

(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2007-232998  
(P2007-232998A)

(43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13)

| (51) Int.CI.                  | F 1             | テーマコード (参考) |
|-------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>  | GO2F 1/1335     | 2 H 042     |
| <b>GO2F 1/13363 (2006.01)</b> | GO2F 1/1335 510 | 2 H 049     |
| <b>GO2B 5/02 (2006.01)</b>    | GO2F 1/13363    | 2 H 091     |
| <b>GO2B 5/30 (2006.01)</b>    | GO2B 5/02 A     |             |
|                               | GO2B 5/30       |             |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

|           |                            |          |  |
|-----------|----------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2006-53985 (P2006-53985) | (71) 出願人 | 000103747<br>オプトレックス株式会社<br>東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号 |
| (22) 出願日  | 平成18年2月28日 (2006.2.28)     | (74) 代理人 | 100081282<br>弁理士 中尾 俊輔                         |
|           |                            | (74) 代理人 | 100085084<br>弁理士 伊藤 高英                         |
|           |                            | (74) 代理人 | 100095326<br>弁理士 畑中 芳実                         |
|           |                            | (74) 代理人 | 100115314<br>弁理士 大倉 奈緒子                        |
|           |                            | (74) 代理人 | 100117190<br>弁理士 玉利 房枝                         |
|           |                            | (74) 代理人 | 100120385<br>弁理士 鈴木 健之                         |

最終頁に続く

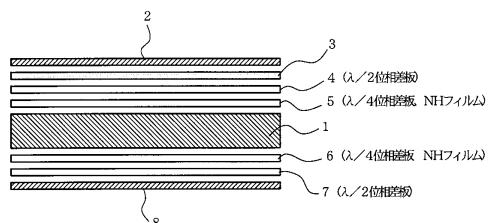
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 視角方向のみならず反視角方向において良好な視認性を得ることができ、しかも経済的である液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】 光学フィルムを特定の入射角を有する入射角を拡散軸方向に拡散する一方拡散性フィルム3とし、拡散軸方向を表示パネル1の視角方向と一致させる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶層の中央の液晶分子が傾斜している方向を視角方向とする表示パネルと、前記表示パネルの視認側と反視認側に配置された一対の偏光板と、前記表示パネルと前記一対の偏光板のうち少なくとも一方の偏光板との間に配置された拡散性の光学フィルムとを有する液晶表示装置において、

前記光学フィルムが特定の入射角を有する入射光を拡散軸方向に拡散する一方向拡散フィルムであって、前記拡散軸方向が前記表示パネルの視角方向と一致していることを特徴とする液晶表示装置。

**【請求項 2】**

前記一対の偏光板間に、視角方向に対する左右方向の視野角を広げるよう調整された少なくとも1枚の位相差板が配設されてい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】**

前記表示パネルは、アクティブマトリクス方式により駆動される液晶表示パネルであることを特徴とする請求項1または請求項2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、広視野角化の要求の大きい携帯電話やPDA(Personal Digital Assistant)等のディスプレイとして好適な液晶表示装置に関する。 20

**【背景技術】****【0002】**

一般に、液晶表示装置に用いられる表示パネルは、視認側の基板に形成された配向膜と反視認側に形成された配向膜によって液晶層の配向が支配されている。

**【0003】**

このとき、液晶層の中央の液晶分子は特定方向に傾いており、液晶分子が傾斜している方向を視角方向としている。この視角方向は表示のコントラストが最も高くなる方向であるが、表示画面の法線方向からずれた斜め方向から見るとコントラストが急激に低下する。また、中間調表示を行なう場合には、明暗の反転(以下、階調反転ということがある。)が生じることがある。さらに、色の反転が生じたりすることがある。これは、液晶分子によるリタデーションによるものであり、リタデーションがゼロの液晶分子が傾斜している方向(液晶分子の長軸方向)から視認するとコントラストが高い表示が得られる反面、液晶分子の長軸方向からずれた方向から視認すると液晶分子のリタデーションが発現し、コントラストの低い表示や階調反転が生じやすくなる。 30

**【0004】**

また、従来より、携帯電話やPDA等に利用されている液晶表示装置はその画面サイズが大きくなるに従って広視野角化が要求されている。

**【0005】**

この液晶表示装置の広視野角化を実現させる方法として、従来は、一対の偏光板とTNモードの表示パネルの間に光学フィルム(位相差板)を配置する方法(特許文献1および特許文献2参照)が用いられている。具体的には、例えば、液晶素子を90°にねじれ配向させたTNモードのTFT型表示パネルを備えた液晶表示装置の場合、前記光学フィルムとして、液晶分子がハイブリッド配向することを特徴とする光学フィルムが用いられたり、また、液晶素子を並行配向させたECBモードのTFT型表示パネルを備えた液晶表示装置の場合、液晶分子がハイブリッドネマティック配向することを特徴とする光学フィルムが用いられている。なお、TFT型の表示パネルは、薄膜トランジスタを各画素に設け、アクティブマトリクス方式で駆動させる表示パネルである。 40

**【0006】**

【特許文献1】特開平4-229828号公報

【特許文献 2】特開平 4 - 258923 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、前述のような光学フィルムを用いた液晶表示装置においても、広視野角化が図れるのは、視角方向の左右方向、すなわち、6時視覚の場合、設計時の表示画面における3時 - 9時方向からの視認性を良好なものとするに止まり、階調反転や色反転等の視認性までは配慮されてはいなかった。

【0008】

さらに、設計上で設定された視角方向が、現実の液晶表示装置の使用の場面においてユーザーの主たる視角方向とならない場合がある。

【0009】

例えば、6時方向に視角方向を位置させて組み込みが行なわれた液晶表示装置を90°右回転(時計方向)させ、視角方向を9時方向へ配置させた場合、設計反視角方向は3時方向へ配置されるため、この方向からの視認性が他の方向と比較して著しく劣るものとなってしまう。

【0010】

このような不具合を回避するためには、前記表示パネルに配設された配向膜のラビング角度を調整し、最も優先度の低い方向に設計反視認方向を位置させることも一手段として考えられる。しかしながら、前述の TFT 型の表示パネルのようなアクティブマトリクス方式で駆動させる表示パネルの場合には、単純にラビング角度を調整するだけでは前述の不具合を回避することができず、例えば、表示パネルの各画素を区分するパターン形状や配線までも変更が必要となり、開発費が嵩んでしまうといった別の問題が生じる。

【0011】

そこで、本発明は、視角方向のみならず反視角方向において、さらに好ましくは、表示画面の全視角方向において良好な視認性を得ることができ、しかも経済的であ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】

【0012】

前述した目的を達成するため、本発明の第1の態様の液晶表示装置は、液晶層の中央の液晶分子が傾斜している方向を視角方向とする表示パネルと、前記表示パネルの視認側と反視認側に配置された一対の偏光板と、前記表示パネルと前記一対の偏光板のうち少なくとも一方の偏光板との間に配置された拡散性の光学フィルムとを有する液晶表示装置において、前記光学フィルムが特定の入射角を有する入射光を拡散軸方向に拡散する一方拡散フィルムであって、前記拡散軸方向が前記表示パネルの視角方向と一致していることを特徴とする。

【0013】

本発明の液晶表示装置によれば、前記拡散軸方向に向かって入射した光が前記光学フィルムを透過する際に、前記表示画面の法線に対する傾斜角が広角となるように拡散しつつ進行し、表示画面側へ抜けることで、視角方向において生じていた階調反転や色反転が生じなくなり、視角方向、反視角方向で反転表示のない液晶表示装置を得ることができる。

【0014】

また、本発明の第2の態様の液晶表示装置は、前記第1の態様の液晶表示装置において、前記一対の偏光板間に、視角方向に対する左右方向の視野角を広げるよう調整された少なくとも1枚の位相差板が配設されていることを特徴とする。

【0015】

本発明の第2の態様の液晶表示装置によれば、前記位相差板により、表示画面の3時 - 9時方向の広視野角化を図ることで、表示画面における全視角方向において良好な視認性を得ることが可能となる。

【0016】

10

20

30

40

50

さらに、本発明の第3の態様の液晶表示装置は、前記表示パネルは、アクティブマトリクス方式により駆動される液晶表示パネルであることを特徴とする。

#### 【0017】

本発明の液晶表示装置によれば、アクティブマトリクス方式で駆動させる表示パネルであっても、表示パネルの各画素を区分するパターン形状や配線の変更等を必要とせず、簡便かつ経済的に広視野角化を図ることができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0018】

このように、本発明の液晶表示装置は、視角方向において生じていた階調反転や色反転等を簡単な構成で、かつ、経済的に解消することができ、表示画面の全視角方向において良好な視認性を得ることができるという優れた効果を奏する。

10

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0019】

図1は、本発明に係る液晶表示装置の一実施の形態における模式的断面図である。

#### 【0020】

本実施形態の液晶表示装置はECBモードのTFT型の表示パネル1を備える液晶表示装置であって、その表示パネル1の上方(視認側)には、視認側から順に、第1偏光板2、一方向拡散フィルム3、第1位相差板4、第2位相差板5が配設されている。また、表示パネル1の下方(反視認側)には、視認側から順に、第3位相差板6、第4位相差板7、第2偏光板8が積層して配設されており、前記第2偏光板8の反視認側にはバックライトユニット(図示せず)が配設されている。

20

#### 【0021】

ここで、偏光板は光の振動方向を規制するためのものである。その構成は従来公知のものとして、その詳細の説明は省略する。

#### 【0022】

また、前記ECBモードのTFT型の表示パネル1は公知の構成を有しており、その構成の説明は省略するが、本実施形態においては、表示画面の6時方向が視角方向、これに相対する12時方向が設計反視角方向とするべく、図2に示すように、液晶層を挟んで対向配置された視認側の配向膜のラビング方向は6時方向から12時方向とされ、反視認側の配向膜のラビング方向は、前記視認側のラビング方向と平行かつ逆向きに、12時方向から6時方向とされており、前記液晶層の液晶は両配向膜の配向方向に沿って平行配向とされている。そして、6時方向を視野方向とする本実施形態の表示パネル1は、電圧印加時に前記液晶層の厚さ方向中央部に位置する液晶分子が視野方向へ向かい立ち上がるようになっている。すなわち、液晶分子の傾斜している方向は12時方向から6時方向である。

30

#### 【0023】

また、位相差板は光が液晶層を通過するときに生じる干渉色を補償するためのものである。本実施形態においては、前記第1位相差板4および第4位相差板7として、位相差値(リタデーション)を $\pi/2$ とする位相差板を用い、第2位相差板5および第3位相差板6として、位相差値を $\pi/4$ とする位相差板を用いる。この位相差値を $\pi/4$ とする位相差板5、6として、本実施形態においては、液晶分子を膜厚方向に傾きが変化するハイブリッドネマティック配向させた光学フィルムとしてのNHフィルム(新日本石油株式会社製商品)を用いる。

40

#### 【0024】

また、図3(1)、(2)には、各位相差板の配向軸(延伸軸)方向を示す(図中の符号は各配向軸を有する位相差板の符号である)。本実施形態においては、各位相差板は、第1位相差板4の配向軸( $\pi/2$ )と第4位相差板7の配向軸( $\pi/2$ )が略直交し、第2位相差板5の配向軸( $\pi/4$ )および第3位相差板6の配向軸( $\pi/4$ )はそれぞれ、第1位相差板4の配向軸および第4位相差板7の配向軸、第1偏光板2および第2偏光板8の偏光軸との関係において、以下の条件式を満たすような軸角(3時方向から反時計

50

回りに正の回転角を示す)に、軸配置がなされた状態で配設されている。

【0025】

$$\angle_4 = \angle_2 + (\angle_2 - \angle_{pol}) + 45^\circ$$

このように調整して各位相差板4, 5, 6, 7が配設された本実施形態の液晶表示装置は、特に、視角方向の左右方向、すなわち、3時 - 9時方向において広視野角が得られるものとなる。

【0026】

また、前記一方向拡散フィルム3は、特定の入射角を有する入射光を拡散軸方向に拡散・透過させる特性を有する光学フィルムであり、より具体的には、表示画面の法線に対する傾斜角度を以て、拡散軸方向へ向かって液晶表示装置の上面側へ進行する光の前記傾斜角を広角に拡散可能とされている。本実施形態においてはルミスティー(住友化学株式会社製商品)を用いる。このとき、前記一方向拡散フィルム3は、図3(3)に示すように、その拡散軸を表示パネル1における視角方向と一致させるようにして配設されている。

【0027】

このように構成された本実施形態の液晶表示装置においては、バックライトユニットの光源を出射された光は第2偏光板8、第4位相差板7、第3位相差板6を透過し、表示パネル1、第2位相差板5、第1位相差板4を透過した後、一方向拡散フィルム3の層内へ進行する。このとき、反視角方向から一方向拡散フィルム3内に入射した光の一部の光は、図4に示すように、視角方向に拡散した状態で透過し、そのまま第1偏光板2を透過する。詳しくは、一方向拡散フィルム3の拡散軸方向へ向かって層内に入射した光は、回折効果によって拡散されて拡散光となって視角方向へ向かい、第1偏光板2を透過する。視角方向から入射された入射光においては、透過し、反視角方向側の視認性を悪化させることはない。すなわち、視認方向、反視認方向で反転のない良好な視認性を確保することができる。

【0028】

具体的には、前述の第1実施形態の液晶表示装置から一方向拡散フィルム3を省略した構成の液晶表示装置は、視認方向において、法線から約20°傾斜させた状態で既に階調反転や色反転が生じ、良好な視認が得られなかつたのに対し、本実施形態の液晶表示装置においては、階調反転や色反転を抑制でき、コントラスト比を高くすることができた。

【0029】

このように、本実施形態の液晶表示装置においては、前記一方向拡散フィルム3を、その拡散軸が表示パネル1における視角方向と一致させるようにして配設することで、反転表示のない良好な視認性を広角度で得ることが可能となる。

【0030】

また、本実施形態の液晶表示装置においては、前記第1乃至第4位相差板7を配設することにより、視角方向に対する3時 - 6時方向からの視認も担保される。よって、このような構成とされた液晶表示装置は、表示画面を360°のいずれの方向から視認した場合であっても、良好な視認を得ることができるものとなった。なお、図5には、本実施形態における光学フィルム等と広視角化との関係を示す。

【0031】

そして、このように前記一方向拡散フィルム3を配設することは、本実施形態の液晶表示装置のような、アクティブマトリクス方式によって駆動するTFT型の液晶パネルを備えた液晶表示装置において、表示パネル1の各画素を区分するパターン形状や配線等の変更を要せず、廉価で反転表示が生じない領域を拡張することができるという点において特に有効である。

【0032】

また、図6は、本発明に係る液晶表示装置の第2実施形態における模式的断面図である。以下、第1実施形態と異なる構成について説明する。

【0033】

本実施形態の液晶表示装置はTNモードのTFT型表示パネル1を備える液晶表示装置

10

20

30

40

50

であって、その表示パネル1の上方(視認側)には、視認側から順に、第1偏光板2、一方向拡散フィルム3、第1位相差板4が配設されている。また、表示パネル1の下方(反視認側)には、視認側から順に、第2位相差板5、第2偏光板8が積層して配設されており、前記第2偏光板8の反視認側にはバックライトユニット(図示せず)が配設されている。

【0034】

また、前記TNモードのTFT型表示パネル1は公知の構成を有しており、図7に示すように、液晶分子の傾斜方向は、液晶層を挟んで対向配置された視認側の配向膜のラビング方向と反視認側の配向膜のラビング方向とで決定され、12時方向から6時方向に向かう方向である。

10

【0035】

また、本実施形態においては、前記第1位相差板4および第2位相差板5として、図8(1)に示すように、視認側の配向軸を前記視認側の配向膜のラビング方向と同方向とし、反視認側の配向軸を前記反視認側の配向膜のラビング方向と同方向として、その配向軸を直交させたWVフィルム(富士写真フィルム株式会社製商品)を用いる。なお、図中の符号は各配向軸を有する位相差板4, 5の符号である。

【0036】

そして、前記一方向拡散フィルム3は、前記第1実施形態と同様に、入射光を特定方向に拡散・透過させる特性を有する光学フィルムとしてのルミスティー(住友化学株式会社製商品)を用いる。このとき、前記一方向拡散フィルム3は、その拡散軸を表示パネル1における視角方向と一致させるようにして配設されている。

20

【0037】

このように構成された本実施形態の液晶表示装置においては、バックライトユニットの光源を出射された光は第2偏光板8、第2位相差板5、表示パネル1、第1位相差板4を透過した後、一方向拡散フィルム3の層内へ進行する。このとき、視角方向から一方向拡散フィルム3内に入射した光の一部の光は、前述のように、反視角方向に拡散した状態で透過し、そのまま第1偏光板2を透過する。詳しくは、一方向拡散フィルム3の拡散軸方向へ向かって層内に入射した光は、回析効果によって拡散されて拡散光となって視角方向へ向かい、第1偏光板2を透過する。反視角方向においては、入射光はそのまま透過し、反視認方向の視認性は十分に確保できる。

30

【0038】

具体的には、前述の第2実施形態の液晶表示装置から一方向拡散フィルム3を省略した構成の液晶表示装置は、視認方向において、法線から約30°傾斜させた状態で既に階調反転や色反転が生じ、良好な視認が得られなかつたのに対し、本実施形態の液晶表示装置においては、階調反転や色反転を抑制でき、コントラスト比を高くすることができた。

【0039】

このように、本実施形態の液晶表示装置においても、前記一方向拡散フィルム3を、図8(2)に示すように、その拡散軸が表示パネル1における視角方向と一致させるようにして配設することで、視角方向において生じていた階調反転や色反転を確実に発生させないようにすることができる。

40

【0040】

また、本実施形態の液晶表示装置においては、前記第1および第2位相差板5としてのWVフィルムにより、視角方向に対する3時-6時の方向からの視認も担保されている。よって、このような構成とされた液晶表示装置は、表示画面を360°のいずれの方向から視認した場合であっても、良好な視認を得ることができる(図5参照)。

【0041】

そして、このように前記一方向拡散フィルム3を配設することは、本実施形態の液晶表示装置のような、アクティブマトリクス方式によって駆動するTFT型の液晶パネルを備えた液晶表示装置において、表示パネル1の各画素を区分するパターン形状や配線等の変更を要せず、廉価に反転表示をなくすことができる。

50

## 【0042】

なお、本発明は、前述した実施の形態に限定されるものではなく、必要に応じて種々の変更が可能である。例えば、前記一方向拡散フィルム3の配設位置は、第1偏光板2と第2偏光板8との間であればいずれの層間であってもよい。

## 【0043】

また、各実施形態において配設した位相差板の配設枚数は、これに限るものではない。例えば、第1実施形態において、第2位相差板5または第3位相差板6として配置した位相差板を1/4とするN Hフィルムは、いずれか一方を省略することも可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0044】

10

## 【図1】本発明の第1実施形態の液晶表示装置の模式的断面図

【図2】図1の液晶表示装置における表示パネルの配向膜の配向軸(ラビング方向)と視角方向及び反視角方向の位置関係を示す説明図

【図3】(1)は表示パネルより視認側に配設された2枚の位相差板の配向軸(延伸軸)方向を示す説明図、(2)は表示パネルより反視認側に配設された2枚の位相差板の配向軸(延伸軸)方向を示す説明図、(3)は一方向拡散フィルムの拡散軸の軸方向を示す説明図

## 【図4】一方向拡散フィルムの膜内に入射した光の拡散状態を示す模式図

## 【図5】本実施形態における光学フィルム等と広視角化との関係を示す説明図

20

## 【図6】本発明の第2実施形態の液晶表示装置の模式的断面図

【図7】図6の液晶表示装置における表示パネルの配向膜の配向軸(ラビング方向)と視角方向及び反視角方向の位置関係を示す説明図

【図8】(1)は位相差板の視認側と反視認側の配向軸(延伸軸)方向を示す説明図、(2)は一方向拡散フィルムの拡散軸の軸方向を示す説明図

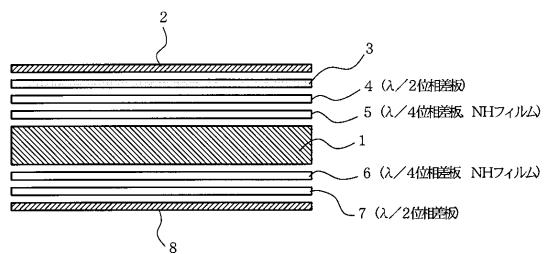
## 【符号の説明】

## 【0045】

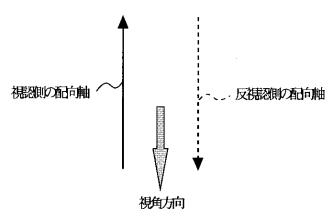
30

- 1 表示パネル
- 2 第1偏光板
- 3 一方向拡散フィルム
- 4 第1位相差板
- 5 第2位相差板
- 6 第3位相差板
- 7 第4位相差板
- 8 第2偏光板

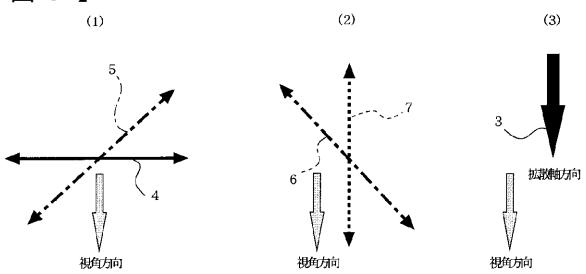
【図1】



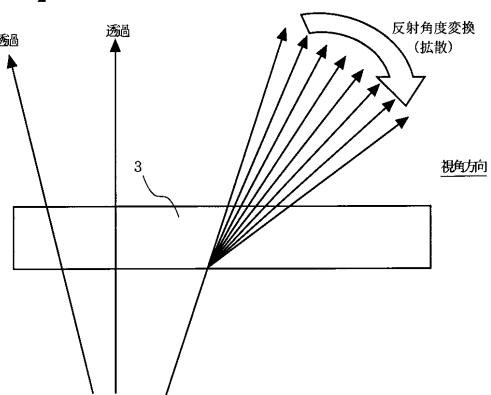
【図2】



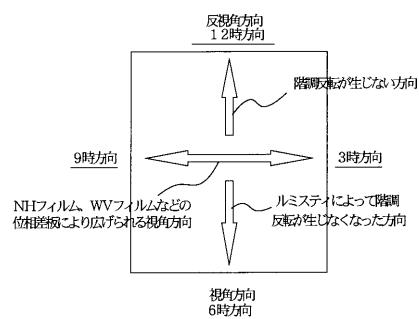
【図3】



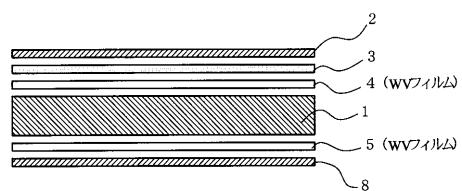
【図4】



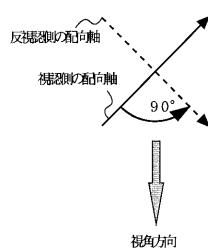
【図5】



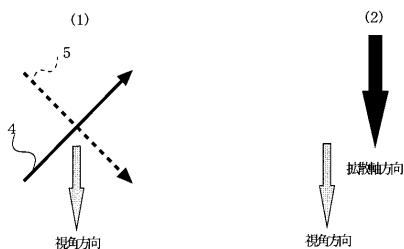
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100123858

弁理士 磯田 志郎

(72)発明者 渡原 聰

東京都荒川区東日暮里5丁目7番18号 オプトレックス株式会社内

(72)発明者 尾関 正雄

東京都荒川区東日暮里5丁目7番18号 オプトレックス株式会社内

F ターム(参考) 2H042 BA01 BA14 BA20

2H049 BA02 BA06 BA42 BB63 BC22

2H091 FA07X FA07Z FA11X FA11Z FA32X FD06 FD07 FD08 FD10 LA19

|             |   |         |            |
|-------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)     | 液晶表示装置  |         |            |
| 公开(公告)号     | <a href="#">JP2007232998A</a>   | 公开(公告)日 | 2007-09-13 |
| 申请号         | JP2006053985  | 申请日     | 2006-02-28 |
| 申请(专利权)人(译) | 光王公司  |         |            |
| [标]发明人      | 渭原聰<br>尾閔正雄   |         |            |
| 发明人         | 渭原聰<br>尾閔正雄   |         |            |
| IPC分类号      | G02F1/1335 G02F1/13363 G02B5/02 G02B5/30  |         |            |
| FI分类号       | G02F1/1335 G02F1/1335.510 G02F1/13363 G02B5/02.A G02B5/30   |         |            |
| F-TERM分类号   | 2H042/BA01 2H042/BA14 2H042/BA20 2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA42 2H049/BB63 2H049/BC22 2H091/FA07X 2H091/FA07Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA32X 2H091/FD06 2H091/FD07 2H091/FD08 2H091/FD10 2H091/LA19 2H149/AA02 2H149/AA04 2H149/AB05 2H149/AB26 2H149/BA02 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/EA02 2H149/EA10 2H149/FA23 2H149/FA23Y 2H149/FA33 2H149/FA33Y 2H149/FC06 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA43 2H191/FA43X 2H191/FD12 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/LA25 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA65 2H191/PA73 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA43X 2H291/FD12 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA08 2H291/LA25 2H291/PA42 2H291/PA44 2H291/PA65 2H291/PA73 |         |            |
| 代理人(译)      | 伊藤高英<br>铃木武<br>矶田四郎   |         |            |
| 外部链接        | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

## 摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示器，其不仅可以在视角方向和视角的反方向上获得适当的可视性，而且是经济的。解决方案：该装置包括光学膜，该光学膜包括单向漫射膜3，其以指定的入射角漫射入射光到漫射轴的方向，其中漫射轴的方向与显示器的视角方向对准小组

