



(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, ST, 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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

type polarizing plate 21 has an average polarization degree of 60-80% inclusive at wavelengths of 450-650 nm.

(57) 要約 : 反射状態における好適な反射率と透過状態における好適な反射率が両立した液晶パネルを提供する。液晶パネル100は、電圧の印加に応じて透過状態と反射状態とに切り替わる。液晶パネル100は、液晶素子10の一方側に設けられた吸収型偏光板21と、液晶素子10の他方側に設けられた反射型偏光板22と、を備える。反射状態においては、吸収型偏光板21側から入射して液晶素子10を透過した光が、反射型偏光板22の反射軸に沿う偏光軸の光となり、反射型偏光板22で反射される。透過状態においては、吸収型偏光板21側から入射して液晶素子10を透過した光が、反射型偏光板22の反射軸と交差する透過軸に沿う偏光軸の光となり、反射型偏光板22を透過する。吸収型偏光板21は、450nm~650nmの波長での平均偏光度が60%以上かつ80%以下である。

## 明 細 書

**発明の名称**：液晶パネル

### 技術分野

[0001] 本発明は、液晶パネルに関する。

### 背景技術

[0002] 特許文献1には、一对の基板間に封入された液晶層と、該一对の基板を挟んで位置する吸収型偏光板及び反射型偏光板とを備え、透過状態と鏡状態（反射状態）とに切替可能な液晶パネルが開示されている。特許文献1の液晶パネルは、透過状態において背後に位置する対象（同文献では画像表示部）を視認可能とする。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3419766号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] この種の液晶パネルにおいては、反射状態においては鏡としての機能を鑑みると全光反射率が高いことが好ましく、透過状態においては背面側の視認性を鑑みると全光反射率が低いことが好ましく、両者を両立させる点で課題がある。

[0005] 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、反射状態における好適な反射率と透過状態における好適な反射率とが両立した液晶パネル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

[0006] 上記目的を達成するため、本発明の第1の観点に係る液晶パネルは、電圧の印加に応じて透過状態と反射状態とに切り替わる液晶パネルであって、  
液晶層と、前記液晶層に前記電圧を印加するための透明電極とを含む液晶素子と、

前記液晶素子の一方側に設けられた吸収型偏光板と、  
前記液晶素子の他方側に設けられ、前記吸収型偏光板と前記液晶素子を挟んで対向する反射型偏光板と、を備え、

前記反射状態においては、前記吸収型偏光板側から入射して前記液晶素子を透過した光が、前記反射型偏光板の反射軸に沿う偏光軸の光となり、前記反射型偏光板で反射され、

前記透過状態においては、前記吸収型偏光板側から入射して前記液晶素子を透過した光が、前記反射型偏光板の反射軸と交差する透過軸に沿う偏光軸の光となり、前記反射型偏光板を透過し、

前記吸収型偏光板は、450nm～650nmの波長での平均偏光度が60%以上かつ80%以下である、

ことを特徴とする。

## 発明の効果

[0007] 本発明によれば、反射状態における好適な反射率と透過状態における好適な反射率とが両立した液晶パネルを提供することができる。

## 図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の一実施形態に係る液晶パネルの概略断面図である。

[図2] (a) は反射状態を説明するための図であり、(b) は透過状態を説明するための図である。

[図3] (a) 液晶パネルA～Eの吸収型偏光板の偏光度、反射状態における反射率及び透過状態における反射率を示す図であり、(b) 吸収型偏光板の偏光度と液晶パネルの反射状態における反射率及び透過状態における反射率との関係を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0009] 本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。

[0010] この実施形態に係る液晶パネル100は、ねじれネマティック(TN(Twisted Nematic))型の液晶パネルであり、概略断面視で図1に示すように構成されている。液晶パネル100は、透過状態と反射状態に切替え可能に構

成されている。透過状態における液晶パネル100は、図2(a)(b)に示すように背後に配置された表示部200の表示像を観察者1に透かして視認させる。一方、反射状態における液晶パネル100は、図2(a)に示すように外光NLなどを観察者1に向けて反射させる鏡として機能する。

[0011] なお、以下では、説明の理解を容易とするため、液晶パネル100の観察者1側を「表側」、その反対側を「裏側」とし、各部を説明する。また、図面の見易さを考慮して、図1及び図2(a)(b)においては、適宜、断面を示すハッチングを省略した。また、液晶パネル100の機能を説明するための図2(a)(b)においては、適宜の部材を省略した。

[0012] 液晶パネル100は、図1に示すように、液晶素子10と、液晶素子10の表側に位置する吸収型偏光板21と、液晶素子10の裏側に位置する反射型偏光板22と、を備える。図示しないが、平面視における液晶パネル100は、例えば、略矩形状をなしている。

[0013] 液晶素子10は、図1に示すように、第1基板11と、第2基板12と、液晶層13と、を備える。

[0014] 第1基板11及び第2基板12は、互いに対向する一对の透明基板であり、例えば、ガラス、プラスチック等から構成されている。第1基板11と第2基板12とは、液晶層13を挟んで対向するように、且つ、互いの主面(対向面)が平行となるように配置されている。第1基板11は、液晶層13の表側に位置する。

[0015] 第1基板11の液晶層13側には、透明電極11aが設けられている。第2基板12の液晶層13側には、透明電極12aが設けられている。透明電極11a, 12aは、スパッタ、蒸着、エッチング等の公知の手法により形成されている。この実施形態においては、透明電極11a, 12aは、各々、対応する基板面にベタ状に形成され、平面視で略矩形状をなしている。透明電極11a, 12aは、酸化インジウムを主成分とするITO(Indium Tin Oxide)膜等から構成されている。透明電極11a, 12aを介しての液晶層13への電圧の印加は、パッシブとアクティブのいずれの駆動方式であつ

てもよい。

[0016] また、第1基板11及び第2基板12の各々には、図示しない絶縁膜や配向膜が形成されている。絶縁膜は、シリコン系の絶縁膜からなり、透明電極11a、12aの各々を液晶層13側から覆うように形成されている。また、絶縁膜と液晶層13との間には、配向膜が形成されている。つまり、第1基板11には、透明電極11a、絶縁膜、及び配向膜が積層形成されている。また、第2基板12には、透明電極12a、絶縁膜、及び配向膜が積層形成されている。

[0017] 配向膜は、液晶層13と接し、液晶層13が含む液晶分子13a（図2（a）（b）において模式的に表した）の配向状態を規定するためのものであり、例えばポリイミドから、公知の方法（例えば、フレクソ印刷）によって形成される。配向膜には、ラビング処理が施されている。この実施形態においては、表側の配向膜（つまり、第1基板11に形成された配向膜）のラビング方向と、裏側（つまり、第2基板12に形成された配向膜）のラビング方向とは、基板法線方向（第1基板11と第2基板12の対向面の法線方向）から見て略直交（丁度、直交も含む）する。このようにラビング処理が施された両配向膜により、液晶分子13aの配向が規制されている。なお、配向膜に施される配向処理は、ラビング処理に限らず、光配向処理、突起配向処理等の他の公知の処理によってもよい。

[0018] 液晶層13は、第1基板11及び第2基板12を接合するためのシール材（図示せず）と両基板とによって形成される密閉空間に液晶材が封入されることによって形成される。液晶層13の厚み（セルギャップ）は、第1基板11と第2基板12との間に設けられたスペーサ（図示せず）によって規定されている。液晶層13の液晶分子13aは、配向膜の配向規制力により、その長軸の向きが液晶層13の第1基板11側の端部と第2基板12側の端部とで90°ねじれる（ツイスト角が90°）とともに、一方の基板側から他方の基板側に行くにつれて少しずつ回転（旋回）するように配向する（カイラル構造）。このようにして、電圧無印加時における液晶層13は、カイ

ラリティを有する。

- [0019] 吸収型偏光板 2 1 は、透過軸（以下、第 1 透過軸ともいう）と、第 1 透過軸と直交する吸収軸とを有する。吸収型偏光板 2 1 は、入射した光のうち、第 1 透過軸と平行な偏光方向の光を透過させる。
- [0020] 反射型偏光板 2 2 は、透過軸（以下、第 2 透過軸ともいう）と、第 2 透過軸と直交する反射軸とを有する。反射型偏光板 2 2 は、入射した光のうち、第 2 透過軸と平行な偏光方向の光を透過させ、反射軸と平行な偏光方向の光を反射させる。
- [0021] この実施形態では、基板法線方向から見て、吸収型偏光板 2 1 の第 1 透過軸と、反射型偏光板 2 2 の第 2 透過軸とが互いに略平行（丁度、平行も含む）となるように、両偏光板は配置されている（平行ニコル配置）。また、表側の配向膜（つまり、第 1 基板 1 1 に形成された配向膜）のラビング方向と、吸収型偏光板 2 1 の吸収軸が沿う方向とが、平行となるように設定されている。
- [0022] 吸収型偏光板 2 1 は、第 1 基板 1 1 の表側の面に、第 1 透明粘着膜 3 1 を介して貼り付けられている。反射型偏光板 2 2 は、第 2 基板 1 2 の裏側の面に、第 2 透明粘着膜 3 2 を介して貼り付けられている。なお、液晶素子 1 0 と各偏光板の間に、位相差板などの光学素子を設けてもよい。この場合は、液晶素子 1 0 と偏光板の間に位置する光学素子に、当該偏光板を貼り付ければよい。
- [0023] 第 1 透明粘着膜 3 1、第 2 透明粘着膜 3 2 は、各々、例えば、アクリル系の透明粘着剤（アクリル系ポリマー）等から構成されている。第 1 透明粘着膜 3 1 は、吸収型偏光板 2 1 の第 1 基板 1 1 に貼り付けられる面に、透明粘着剤を塗工することで形成される。第 2 透明粘着膜 3 2 は、反射型偏光板 2 2 の第 2 基板 1 2 に貼り付けられる面に、透明粘着剤を塗工することで形成される。
- [0024] 以上の構成からなる液晶パネル 1 0 0 は、透過状態においては、図 2（b）に示すように、表示部 2 0 0 の表示光 L（表示画像を表す光）を透過させ

る。液晶パネル100の裏側に位置する表示部200は、例えば、バックライトを有する液晶表示ディスプレイや、有機EL (Electro Luminescence) ディスプレイから構成され、液晶パネル100に向かって画像を表示する。なお、透過状態の液晶パネル100が透かして視認させる対象は、画像を表示する表示部200に限られず、文字板や看板であったり、風景であったりしてもよい。

[0025] ここで、液晶パネル100は、次のように反射状態と透過状態とに切替えが可能となっている。

[0026] (反射状態)

駆動電圧が印加されていない状態では、液晶表示素子100では、図2(a)に示すように、液晶分子13aが実質的に基板面と平行であり、液晶層13はカイラリティを有したままである。この状態で、外光NLが液晶パネル100の表側から入射すると、吸収型偏光板21を透過して第1透過軸と平行な直線偏光となり、液晶層13を透過すると、液晶層13のカイラリティにより90°偏光方向が変換されて、反射型偏光板22の反射軸に沿う直線偏光となるため、反射型偏光板22で反射される。この反射光は、液晶層13を透過して、再び偏光方向が90°変換されるため、吸収型偏光板21を透過する。このようにして、液晶パネル100は、反射状態においては鏡として機能する。以下では、反射状態の液晶パネル100のうち、鏡として機能する部分をアクティブエリアと呼ぶ。

[0027] 一方、表示光Lが液晶パネル100の裏側から入射すると、反射型偏光板22を透過して第2透過軸と平行な直線偏光となり、液晶層13を透過すると、90°偏光方向が変換されて、吸収型偏光板21の吸収軸に沿う直線偏光となるため、吸収型偏光板21を透過できない。このように、表示光Lは液晶パネル100の表側には進めないため、仮に表示光Lが液晶パネル100に入射したとしても表示部200の表示画像は観察者1に視認されない。なお、表示光Lは、表示部200を出射する際に、第2の透過軸と平行な直線偏光としてもよい。

## [0028] (透過状態)

駆動電圧の印加時においては、液晶パネル100では、図2(b)に示すように、液晶分子13aは、電圧の印加方向(基板法線方向)に沿うように配向し、そのカイラリティが失われる。この状態で、表示光Lが液晶パネル100の裏側から入射すると、反射型偏光板22を透過して第2透過軸と平行な直線偏光となるが、液晶層13を透過しても偏光方向は変換されないため、第2透過軸と平行な第1透過軸を有する吸収型偏光板21を透過する。このようにして、液晶パネル100は、表示光Lを透過させ、表示部200の表示画像を透かして視認させる。

なお、外光NLが液晶パネル100の表側から入射すると、吸収型偏光板21を透過して第1透過軸と平行な直線偏光のまま液晶層13を透過するため、第1透過軸と平行な第2透過軸を有する反射型偏光板22を透過し、反射型偏光板22では反射しない(漏れ光による反射は除く)。

[0029] ここからは、反射状態において好ましい全光反射率と透過状態において好ましい全光反射率とを両立する液晶パネル100の条件をどのようにして設定したかを、主に図3を参照して説明する。

[0030] 本願発明者らは、吸収型偏光板21の偏光度によって液晶表示パネル100の反射率が変化することに着目し、当該偏光度の好適な条件を見出すために、5種類の液晶パネルのサンプル(図3(a)に示す液晶パネルA~E)を作成した。

[0031] 液晶パネルA~Eは、液晶パネル100と同様な構成を有するが、各々、吸収型偏光板21の450nm~650nmの波長での平均偏光度が異なるものである。図3における「偏光度」は、450nm~650nmの波長での平均偏光度、より具体的には、450nm~650nmの範囲の5nm毎の各波長(450、455、・・・、645、650)の偏光度の平均値を示している。以下、450nm~650nmの波長での平均偏光度を単に「偏光度」ともいう。なお、各サンプルは、次の材料を用い作成したものである。第1基板11及び第2基板12(厚み1.1mmガラス基板:日本板硝

子社製)、液晶層13を構成する液晶材(AGCセイミケミカル社製)、第1透明粘着膜31及び第2透明粘着膜32(膜厚25 $\mu$ m:ポラテクノ社製)、吸収型偏光板21(ポラテクノ社製)、反射型偏光板22(3M社製、DBEF)。

[0032] 偏光度に着目すると、まず、図3(a)に示すように、液晶パネルAは偏光度が57.7%であり、液晶パネルBは偏光度が64.6%であり、液晶パネルCは偏光度が72.5%であり、液晶パネルDは偏光度が85.1%であり、液晶パネルEは偏光度が99.9%である。

[0033] このように作成した5種類のサンプル(液晶パネルA~E)の全光反射率の測定を行った。全光反射率(以下、単に反射率ともいう)は、液晶パネルの表側(吸収型偏光板21側)から入射した全ての光のうち再び表側から出射する光の比率である。この反射率は、紫外可視近赤外分光光度計U-4100(株式会社日立ハイテクサイエンス製)で測定した。

[0034] このようにして測定した反射率に着目すると、図3(a)に示すように、液晶パネルAは反射状態における反射率が45.4%であり、透過状態における反射率が12.5%であった。液晶パネルBは反射状態における反射率が45.3%であり、透過状態における反射率が10.6%であった。液晶パネルCは反射状態における反射率が42.5%であり、透過状態における反射率が8.6%であった。液晶パネルDは反射状態における反射率が38.0%であり、透過状態における反射率が7.5%であった。液晶パネルEは反射状態における反射率が34.7%であり、透過状態における反射率が6.9%であった。ここで、液晶パネル100の反射状態における反射率は40%以上であることが好ましい。鏡として十分な明るさの反射像を得るためである。一例として、日本工業規格JIS D 5705「自動車用ミラー」では反射率が35%以上と定められている。また、液晶パネル100の透過状態における反射率は12%以下であることが好ましく、10%以下であることが更に好ましい。本願発明者が鋭意検討した結果、液晶パネル100を透かして背面側(例えば表示部200の表示画像)を視認する場合、反

射率が12%を超えると著しく見栄えが低下し、10%以下であれば高い品質の見栄えが得られることがわかった。

[0035] そして、測定した反射率と反射状態における反射率との関係に着目すると、図3(b)に示すように、液晶パネル100は、吸収型偏光板21の450nm~650nmの波長での平均偏光度が80.0%以下であるときに、反射状態における反射率は好適な反射率40%以上となる。一方、液晶パネル100は、吸収型偏光板21の450nm~650nmの波長での平均偏光度が60.0%以上であるときに、透過状態における反射率は好適な反射率12%以下となり、吸収型偏光板21の450nm~650nmの波長での平均偏光度が67.0%以上であるときに、透過状態における反射率は更に好適な反射率10%以下となる。すなわち、液晶パネル100は、反射状態における好適な反射率と透過状態における好適な反射率を両立するためには、吸収型偏光板21の450nm~650nmの波長での平均偏光度が60%以上かつ80%以下であることが望ましく、67%以上かつ80%以下であることが更に望ましい。

[0036] (1) 以上に説明した液晶パネル100は、吸収型偏光板21の450nm~650nmの波長での平均偏光度を60%以上かつ80%以下とすることにより、反射状態における好適な全光反射率と透過状態における好適な全光反射率とを両立することができる。

(2) また、液晶パネル100は、吸収型偏光板21の450nm~650nmの波長での平均偏光度を67%以上とすることにより、透過状態における更に好適な全光反射率を得ることができる。

[0037] なお、本発明は上記の実施形態及び図面によって限定されるものではない。これらに変更(構成要素の削除も含む)を加えることができるのはもちろんである。

[0038] 以上の説明では、液晶パネル100において、吸収型偏光板21の第1透過軸と反射型偏光板22の第2透過軸とを平行に設定し、駆動電圧が印加されていない際に反射状態となり、駆動電圧の印加時に透過状態となる例(ノ

一マリ反射)を示したが、これに限られない。吸収型偏光板21の第1透過軸と、反射型偏光板22の第2透過軸とを略直交に設定し、駆動電圧の印加時に反射状態とし、駆動電圧が印加されていない状態で透過状態となるように液晶パネル100を構成してもよい(ノーマリ透過)。ノーマリ透過の例では、液晶パネル100は、次のように反射状態と透過状態とに切り替えが可能となる。

[0039] (反射状態)

駆動電圧の印加時においては、液晶パネル100では、前述のように、液晶分子13aは、電圧の印加方向(基板法線方向)に沿うように配向し、そのカイラリティが失われる。この状態で、外光NLが液晶パネル100の表側から入射すると、吸収型偏光板21を透過して第1透過軸と平行な直線偏光のまま液晶層13を透過するため、第1透過軸と平行な反射型偏光板22の反射軸に沿う直線偏光となり、反射型偏光板22で反射される。この反射光は、そのまま再び液晶層13を透過して、反射軸と略直交する第1透過軸を有する吸収型偏光板21を透過する。このようにして、液晶パネル100は、反射状態においては鏡として機能する。

一方、表示光Lが液晶パネル100の裏側から入射すると、反射型偏光板22を透過して第2透過軸と平行な直線偏光となり、そのまま液晶層13を透過するため、第2透過軸と平行な吸収軸を有する吸収型偏光板21を透過できない。このように、表示光Lは液晶パネル100の表側には進めないため、仮に表示光Lが液晶パネル100に入射したとしても表示部200の表示画像は観察者1に視認されない。

[0040] (透過状態)

駆動電圧が印加されていない状態では、液晶パネル100では、前述のように、液晶分子13aが実質的に基板面と平行であり、液晶層13はカイラリティを有したままである。この状態で、表示光Lが液晶パネル100の裏側から入射すると、反射型偏光板22を透過して第2透過軸と平行な直線偏光となり、液晶層13を透過すると、液晶層13のカイラリティにより90

° 偏光方向が変換されて、第2透過軸と略直交する第1透過軸を有する吸収型偏光板21を透過する。このようにして、液晶パネル100は、表示光Lを透過させ、表示部200の表示画像を透かして視認させる。

なお、外光NLが液晶パネル100の表側から入射すると、吸収型偏光板21を透過して第1透過軸と平行な直線偏光となり、液晶層13を透過すると、液晶層13のカイラリティにより90°偏光方向が変換されて、第1透過軸と平行な反射型偏光板22の反射軸と略直交する第2透過軸に沿う直線偏光となり、第2透過軸を有する反射型偏光板22を透過し、反射型偏光板22では反射しない（漏れ光による反射は除く）。

[0041] また、液晶パネル100の用途も任意である。時計や携帯端末（例えば、透過状態で液晶パネル100の裏側にある表示部200による情報表示を行い、反射状態では鏡として機能）や、所定の窓の透過・反射制御（例えば、透過状態で景色を透過する窓となり、反射状態で鏡として機能）や、車のサイドミラーやルームミラー（例えば、透過状態で液晶パネル100の裏側にある表示部200により車両情報やカメラ画像を表示）など種々の用途に適用可能である。

[0042] また、以上では、基板法線方向から見た場合の液晶パネル100が略矩形形状であるとしたが、円形状、多角形状などであってもよく、形状は用途に応じて任意である。同様に、基板法線方向から見た場合の透明電極11a、12aの形状も任意である。

[0043] また、以上では、液晶素子10がツイスト角が90°であるTN型の液晶である例を示したが、これに限られない。前記した反射状態と透過状態とが液晶層13への電圧の印加に応じて実現可能であれば、ツイスト角は、90°未満であってもよいし、90°より大きくてもよい。例えば、液晶素子10は、STN (Super Twisted Nematic) 型のものであってもよい。また、反射状態と透過状態とが液晶層13への電圧の印加に応じて実現可能であれば、吸収型偏光板21の第1透過軸と、反射型偏光板22の第2透過軸とは、平行又は直交の関係でなくともよいし、これらの光学軸と配向膜のラビング

方向とも、平行又は直交の関係でなくともよい。透過状態での視角特性や反射状態での反射特性を勘案して、各光学軸を適宜ずらすことも可能である。

[0044] 以上の説明では、本発明の理解を容易にするために、公知の技術的事項の説明を適宜省略した。

### 符号の説明

[0045] 1 0 0…液晶パネル

1 0…液晶素子

1 1…第1基板、1 1 a…透明電極、1 2…第2基板、1 2 a…透明電極

1 3…液晶層、1 3 a…液晶分子

2 1…吸収型偏光板

2 2…反射型偏光板

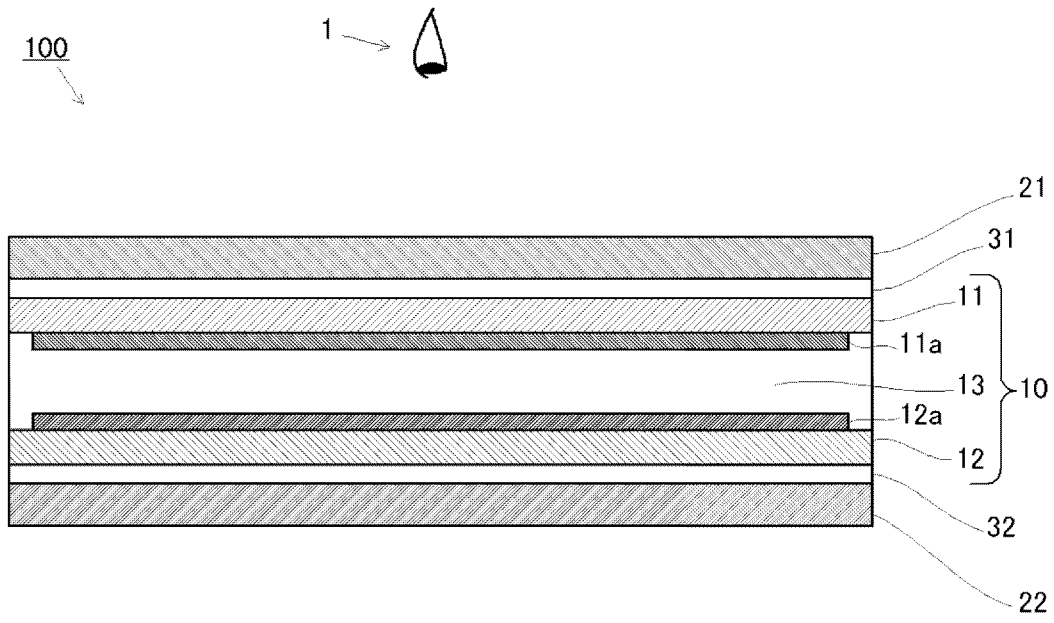
3 1…第1透明粘着膜

3 2…第2透明粘着膜

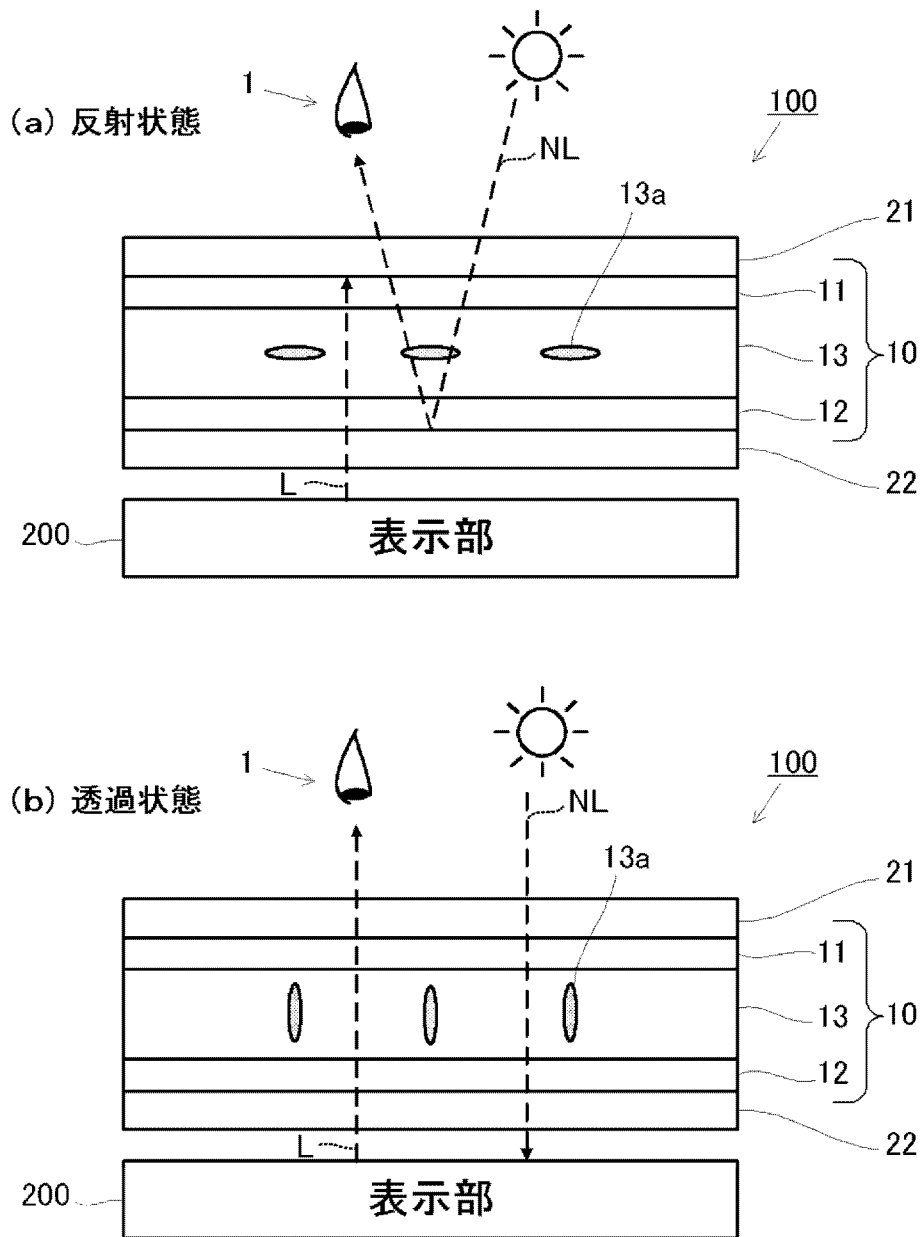
## 請求の範囲

- [請求項1] 電圧の印加に応じて透過状態と反射状態とに切り替わる液晶パネルであって、
- 液晶層と、前記液晶層に前記電圧を印加するための透明電極とを含む液晶素子と、
- 前記液晶素子の一方側に設けられた吸収型偏光板と、
- 前記液晶素子の他方側に設けられ、前記吸収型偏光板と前記液晶素子を挟んで対向する反射型偏光板と、を備え、
- 前記反射状態においては、前記吸収型偏光板側から入射して前記液晶素子を透過した光が、前記反射型偏光板の反射軸に沿う偏光軸の光となり、前記反射型偏光板で反射され、
- 前記透過状態においては、前記吸収型偏光板側から入射して前記液晶素子を透過した光が、前記反射型偏光板の反射軸と交差する透過軸に沿う偏光軸の光となり、前記反射型偏光板を透過し、
- 前記吸収型偏光板は、450nm～650nmの波長での平均偏光度が60%以上かつ80%以下である、
- ことを特徴とする液晶パネル。
- [請求項2] 前記吸収型偏光板は、450nm～650nmの波長での平均偏光度が67%以上である、
- ことを特徴とする請求項1に記載の液晶パネル。

[図1]



[図2]

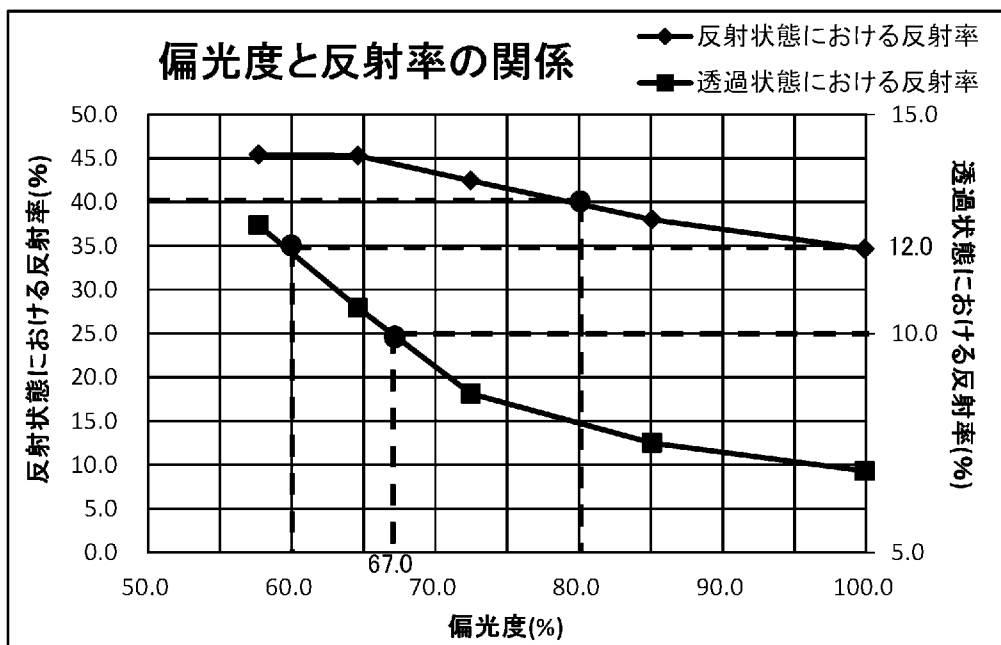


[図3]

(a)

パネル	偏光度 (%)	反射状態 反射率 (%)	透過状態 反射率 (%)
A	57.7	45.4	12.5
B	64.6	45.3	10.6
C	72.5	42.5	8.6
D	85.1	38.0	7.5
E	99.9	34.7	6.9

(b)



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/023385

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. G02F1/1335 (2006.01) i, G02F1/13 (2006.01) i, G02F1/1347 (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)

Int.Cl. G02F1/1335, G02F1/13, G02F1/1347

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	JP 2001-318374 A (HITACHI, LTD.) 16 November 2001, entire text, all drawings & WO 2002/069031 A1 & US 2004/0100598 A1 & KR 10-0621495 B1 & CN 1493016 A	1-2
A	WO 2017/073498 A1 (SHARP CORPORATION) 04 May 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-2
A	US 2015/0049283 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 19 February 2015, entire text, all drawings & EP 2840443 A1 & KR 10-2015-0020852 A	1-2

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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22.08.2018	Date of mailing of the international search report 04.09.2018
-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1347(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（IPC））  
 Int.Cl. G02F1/1335, G02F1/13, G02F1/1347

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 1971-2018年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2018年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2018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	JP 2001-318374 A (株式会社日立製作所) 2001.11.16, 全文, 全図 & WO 2002/069031 A1 & US 2004/0100598 A1 & KR 10-0621495 B1 & CN 1493016 A	1-2
A	WO 2017/073498 A1 (シャープ株式会社) 2017.05.04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2
A	US 2015/0049283 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2015.02.19, 全文, 全図 & EP 2840443 A1 & KR 10-2015-0020852 A	1-2

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 22.08.2018	国際調査報告の発送日 04.09.2018
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) 鈴木 俊光 電話番号 03-3581-1101 内線 3295