

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5226330号
(P5226330)

(45) 発行日 平成25年7月3日 (2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日 (2013.3.22)

(51) Int.Cl.

F I

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335 500

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/00 313

G09F 9/00 338

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-15181 (P2008-15181)
 (22) 出願日 平成20年1月25日 (2008.1.25)
 (65) 公開番号 特開2009-175531 (P2009-175531A)
 (43) 公開日 平成21年8月6日 (2009.8.6)
 審査請求日 平成23年1月7日 (2011.1.7)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイイースト
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (73) 特許権者 506087819
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素電極と前記画素電極への信号を制御する T F T がマトリクス状に配置された T F T 基板と、前記画素電極に対応するカラーフィルタが形成された対向基板とを備えた液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、

前記対向基板には上偏光板が接着され、前記上偏光板にはガラスで形成された面板が接着され、

前記上偏光板と前記面板とは紫外線硬化樹脂で接着されており、

前記面板の内側には額縁状に遮光膜が形成されており、前記遮光膜は、黒色インクを印刷することによって形成されており、前記黒色インク中に含まれる S i の量は、前記額縁を構成する遮光膜の成分の 0 . 7 % 以下、0 . 0 1 % 以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記黒色インク中に含まれる S i の量は、前記額縁を構成する遮光膜の成分の 0 . 5 % 以下、0 . 0 1 % 以上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】

前記黒色インクはカーボンブラックを含む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 4】

前記額縁は前記面板に印刷された後、70 以下で30分以下の条件にて乾燥されてい

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 5】

前記額縁は前記面板に印刷された後、60 以下で 60 分以下の条件にて乾燥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 6】

前記面板はアクリル樹脂によって形成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 7】

画素電極と前記画素電極への信号を制御する T F T がマトリクス状に配置された T F T 基板と、前記画素電極に対応するカラーフィルタが形成された対向基板とを備えた液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、

前記対向基板には上偏光板が接着され、前記上偏光板にはガラスで形成された面板が接着され、

前記上偏光板と前記面板とは紫外線硬化樹脂で接着されており、

前記面板の内側には額縁状に遮光膜が形成されており、前記遮光膜は、黒色インクを印刷することによって形成されており、前記黒色インクには、炭化水素系添加剤が 1 . 2 % 以下、0 . 1 % 以上含まれていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

前記黒色インクの S i 含有量は 0 . 0 1 % よりも少ない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】

前記黒色インクはカーボンブラックを含む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 10】

前記面板はアクリル樹脂によって形成されていることを特徴とする請求項 7 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係り、特に携帯電話等に使用される小型の表示装置の強度と視認性の向上についての技術に関する

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では、画面は一定のサイズを保ったまま、セットの外形寸法を小さくしたいという要求と同時に液晶表示パネルを薄くしたいという要求が強い。液晶表示パネルを薄くするには、液晶表示パネルを製作したあと、液晶表示パネルの外側を研磨して薄くしている。

液晶表示パネルを構成する画素電極、T F T (Thin Film Transistor) 等が形成されている T F T 基板、カラーフィルタが形成されている対向基板のガラス基板は例えば、0 . 5 mm あるいは 0 . 7 mm というように規格化されている。これらの規格化されたガラス基板を市場から入手するのは困難である。また、非常に薄いガラス基板は製造工程で機械的強度、撓み等で問題を生じ、製造歩留まりを低下させる。その結果、規格化されたガラス基板を用いて液晶表示パネルを形成後、液晶表示パネルの外側を研磨して薄くしている。

【0003】

液晶表示パネルを薄くすると機械的強度が問題となる。液晶表示パネルの表示面に機械的圧力が加わると液晶表示パネルが破壊する危険がある。これを防止するために図 8 に示すように、液晶表示パネルを携帯電話等のセットに組み込む際、液晶表示パネルの画面側にフロントウインドウ (以後面板という) を取り付け。

【0004】

面板に外力が加わった場合に液晶表示パネルに力がおよばないようにするために、面板

10

20

30

40

50

は液晶表示パネルと離して設置される。しかし、図 8 のような構成では後に述べるように、表示画質を劣化させるといえる問題を生ずる。図 8 のような構造による問題点を対策する技術として、例えば、「特許文献 1」がある。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 1 1 - 1 7 4 4 1 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

図 8 に示すような従来技術の場合、像が 2 重になって見えるという問題を生ずる。図 8 は反射型液晶表示パネルを例にとって説明している図である。図 8 において、液晶表示パネルは画素電極や T F T (Thin Film Transistor) 等が形成された T F T 基板 1 1 とカラーフィルタ等が形成された対向基板 1 2 とから形成されている。図 8 において、外光 L が入射し、面板 3 0 を通過して液晶表示パネルで反射し、再び面板 3 0 を通過して人間の目に入る。ここで、外光 L は面板 3 0 で屈折するが、図 8 においては無視している。

10

【 0 0 0 7 】

液晶表示パネルの画面 P 1 で反射した光の一部は面板 3 0 の下面 Q 1 で反射し、液晶表示パネルの画面 P 2 に入射し、反射する。この P 2 で反射した光を人間が視認すると像が 2 重に見える現象を生ずる。図 1 0 は反射型の液晶表示パネルを例にとって説明したものであるが、透過型の場合も同様である。すなわち、透過型において、液晶表示パネルの P 1 での反射光と同じ角度で光が液晶表示パネルを透過してくると、面板 3 0 の下面 Q 1 で反射し、反射型の場合と同様の経路をたどる。このように、画像が 2 重に見える現象は画質を劣化させる。

20

【 0 0 0 8 】

これを対策したものとして、例えば「特許文献 1」に記載の技術は、面板を液晶表示パネルとの間に粘着性の弾性体を設置している。粘着性の弾性体が外力から液晶表示パネルを保護し、かつ、粘着性弾性体の屈折率を面板の屈折率に近い値に設定することによって、面板界面での反射を抑えようとするものである。しかし、「特許文献 1」の技術では、面板と弾性粘着材との間に気泡等の存在無く、均一に面板を貼るのは量産的には非常に難しい技術である。また、弾性粘着材の屈折率を面板の屈折率に近くする材料の選択が問題であるのに加え、弾性粘着材は相当の厚みを必要とするために、像が 2 重に見えるという問題は完全には解決することが出来ない。

30

【 0 0 0 9 】

液晶表示パネルに設置する面板には、デザイン上の要請から、額縁状の遮光膜を形成する場合が多い。額縁状の遮光膜は黒色インクを印刷によって塗付し、面板をベーキングして乾燥させて固化する。黒色インクの印刷時にピンホールの発生を防止したり、レベリング効果によって印刷面を平坦にするために、添加剤を用いる。面板を接着材によって液晶表示パネルに接着する場合は、この添加剤が接着力に対して悪影響を及ぼす場合がある。本発明の課題は、面板を液晶表示パネルに接着する場合に、接着力に起因する気泡の発生を防止することである。

【課題を解決するための手段】

40

【 0 0 1 0 】

本発明は上記問題点を克服するものであり、具体的な構成は下記のとおりである。

【 0 0 1 1 】

(1) 画素電極と前記画素電極への信号を制御する T F T がマトリクス状に配置された T F T 基板と、前記画素電極に対応するカラーフィルタが形成された対向基板とを備えた液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、前記対向基板には上偏光板が接着され、前記上偏光板にはガラスで形成された面板が接着され、前記上偏光板と前記面板とは紫外線硬化樹脂で接着されており、前記面板の内側には額縁状に遮光膜が形成されており、前記遮光膜は、黒色インクを印刷することによって形成されており、前記黒色インクは、S i を 0 . 7 % 以下、0 . 0 1 % 以上含むことを特徴とする液晶表示装置。

50

【 0 0 1 2 】

(2) 前記遮光膜は S i を 0 . 5 % 以下、 0 . 0 1 % 以上含むことを特徴とする (1) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 1 3 】

(3) 前記黒色インクはカーボンブラックを含むことを特徴とする (1) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 1 4 】

(4) 前記額縁は前記面板に印刷された後、 7 0 以下で 3 0 分以下の条件にて乾燥されていることを特徴とする (1) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 1 5 】

(5) 前記額縁は前記面板に印刷された後、 6 0 以下で 6 0 分以下の条件にて乾燥されていることを特徴とする (1) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 1 6 】

(6) 前記面板はアクリル樹脂によって形成されていることを特徴とする (1) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 1 7 】

(7) 画素電極と前記画素電極への信号を制御する T F T がマトリクス状に配置された T F T 基板と、前記画素電極に対応するカラーフィルタが形成された対向基板とを備えた液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、前記対向基板には上偏光板が接着され、前記上偏光板にはガラスで形成された面板が接着され、前記上偏光板と前記面板とは紫外線硬化樹脂で接着されており、前記面板の内側には額縁状に遮光膜が形成されており、前記遮光膜は、黒色インクを印刷することによって形成されており、前記黒色インクは、炭化水素系添加剤が添加されていることを特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 1 8 】

(8) 前記黒色インクには、炭化水素系添加剤が 1 . 2 % 以下、 0 . 1 % 以上含まれていることを特徴とする (7) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 1 9 】

(9) 前記黒色インクの S i 含有量は 0 . 0 1 % よりも少ないことを特徴とする (7) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 2 0 】

(1 0) 前記黒色インクはカーボンブラックを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【 0 0 2 1 】

(1 1) 前記面板はアクリル樹脂によって形成されていることを特徴とする (7) に記載の液晶表示装置。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、面板の周辺に遮光膜を形成した液晶表示装置において、デザイン性を向上するために、面板周辺に、黒色インクを印刷することによって遮光膜を形成するが、黒色インクに含まれる S i 量を 0 . 7 % 以下、 0 . 0 1 % 以上とすることによって、面板を液晶表示パネルに接着した際の、面板と液晶表示パネルとの間に気泡が発生することを防止することが出来る。同時に、印刷時のピンホールの発生を防止することが出来、さらに、レベリング効果によって印刷面を平坦にすることが出来る。

【 0 0 2 3 】

また、本発明の他の側面によれば、面板周辺に印刷する黒色インクの添加剤として炭化水素系の添加剤を用いるので、面板と液晶表示パネルを接着した際の、面板と液晶表示パネルとの間に気泡が発生することを防止することが出来る。同時に、印刷時のピンホールの発生を防止することが出来、さらに、レベリング効果によって印刷面を平坦にすることが出来る。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 4 】

実施例にしたがって、本発明の詳細な内容を開示する。

【 実施例 1 】

【 0 0 2 5 】

図 1 は本発明の第 1 の実施例を示す分解斜視図である。図 2 は図 1 の A—A 方向の分解断面図である。図 1 において、T F T 基板 1 1 と対向基板 1 2 とで液晶表示パネルを構成している。T F T 基板 1 1 にはマトリクス状に画素電極が形成され、各画素電極に信号をスイッチングするための T F T (Thin Film Transistor) が形成されている。T F T 基板 1 1 と対向してカラーフィルタが形成された対向基板 1 2 が設置される。

【 0 0 2 6 】

T F T 基板 1 1 および対向基板 1 2 は各々製造するときはガラス基板の厚さは 0 . 5 m m である。液晶を封止して液晶表示パネルが完成した後、外側を研磨し、液晶表示パネル全体の厚さを薄くしている。本実施例では研磨後の液晶表示パネルの厚さは約 0 . 6 m m である。すなわち、各ガラス基板を 0 . 2 m m ずつ研磨して薄くしている。

【 0 0 2 7 】

T F T 基板 1 1 は対向基板 1 2 よりも大きく形成されており、T F T 基板 1 1 が一枚となった部分に駆動 I C 1 3 およびフレキシブル配線基板 1 5 が取り付けられる。液晶表示パネルは樹脂モールド 1 6 に收容され、機械的に保護される。液晶表示パネルは T F T 基板 1 1 と対向基板 1 2 が 2 枚重ねとなった部分は機械的には強いが、T F T 基板 1 1 が 1 枚となっている部分は機械的に弱いために、この部分には衝撃が加わらないようなモールド構造となっている。

【 0 0 2 8 】

モールド 1 6 の下側にはバックライトが設置される。図 1 においては、バックライトは導光板 1 7 のみ記載している。すなわち、液晶表示パネルと導光板 1 7 との間には種々の光学シートが設置されるが、図 1 では省略している。フレキシブル配線基板 1 5 はモールド 1 6 の裏側に回りこみ、バックライトの下側に設置される。フレキシブル配線基板 1 5 にはバックライトの光源となる L E D 1 8 (Light Emitting Diode) が取り付けられており、L E D 1 8 は導光板 1 7 の側面に設置される。フレキシブル配線基板 1 5 には L E D 1 8 および L E D 1 8 電源のみでなく、液晶表示パネルを駆動するための電源、走査線、データ信号線等のための配線が設けられている。

【 0 0 2 9 】

図 1 において、液晶表示パネルの上面には上偏光板 1 4 が設置されている。上偏光板 1 4 の上には面板 3 0 が設置される。この面板 3 0 はアクリル樹脂で形成されており、厚さは 1 . 8 m m である。面板 3 0 は厚さが液晶表示パネルに比べて厚く、かつアクリル樹脂はクラックし難いので、液晶表示パネルを保護するに十分な機械的強さを持っている。面板 3 0 はアクリル系接着材 3 1 によって液晶表示パネル、具体的には上偏光板 1 4 に接着される。

【 0 0 3 0 】

面板 3 0 に使用される他の材料としては、ポリカーボネイト、ガラス等がある。ガラスを使用する場合は、強化ガラスを使用することが望ましい。また、ガラスはクラック防止のために、面取り等を適切に行うことが必要である。

【 0 0 3 1 】

図 1 に示すように、面板 3 0 の周囲には黒色の額縁 5 0 が形成されている。表示装置のデザイン性を向上するためである。額縁 5 0 は、黒色の遮光物質を印刷によって塗布する。この額縁 5 0 を形成する遮光物質から、例えば、S i 等が染み出すと、この S i によって、接着材 3 1 と面板 3 0 の接着性に影響を及ぼし、気泡を発生させる場合がある。本発明の重要な構成は、額縁 5 0 からの S i の染み出しを抑えて、面板 3 0 と液晶表示パネルの間の気泡の発生を防止することである。

【 0 0 3 2 】

図 2 は図 1 の A - A 方向の断面図であるが分解断面図となっている。実際には、液晶表

10

20

30

40

50

示パネルおよびバックライトはモールド 16 内に收容される。面板 30 は液晶表示パネルに接着されることになる。図 2 において、TFT 基板 11 と対向基板 12 との間には数ミクロンの間隔が存在しており、この間に液晶 100 が挟持されている。TFT 基板 11 と対向基板 12 の周辺には封止材 19 が設置され、液晶を封止している。

【0033】

TFT 基板 11 には画素電極、TFT のほか、走査線、データ信号線等が配設され、これらの配線は封止材 19 を貫通して外部に延在し、駆動 IC 13 あるいはフレキシブル配線基板 15 と接続する。フレキシブル配線基板 15 はバックライトの背後にまで延在し、フレキシブル配線基板 15 に取り付けられた LED 18 が導光板 17 の側面に設置され、バックライトの光源となる。LED 18 は紙面垂直方向に複数設置される。

10

【0034】

図 2 において、導光板 17 は側面に設置された LED 18 からの光を液晶表示パネル側に向ける役割を有する。反射シート 25 は導光板 17 から下方へ向かう光を液晶表示パネル側に向ける。導光板 17 の上に下拡散シート 21 が設置される。LED 18 は導光板 17 の側面に複数設置されるが、間隔を持って設置されるために、導光板 17 から上に向かう光は不均一になる。すなわち、LED 18 が設置された近辺がより明るくなる。下拡散シート 21 は導光板 17 から上方向に向かう光を均一にする役割を有する。

【0035】

下拡散シート 21 の上には下プリズムシート 22 が設置される。下プリズムシート 22 には一定ピッチで例えば、画面横方向に延在するプリズムが $50\mu\text{m}$ 程度の間隔で多数設置されており、導光板 17 を出射した光のうち、画面の縦方向に広がろうとする光を液晶表示パネルの画面鉛直方向に集束する。下プリズムシート 22 の上には上プリズムシート 23 が設置される。上プリズムシート 23 には一定ピッチで下プリズムシート 22 とは直角方向、例えば、画面縦方向に延在するプリズムが $50\mu\text{m}$ 程度の間隔で多数形成されている。これによって、導光板 17 を出射した光のうち、画面横方向に広がろうとする光を液晶表示パネルの面と鉛直方向に集束する。このように、下プリズムシート 22 と上プリズムシート 23 を用いることによって画面の縦、横方向に広がろうとする光を画面の法線方向に集束することが出来る。すなわち、下プリズムシート 22 および上プリズムシート 23 を使用することによって正面輝度を上げることが出来る。

20

【0036】

上プリズムシート 23 の上には上拡散シート 24 が設置されている。プリズムシートには一定方向に延在するプリズムが例えば、 $50\mu\text{m}$ ピッチで形成されている。すなわち、 $50\mu\text{m}$ のピッチによって明暗の縞が形成されることになる。一方液晶表示パネルには、一定ピッチで走査線が画面横方向に、あるいはデータ信号線が画面縦方向に形成されている。したがって、走査線と下プリズムシート 22 との間、あるいは、データ信号線と上プリズムシート 23 との間で干渉を起こし、モアレが発生する。上拡散シート 24 は拡散作用によってこのモアレを軽減する役割を有する。

30

【0037】

上拡散シート 24 を出た光は液晶表示パネルに接着された下偏光板 20 に入射し、光は偏光される。偏光光は液晶表示パネル内の画素毎に液晶によって、透過率をコントロールされ、画像が形成される。液晶表示パネルを出た光は上偏光板 14 によって再び偏光され、人間の目に視認される。上偏光板 14 の上には面板 30 が設置される。本発明における面板 30 はアクリル樹脂で形成されている。面板 30 は接着材 31 によって上偏光板 14 に接着させられる。

40

【0038】

図 3 は面板 30 を上偏光板 14 に接着した後の状態である。図 3 は液晶表示パネルと面板 30 のみを示している。図 3 (a) は平面図、図 3 (b) は図 3 (a) の A - A 断面図である。図 3 (a) において、面板 30 の周囲には、黒色の額縁 50 が形成されている。額縁 50 の内側が表示領域 40 である。額縁 50 を設けるのは、デザイン性を向上するためである。図 3 (a) において、左側は、TFT 基板 11 の端子部 111 である。端子部

50

111には、液晶表示パネルに電源や信号を供給するための端子と液晶表示パネルを駆動するための駆動IC等が設置されるが、図3では省略されている。

【0039】

図3(b)において、TFT基板11の下側には下偏光板20が、対向基板12の上側には上偏光板14が接着されている。上偏光板14の上には、接着材31を介して面板30が取り付けられている。上偏光板14あるいは下偏光板20の板厚は0.13mm、面板30の厚さは1.8mmである。TFT基板11と対向基板12を合わせた液晶表示パネル全体の厚さが0.6mmであるのに対し、面板30はこれよりもかなり厚くなっている。さらに、アクリル樹脂はガラスに比べてクラックしにくいために、液晶表示パネルの強度に比べてはるかに強くなっており、機械的保護効果は十分に上げることが出来る。

10

【0040】

本実施例においては、面板30の大きさは対向基板12と同程度となっている。面板30の大きさはこれに限らず、面板30と液晶表示パネルの接着のし易さ等を考慮して、対向基板12よりも大きく、あるいは、小さくしても良い。

【0041】

面板30の周辺に形成された額縁50は、印刷によって面板30にあらかじめ塗布され、乾燥して固化した後、面板30と液晶表示パネルを接着材31によって接着する。面板30の貼り付けに用いる接着材31は当初は液体であるUV硬化樹脂を用いる。接着材31を当初は液体であるUV硬化樹脂を用いることによって、面板30の液晶表示パネルへの均一な貼り付けを可能としている。すなわち、接着材31を塗布した後、減圧雰囲気内において、液晶表示パネルと面板30を接着する。減圧雰囲気中において、液晶表示パネルと面板30を接着することによって気泡32の発生を防止することが出来る。

20

【0042】

貼り合わせ後、この当初液状の接着材31に、紫外線(UV)を照射することによって接着材31を硬化させ、面板30を液晶表示パネルに固定する。このようなプロセスによって面板30を液晶表示パネルに均一に接着することが可能になる。当初液体状の接着材31としては、例えば、アクリルオリゴマーを27%から30%含み、この他にUV反応性モノマー、光重合のための添加剤等を含んだアクリル系の樹脂を使用することが出来る。接着材31が硬化した後の厚さは50ミクロン程度である。

【0043】

額縁50を形成する遮光膜は面板30の内側に黒色インクを印刷によって塗布することによって形成されている。黒色インクは、例えば、次のような成分によって構成されている。すなわち、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体とウレタン樹脂の混合樹脂26%~38%、顔料(カーボンブラック)3~7%、その他の溶剤等である。

30

【0044】

黒色インクを面板30に印刷した際、遮光膜にピンホールが形成される場合がある。また、印刷によって塗布した後、印刷面には多少の凹凸が発生するが、この凹凸が印刷面の流動によって平坦化する。この現象をレベリング効果という。印刷面へのピンホールの発生防止および、印刷面のレベリング効果の向上には、黒色インクにSiを添加することが効果的である。

40

【0045】

黒色インクを面板30に塗布した後、面板30を乾燥して黒色インクを面板30に固定する。Siの添加量が多い場合は、Siが遮光膜外、例えば、表示領域40周辺に拡散する。Siが面板30と接着材31との間に多く存在すると、面板30と接着材31の接着力が弱くなり、気泡32が発生する。

【0046】

気泡32が発生する様子を図4に示す。図4(a)は平面図、図4(b)は図4(a)のA-A断面図である。図4(a)において、表示領域40内に形成されている点線は、額縁50を形成する遮光膜から染み出てくるSiが存在する可能性のある領域である。この領域は、額縁50の内側からdの範囲であり、dは約2mmである。この領域がSi拡

50

散領域 4 1 である。気泡 3 2 は、S i 拡散領域 4 1 内において多発する。

【 0 0 4 7 】

図 4 (b) は図 4 の A - A 断面図である。気泡 3 2 が記載されている以外は、図 3 (b) と同様である。図 4 (b) において、気泡 3 2 は、額縁 5 0 の内側で、面板 3 0 と接着材 3 1 の間に発生していることを示している。気泡 3 2 は、額縁 5 0 の下側にも発生するが、額縁 5 0 の下側の気泡 3 2 は黒色である額縁 5 0 によって覆われているために視認されず、不良の原因とはならない。したがって、表示領域 4 0 周辺の気泡 3 2 を無くすることが重要である。

【 0 0 4 8 】

気泡 3 2 が存在する部分の元素を同定すると、S i が多く検出される。S i は接着材 3 1 と面板 3 0 の接着力を悪化させ、気泡 3 2 を生じさせる。しかし、額縁 5 0 を形成するための黒色インクには、ピンホールの減少とレベリング効果を向上させるために、S i を添加することは必要である。

【 0 0 4 9 】

S i が表示領域 4 0 に存在する原因は、黒色インクを印刷し、乾燥して固化する際に、S i が表示領域 4 0 に拡散するためである。また、気泡 3 2 は、S i の存在量によって発生する確率が異なる。すなわち、S i が一定量以下であれば、気泡 3 2 の発生は抑えることが出来る。表示領域 4 0 における S i の存在量は、黒色インクに添加される S i 量によって制御することが出来る。

【 0 0 5 0 】

したがって、黒色インク内の S i 添加量は、印刷時のピンホール発生と、レベリング効果、および、面板 3 0 を液晶表示パネルに接着した後の気泡 3 2 の発生率を勘案して決定する。実験によれば、先に述べた黒色インクを使用した場合は、黒色インク中に含まれる S i 量を、額縁 5 0 を構成する遮光膜の成分の 0 . 7 % 以下、0 . 0 1 % 以上とすることによってピンホールの発生の防止とレベリング効果を維持しつつ、気泡 3 2 の発生を抑えることが出来る。すなわち、S i をこのような範囲に抑えることによって、ピンホールの発生による不良、およびレベリング効果に関連する不良は 0 . 1 % 以下に抑えることが出来る。また、気泡 3 2 の発生は、1 % 以下に抑えることが出来る。

【 0 0 5 1 】

また、S i 量を、額縁 5 0 を構成する遮光膜の成分の 0 . 5 % 以下とすることによって、気泡 3 2 の発生はさらに抑えることが出来、気泡 3 2 による不良の発生率は 0 . 5 % 以下とすることが出来る。以上述べた気泡 3 2 の発生は、黒色インクを面板 3 0 に塗布した後の乾燥条件によっても変化する。すなわち、乾燥温度が高いほど、また、乾燥時間が長いほど、S i が額縁 5 0 外に拡散する機会が多くなるからである。上記の結果は、黒色インク塗布後に、面板 3 0 を 7 0 °C で 6 0 分乾燥した場合に得られた値である。したがって、乾燥温度を下げるか、乾燥時間を短くすることによって気泡 3 2 の発生はさらに改善することが出来る。

【 0 0 5 2 】

図 5 は図 3 に示す液晶表示パネルと面板 3 0 を組み合わせたハイブリッド液晶表示パネルを形成する工程を示す模式図である。図 5 において、(a) および (b) は面板 3 0 の工程であり、(c) は液晶表示パネルであり、(d) は液晶表示パネルと面板 3 0 を張り合わせた状態である。図 5 に示すように、面板 3 0 は、マザー面板 1 3 0 に複数形成される。また、液晶表示パネルも複数の T F T 基板 1 1 が形成されたマザー T F T 基板 1 1 0 および複数の対向基板 1 2 が形成されたマザー対向基板 1 3 0 を組み合わせたものである。図 5 は、マザー基板から、面板 3 0 あるいは、液晶表示パネルが 4 個形成される例である。

【 0 0 5 3 】

図 5 (a) において、マザー面板 1 3 0 に額縁 5 0 のための黒色インクが印刷によって形成される。この印刷された黒色インクにピンホールの発生が生じないように、あるいは、レベリング効果によって印刷面が平坦になるように、印刷条件および黒色インクの材料

10

20

30

40

50

を決める。印刷後、特定条件によってマザー基板 130 を乾燥させ、黒色インクを固化する。

【0054】

その後、図5(b)に示すように、基板30の表示領域40、および額縁50にUV硬化樹脂を印刷によって塗布する。UV硬化樹脂は、印刷時は液体である。UV硬化樹脂の材料は先に説明したとおりである。

【0055】

一方、図5(c)に示すように、液晶表示パネルは基板30とは別途形成される。すなわち、4個分の液晶表示パネルのTFT基板11をマザーTFT基板110に形成する。また、4個分の液晶表示パネルの対向基板12をマザー対向基板130に形成しておく。図5(c)において、点線で示す部分はTFT基板11と対向基板12とをシールするためのシール部60である。シール部60の内側に液晶が封入される。液晶の封入は滴下方式でもよいし、吸入方式でも良い。このようにして、4個の液晶表示パネルがマザー基板に形成される。

【0056】

図5(b)のように形成したマザー基板130を反転し、図5(c)で形成したマザー液晶表示パネルのマザー対向基板130に接着する。この接着は、マザー基板130に形成されたUV接着材31によって行われる。この接着の工程は、接着部分に空気を巻き込まないようにするために、減圧雰囲気中において行われる。その後、UV接着材31の一部に対してUVを照射して仮固定し、気泡32等の検査を行う。

【0057】

図6は図3に示す液晶表示パネルと基板30を組み合わせたハイブリッド液晶表示パネルを形成する工程を示すプロセスフローである。以後、液晶表示パネルと基板30を組み合わせたものをハイブリッド液晶表示パネルという。このフローは、図5で示したように、マザー液晶表示パネルあるいはマザー基板130に対して行われる。そして、図6に示す工程が終了したあと、マザー基板から、個々のハイブリッド液晶表示パネルを分離する。以後、図6の説明において、基板30あるいは、液晶表示パネルという場合は、マザー基板130あるいは、マザー液晶表示パネルを言う場合もある。

【0058】

図6において、中央のフローは基板30のプロセスフローである。図6において、DUVは(Deep UV)の意味であり、深紫外線を基板30に照射する工程である。深紫外線を基板30に照射することによって基板30に付着しているゴミ等を除去し易くする。DUV工程によって基板30を清浄化したあと、まず、基板30の額縁50となる黒色インクを、印刷によって塗布する。この塗布工程では、ピンホールの発生が無いように、あるいは、レベリング効果が生じて印刷面が平坦になるように、黒色インク材料あるいは、印刷条件を決める。

【0059】

黒色インクによって額縁50が印刷された基板30を乾燥のためにベーキングする。このベーキングの時に、黒色インクに添加されているSiが、印刷された額縁50から析出して額縁50の内側の表示領域40に拡散する。このSiの拡散量が多いと、接着材31と基板30との接着に悪影響を及ぼす。

【0060】

基板30の乾燥条件によって、基板30のSi拡散領域41に存在するSiの量を比較したものが、図7である。図7において、横軸は、基板30に黒色インクを印刷した後に基板30を乾燥する乾燥温度である。縦軸は、図4に示すSi拡散領域41において、質量分析によってカウントされるSiのカウント数である。図7における評価は、乾燥時間が30分と60分の場合について行った。

【0061】

図7において、Si拡散領域41におけるSiのカウント数は乾燥温度が高い程多くなっている。また、同じ乾燥温度であれば、乾燥時間が長い程Siのカウント数が多くなっ

10

20

30

40

50

ている。すなわち、印刷された黒色インクが乾燥して固化する際、添加されているSiが析出、分離するが、乾燥温度が高いほど、あるいは、乾燥時間が長いほど、析出、分離する量が多くなる。また、析出、分離したSiが面板30上を移動する速度、あるいは移動する量も乾燥温度が高いほど、また、乾燥時間が長いほど大きくなる。

【0062】

黒色インクにSiを添加する目的は、印刷時のピンホールの防止とレベリング効果を確保するためである。印刷時のピンホールとレベリングの関係から、黒色インクに添加されるSiの量を一定量確保しなければならない場合、印刷した後、乾燥時間を短く、あるいは、乾燥温度を低く抑える必要がある。図7は、乾燥、固化後の額縁50を形成する遮光膜のSi量が0.7%の場合の、乾燥温度、および、乾燥時間と、図4に示すSi拡散領域41におけるSiカウント量の関係を示すグラフである。

10

【0063】

図7において、乾燥温度として、70 とする場合は、乾燥時間が30分であれば、Siカウント量は、150 Kamu.binである。この場合の、対応する気泡32発生は1%以下に抑えることが出来た。一方、乾燥温度として60 とする場合は、乾燥時間を60分としても、Siカウント量は、100 Kamu.binである。この場合の、対応する気泡32発生率はやはり、1%以下に抑えることが出来た。また、乾燥温度60 で30分であれば、気泡32発生の危険はより小さくすることが出来る。一方、Si量を小さくしても、ピンホールの発生を抑え、あるいは、レベリング効果を確保することが出来れば、面板30の乾燥温度を高く、また、乾燥時間を長くすることが出来る。

20

【0064】

図6に戻り、面板30に黒色インクを印刷し、乾燥させて額縁50を形成した後、面板30と液晶表示パネルを接着するための接着材31を印刷によって塗布する。この接着材31は、UV硬化樹脂で形成されている。この接着材31は、面板30の表示領域40、および額縁50を覆って印刷される。

【0065】

液晶表示パネルと面板30の貼り合わせは減圧雰囲気中において、液晶表示パネルと面板30を押し付けながら接着する。減圧雰囲気中において接着するので、面板30と液晶表示パネルの間に空気を巻き込むことが無く、これに起因する気泡32を防止することが出来る。しかし、面板30にSiが存在している場合、面板30と接着材31との接着が妨げられ、この部分に空気が浸入して気泡32を発生する場合がある。したがって、以上に述べたような、手段によって、Siが面板30に存在するようなポテンシャルを除去する必要がある。

30

【0066】

面板30と液晶表示パネルを接着したあと、接着材31の一部、具体的には面板30のコーナー部のみにUVを照射して面板30と液晶表示パネルを仮固定する。仮固定した状態で、面板30と液晶表示パネルが接着したハイブリッド液晶表示パネルの検査を行う。検査項目は、表示領域40の欠陥等である。この検査時に表示領域40における気泡32の有無も検査される。

【0067】

40

この検査において合格であれば、液晶表示パネル全体に対してUVを照射し、面板30と液晶表示パネルを完全に接着する。UVは面板30側から照射される。この場合、面板30周辺においては、額縁50が形成されており、額縁50の下にはUVが通過しないので、額縁50の下においては、接着材31が固化しない。額縁50の下の接着材31も固化させるために、UVを全面照射したあと、ハイブリッド液晶表示パネルを加熱することによって、面板30の額縁50の下の接着材31も固化して、信頼性を向上させる。

【0068】

図6において、検査工程で不良が発生した場合、そのハイブリッド液晶表示パネルは再生工程に回す。再生工程において、面板30と液晶表示パネルが分離される。検査前において、UVを接着材31の一部にのみ照射して面板30と液晶表示パネルを仮固定したの

50

は、再生工程において、液晶表示パネルと面板 30 の分離を容易にするためである。面板 30 と液晶表示パネルは分離された後、各々、洗浄されて再生されることになる。

【0069】

以上のように、本実施例によれば、額縁 50 を構成する遮光膜中の Si 量を特定範囲に規定することによって、面板 30 と液晶表示パネルを接着したときの、面板 30 と接着材 31 との間の接着力の低下による気泡 32 の発生を防止することが出来る。また、黒色インクを印刷したときのピンホール発生の防止、また、印刷時のレベリング効果を確保し、印刷面を平坦にすることが出来る。

【実施例 2】

【0070】

実施例 1 における面板 30 の額縁 50 は、Si が添加された黒色インクを印刷することによって形成されている。Si は黒色インクを印刷する際に、ピンホールの発生を防止することと、印刷面をレベリングによって平坦化する目的から使用される。一方、Si を用いることによって、面板 30 の表示領域 40 周辺において接着材 31 の接着力が不安定になって、気泡 32 発生の原因となる。

【0071】

本実施例においては、添加剤として、Si ではなく、炭化水素系の添加剤を用いることによって黒色インクを面板 30 に印刷する際に、ピンホールの発生防止と、レベリング効果を得るものである。本実施例に使用される黒色インクの材料は、実施例 1 で説明したものと同様である。すなわち、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体とウレタン樹脂の混合樹脂 26% ~ 38%、顔料（カーボンブラック）3 ~ 7%、その他の溶剤等である。このような黒色インクに対して炭化水素系に添加剤を 0.1% ~ 1.2% 程度添加することによって、黒色インクを印刷した際のピンホールを防止することが出来、また、印刷面のレベリング効果を得ることが出来る。

【0072】

以上のような黒色インクを面板 30 に印刷によって塗付し、面板 30 を乾燥して額縁 50 を形成した後、接着材 31 を印刷によって実施例 1 と同様に形成した。その後、面板 30 と液晶表示パネルを接着して、ハイブリッド液晶表示パネルを形成した。本実施例においては、黒色インク内の Si の量は 0.01% よりも小さく、Si が実質的に存在しないので、面板 30 と接着材 31 の接着の問題は生じなかった。すなわち、図 4 に示す気泡 32 が多発する領域においては、同様な気泡 32 は観測されなかった。

【0073】

このように、本実施例による黒色インクを用いることによって、黒色インクの印刷において、接着材 31 と面板 30 の接着不良による気泡 32 を実質的に無くすることが出来る。また、黒色インクを印刷した際のピンホールの発生を防止することが出来、かつ、適当なレベリング効果を確保して印刷面を平坦化することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】本発明が実施される液晶表示装置の分解斜視図である。

【図 2】図 1 の A - A 断面図である。

【図 3】液晶表示パネルに面板が取り付けられた図である。

【図 4】面板と液晶表示パネルの間に気泡が発生した図である。

【図 5】本発明に関連する製造工程の要部を示す模式図である。

【図 6】本発明に関連する製造工程のフローチャートである。

【図 7】面板の乾燥条件と面板における Si の量の関係をしめすグラフである。

【図 8】従来技術による面板と液晶表示パネルの関係図である。

【符号の説明】

【0075】

11 ... T F T 基板、 12 ... 対向基板、 13 ... 駆動 IC、 14 ... 上偏光板、 15 ... フレキシブル配線基板、 16 ... モールド、 17 ... 導光板、 18 ... LED、 19

10

20

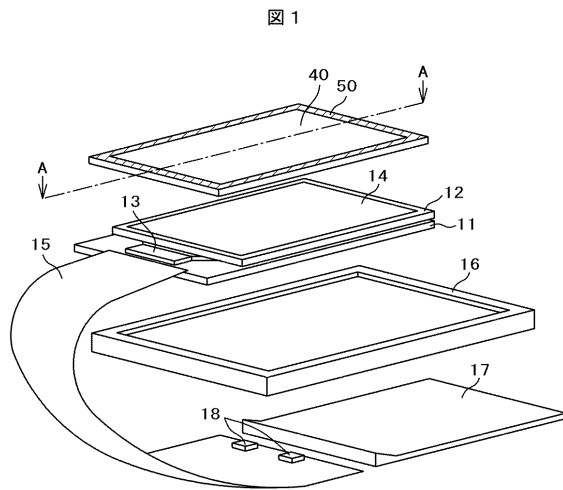
30

40

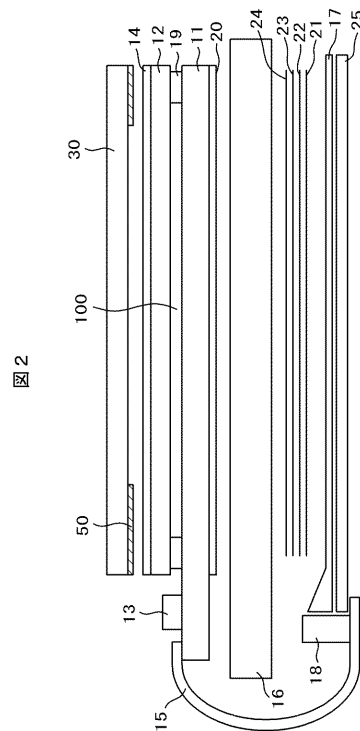
50

...封止材、 20 ...下偏光板、 21 ...下拡散シート、 22 ...下プリズムシート、 23 ...上プリズムシート、 24 ...上拡散シート、 25 ...反射シート、 30 ...面板、 31 ...接着材、 32 ...気泡、 40 ...表示領域、 41 ...Si拡散領域、 50 ...額縁、 60 ...シール部、 100 ...液晶、 110 ...マザーTFT基板、 111 ...端子部、 120 ...マザー対向基板、 130 ...マザー面板。

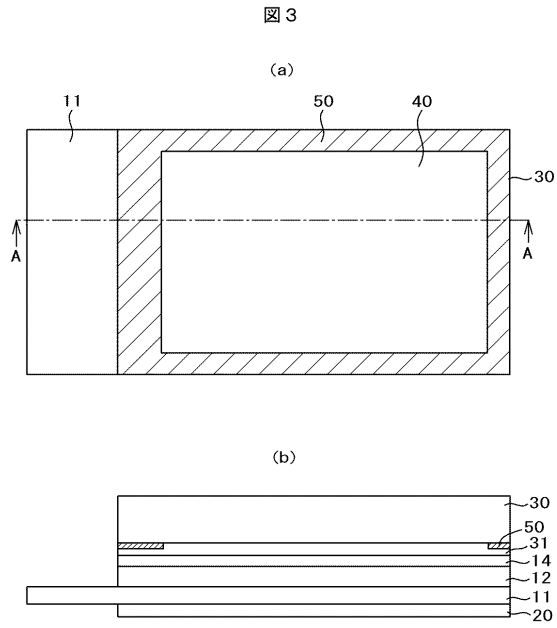
【図1】



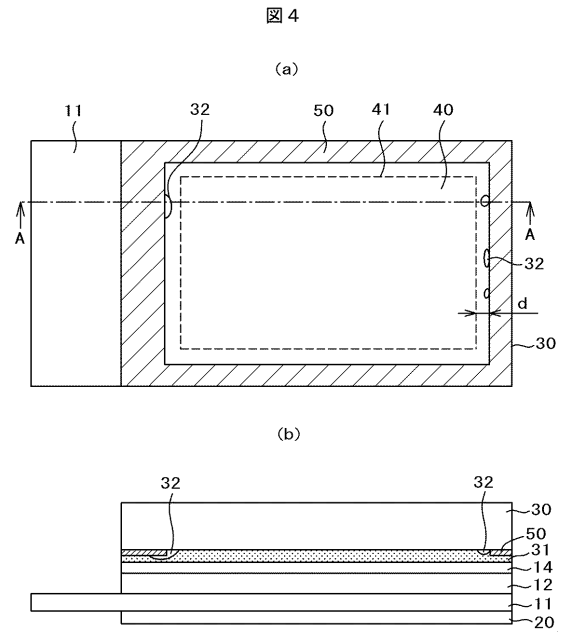
【図2】



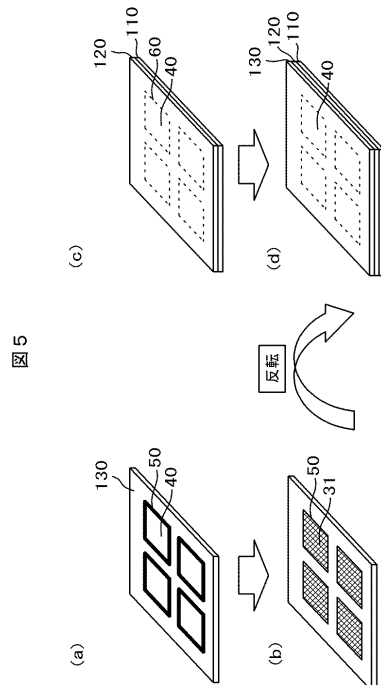
【図 3】



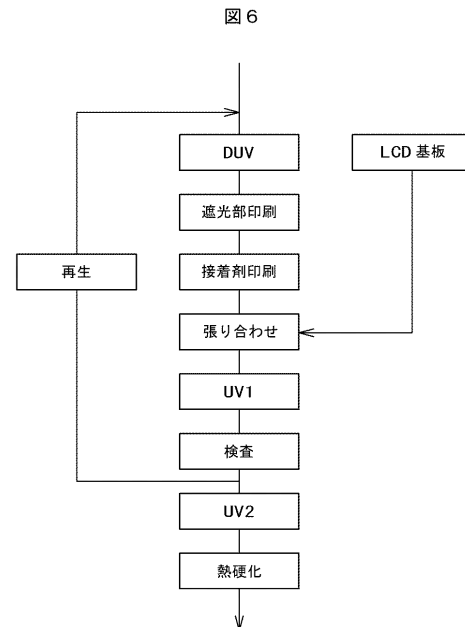
【図 4】



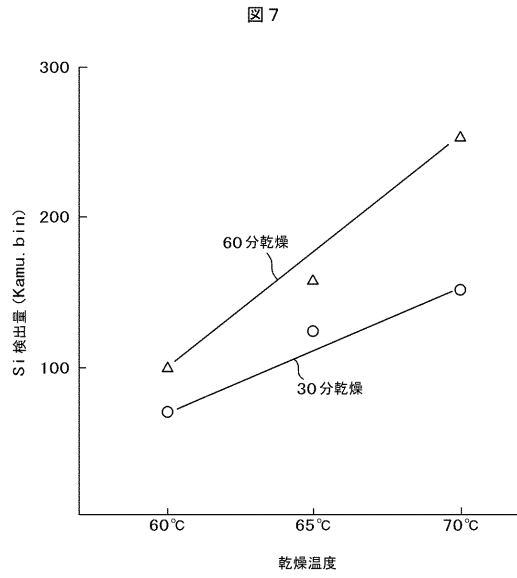
【図 5】



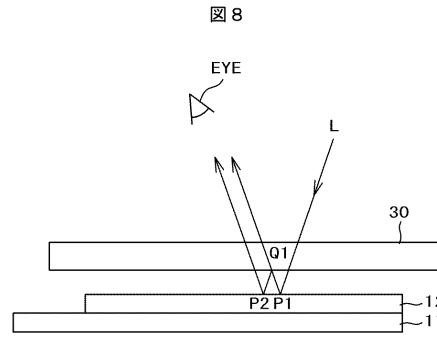
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 久保田 秀直
東京都千代田区大手町二丁目2番1号 株式会社日立製作所 コンシューマ事業グループ内
- (72)発明者 中村 善明
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 三輪 広明
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 田辺 伸二
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 櫻井 義彰
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内

審査官 清水 督史

- (56)参考文献 国際公開第2007/063751(WO, A1)
特開2007-047621(JP, A)
特開2007-298971(JP, A)
特開平11-023836(JP, A)
特開2004-157171(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335
G09F 9/00

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5226330B2	公开(公告)日	2013-07-03
申请号	JP2008015181	申请日	2008-01-25
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本东显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	久保田秀直 中村善明 三輪広明 田辺伸二 櫻井義彰		
发明人	久保田 秀直 中村 善明 三輪 広明 田辺 伸二 櫻井 義彰		
IPC分类号	G02F1/1335 G09F9/00		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/133351 G02F2001/13332 G02F2001/133388 G02F2201/48 G02F2202/28 Y10T428/1068		
FI分类号	G02F1/1335.500 G09F9/00.313 G09F9/00.338		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA14Z 2H091/FA21Z 2H091/FA23Z 2H091/FA32Z 2H091/FA34X 2H091/FA45Z 2H091/FA50X 2H091/FB04 2H091/FC12 2H091/FC23 2H091/FD15 2H091/GA01 2H091/ GA02 2H091/GA13 2H091/LA16 2H091/LA30 2H191/FA13X 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/ FA31Z 2H191/FA42Z 2H191/FA52Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FA96X 2H191/FB04 2H191/ FC13 2H191/FC33 2H191/FD35 2H191/GA01 2H191/GA04 2H191/GA19 2H191/LA21 2H191/LA40 2H291/FA13X 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA31Z 2H291/FA42Z 2H291/FA52Z 2H291/FA71Z 2H291/FA85Z 2H291/FA96X 2H291/FB04 2H291/FC13 2H291/FC33 2H291/FD35 2H291/GA01 2H291/ GA04 2H291/GA19 2H291/LA21 2H291/LA40 5G435/AA01 5G435/AA07 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/FF07 5G435/FF13 5G435/GG12 5G435/LL07		
其他公开文献	JP2009175531A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：防止在液晶显示板和保护液晶显示板的面板之间的粘合表面中形成气泡。解决方案：面板30设置在液晶显示面板的上偏振板14上，粘合剂31介于它们之间。用于改善可设计性的框架50形成在面板30的周边。框架50用黑色墨水印刷，并且由于面板30和粘合剂31之间的粘合缺陷，防止形成气泡，将黑色墨水中的Si量设定为 $\leq 0.7\%$ 且 $\geq 0.01\%$ 。Ž

