

(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2009-139522

(P2009-139522A)

(43) 公開日 平成21年6月25日(2009.6.25)

(51) Int.Cl.
G02F 1/13357 (2006.01)F I
G O 2 F 1/13357テーマコード (参考)
2 H O 9 1
2 H 1 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-314407 (P2007-314407)
(22) 出願日 平成19年12月5日 (2007.12.5)(71) 出願人 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(74) 代理人 100085501
弁理士 佐野 静夫
(74) 代理人 100128842
弁理士 井上 温
(74) 代理人 100128978
弁理士 和田 智樹
(72) 発明者 佐々木 伸夫
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
シャープ株式会社内
Fターム(参考) 2H091 FA14Z FA45Z FC15 FD12 FD13
GA01 GA11 GA13 LA13
2H191 FA31Z FA85Z FC22 FD32 FD33
GA01 GA17 GA19 LA15

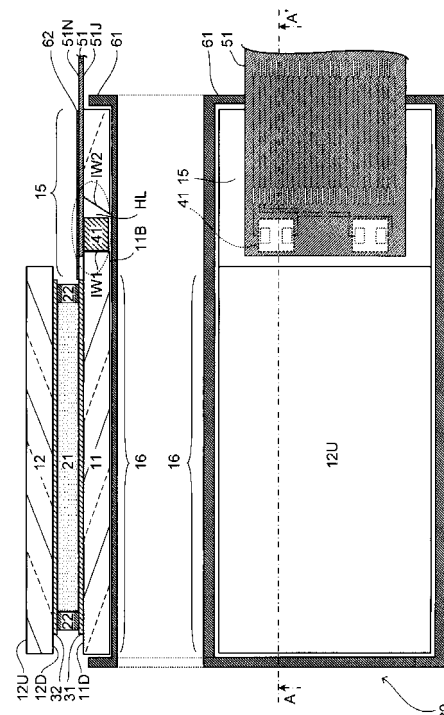
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】簡易に製造可能な液晶表示装置、およびその製造方法を提供する。

【解決手段】導光機能を有するアクティブマトリクス基板11と対向基板12とで液晶21を挟み込む液晶表示パネル、および、液晶表示パネルに到達する光を供給するLED41、を含む液晶表示装置89では、アクティブマトリクス基板11には、LED41を埋没させる開孔HLが含まれる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

導光機能を有する第 1 基板と、前記第 1 基板に対向する第 2 基板とで液晶を挟み込む液晶表示パネル、および、前記液晶表示パネルに到達する光を供給する光源、を含む液晶表示装置にあって、

前記第 1 基板には、前記光源を埋没させる開孔が含まれる液晶表示装置。

【請求項 2】

前記光を受光する前記開孔の内壁面のうちの一面を受光面とし、前記第 2 基板に向いた前記第 1 基板の一面を第 1 挟持面とすると、

前記開孔は、前記受光面以外の前記内壁面を傾斜させることで、前記第 1 挟持面から離れるにつれて先細りする請求項 1 に記載の液晶表示装置。 10

【請求項 3】

前記受光面は、光源の発光面に対して平行である請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記受光面が粗面である請求項 2 または 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記開孔は、前記第 1 基板を貫く貫通状、または、前記第 1 基板に対して凹んだ窪み状である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 基板は外部接続端子を含み、その外部接続端子に接続する回路基板には前記光源が実装されており、 20

前記回路基板の実装面は、前記第 2 基板に向いた前記第 1 基板の一面である第 1 挟持面に位置し、前記開孔に前記光源を埋没させる請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

液晶表示装置の製造方法にあって、

液晶表示パネルに含まれる第 1 基板に対して、回路基板の実装面上に位置する光源を埋没させるための開孔は、前記第 1 基板を貫く切れ込みが環状に形成され、その環状内部の第 1 基板の一部をくり抜くことで形成される液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記開孔を先細りさせている請求項 7 に記載の液晶表示装置の製造方法。 30

【請求項 9】

前記切れ込みは、レーザ照射で形成されており、

前記開孔の内壁面のうち、前記第 1 基板の面内方向に対して垂直な内壁面である第 1 内壁面にもなる切れ込みを形成する場合に前記面内方向に対するレーザの入射角を第 1 入射角 $\delta 1$ 、第 1 内壁面以外のその他の内壁面にもなる切れ込みを形成する場合に前記面内方向に対するレーザの入射角を第 2 入射角 $\delta 2$ 、とすると、

前記第 1 入射角 $\delta 1$ と前記第 2 入射角 $\delta 2$ とが、 $\delta 1 < \delta 2$ の関係である請求項 8 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記の垂直な内壁面がローレット加工されている請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の製造方法。 40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置、およびその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

非発光型の液晶表示パネルを含む液晶表示装置は、通常、液晶表示パネルに対して光を供給するバックライトユニットも含む。そして、液晶表示パネルおよびバックライトユニ 50

ットともに、種々の素子を含む。例えば、液晶表示パネルは、液晶の配向を制御するＴＦＴ（Thin Film Transistor）等のスイッチング素子を含む。一方、バックライトユニットは光を発するＬＥＤ（Light Emitting Diode）または蛍光管のような光源を含む。

【０００３】

そして、一例として、図７Ａの断面図および図７Ｂの分解斜視図に示すような、液晶表示装置１８９が挙げられる（特許文献１参照）。この液晶表示装置１８９では、不図示のスイッチング素子につながる外部接続端子１９１に接続するＦＰＣ（Flexible Printed Circuits）回路基板１５１に、バックライトユニット側に折り曲げられて配置されるＬＥＤ実装基板１５２がつながられる。そして、ＬＥＤ実装基板１５２に実装されたＬＥＤ１４１は、ホルダ１９２に形成されたＬＥＤ収納部１９３に収まるとともに、ホルダ１９２でＬＥＤ実装基板１５２が押さえ付けられ、位置決め固定される。

10

【０００４】

このようになっていいると、比較的簡単な作業で、ＬＥＤ１４１が導光板１８５の側面に対する所望位置に配置される（いわゆる、導光板に対する光源のアライメントが容易になる）とともに、安定して固定される。

【特許文献１】特開２００４－１７７８７６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、特許文献１の液晶表示装置１８９では、ＬＥＤ１４１を位置決め固定するためのホルダ１９２が必要となる。

20

【０００６】

本発明は、前記の状況を鑑みてなされたものである。そして、本発明の目的は、光源の位置決めに用いられる部材を削減した液晶表示装置、およびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

液晶表示装置は、導光機能を有する第１基板と第１基板に対向して配置する第２基板とで液晶を挟み込む液晶表示パネル、および、液晶表示パネルに到達する光を供給する光源、を含む。そして、この液晶表示装置では、第１基板には、光源を埋没させる開孔が含まれる。

30

【０００８】

このようになっていいると、光源が第１基板に形成された開孔に嵌るだけで、導光機能を有する第１基板に対しての光源の位置合わせが行われる。そのため、この液晶表示装置では、光源の位置合わせのための特別な部材が不要となる。

【０００９】

また、光を受光する開孔の内壁面のうちの一面を受光面とし、第２基板に向いた第１基板の一面を第１挟持面とすると、開孔は、受光面以外の内壁面を傾斜させることで、第１挟持面から離れるにつれて先細りすると望ましい。

【００１０】

光源を埋没させる開孔が先細っている場合、開孔にて傾斜した内壁面は、光源から離れるように傾斜することになる。すると、光源が開孔に収まろうとする場合、その光源と傾斜する内壁面（特に、開孔の入口付近の内壁面）とはぶつかりにくい。そのため、光源および第１基板ともに傷つきにくい。

40

【００１１】

また、開孔の受光面は、光源の発光面に対して平行であると望ましい。このようになっていいると、発光面からの光の多くが、反射することなく、開孔の受光面を通じて第１基板の内部に進入する。そのため、液晶表示装置の輝度低下が起きにくい。

【００１２】

また、開孔の受光面は粗面であると望ましい。このようになっていいると、開孔の受光面

50

から光は拡散しつつ第1基板に進入する。そのため、第1基板内部で光が行き渡りやすく、輝度ムラの起きにくい液晶表示装置が実現する。なお、このような粗面は、ローレット加工で形成されると望ましい。

【0013】

また、第1基板の開孔の形状は、特に限定されず、第1基板を貫く貫通状、または、第1基板に対して凹んだ窪み状であってもよい。

【0014】

また、第1基板は外部接続端子を含み、その外部接続端子に接続する回路基板には光源が実装しており、回路基板の実装面は、第2基板に向いた第1基板の一面である第1挟持面に位置し、開孔に光源を埋没させると望ましい。

10

【0015】

このようになっていると、第1基板の一部に位置する外部接続端子に、回路基板の実装面が覆い被さり、外部接続端子と回路基板とが接続できる。そのため、この回路基板は、外部接続端子への接続のために折れ曲がらない。したがって、この液晶表示装置の製造は一層容易である。

【0016】

ところで、液晶表示パネルに含まれる第1基板に対して、回路基板の実装面上に位置する光源を埋没させるための開孔は、第1基板を貫く切れ込みが環状に形成され、その環状内部の第1基板の一部をくり抜くことで形成される。

【0017】

このような加工は、開孔の全体積分に相当する第1基板の一部に対して施す加工に比べて、少ない負担ですむ。一例をあげると、切れ込みがレーザ照射で形成されている場合、開孔の全体積分に相当する第1基板の一部に対してレーザが照射されるよりも、開孔の外周に相当する第1基板の一部に対してのみにレーザが照射されるほうが、加工は容易である。

20

【0018】

ところで、開孔の形状は特に限定されないが先細りしていると望ましい。このようなテーパ状の開孔の場合、先細りした部分が光源を収容可能な大きさになっていれば、根元側の部分は光源よりもはるかに大きな大きさになる。そのため、光源の嵌りやすい開孔が完成する。また、光源が開孔に収まろうとする場合、その光源と傾斜する内壁面（特に、開孔の入口付近の内壁面）とはぶつかりにくく、光源および第1基板ともに傷つきにくい。

30

【0019】

また、切れ込みがレーザ照射で形成されるときには、開孔の内壁面のうち、第1基板の面内方向に対して垂直な内壁面である第1内壁面にもなる切れ込みを形成する場合に面内方向に対するレーザの入射角を第1入射角 δ_1 、第1内壁面以外のその他の内壁面にもなる切れ込みを形成する場合に面内方向に対するレーザの入射角を第2入射角 δ_2 、とすると、第1入射角 δ_1 と第2入射角 δ_2 とが、 $\delta_1 < \delta_2$ の関係であると望ましい。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、光源が第1基板に形成された開孔に嵌るだけで、導光機能を有する第1基板に対しての光源の位置合わせが行われるので、光源の位置合わせのための特別な部材が不要となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

[実施の形態1]

実施の一形態について、図面に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、理解を容易にすべく、平面図であってもハッチングを付すこともある。また、便宜上、部材符号およびハッチングを省略する場合もあるが、かかる場合、他の図面を参照するものとする。

【0022】

50

(液晶表示装置の構造について)

図 1 の 2 面図は、液晶表示装置 8 9 に含まれる各種部材を示す断面図および平面図である (なお、断面図は平面図における A - A ' 線矢視断面図である) 。この図 1 に示すように、液晶表示装置 8 9 は、アクティブマトリックス基板 (第 1 基板) 1 1 、対向基板 (第 2 基板) 1 2 、液晶 2 1 、偏光膜 3 1 ・ 3 2 、 L E D (光源) 4 1 、 F P C 基板 (回路基板) 5 1 、反射板 6 1 、遮光板 6 2 を含む。

【 0 0 2 3 】

対向基板 1 2 は、不図示のカラーフィルタや共通電極を含む基板である。そして、この対向基板 1 2 は、アクティブマトリックス基板 1 1 とともに、封止材 2 2 を介して液晶 2 1 を挟み込む。

10

【 0 0 2 4 】

アクティブマトリックス基板 1 1 は、不図示の T F T (Thin Film Transistor) 等のスイッチング素子や画素電極を含む基板である。また、アクティブマトリックス基板 1 1 は、対向基板 1 2 に重ならないアクティブマトリックス基板 1 1 の張り出し部 1 5 に開孔 H L を有するとともに、開孔 H L に埋没する光源 4 1 からの光を内部で屈折進行させる導光機能を有する。

【 0 0 2 5 】

液晶 (液晶層) 2 1 は、画素電極と共通電極との間における電圧に対応して配向を変化させる高分子材料である。なお、液晶 2 1 は、向かい合うアクティブマトリックス基板 1 1 と対向基板 1 2 とで挟み込まれているので、以降では、対向関係にあるアクティブマトリックス基板 1 1 の一面は第 1 挟持面 1 1 D と称す一方、対向基板 1 2 の一面は第 2 挟持面 1 2 D と称す。

20

【 0 0 2 6 】

偏光膜 3 1 ・ 3 2 は、染料成分を配列させたものを含み、光を偏光させるように機能する。そして、偏光膜 3 1 はアクティブマトリックス基板 1 1 の第 1 挟持面 1 1 D を覆い、偏光膜 3 2 は対向基板 1 2 の第 2 挟持面 1 2 D を覆う (要は、偏光膜 3 1 ・ 3 2 は、液晶 2 1 を挟むように位置する) 。

【 0 0 2 7 】

なお、以上のアクティブマトリックス基板 1 1 と対向基板 1 2 との間では、例えば、アクティブマトリックス基板 1 1 から対向基板 1 2 に向かって積み重なるように、画素電極、偏光膜 3 1、配向膜 (不図示)、液晶 2 1、配向膜 (不図示)、共通電極、偏光膜 3 2、カラーフィルタが積層している。

30

【 0 0 2 8 】

L E D (Light Emitting Diode) 4 1 は、光を発する素子 (発光素子、点状光源) であり、F P C 基板 5 1 に実装される。F P C (Flexible Printed Circuits) 基板 5 1 は、可撓性を有する回路基板であり、不図示の電源からの電流を供給する。したがって、L E D 4 1 は、F P C 基板 5 1 を介して電流を供給される。また、L E D 4 1 は、アクティブマトリックス基板 1 1 の開孔 H L に埋没し、L E D 4 1 からの光は導光板の機能をなすアクティブマトリックス基板 1 1 の内部を屈折進行する。

【 0 0 2 9 】

40

また、F P C 基板 5 1 は、アクティブマトリックス基板 1 1 の一部、詳説すると、対向基板 1 2 に重ならないアクティブマトリックス基板 1 1 の張り出し部 1 5 に含まれる不図示の外部接続端子に導電性フィルム (不図示) を介して接続する。そして、この接続により、アクティブマトリックス基板 1 1 の T F T 等は、F P C 基板 5 1 を介して電流を供給される。したがって、F P C 基板 5 1 は、L E D 4 1 および T F T 等への電力供給に併用される回路基板といえる。

【 0 0 3 0 】

なお、F P C 基板 5 1 は、張り出し部 1 5 の第 1 挟持面 1 1 D との間に介在する両面テープ (不図示) によって、その第 1 挟持面 1 1 D に取り付けられる (なお、張り出し部 1 5 以外で、液晶 2 1 と重なり合うアクティブマトリックス基板 1 1 の一部を、以降では主

50

領域部 16 と称す)。

【0031】

反射板 61 は、第 1 挟持面 11D の裏側面である第 1 裏面 11B と、側面 11S とを覆う反射材である。そして、この反射板 61 は、第 1 裏面 11B および側面 11S から漏れ出る光を、アクティブマトリックス基板 11 に戻すように反射させる。

【0032】

遮光板 62 は、アクティブマトリックス基板 11 の張り出し部 15 を覆う遮光材であり、LED 41 からの上方への光漏れを遮光する。

【0033】

そして、以上のような液晶表示装置 89 では、LED 41 は供給される電流によって、光を発する。かかる光は、アクティブマトリックス基板 11 内に進入し、直接、液晶 21 に到達する、もしくは、反射板 61 にて反射した後に再度アクティブマトリックス基板 11 内に進入してから液晶 21 に到達する。そして、液晶 21 は、TFT 等で配向を制御される。すると、液晶 21 を透過する光量が変化し、その変化によって、画像表示が実現する。

10

【0034】

ここで、アクティブマトリックス基板 11 の開孔 HL、この開孔 HL に収まる LED 41、および LED 41 を実装する FPC 基板 51 について図 1 ~ 図 3 を用いて詳説する。図 2 の 3 面図は、図 1 の断面図における点線領域の拡大断面図、その拡大断面図に対応する平面図、およびその平面図での B - B' 線矢視断面図を示す(ただし、平面図では FPC 基板 51 および遮光板 62 を省略)。図 3 の 3 面図は、図 2 に示されるアクティブマトリックス基板 11 のみを図示したものである。

20

【0035】

図 1 ~ 図 3 に示されるように、アクティブマトリックス基板 11 を貫く開孔 HL は、4 つの内壁面 IW (IW1 ~ IW4) を含む。そして、これら 4 つの内壁面 IW1 ~ IW4 のうち、面全体を主領域部 16 に向け、かつ主領域部 16 に最も近い第 1 内壁面 IW1 は、第 1 挟持面 11D (アクティブマトリックス基板 11 の面内方向) に対して垂直である。一方、他の 3 つの内壁面 IW (第 2 内壁面 IW2 ~ 第 4 内壁面 IW4) は、第 1 裏面 11B に進むにつれて、互いに近づくように傾斜する。そのため、この開孔 HL は、アクティブマトリックス基板 11 の第 1 挟持面 11D から離れるにしたがって先細る(逆に、開孔 HL は第 1 挟持面 11D に近づくにつれて先太りするともいえる)。

30

【0036】

なお、第 1 挟持面 11D における開孔 HL の周囲、および第 1 挟持面 11D の裏側の第 1 裏面 11B における開孔 HL の周囲は、LED 41 の天面 41U (すなわち、FPC 基板 51 の実装面 51J に密着する LED 41 の底面 41B に対向する面) を包含する長さを有する。また、開孔 HL の深さは、LED 41 の高さ (LED 41 天面 41U から底面 41B に至るまでの長さ) よりも長い。

【0037】

LED 41 は、自身の天面 41U および底面 41B に挟まれる側面 41S から光を発する。そのため、LED 41 は、実装面 51J の面内方向に沿うようにして光を発する。なお、以降では、光を発する LED 41 側面 41S を発光面 41S と称す。

40

【0038】

そして、以上の LED 41 は、先細りした開孔 HL に嵌る。このようになっていると、LED 41 がアクティブマトリックス基板 11 に形成された開孔 HL に嵌るだけで、導光機能を有するアクティブマトリックス基板 11 に対しての LED 41 の位置合わせが行われる。そのため、この液晶表示装置 89 では、LED 41 の位置合わせのための特別な部材も不要であり、さらに、LED 41 の取付も容易といえる。

【0039】

また、FPC 基板 51 の実装面 51J とアクティブマトリックス基板 11 の第 1 挟持面 11D とが向かい合って近づくことで(実装面 51J が第 1 挟持面 11D に重なることで

50

）、実装面 5 1 J 上の LED 4 1 が第 1 挟持面 1 1 D に形成される開孔 H L に嵌る。さらに、F P C 基板 5 1 は、実装面 5 1 J に覆われるアクティブマトリックス基板 1 1 の張り出し部 1 5 に位置する外部接続端子に配置して接続する（諸説すると、張り出し部 1 5 の第 1 挟持面 1 1 D に位置する外部接続端子に接続する）。

【 0 0 4 0 】

このようになっていいると、図 1 に示すように、F P C 基板 5 1 は、曲がることなくアクティブマトリックス基板 1 1 における張り出し部 1 5 の第 1 挟持面 1 1 D を覆い、外部接続端子および LED 4 1 につながる。そして、この状態にて、F P C 基板 5 1 を通じて流れる電流は、外部接続端子を介して T F T 等に到達する。また、LED 4 1 に到達する電流も、F P C 基板 5 1 を通じて流れてくる。つまり、F P C 基板 5 1 は折り曲がることなく、容易に外部接続端子および LED 4 1 につながり、それらに対して電流供給する。

10

【 0 0 4 1 】

そして、このように F P C 基板 5 1 が折り曲がらないのであれば、その F P C 基板 5 1 の取付作業の負担は軽くなり、ひいては液晶表示装置 8 9 の製造負担も軽くなる。また、導光機能を有するアクティブマトリックス基板 1 1 を含む液晶表示装置 8 9 は、導光板を含む液晶表示装置に比べて薄型である。そのため、この液晶表示装置 8 9 は、比較的軽い負担で製造され、さらに、薄型にもなる。

【 0 0 4 2 】

その上、LED 4 1 が F P C 基板 5 1 に実装されていると、アクティブマトリックス基板 1 1 に対する F P C 基板 5 1 の位置決めは容易である。なぜなら、F P C 基板 5 1 上の LED 4 1 をアクティブマトリックス基板 1 1 の開孔 H L に嵌め込むことにより、アクティブマトリックス基板 1 1 への F P C 基板 5 1 の配置が簡単になるためである。また、アクティブマトリックス基板 1 1 への LED 4 1 の実装と外部接続端子への F P C 基板 5 1 の接続とが同時進行的に行え、効率的でもある。

20

【 0 0 4 3 】

また、図 4 の断面図および平面図に示すように、LED 4 1 を実装した F P C 基板 5 1 が、実装面 5 1 J をアクティブマトリックス基板 1 1 の第 1 挟持面 1 1 D に向けつつ、その第 1 挟持面 1 1 D に沿って移動する（スライドする）。特に、F P C 基板 5 1 は、張り出し部 1 5 の第 1 挟持面 1 1 D から主領域部 1 6 の第 1 挟持面 1 1 D に向かうようにして移動する（白色矢印参照）。そして、その移動によって、LED 4 1 が開孔 H L に重なるようになったところで、F P C 基板 5 1 が第 1 挟持面 1 1 D に近づく。すると、LED 4 1 は開孔 H L に埋没する。

30

【 0 0 4 4 】

なお、開孔 H L は第 1 挟持面 1 1 D から離れるにつれて先細りしているので、第 1 挟持面 1 1 D での開孔 H L の内周は、第 1 裏面 1 1 B での開孔 H L の内周に比べて大きい（すなわち、開孔 H L 内の 3 つの第 2 内壁面 I W 2 ~ 第 4 内壁面 I W 4 は埋没してくる LED 4 1 に対して離れるように傾斜している）。そのため、LED 4 1 の埋没過程にて、その LED 4 1 と第 2 内壁面 I W 2 ~ 第 4 内壁面 I W 4、特に開孔 H L の入口付近の第 2 内壁面 I W 2 ~ 第 4 内壁面 I W 4（第 1 挟持面 1 1 D と第 2 内壁面 I W 2 ~ 第 4 内壁面 I W 4 との交差部分）とが接触しにくく、その結果、両者は傷つきにくい。

40

【 0 0 4 5 】

また、LED 4 1 は、自身の発光面 4 1 S を、開孔 H L の第 1 内壁面 I W 1 に対向させる。そのため、この第 1 内壁面 I W 1 が LED 4 1 からの光を受ける受光面 I W 1 となる。そして、この受光面 I W 1 は、LED 4 1 の発光面 4 1 S に対して平行である。

【 0 0 4 6 】

このようになっていいると、LED 4 1 からの光による受光面 I W 1 への入射角が、臨界角よりも小さくなり、LED 4 1 からの光の大部分がアクティブマトリックス基板 1 1 内部に進入する。また、開孔 H L の受光面 I W 1 と LED 4 1 の発光面 4 1 S とが平行でかつ密着していると、この両面 I W 1 ・ 4 1 S には空気が介在しにくくなり、空気に起因した屈折、ひいては光量漏れが起きにくくなる（高輝度な液晶表示装置 1 8 9 になる）。

50

【 0 0 4 7 】

また、開孔 H L の受光面 I W 1 はローレット加工によって、凹凸を有する面（粗面）になっていてもよい、このようになっていると、受光面 I W 1 を介してアクティブマトリックス基板 1 1 内部に進入する光の発散度合いが高まる。そして、このような発散度合いの高い光がアクティブマトリックス基板 1 1 内部を行き渡り、液晶 2 1 を介して外部に向かって出射するならば、その光はムラ無く出射する。つまり、光量ムラの低減した液晶表示装置 8 9 が実現する。

【 0 0 4 8 】

（液晶表示装置の製造方法について）

次に、液晶表示装置の製造方法、詳説すると、アクティブマトリックス基板 1 1 における開孔 H L の形成方法について図 5 を用いて説明する。この図 5 は、図 3 に示される開孔 H L のために除去された部分 R M を図示している（したがって、図 5 の平面図と断面図との関係は図 3 と同様である）。

10

【 0 0 4 9 】

開孔 H L の形成には、レーザ加工、例えばフェムト秒レーザを用いたレーザ加工が行われる。このレーザ加工では、アクティブマトリックス基板 1 1 を貫く切れ込み S T が環状に形成され、その環状内部のアクティブマトリックス基板 1 1 の一部がくり抜かれることで、開孔 H L が形成される。

【 0 0 5 0 】

切れ込み S T は、第 1 挟持面 1 1 D における開孔 H L の外周に合わせて、繰り返しレーザ照射されることで、そのレーザ照射された部分が改質および昇華して形成される。そして、この切れ込み S T の形状や幅（切れ込み幅）は、例えばレーザ照射の入射角に依存して変化する。

20

【 0 0 5 1 】

例えば、切れ込み S T（S T 1 ~ S T 4）は、開孔 H L の内壁面 I W 1 ~ I W 4 に対応する。そのため、受光面 I W 1 となる第 1 内壁面 I W 1 を形成する切れ込み S T 1 と、その他の第 2 内壁面 I W 2 ~ 第 4 内壁面 I W 4 を形成する切れ込み S T 2 ~ S T 4 とで、レーザ照射の入射角が異なる。なぜなら、切れ込み S T 1 により生じる第 1 内壁面 I W 1 はアクティブマトリックス基板 1 1 の厚み方向に対して平行になるものの、その他の切れ込み S T 2 ~ S T 4 により生じる第 2 内壁面 I W 2 ~ 第 4 内壁面 I W 4 はアクティブマトリックス基板 1 1 の厚み方向に対して傾斜するためである。

30

【 0 0 5 2 】

ここで具体例を挙げて説明する。図 5 に示すような 500 μ m の厚み T S を有するアクティブマトリックス基板 1 1 に対し、第 1 挟持面 1 1 D で 50 μ m 程度の切れ込み幅 W U、第 1 裏面 1 1 B で 10 μ m 程度の切れ込み幅 W B を有する切れ込み S T 1 ~ S T 4 で、開孔 H L が形成される場合、以下ようになる。

【 0 0 5 3 】

すなわち、この場合、図 6 A（図 5 における平面図の拡大図）に示すように、開孔 H L の第 1 内壁面 I W 1 を生じさせるためのレーザは、第 1 挟持面 1 1 D（アクティブマトリックス基板 1 1 の面内方向）に対しておよそ 0 . 2 3 ° の入射角（第 1 入射角 δ 1）となる。

40

【 0 0 5 4 】

このように入射角 0 ° ではないもののそれに近い入射角 δ 1 で入射するレーザであれば、アクティブマトリックス基板 1 1 の厚み方向に平行な面 S T 1 a と、厚み方向に対して傾斜した面 S T 1 b とから成る切れ込み S T 1 が生じる（なお、面 S T 1 b と第 1 裏面 1 1 B との成す角度 θ はおよそ 8 5 . 4 ° である）。

【 0 0 5 5 】

また、図 6 A および図 6 B（図 5 における平面図の拡大図）に示すように、開孔 H L の第 2 内壁面 I W 2 ~ 第 4 内壁面 I W 4 を生じさせるための第 1 挟持面 1 1 D に対するレーザの入射角（第 2 入射角 δ 2）は、第 1 入射角 δ 1 よりも大きい。また、光の屈折を考慮

50

すると、第一挟持面 11D に対するレーザの入射角は、 45° 以下が望ましい。

【0056】

このような一定以上の入射角 $\delta 2$ で入射するレーザであれば、アクティブマトリックス基板 11 の厚み方向に対して傾斜し第 2 内壁面 IW2 ~ 第 4 内壁面 IW4 となる面 ST2a ~ ST4a と、その面 ST2a ~ ST4a に対向する面 ST2b ~ ST4b とから成る切れ込み ST2 ~ ST4 が生じる。

【0057】

そして、このような切れ込み ST1 ~ ST4 は環状になることから、その環状に囲まれる部分（除去片 RM）は、アクティブマトリックス基板 11 から除去される。また、切れ込み ST1 ~ ST4 に対応する内壁面 IW1 ~ IW4 では、第 1 内壁面 IW1（面 ST1a）はアクティブマトリックス基板 11 の厚み方向に沿っているものの、その他の第 2 内壁面 IW2 ~ 第 4 内壁面 IW4（面 ST2a ~ ST4a）は、第 1 裏面 11B に進むにつれて、互いに近づくように傾斜する。そのため、開孔 HL は第 1 裏面 11B に進むにつれて先細りする。

【0058】

このようなアクティブマトリックス基板 11 の一部をくり抜くことで、開孔 HL が形成される場合、レーザのパルスエネルギー量は比較的少なくすむ。例えばこのパルスエネルギー量は、開孔 HL に相当するアクティブマトリックス基板 11 の体積分の全てを改質および昇華させる場合のパルスエネルギー量に比べて少ない。

【0059】

そのため、アクティブマトリックス基板 11 の一部をくり抜いて開孔 HL を形成するレーザ加工は、アクティブマトリックス基板 11 に対して過度の熱負荷をかけない。また、このレーザ加工であれば、レーザ照射する時間も短くてよいので、効率よく開孔 HL が形成される。

【0060】

なお、アクティブマトリックス基板 11 の厚み方向に対して平行な一面（第 1 内壁面 IW1）を有しつつ先細りした開孔 HL の形成にて、レーザの入射角 $\delta 1$ および入射角 $\delta 2$ の数値例が挙げられているが、これに限定されるものではない。このようなレーザの入射角の関係（ $\delta 1 < \delta 2$ ）は一例にすぎない。要は、テーパ状の開孔 HL の形成のために、レーザの入射角が種々変わっていても構わない。

【0061】

[その他の実施の形態]

なお、本発明は前記の実施の形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

【0062】

例えば、実施の形態 1 および 2 でのアクティブマトリックス基板 11 に形成される開孔 HL は、そのアクティブマトリックス基板 11 を貫通するものであった。しかし、これに限定されるものではない。例えば、アクティブマトリックス基板 11 の一面（第 1 挟持面 11D および第 1 裏面 11B の少なくとも一方の面）から窪んだだけの開孔であってもよい。要は、LED41 の光を、アクティブマトリックス基板 11 の内部に向かって照射できるような開孔であればよい。

【0063】

また、液晶表示装置 89 に搭載される LED41 の個数は、図 1 に示すような 2 個に限定されず、1 個であっても 3 個以上であってもよい。また、図 1 の LED41 はアクティブマトリックス基板 11 の張り出し部 15 に取り付けられているが、この張り出し部 15 の対向位置に別の張り出し部が形成され、そこに LED41 が取り付けられてもよい。すなわち、LED41 が対向配置であってもよい。

【0064】

その上、以上のような LED41 に代わって、蛍光管等の線状光源であっても、アクティブマトリックス基板 11 の開孔 HL に嵌るようになっていれば、液晶表示装置 89 に採

10

20

30

40

50

用できる。

【 0 0 6 5 】

また、アクティブマトリックス基板 1 1 および対向基板 1 2 の材質は、ガラスであっても樹脂であってもかまわない。ただし、アクティブマトリックス基板 1 1 は、開孔 H L の形成に耐えられる強度を有する材質でなくてもならない。

【 0 0 6 6 】

また、アクティブマトリックス基板 1 1 には、光利用効率を向上させるための反射型ドット等が表面に形成されたものであってもかまわない。なお、導光機能を有する基板としては、アクティブマトリックス基板 1 1 を例に挙げたが、これに限定されることはなく、カラーフィルタを含む基板（例えば、対向基板 1 2 ）が導光機能を有しても構わない。また、偏光膜 3 2 は、液晶表示パネル内に位置する必要はなく、表面側（第 2 表面 1 2 U ）に位置してもよい。

10

【 0 0 6 7 】

また、以上では、F P C 基板 5 1 に実装（接続）された L E D 4 1 が、アクティブマトリックス基板 1 1 の開孔 H L に嵌っていたが、これに限定されるものではない。例えば、アクティブマトリックス基板 1 1 に含まれる配線（詳説すると、アクティブマトリックス基板 1 1 における第 1 挟持面 1 1 D および第 1 裏面 1 1 B の少なくとも一方に形成された配線）に、直接、L E D 4 1 および F P C 基板 5 1 が接続していてもかまわない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 8 】

【図 1】は、2 面図であり、液晶表示装置に含まれる各種部材を示す断面図および平面図である（なお、断面図は平面図での A - A' 線矢視断面図である）。

20

【図 2】は、3 面図であり、図 1 の断面図における点線領域の拡大断面図、その拡大断面図に対応する平面図、およびその平面図での B - B' 線矢視断面図を示す（ただし、平面図では F P C 基板および遮光部材を省略）。

【図 3】は、3 面図であり、図 2 に示されるアクティブマトリックス基板のみを図示したものである。

【図 4】は、アクティブマトリックス基板の開孔に対して L E D を取り付ける過程を示す断面図および平面図である。

【図 5】は、図 3 に示される開孔のために除去された部分を図示したアクティブマトリックス基板の断面図および平面図である。

30

【図 6】では、（A）は図 5 に示される第 1 内壁面および第 2 内壁面を図示した断面図の拡大図であり、（B）は図 5 に示される第 3 内壁面および第 4 内壁面を図示した断面図の拡大図である。

【図 7】では、（A）は従来の液晶表示装置の断面図であり、（B）は（A）に示される液晶表示装置の分解斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

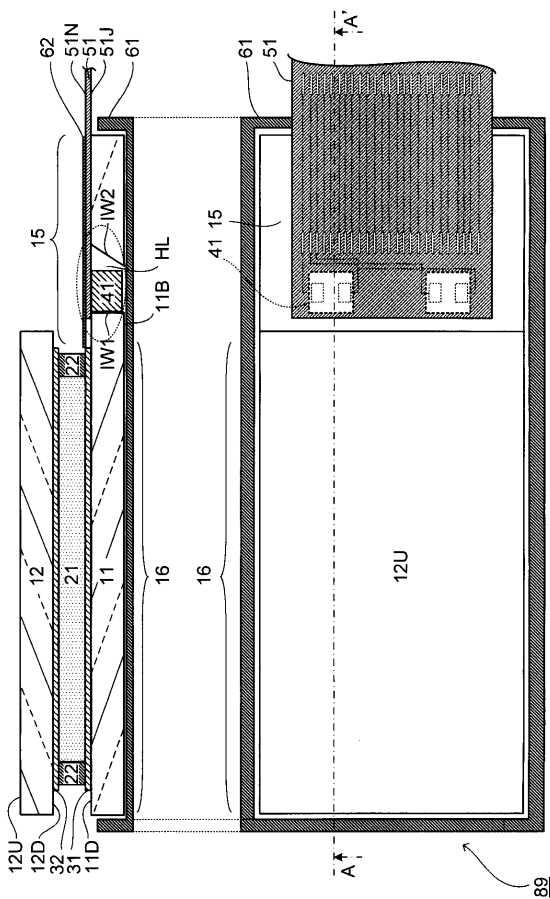
1 1	アクティブマトリックス基板（第 1 基板）
H L	開孔
I W	内壁面
I W 1	第 1 内壁面、受光面
S T	切れ込み
1 1 D	第 1 挟持面
1 1 B	第 1 裏面
1 2	対向基板（第 2 基板）
1 2 D	第 2 挟持面
1 5	張り出し部
1 6	主領域部
2 1	液晶

40

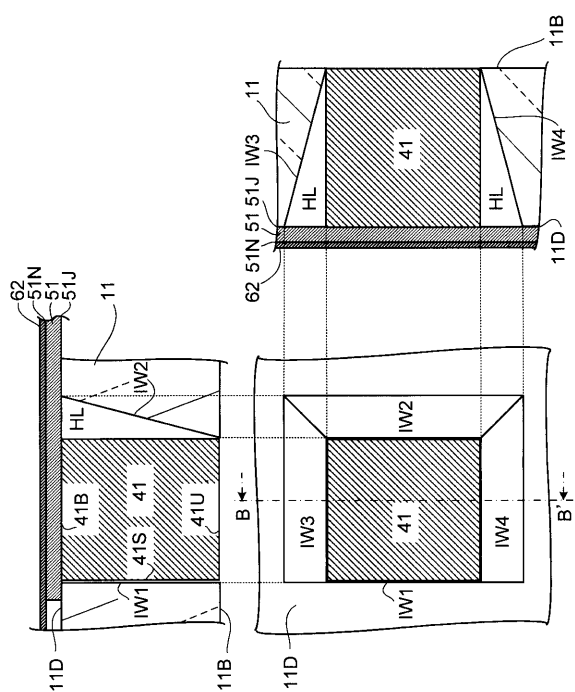
50

- | | |
|------------|-------------------|
| 3 1 | 偏光膜 |
| 3 2 | 偏光膜 |
| 4 1 | L E D (光源) |
| 4 1 S | 発光面 |
| 5 1 | F P C 基板 (回路基板) |
| 5 1 J | 実装面 |
| 5 1 N | 非実装面 |
| 6 1 | 反射板 |
| 6 2 | 遮光板 |
| 8 9 | 液晶表示装置 |
| δ 1 | 第 1 入射角 |
| δ 2 | 第 2 入射角 |

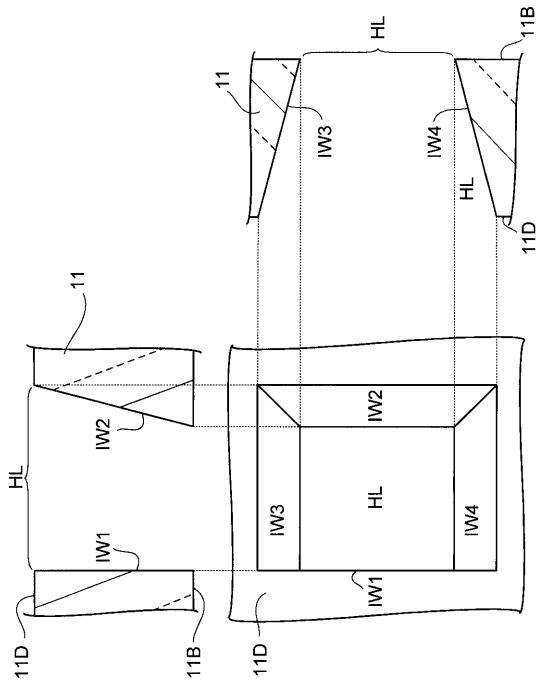
【 図 1 】



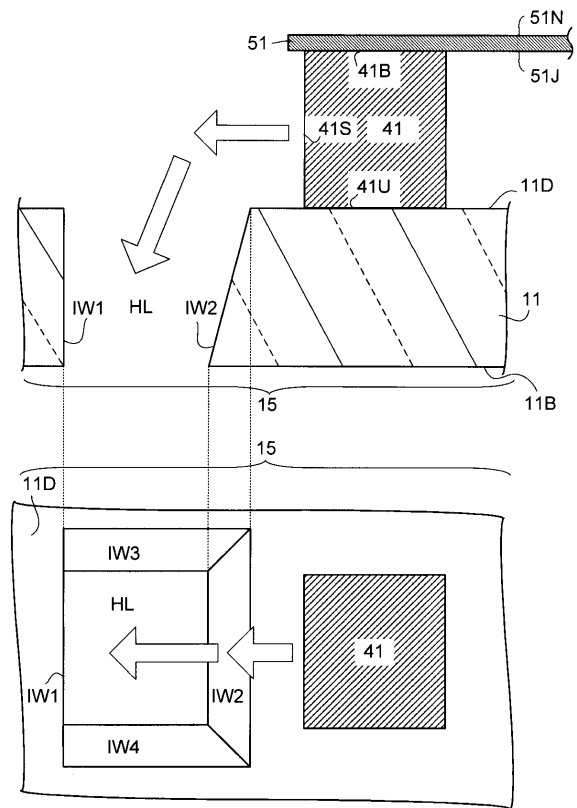
【圖 2】



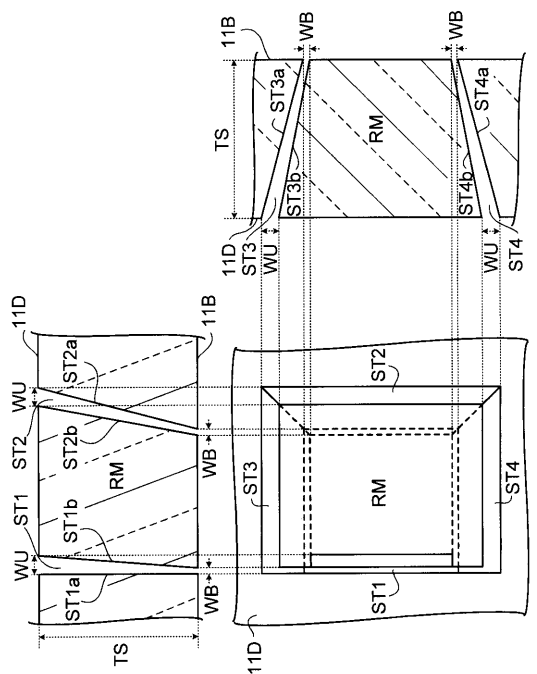
【図 3】



【図 4】

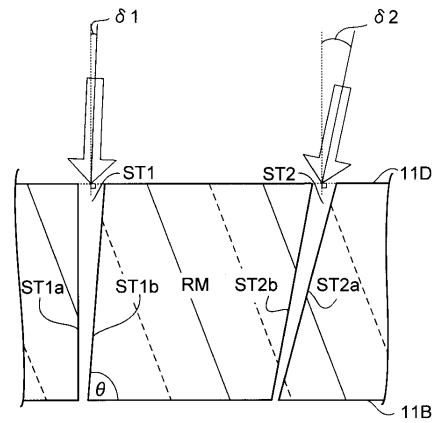


【図 5】

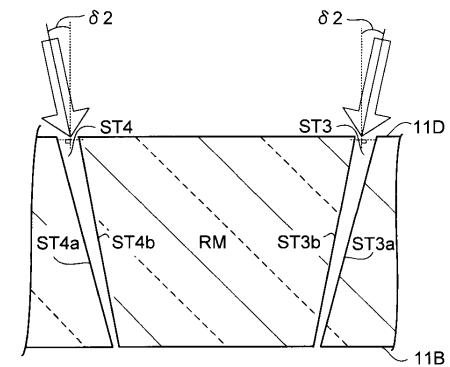


【図 6】

(A)

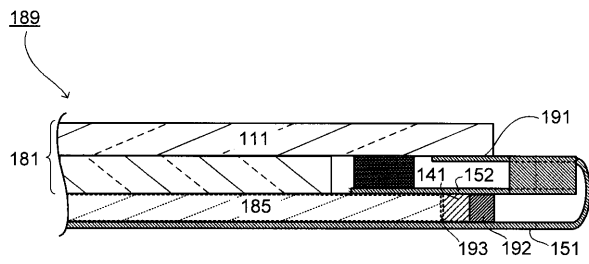


(B)

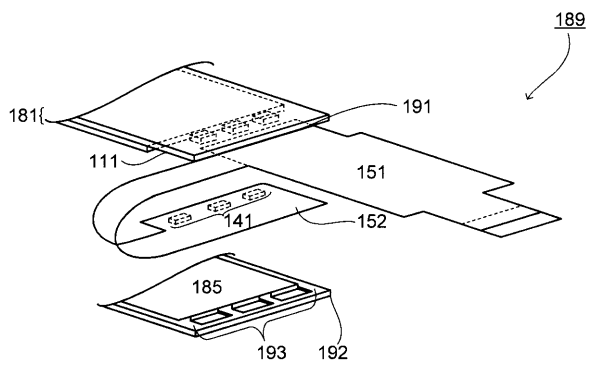


【 図 7 】

(A)



(B)



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2009139522A	公开(公告)日	2009-06-25
申请号	JP2007314407	申请日	2007-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	佐々木伸夫		
发明人	佐々木 伸夫		
IPC分类号	G02F1/13357		
FI分类号	G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H091/FA14Z 2H091/FA45Z 2H091/FC15 2H091/FD12 2H091/FD13 2H091/GA01 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/LA13 2H191/FA31Z 2H191/FA85Z 2H191/FC22 2H191/FD32 2H191/FD33 2H191/GA01 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/LA15 2H391/AA15 2H391/AA19 2H391/AB03 2H391/AB04 2H391/AC53 2H391/AD27 2H391/CA03 2H391/EA11		
代理人(译)	井上 温 和田大树		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种易于制造的液晶显示装置及其制造方法。在液晶显示装置89中，液晶显示装置89包括将液晶21夹在具有导光功能的有源矩阵基板11和对置基板12之间的液晶显示面板和提供到达液晶显示面板的光的LED41，矩阵基板11包括用于嵌入LED 41的孔HL。点域1

