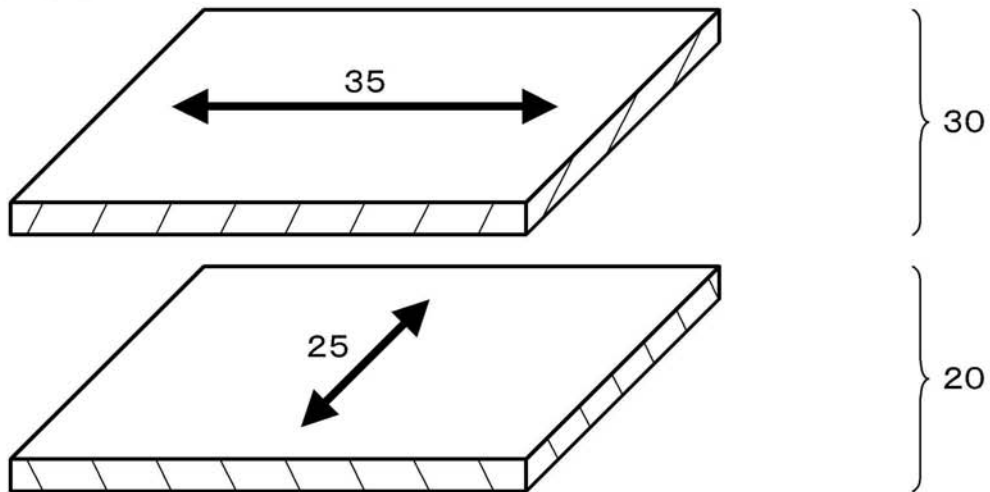
(B)透過率シミュレーション結果



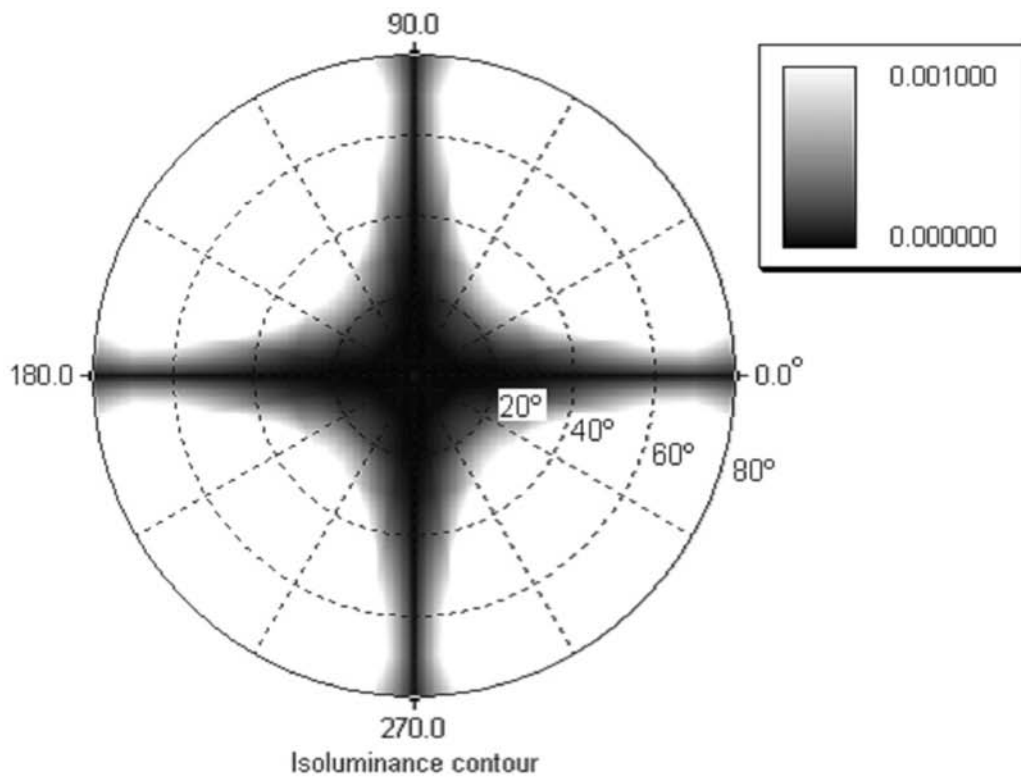
【図 7】

比較例1

(A)層構成



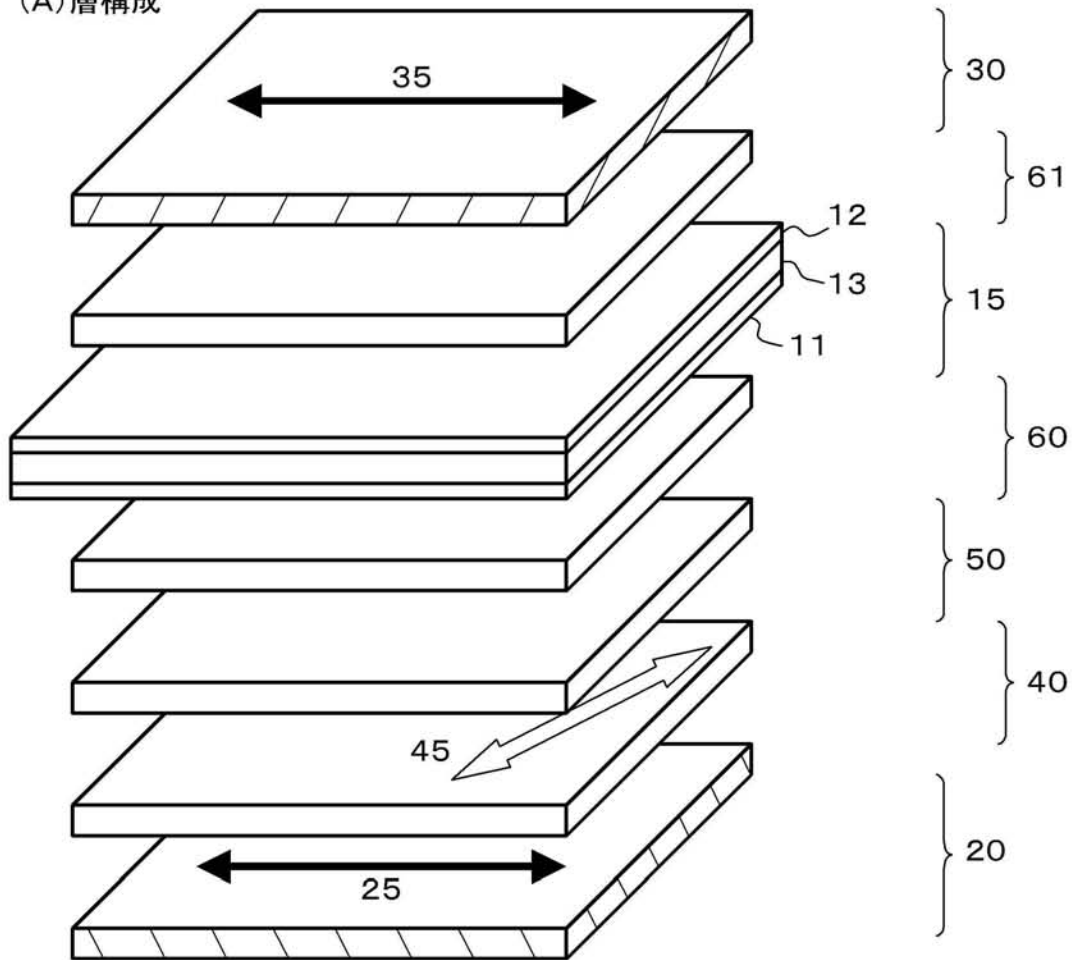
(B)透過率シミュレーション結果



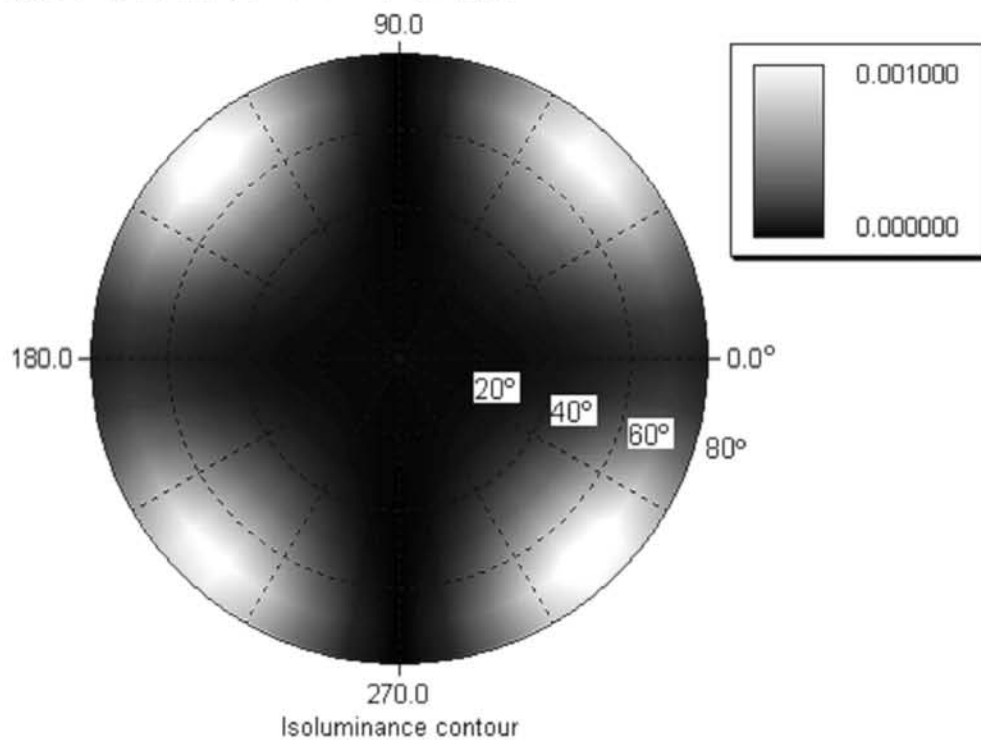
【図 8】

実施例2

(A)層構成

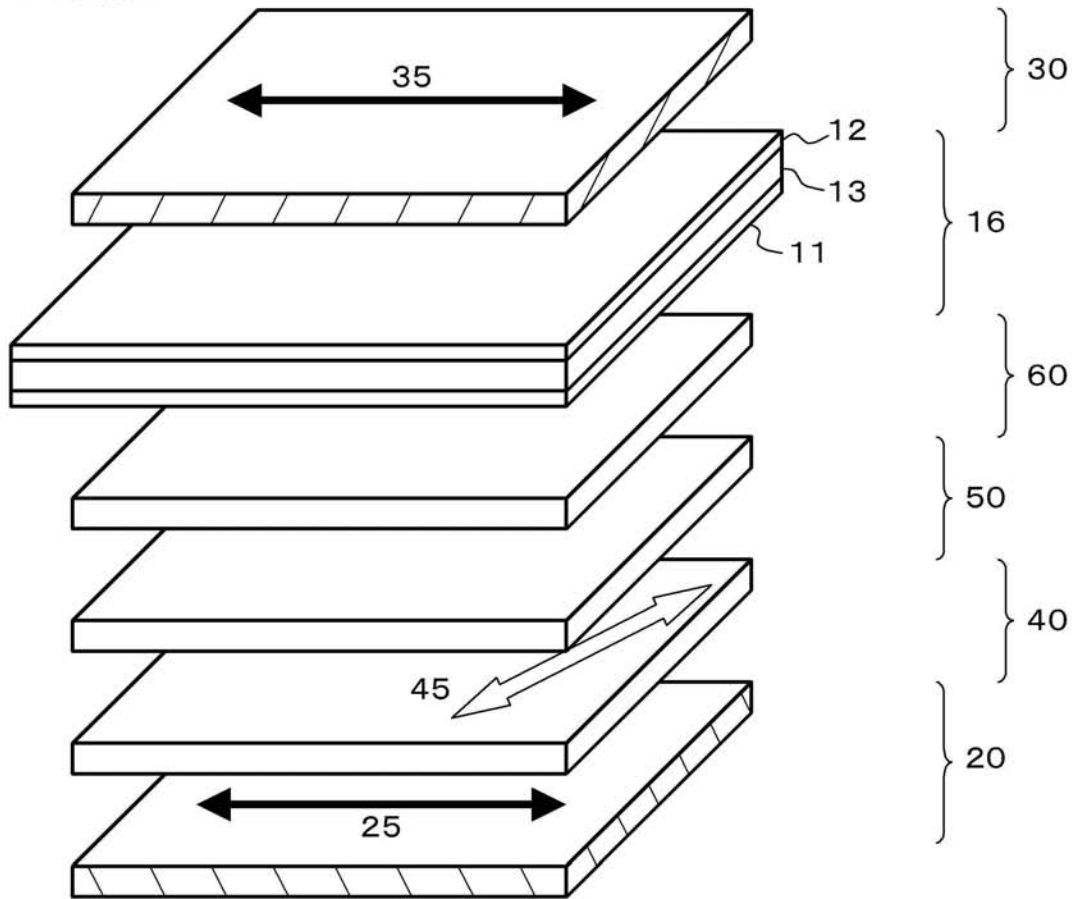


(B) 黒表示時の透過率シミュレーション結果

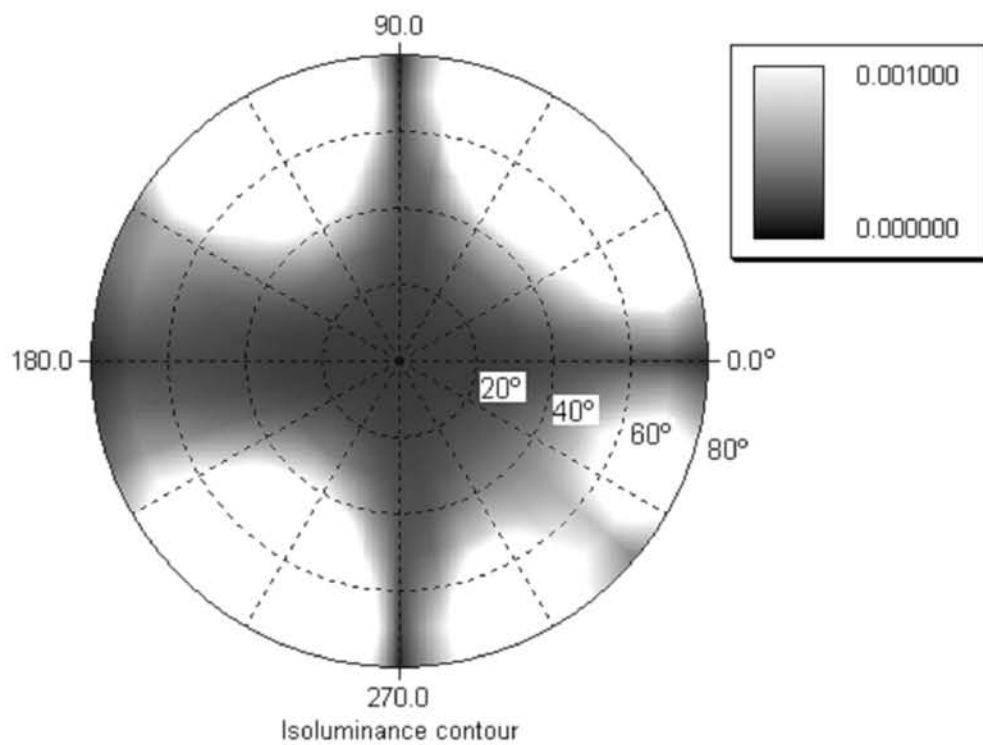


This diagram shows an exploded perspective view of a multi-layered structure. The layers are labeled 11, 12, 13, 20, and 25. Dimensions are indicated by arrows: 30 for the height of layer 11, 61 for the height of layer 12, 15 for the height of layer 13, 60 for the height of layer 20, and 20 for the height of layer 25. A dimension of 35 is shown for the width of the top layer (11). A dimension of 25 is shown for the width of the bottom layer (25). The layers are arranged in a staggered fashion, with each layer offset from the one below it.

【図 10】
実施例3
(A)層構成



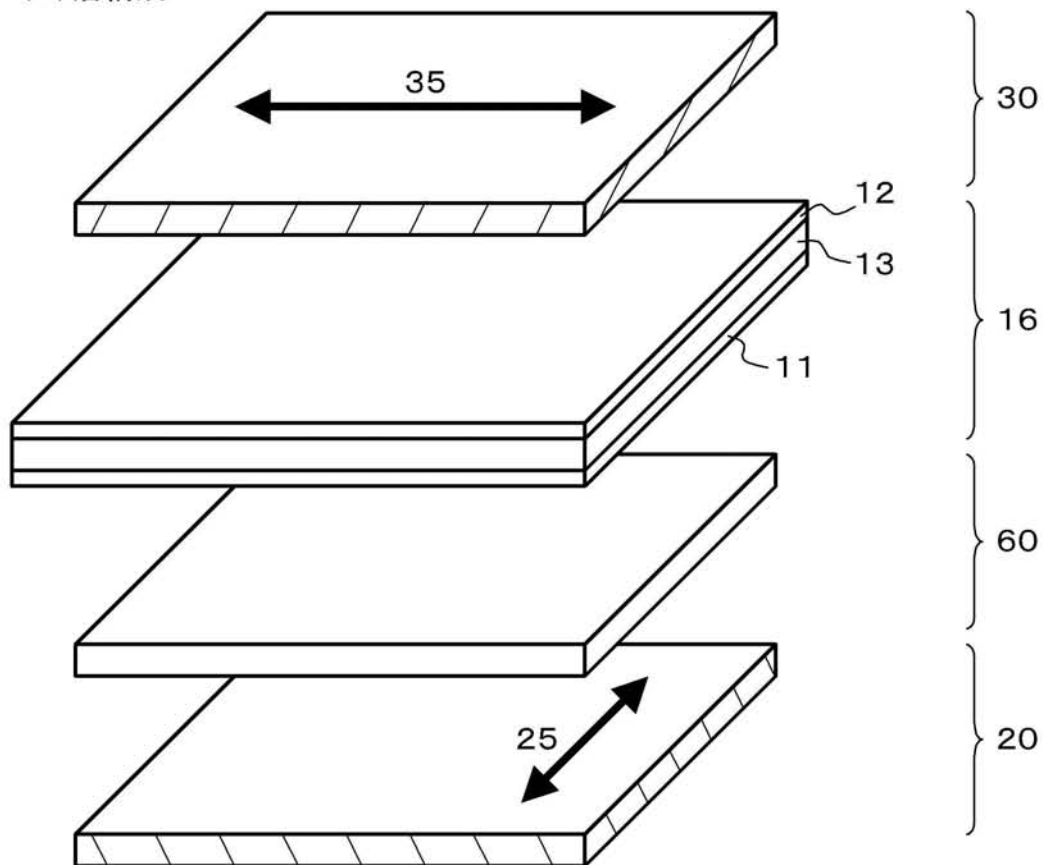
(B) 黒表示時の透過率シミュレーション結果



【図 11】

比較例3

(A)層構成



(B) 黒表示時の透過率シミュレーション結果

