

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光源と、

前記光源からの光に基づいて映像表示を行うと共に、複数の画素を含む表示領域と前記表示領域を囲む非表示領域とを有する液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの光出射側に設けられ、前記表示領域に対応して透光部、前記非表示領域に対応して遮光部をそれぞれ有する板状部材と、

前記板状部材と前記液晶表示パネルとの間に設けられると共に、光硬化性を有する樹脂層とを備え、

前記板状部材は、前記透光部と前記遮光部との間の領域に、光透過率が、前記透光部よりも低く前記遮光部よりも高い半透光部を有する

液晶表示装置。

10

**【請求項 2】**

前記半透光部の前記透光部側の端縁は、前記液晶表示パネルにおける前記非表示領域に配置されている

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 3】**

前記液晶表示パネルにおいて、前記非表示領域は、前記表示領域側から順に遮光領域および非遮光領域を有し、

前記半透光部は、前記非表示領域における前記遮光領域内に設けられている

請求項 2 に記載の液晶表示装置。

20

**【請求項 4】**

前記半透光部の光透過率は、前記透光部側よりも前記遮光部側において低くなっている

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 5】**

前記半透光部の光透過率は、前記透光部側から前記遮光部側に向かって徐々に低くなっている

請求項 4 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 6】**

前記板状部材は、透明基板を有すると共に、前記透明基板の一面に、前記遮光部に対応して遮光層、前記半透光部に対応して半透光層をそれぞれ有し、

前記遮光層では、前記透明基板の一面の前記遮光層内全域が不透明領域となっており、

前記半透光層では、前記透明基板の一面の前記半透光層内の選択的な領域が不透明領域、その他の領域が透明領域となっている

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

30

**【請求項 7】**

前記半透光層において、前記不透明領域の面積比（不透明領域 / 不透明領域 + 透明領域）は、前記透光部側よりも前記遮光部側において大きくなっている

請求項 6 に記載の液晶表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

40

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば液晶テレビ等の液晶表示装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、液晶テレビやノート型パソコン、カーナビゲーション等の表示モニタとして、例えば、VA（Vertical Alignment：垂直配向）モードを採用した液晶表示装置が用いられている。液晶表示装置は、画素駆動のための駆動基板とカラーフィルタ等が形成された対向基板との間に液晶層を封止した液晶表示パネルを有し、液晶表示パネルに印加される電圧に応じて画像表示を行うものである。

50

## 【 0 0 0 3 】

このような液晶表示装置では、表面保護や意匠性の観点から、上記液晶表示パネルの前面（表示側の面）に、透明なプラスチックやガラス等からなる前面板を設置することが知られている（例えば、特許文献 1 ～ 5 参照）。そして、特許文献 1 では、界面反射による画質低下を防ぐため、前面板と液晶表示パネルとの間に、屈折率を調整した透明物質を介在させる提案がなされている。また、特許文献 2 ～ 4 では、そのような透明物質として、例えば液体、ゲル状シート、粘着シートおよび光硬化性樹脂等が用いられている。

## 【 0 0 0 4 】

上記透明物質のうち、例えば光硬化性樹脂を用いる場合には、光硬化性樹脂を液晶表示パネルと前面板との間に挟み込んだ後、その樹脂材料を前面板の側から光照射を行うことにより硬化させればよい。光硬化性樹脂を用いることにより、液体材料と比較して漏れ等の心配がなく、また粘着シートと比較して、製造時において塵や気泡が混入しにくくなる。更には、液晶表示パネルや前面板の歪みや段差構造等に影響されることなく、液晶表示パネルと前面板との貼り合わせを行うことが可能となる。

10

## 【 0 0 0 5 】

一方、前面板では、画質向上や意匠性の観点から、液晶表示パネルの非表示部分（額縁部分）に対応する領域に、遮光処理が施されることがある。具体的には、前面板の周縁に沿った枠状の領域に、遮光材料の蒸着、印刷等により、あるいは不透明性シート材料を貼り付けることによって、遮光部が形成される。

20

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平 3 - 2 0 4 6 1 6 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開平 6 - 3 3 7 4 1 1 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 5 - 5 5 6 4 1 号 公 報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 8 - 2 8 1 9 9 7 号 公 報

【 特許文献 5 】 特開 2 0 0 8 - 2 4 1 7 2 8 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

30

しかしながら、前面板と液晶表示パネルとの間に光硬化性樹脂よりなる樹脂層を介在させると共に、前面板に上記のような枠状の遮光部を形成する場合には、次のような不具合が生じる。即ち、そのような場合には、製造プロセスにおいて、遮光部の形成された前面板の側から光照射を行って樹脂材料を硬化させることになるため、照射後に表示領域周辺に枠状のむらが発生することがある。これは、樹脂層のうち前面板の遮光部に対応する領域において樹脂材料が未硬化のまま残り、硬化樹脂との間で応力バランスを崩すことに起因する。これにより、表示領域周辺のセルギャップ（液晶表示パネルの厚み）が変化して、枠状のむらを生じるという問題がある。このようなむらは、表示むらとして、特に黒画面を斜め方向から観測したときに顕著に見られ、表示品位を低下させる要因となっている。

40

## 【 0 0 0 8 】

尚、このような光硬化性樹脂に、熱硬化性や湿気硬化性を付与することで、前面板の遮光部裏側の樹脂を、他の硬化手段により硬化させる手法が提案されている（特許文献 5 参照）。ところが、このような手法では、硬化工程や設備が増えるだけでなく、光硬化させた樹脂部分と、他の手段（熱硬化あるいは湿気硬化）により硬化させた樹脂部分との間の力学特性差によって、結果的にむらを生じてしまう。そのため、上記問題の解決には至っていない。

## 【 0 0 0 9 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、パネル表示側に光硬化性樹脂を介して遮光部を有する板状部材を設置すると共に、表示領域周辺の表示むらの発生

50

を抑制すること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】

【0010】

本発明の液晶表示装置は、光源と、光源からの光に基づいて映像表示を行うと共に、複数の画素を含む表示領域と表示領域を囲む非表示領域とを有する液晶表示パネルと、液晶表示パネルの光出射側に設けられ、表示領域に対応して透光部、非表示領域に対応して遮光部をそれぞれ有する板状部材と、板状部材と液晶表示パネルとの間に設けられると共に、光硬化性を有する樹脂層とを備えたものである。板状部材は、透光部と遮光部との間の領域に、光透過率が、透光部よりも低く遮光部よりも高い半透光部を有している。

【0011】

本発明の液晶表示装置では、液晶表示パネルの光出射側に光硬化性樹脂層を介して板状部材が設けられ、この板状部材が、非表示領域に対応して遮光部を有すると共に、透光部と遮光部との間の領域に、光透過率が透光部よりも低く遮光部よりも高い半透光部を有する。これにより、製造プロセスにおける光硬化性樹脂層への光照射の後、表示領域周辺において、樹脂材料の未硬化が低減され、また樹脂特性の急激な変化が抑制される。表示領域周辺において、遮光性が大きく損なわれることなく、応力バランスが良好に保持され、液晶表示パネルの厚みにむらが生じにくくなる。

【発明の効果】

【0012】

本発明の液晶表示装置によれば、液晶表示パネルの光出射側に光硬化性樹脂層を介して板状部材を設け、この板状部材において、非表示領域に対応して遮光部を設けると共に、透光部と遮光部の間の領域に、光透過率が透光部よりも低く遮光部よりも高い半透光部を設ける。これにより、表示領域周辺の遮光性を大きく損なうことなく、液晶表示パネルの厚みにむらが生じることを抑制できる。よって、パネル表示側に光硬化性樹脂を介して遮光部を有する板状部材を設置すると共に、表示領域周辺の表示むらの発生を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置の構成を表す断面図である。

【図2】図1に示した前面板の構成を表す平面図である。

【図3】図1に示した前面板の平面構成の一例である。

【図4】図1に示した前面板の平面構成の他の例である。

【図5】図1に示した液晶表示装置の製造方法の一部を表す断面図である。

【図6】図3に続く工程を表す断面図である。

【図7】比較例に係る液晶表示装置の構成を表す断面図である。

【図8】図7に示した液晶表示装置の製造方法の一部を表す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。尚、説明は以下の順序で行う。

1. 実施の形態（前面板に半透光部を設けた例）

2. 実施例

【0015】

< 実施の形態 >

[ 液晶表示装置1の構成 ]

図1は、本発明の一実施の形態に係る液晶表示装置1の概略構成を示す断面図である。図2は、前面板の構成を表す平面図である。この液晶表示装置1は、例えば、ゲートドライバ（図示せず）から供給される駆動信号によって、データドライバ（図示せず）から伝達される映像信号に基づいて画素ごとに映像表示を行うアクティブマトリクス方式の表示装置である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 6 】

液晶表示装置 1 は、液晶表示パネル 1 0 の背面側（光入射側）にバックライトユニット 1 2、表示側（光出射側）に前面板 1 3（板状部材）をそれぞれ備えたものである。液晶表示パネル 1 0 およびバックライトユニット 1 2 は、外装部材 1 5 内に配置されており、液晶表示パネル 1 0 と前面板 1 3 との間には、光硬化性樹脂層 1 4 が設けられている。

## 【 0 0 1 7 】

液晶表示パネル 1 0 は、バックライトユニット 1 2 からの照明光に基づいて映像表示を行うものであり、駆動基板 1 0 A と対向基板 1 0 B との間に、図示しない液晶層を封止してなる。駆動基板 1 0 A および対向基板 1 0 B の外側の面には、偏光板 1 1 A、1 1 B が貼り合わせられている。駆動基板 1 0 A には、例えばガラス基板上に、各画素を駆動する T F T（Thin Film Transistor；薄膜トランジスタ）が配設されると共に、各画素に映像信号等を供給するための駆動回路や、外部接続用の配線基板等が設けられている。対向基板 1 0 B は、例えばガラス基板上に、図示しない 3 原色（R、G、B）の各カラーフィルタが、画素毎に形成されたものである。液晶層には、例えば V A（Vertical Alignment：垂直配向）モード、T N（Twisted Nematic）モード、I P S（In Plane Switching）モード等のネマティック液晶を含むものが用いられる。尚、駆動基板 1 0 A および対向基板 1 0 B は、必ずしもこの順番で設けられていなくとも良い。また、カラーフィルタは特に設けられていなくともよく、あるいは、カラーフィルタが対向基板 1 0 B ではなく駆動基板 1 0 A に設けられていてもよい。更には、駆動素子としては、T F T 以外を用いることも可能である。

## 【 0 0 1 8 】

この液晶表示パネル 1 0 では、表示領域 A（境界線 a 1 によって囲われた矩形状の領域）の周囲は、非表示領域 B（境界線 a 1 より外側の枠状の領域）となっている。これらのうち、表示領域 A には複数の画素がマトリクス状に配置され、非表示領域 B には、上記のような各画素駆動用の駆動回路や外部接続用の配線基板等が配設されている。この非表示領域 B は、更に、遮光領域（境界線 a 1 より外側、かつ境界線 a 2 の内側の枠状の領域）と、非遮光領域（境界線 a 2 より外側、かつパネル端縁 a 3 の内側の枠状の領域）とからなる。

## 【 0 0 1 9 】

バックライトユニット 1 2 は、例えば C C F L（Cold Cathode Fluorescent Lamp）等の蛍光管や、発光ダイオード（L E D：Light Emitting Diode）等を光源として、直接あるいは導光板等の光学部材を介して、液晶表示パネル 1 0 をその背面から照明するものである。

## 【 0 0 2 0 】

（前面板 1 3 の構成）

前面板 1 3 は、液晶表示パネル 1 0 の表面保護や意匠性向上を目的として設けられるものであり、例えばガラスやプラスチック等の透明基板 1 3 0 を基材とする。プラスチックとしては、アクリルやポリカーボネート等が挙げられる。前面板 1 3 の外形寸法は、液晶表示パネル 1 0 の外形寸法よりも大きく、前面板 1 3 の端縁（前面板端縁 b 3）は、液晶表示パネル 1 0 の端縁（パネル端縁 a 3）よりも例えば 5 mm ～ 1 0 0 mm 程度、外側に張り出している。但し、特に大型のディスプレイ用途では、寸法安定性の観点からガラス材料を用いることが望ましい。また、前面板 1 3 の観測側の表面には、無反射処理あるいは低反射処理が施されているとよい。この透明基板 1 3 0 の厚みは、例えば 0 . 2 mm ～ 5 . 0 mm である。

## 【 0 0 2 1 】

この前面板 1 3 では、液晶表示パネル 1 0 の表示領域 A に対応する矩形状の領域は、表示光を透過させるための透光部 1 3 a となっている。この透光部 1 3 a の周囲の領域、即ち液晶表示パネル 1 0 の非表示領域 B に略対応する枠状の領域は、遮光部 1 3 c となっている。遮光部 1 3 c は、画質や意匠性の向上を目的として、前面板 1 3 に形成されている。

## 【 0 0 2 2 】

本実施の形態では、このような前面板 1 3 において、透光部 1 3 a と遮光部 1 3 c との間の領域に、光透過率が透光部 1 3 a よりも低く遮光部 1 3 c よりも高い半透光部 1 3 b が形成されている。換言すると、矩形状の透光部 1 3 a を囲むように枠状の半透光部 1 3 b が設けられ、更にその半透光部 1 3 b を囲むように枠状の遮光部 1 3 c が設けられている。透光部 1 3 a は、前面板 1 3 の透明基板 1 3 0 そのものからなる。遮光部 1 3 c は、透明基板 1 3 0 の一面（ここでは、光硬化性樹脂層 1 4 側の面）に遮光層 1 3 c 1 が形成されてなる。半透光層 1 3 b は、透明基板 1 3 0 の一面（ここでは、光硬化性樹脂層 1 4 側の面）に半透光層 1 3 b 1 が形成されてなる。

## 【 0 0 2 3 】

ここで、図 3 ( A ) ~ ( C ) に、透明基板 1 3 0 上における半透光層 1 3 b 1 の端縁 b 1 , b 2 付近における平面構成 ( X Y 平面構成 ) を示す。このように、遮光層 1 3 c 1 では、透明基板 1 3 0 上の遮光層 1 3 c 1 内全域が不透明領域 D b となっている。半透光層 1 3 b 1 では、透明基板 1 3 0 上の半透光層 1 3 b 1 内の選択的な領域が不透明領域 D b 、その他の領域が透明領域 D a となっている。これらの半透光層 1 3 b 1 および遮光層 1 3 c 1 における不透明領域 D b は、例えばカーボンブラック、金属、顔料等の不透明材料が、例えば  $0.1 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$  の膜厚で形成されたものである。一方、半透光層 1 3 b 1 における透明領域 D a は、透明基板 1 3 0 そのものからなる領域である。半透光層 1 3 b 1 を有する半透光部 1 3 b では、そのような不透明領域 D b と透明領域 D a とが面内に混在することにより半透光性を発現し、その光透過率は、不透明領域 D b の面積比 ( 不透明領域 D b / ( 透明領域 D a + 不透明領域 D b ) ) に対応している。尚、このような半透光部 1 3 b の光透過率は、半透光部 1 3 b 内において一様 ( 一定 ) であってもよいし、以下のように半透光部 1 3 b 内において変化していてもよい。

## 【 0 0 2 4 】

具体的には、半透光層 1 3 b 1 では、例えば複数の円形状の不透明領域 D b ( 円形領域 D b 1 ) が繰り返しパターンで形成されると共に、各円形状の大きさが端縁 b 1 から端縁 b 2 に向かって、即ち透光部 1 3 a 側から遮光部 1 3 c 側へ向かって徐々に大きくなっている ( 図 3 ( A ) ) 。換言すると、透光部 1 3 a 側から遮光部 1 3 c 側へ向かって、透明基板 1 3 0 上における面積比 ( 不透明領域 D b / ( 透明領域 D a + 不透明領域 D b ) ) が徐々に大きくなっている ( 不透明領域 D b の占有面積が徐々に大きくなっている ) 。これにより光透過率は、透光部 1 3 a 側から遮光部 1 3 c 側へ向かって徐々に低くなっている。

## 【 0 0 2 5 】

このような構成において、各円形領域 D b 1 は、意匠性の観点からはより小さい方が望ましいが、小さ過ぎると不透明領域 D b を形成しにくい。そのため、上記半透光層 1 3 b 1 では、不透明性と意匠性との兼ね合いから、円形領域 D b 1 のサイズ ( X Y 平面寸法 ) は、直径  $0.1 \sim 2 \text{ mm}$  程度であることが望ましい。また、半透光層 1 3 b 1 における複数の円形領域 D b 1 のサイズを、そのような範囲内で 3 ~ 10 段階程度に変化させることが望ましい。例えば、複数の円形領域 D b 1 を、X 方向においては  $1.5 \text{ mm}$  間隔で整列させると共に、Y 方向においては、 $1.0 \text{ mm}$  間隔で整列させつつ、透光部 1 3 a 側から遮光部 1 3 b 側へ向かって、直径が  $0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2$  (  $\text{mm}$  ) と段階的に変化するようにする。また、X 方向では互いに同一サイズの円形領域 D b 1 が配置され、Y 方向において円形領域 D b 1 は、隣合う円形領域 D b 1 同士が重ならないように ( 互い違いに ) 配置されている。この例では、光透過率が、透光部 1 3 a 側では約 70 %、遮光部 1 3 c 側では約 20 % となる。

## 【 0 0 2 6 】

但し、半透光層 1 3 b 1 における不透明領域の平面形状 ( X Y 平面形状 ) は、上記のような円形状に限らず、図 3 ( B ) に示したような正形状となってもよい。この場合も、上述したような意匠性との兼ね合いから、その正形状の不透明領域 ( 正形状領域 D b 2 ) のサイズは、一辺の長さが  $0.1 \sim 2 \text{ mm}$  程度であることが望ましい。また、複数

10

20

30

40

50

の正方形領域 D b 2 のサイズを、そのような範囲内で 3 ~ 10 段階程度に変化させることが望ましい。例えば、正方形領域 D b 2 を、X 方向においては 1 . 5 mm 間隔で整列させると共に、Y 方向においては、1 . 0 mm 間隔で整列させつつ、透光部 1 3 a 側から遮光部 1 3 c 側へ向かって、正方形の一边が 0 . 5、0 . 6、0 . 8、1 . 0 (mm) と段階的に変化するようにする。また、X 方向では互いに同一サイズの正方形領域 D b 2 が配置され、Y 方向において正方形領域 D b 2 は、隣合う正方形領域 D b 2 同士が重ならないように (互い違いに) 配置されている。この例では、光透過率が、透光部 1 3 a 側では約 70 %、遮光部 1 3 c 側では約 20 % となる。

#### 【0027】

また、上記のような円形状、正形状に限らず、三角形状や矩形状等、他の多角形状であってもよい。あるいは、図 3 (C) に示したように、半透光層 1 3 b 1 における不透明領域 D b は、複数の二等辺三角形状の不透明領域 (三角領域 D b 3) が一方向に配置されたものであってもよい (全体の形状が鋸歯状となってもよい)。例えば、底辺幅 1 . 5 mm、高さ 4 mm の二等辺三角形状の不透明領域 (三角領域 D b 3) を、X 方向に沿って 1 . 5 mm 間隔で整列させた構成となっている。この例では、光透過率が、透光部 1 3 a 側では 100 %、遮光部 1 3 c 側では 0 % となる。このような構成によっても、透光部 1 3 a 側から遮光部 1 3 c 側へ向かって光透過率を徐々に低くすることができる。また、必ずしも規則的なパターンでなくともよく、図 4 に示したように、半透光層 1 3 b 1 が、透光部 1 3 a 側から遮光部 1 3 c 側に向かって、光透過率が徐々に低くなるように複数の微細な不透明領域が離散配置されたような平面構成であってもよい。尚、図 4 では、

10

20

#### 【0028】

更には、これらの所定の形状を有する不透明領域が不規則 (ランダム) に配置されていてもよい。また、不透明領域の平面形状は必ずしも互いに同じである必要はなく、互いに異なる形状を含んでいてもよい。但し、いずれの場合であっても、上記面積比が、透光部 1 3 a 側において小さく、遮光部 1 3 c 側において大きくなっていることが望ましい。換言すると、半透光部 1 3 b における光透過率は、透光部 1 3 a 側において高く、遮光部 1 3 c 側において低くなっていることが望ましい。また、本実施の形態のように、半透光部 1 3 b では、上記面積比が徐々に大きくなり、光透過率が透光部 1 3 a 側から遮光部 1 3 c 側へ向かって徐々に低くなっていることが、より望ましい。未硬化樹脂と硬化樹脂との間の応力バランスを良好に保持し易くなるためである。

30

#### 【0029】

上記のような半透光部 1 3 b の透光部 1 3 a 側の端縁 b 1 は、図 1, 2 に示したように、境界線 a 1 の外側 (非表示領域 B 側) に配置されている。一方、半透光部 1 3 b の遮光部 1 3 c 側の端縁 b 2 は、境界線 a 2 の内側 (遮光領域側) に配置されている。即ち、本実施の形態では、半透光部 1 3 b が、非表示領域 B における遮光領域内に設けられている。このような配置とすることで、半透過部 1 3 b を通じてバックライトユニット 1 2 からの光が漏れることを防ぐことができる。但し、半透光部 1 3 b の端縁 b 2 の位置は特に限定されず、境界線 a 2 の外側 (非遮光領域側) に配置されていてもよい。例えば、非表示領域 B における非遮光領域 (境界線 a 2 の外側) においても、他の遮光部材を用いることにより遮光可能であるため、そのような場合には、半透光部 1 3 b の端縁 b 2 が非遮光領域にあってもよい。また、端縁 b 1 と境界線 a 1 が重なっていてもよく、更に、半透光部 1 3 b の平面寸法が非表示領域 B における遮光領域の平面寸法と同じであってもよい (端縁 b 1 および境界線 a 1、端縁 b 2 および境界線 a 2 の双方がそれぞれ重なっていてもよい)。

40

#### 【0030】

(光硬化性樹脂層 1 4 の構成)

光硬化性樹脂層 1 4 は、液晶表示パネル 1 0 と前面板 1 3 との間において、界面反射を抑制する機能を有するものであり、例えば紫外光や可視光によって硬化するシリコン系、エポキシ系、アクリル系等の樹脂により構成され、望ましくはアクリル系樹脂よりなる

50

。アクリル系樹脂としては、オリゴマー、アクリルモノマー、光重合開始剤および可塑剤等を含む樹脂組成物が望ましい。オリゴマーとしては、ポリウレタンアクリレートやポリブタジエンアクリレート、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート等が挙げられる。アクリルモノマーとしては、例えば単官能アクリルモノマーが用いられることが望ましい。

#### 【0031】

このような光硬化性樹脂層14では、その屈折率が、前面板13の屈折率（例えば1.4～1.6）とほぼ等しくなっていることが望ましい。界面反射をより効果的に抑制することができるからである。また、製造プロセス上の観点から、光硬化性樹脂層14における樹脂硬化前の粘度は、100～4000 mPa・sであることが望ましい。更に、表示むらを抑制するために、光硬化性樹脂層14における樹脂硬化時の硬化収縮率は、4%以下であることが望ましく、樹脂硬化後の25℃における貯蔵弾性率は、 $1.0 \times 10^6$  Pa以下であることが望ましい。

10

#### 【0032】

光硬化性樹脂層14の厚みは、望ましくは20 μm～5 mmであり、より望ましくは20 μm～500 μmである。20 μmよりも薄いと、接着強度が弱くなったり、製造性が悪くなったりする。一方、500 μmよりも厚いと、画質の奥行き感が目立ち、意匠性が低下したり、樹脂材料の使用量が多くなるためにコストが高くなったり、更には装置全体の重量が増したりする。

20

#### 【0033】

##### [ 液晶表示装置1の製造方法 ]

図5および図6は、液晶表示装置1の製造方法の一部を工程順に表すものである。上記のような液晶表示装置1は、例えば次のようにして製造することができる。

#### 【0034】

まず、図5(A)に示したように、液晶表示パネル10を作製する。即ち、TFTおよび駆動回路等が配設された駆動基板10Aと、カラーフィルタを有する対向基板10Bとを、図示しない液晶層を介して貼り合わせた後、駆動基板10Aおよび対向基板10Bの外側の面に、偏光板11A、11Bを貼り合わせる。

#### 【0035】

他方、図5(B)に示したように、透明基板130上の所定の枠状の領域に、上記のような不透明材料を例えば蒸着または印刷することにより、半透光層13b1および遮光層13c1を有する前面板13を作製する。この際、遮光層13c1では、不透明材料を透明基板130上にベタで蒸着または印刷することにより、遮光層13c1内の全域を不透明領域とする。

30

#### 【0036】

一方、半透光層13b1では、透明基板130上の選択的な領域に、不透明材料を蒸着または印刷することにより、半透光層13b1内の選択的な領域を不透明領域、その他の領域を透明領域とする。半透光層13b1を蒸着により形成する場合には、蒸着マスクとして、上述したような不透明領域の繰り返しパターンに対応して開口を有するマスクを使用すればよい。あるいは、半透光層13b1を印刷により形成する場合には、例えばスクリーン印刷やオフセット印刷により、上述したような不透明領域の繰り返しパターンに対応した印刷版を使用すればよい。尚、半透光層13b1および遮光層13c1は、上記のように透明基板130上に直に形成してもよいし、あるいは、他の透明なシート上に遮光層13c1および半透光層13b1を予め形成しておき、そのシートを透明基板130上に貼り付けるようにしてもよい。

40

#### 【0037】

尚、前面板13の観測側の表面には、無反射処理あるいは低反射処理を施すとよい。これらの処理は、例えば無反射材料や低反射材料の蒸着やコーティングにより、または無反射フィルムや低反射フィルム等の貼り付けにより行うことができる。

#### 【0038】

50

続いて、図 6 に示したように、上記のようにして作製した液晶表示パネル 10 と前面板 13 とを、光硬化性樹脂層 14 を介して重ね合わせ、前面板 13 の側から、光硬化性樹脂層 14 における樹脂材料を硬化させる波長域の光 L、例えば紫外光や可視光を照射する。具体的には、光硬化性樹脂層 14 に含まれる光開始剤における感光波長の光を使用すればよい。但し、生産性の観点から、365nm や 405nm を発光中心とするランプや、そのような発光波長を有する LED 等を用いるのがよい。また、光 L の照度および光量は、光硬化性樹脂層 14 に用いる樹脂材料の組成や厚み等に応じて設定すればよいが、望ましくは、積算光量を  $1500 \sim 15000 \text{ mJ/cm}^2$ 、照度を  $10 \sim 500 \text{ mW/cm}^2$  の範囲でそれぞれ設定するとよい。このようにして、前面板 13 を液晶表示パネル 10 に光硬化性樹脂層 14 を介して貼り合わせる。

10

#### 【0039】

最後に、上記のようにして貼り合わせた液晶表示パネル 10 および前面板 13 を、バックライトユニット 12 と共に、外装部材 15 内に設置することにより、図 1 に示した液晶表示装置 1 を完成する。

#### 【0040】

##### [ 液晶表示装置 1 の作用・効果 ]

液晶表示装置 1 では、バックライトユニット 12 から液晶表示パネル 10 に光が入射すると、その入射光は、偏光板 11A を通過した後、駆動基板 10A および対向基板 10B 間に印加された映像電圧に基づいて、画素毎に変調されつつ図示しない液晶層を透過する。液晶層を透過した光は、図示しないカラーフィルタを有する対向基板 10B を通過することにより、カラーの表示光として偏光板 11B の外側へ取り出される。

20

#### 【0041】

ここで、図 7 および図 8 に、比較例に係る液晶表示装置 100 の断面構成および製造方法の一部を示す。液晶表示装置 100 は、液晶表示パネル 101 の背面側にバックライトユニット 103、表示側に前面板 104 をそれぞれ備えたものである。液晶表示パネル 101 およびバックライトユニット 103 は、外装部材 106 内に配置されており、液晶表示パネル 101 と前面板 104 との間には、光硬化性樹脂層 105 が設けられている。液晶表示パネル 101 では、駆動基板 101A と対向基板 101B との間に、図示しない液晶層が封止され、駆動基板 101A および対向基板 101B の外側の面に、偏光板 102A、102B が貼り合わせられている。この液晶表示装置 100 では、前面板 104 において、液晶表示パネルの表示領域 A に対応する領域が透光部 104a となっており、非表示領域 B に対応して遮光部 104b が設けられている。遮光部 104b は、透明基板 1040 の一面に遮光層 104b1 が形成されてなり、遮光部 104b の透光部 104a 側の端縁 b100 は、非表示領域 B 内で、かつ表示領域 A と非表示領域 B との境界付近に配置されている。

30

#### 【0042】

このような比較例の液晶表示装置 100 の製造プロセスでは、図 8 に示したように、前面板 104 の非表示領域 B に対応する領域に遮光部 104b が設けられているため、前面板 104 の側から光照射を行うと、次のような不具合を生じる。即ち、そのような遮光部 104b を有する前面板 104 の側から光照射を行うと、光硬化性樹脂層 105 のうち、遮光部 104b の裏側の領域では、光を十分に得られず、樹脂材料が未硬化のまま残ることになる。つまり、光照射後の光硬化性樹脂層 105 において、前面板 104 の透光部 104a に対応する部分は硬化する一方、遮光部 104b に対応する部分は未硬化であるため、表示領域 A の周辺では、光硬化性樹脂層 105 における応力バランスが崩れてしまう。そのため、表示領域 A の周辺において、液晶表示パネル 101 の厚みが増加して、枠状のむらを生じてしまう。このような厚みのむらは、表示むらとして、特に黒画面を斜め方向から観測したときに顕著に現われ、表示品位を低下させる要因となる。

40

#### 【0043】

これに対し、本実施の形態では、製造プロセスにおいて、遮光部 13c を有する前面板 13 の側から光を照射することにより光硬化性樹脂層 14 の樹脂材料を硬化させるが、そ

50

の前面板 13 の透光部 13 a と遮光部 13 c との間に半透光部 13 b が設けられている。これにより、光硬化性樹脂層 14 では、表示領域 A と非表示領域 B との境界付近（表示領域 A の周辺）において、樹脂材料の未硬化が低減される。また、樹脂材料の硬化部分と未硬化部分との間の急激な樹脂特性変化が抑制される。よって、表示領域 A の周辺における応力バランスが良好に保持され、液晶表示パネル 10 の厚みに、枠状のむらが生じることが抑制される。また、表示領域 A 周辺の領域で、前面板 13 における遮光性が大きく損なわれることもない。

#### 【0044】

以上のように、本実施の形態では、液晶表示パネル 10 の表示側に光硬化性樹脂層 14 を介して前面板 13 を設け、この前面板 13 において、非表示領域 B に対応して遮光部 13 c を設けると共に、透光部 13 a と遮光部 13 c の間の領域に、光透過率が透光部 13 a よりも低く遮光部 13 c よりも高い半透光部 13 b を設ける。これにより、表示領域 A 周辺の遮光性を大きく損なうことなく、液晶表示パネル 10 の厚みにむらが生じることが抑制できる。よって、液晶表示パネル 10 の表示側に光硬化性樹脂層 14 を介して遮光部 13 c を有する前面板 13 を設置すると共に、表示領域 A の周辺の表示むらの発生を抑制することが可能となる。これにより、表示品位が向上し、高画質な映像表示を実現することができる。

#### 【0045】

##### < 実施例 >

次に、本発明の液晶表示装置についての具体的な実施例（実施例 1 ～ 4）を挙げて説明する。

#### 【0046】

##### （実施例 1）

実施例 1 として、画面サイズが対角寸法で 40、46、52、60 インチの透過型 VA 方式の液晶表示パネル 10 に、厚みが 200  $\mu\text{m}$  の紫外線硬化樹脂よりなる光硬化性樹脂層 14 を介して、前面板 13 を重ね合わせた後、前面板 13 の側から紫外線を照射した。この際、照射光源としては、365 nm を主として発光する照度 100 mW /  $\text{cm}^2$  のメタルハライドランプを使用し、積算 5000 mJ /  $\text{cm}^2$  を照射した。前面板 13 の外形は、液晶表示パネル 10 より、縦横共に約 5 cm 大きいものを用いた。紫外線硬化樹脂としては、その硬化収縮率が 2.8%、硬化後の 25℃ における貯蔵弾性率が  $5.0 \times 10^5$  Pa であるアクリル系樹脂を用いた。前面板 13 としては、板厚 2.5 mm のガラスよりなる透明基板 130 上に、遮光部 13 c および半透光部 13 b を形成したものを使用した。半透光部 13 b は、液晶表示パネル 10 の非表示領域 B における遮光領域と同じ寸法とし、直径 1 mm の円形状の不透明領域をパターン形成することによって、半透光部 13 b における不透明領域の面積比（不透明領域 / （不透明領域 + 透明領域））を面内一様に 50% となるようにした。

#### 【0047】

##### （実施例 2）

実施例 2 として、上記実施例 1 と同様にして、40、46、52、60 インチの透過型 VA 方式の液晶表示パネル 10 に、厚み 200  $\mu\text{m}$  の紫外線硬化樹脂よりなる光硬化性樹脂層 14 を介して、前面板 13 を重ね合わせた後、前面板 13 の側から紫外線を照射した。この際、紫外線照射条件、前面板 13 の外形寸法、透明基板 130 の材質および板厚、紫外線硬化樹脂材料、および半透光部 13 b の寸法についても、上記実施例 1 と同様の条件とした。但し、実施例 2 では、半透光部 13 b は、内側から外側に向けて直径 0.6 mm ～ 1.2 mm の円形状の不透明領域をパターン形成することにより、不透明領域の上記面積比を、透光部 13 a 側の領域と遮光部 13 c 側の領域との間で変化させた。具体的には、上記面積比を、透光部 13 a 側の領域において 30%、遮光部 13 c 側の領域において 80% となるようにした。

#### 【0048】

##### （実施例 3）

実施例 3 として、上記実施例 2 と同様にして、40、46、52、60 インチの透過型 VA 方式の液晶表示パネル 10 に、厚み 200  $\mu$ m の紫外線硬化樹脂よりなる光硬化性樹脂層 14 を介して、前面板 13 を重ね合わせた後、前面板 13 の側から紫外線を照射した。この際、紫外線照射条件、前面板 13 の外形寸法、透明基板 130 の材質および板厚、半透光部 13b の寸法、不透明領域の繰り返しパターンおよび不透明領域の面積比についても、上記実施例 2 と同様の条件とした。但し、実施例 3 では、紫外線硬化樹脂として、硬化収縮率が 2.0%、硬化後の 25 における貯蔵弾性率が  $5.0 \times 10^4$  Pa であるものを用いた。

【0049】

(実施例 4)

実施例 4 として、上記実施例 2 と同様にして、40、46、52、60 インチの透過型液晶表示パネル 10 に、厚み 200  $\mu$ m の紫外線硬化樹脂よりなる光硬化性樹脂層 14 を介して、前面板 13 を重ね合わせた後、前面板 13 の側から紫外線を照射した。この際、紫外線照射条件、前面板 13 の外形寸法、透明基板 130 の材質および板厚、紫外線硬化樹脂材料、半透光部 13b の寸法、不透明領域の繰り返しパターンおよび不透明領域の面積比についても、上記実施例 2 と同様の条件とした。但し、実施例 4 では、液晶表示パネル 10 として、VA 方式ではなく IPS 方式のものを用いた。

【0050】

(比較例)

上記実施例 1 ~ 4 の比較例として、図 8 に示したように、液晶表示パネル 101 に、光硬化性樹脂層 105 を介して前面板 104 を重ね合わせた後、前面板 104 の側から紫外線を照射した。液晶表示パネル 101 としては、上記実施例 1 と同じ 40、46、52、60 インチの透過型 VA 方式のものを用い、光硬化性樹脂層 105 としても、上記実施例と同様の材料および厚みの紫外線硬化樹脂を用いた。また、紫外線照射条件、前面板 104 の外形寸法、材質および板厚についても同様とした。但し、比較例では、前面板 104 において、透光部 104a と遮光部 104b との間に半透光部が設けられていないものを用いた。尚、遮光部 104b の内側の端縁 b100 が、液晶表示パネル 101 の表示領域 A と非表示領域 B との境界線に一致するように、遮光部 104b を形成した。

【0051】

このようにして、実施例 1 ~ 4 および比較例について液晶表示装置を作製し、それぞれの表示画像を観察して、表示むらの有無について評価した。その結果を表 1 に示す。このように、前面板 13 に半透光部 13b を設けた実施例 1 ~ 4 では、目視による表示むらはほとんど無く、半透光部を設けていない比較例では、表示むらが発生した。また、半透光部 13b 内において光透過率を変化させた実施例 2 ~ 4 では、より良好な結果が得られた。これは、樹脂の硬化部分と未硬化部分との間の急激な樹脂特性変化が効果的に抑制されたことによる。このように、液晶表示パネル 10 の表示側に光透過性樹脂層 14 を介して遮光部 13c を有する前面板 13 を設けた場合であっても、前面板 13 に半透光部 13b を設けることにより、表示むらのない高画質の液晶表示装置を提供できることがわかる。

【0052】

10

20

30

【表 1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1
40 インチ	○	◎	◎	◎	×
46 インチ	○	◎	◎	◎	×
52 インチ	○	◎	◎	◎	×
60 インチ	○	◎	◎	◎	×

◎：むらが全くみえない

○：むらがわずかに見えるが気にならない

×：むらがひどくて邪魔になる

10

## 【0053】

以上、実施の形態および変形例を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態等に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、上記実施の形態等では、液晶表示パネル 10 の光出射側の偏光板 11 B が、液晶表示パネル 10 の表面に貼り合わせられた場合を例に挙げて説明したが、この偏光板 11 B は、前面板 13 の観察側表面に設けられていてもよい。

20

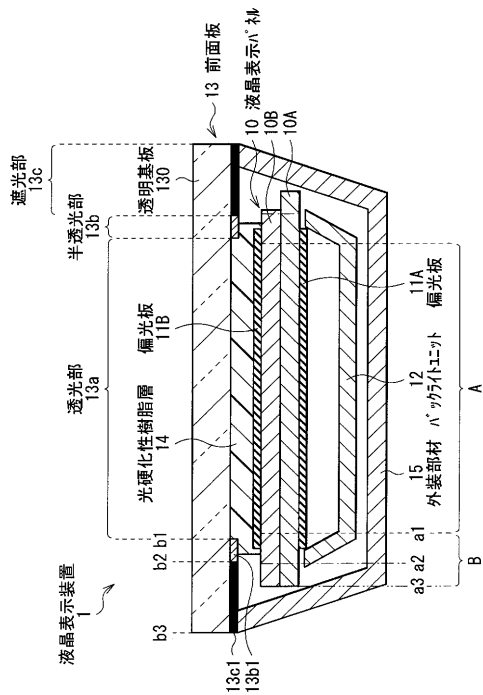
## 【符号の説明】

## 【0054】

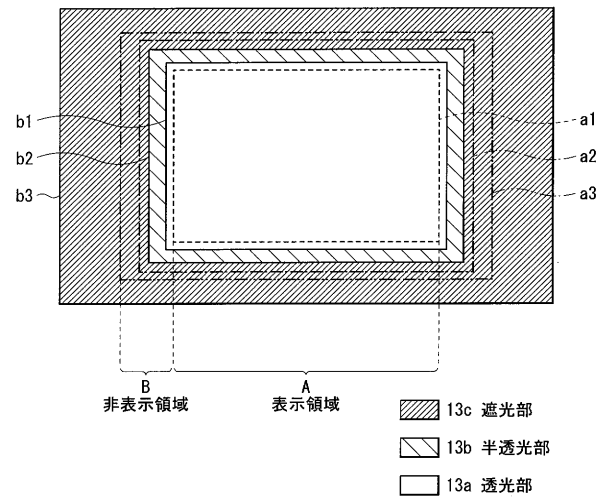
1 ... 液晶表示装置、10 ... 液晶表示パネル、10 A ... 駆動基板、10 B ... 対向基板、11 A、11 B ... 偏光板、12 ... バックライトユニット、13 ... 前面板、13 a ... 透光部、13 b ... 半透光部、13 c ... 遮光部、13 0 ... 透明基板、14 ... 光硬化性樹脂層、15 ... 外装部材、A ... 表示領域、B ... 非表示領域、a 1 ... 境界線（表示領域 / 非表示領域間）、a 2 ... 境界線（遮光領域 / 非遮光領域間）、a 3 ... パネル端縁、b 1 ... （透光部側）端縁、b 2 ... （遮光部側）端縁、b 3 ... 前面板端縁。

30

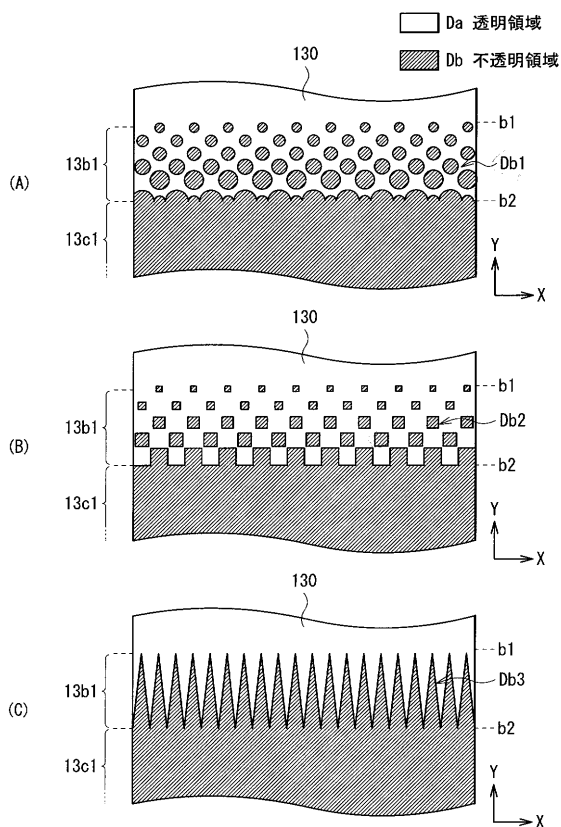
【図 1】



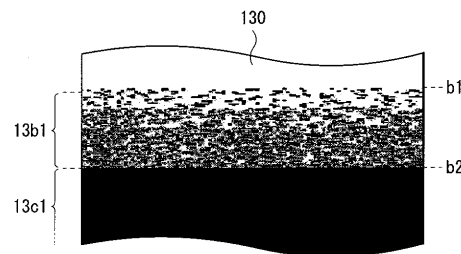
【図 2】



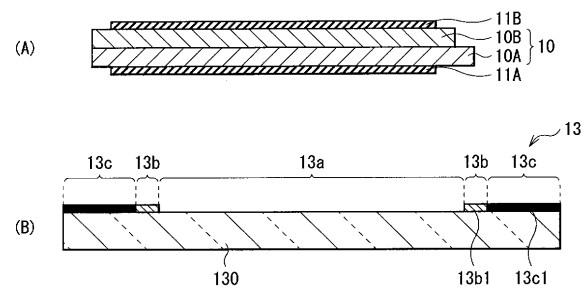
【図 3】



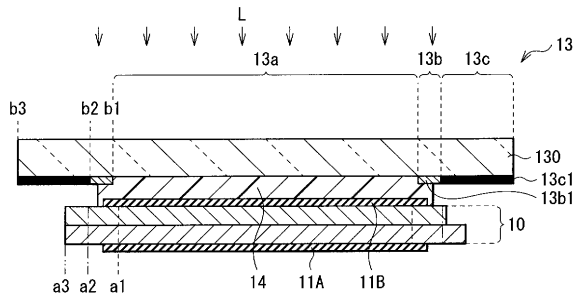
【図 4】



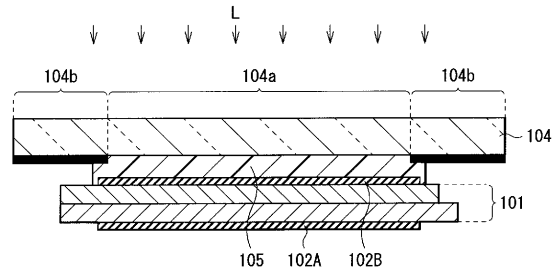
【図 5】



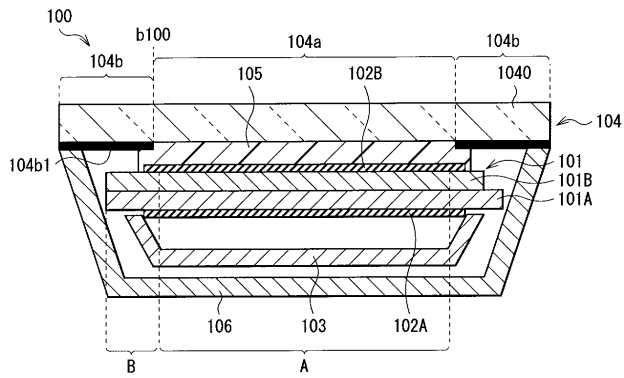
【図 6】



【図 8】



【図 7】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 藤井 寛昭  
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 荒木 宗也  
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 寺本 亮一  
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 佐久間 健  
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 二宮 清隆  
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 宇田 宜夫  
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 2H189 AA16 AA53 AA64 AA70 HA02 LA02 LA07 LA15  
2H191 FA13X FA94X FA95X FB04 FC33 FD34 GA22 GA23 LA02 LA21  
5G435 AA01 AA08 AA09 BB12 DD11 EE13 FF08 FF13 FF14 GG01  
GG43 HH02 HH03 HH18 HH20

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2011138099A</a>	公开(公告)日	2011-07-14
申请号	JP2010192008	申请日	2010-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	坪井寿憲 藤井寛昭 荒木宗也 寺本亮一 佐久間健 二宮清隆 宇田宜夫		
发明人	坪井 寿憲 藤井 寛昭 荒木 宗也 寺本 亮一 佐久間 健 二宮 清隆 宇田 宜夫		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333 G09F9/00		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/133308 G02F2001/133331 G02F2001/133562 G02F2202/023 G02F2202/28 H04N5/65		
FI分类号	G02F1/1335 G02F1/1333 G09F9/00.313 G09F9/00.342.Z G09F9/00.342		
F-TERM分类号	2H189/AA16 2H189/AA53 2H189/AA64 2H189/AA70 2H189/HA02 2H189/LA02 2H189/LA07 2H189/LA15 2H191/FA13X 2H191/FA94X 2H191/FA95X 2H191/FB04 2H191/FC33 2H191/FD34 2H191/GA22 2H191/GA23 2H191/LA02 2H191/LA21 5G435/AA01 5G435/AA08 5G435/AA09 5G435/BB12 5G435/DD11 5G435/EE13 5G435/FF08 5G435/FF13 5G435/FF14 5G435/GG01 5G435/GG43 5G435/HH02 5G435/HH03 5G435/HH18 5G435/HH20 2H291/FA13X 2H291/FA94X 2H291/FA95X 2H291/FB04 2H291/FC33 2H291/FD34 2H291/GA22 2H291/GA23 2H291/LA02 2H291/LA21		
优先权	2009275486 2009-12-03 JP		
其他公开文献	JP5605088B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

设置有具有通过光固化树脂的遮光部的板状构件的面板显示侧，提供能够抑制在周边显示区域的显示不均匀的发生的液晶显示装置。 — 液晶显示装置1包括位于液晶显示面板10的后侧的背光单元12和在光出射侧具有光固化树脂层14的前板13。前板13中，对应于显示区域A的透光部分13a，每一个具有遮光部13c，以对应于非显示区域B，以及这些透明部13a和遮光部13c，光透射之间透射部分13b低于透光部分13a并高于遮光部分13c。在制造过程中的光固化性树脂层14的光照射后，显示区域A的周围，未固化的树脂材料被还原，突然树脂性质的变化是固化部分和未固化部分之间抑制。在显示区域A的周围，保持应力平衡而不会显著损害遮光性，并且在面板的厚度中几乎不会出现框状不均匀性。 点域1

