

(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2020-71476

(P2020-71476A)

(43) 公開日 令和2年5月7日 (2020.5.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1341 (2006.01)	GO2F 1/1341	2H189
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337	2H290
GO2F 1/1334 (2006.01)	GO2F 1/1334	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2019-134753 (P2019-134753)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	令和1年7月22日 (2019.7.22)		株式会社ジャパンディスプレイ
(31) 優先権主張番号	特願2018-201945 (P2018-201945)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(32) 優先日	平成30年10月26日 (2018.10.26)	(74) 代理人	110001737
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		特許業務法人スズエ国際特許事務所
		(72) 発明者	大澤 修一
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	今関 佳克
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	上條 陽一
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内

最終頁に続く

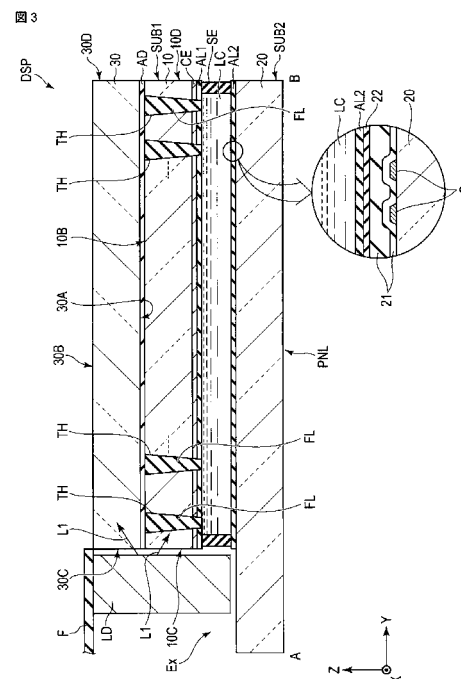
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】生産性の向上が可能な表示装置を提供する。

【解決手段】第1基板SUB1と、第1基板SUB1に対向する第2基板SUB2と、第1基板SUB1と第2基板SUB2との間に位置する液晶層LCと、第1基板及SUB1び第2基板SUB2のいずれか一方において、液晶層LCまで貫通した貫通孔THと、貫通孔THに充填される充填材FLと、を備える、表示装置DSP。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と、
前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に位置する液晶層と、
前記第 1 基板及び前記第 2 基板のいずれか一方において、前記液晶層まで貫通した第 1 貫通孔と、
前記第 1 貫通孔に充填される充填材と、
を備える、表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを接着し、前記液晶層を囲むループ状に形成されるシールを備える、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

画像を表示する表示部を備え、
前記表示部は、前記シールで囲まれた内側に位置し、
前記第 1 貫通孔は、前記表示部と前記シールとの間に位置している、請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 基板は、第 1 透明基板と、前記液晶層に接する第 1 配向膜と、前記第 1 透明基板と前記第 1 配向膜との間に位置する共通電極と、を備え、
前記第 1 貫通孔は、前記第 1 透明基板、前記共通電極、及び、前記第 1 配向膜を貫通している、請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 基板は、第 2 透明基板と、前記液晶層に接する第 2 配向膜と、前記第 2 透明基板と前記第 2 配向膜との間に位置する走査線と、を備え、
前記走査線は、前記表示部と前記シールとの間に延出し、前記第 1 貫通孔に重畳している、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

第 3 透明基板と、接着層と、を備え、
前記接着層は、前記第 1 透明基板と前記第 3 透明基板との間に位置し、前記充填材に接している、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 基板は、前記液晶層まで貫通した第 2 貫通孔を備え、
前記第 2 貫通孔は、前記表示部に位置している、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 基板は、前記液晶層まで貫通した第 2 貫通孔を備え、
前記第 2 貫通孔の幅は、前記第 1 貫通孔の幅とは異なる、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 基板の側面に対向する発光素子を備え、
前記第 1 貫通孔は、前記第 2 貫通孔よりも前記発光素子に近接し、
前記第 1 貫通孔の幅は、前記第 2 貫通孔の幅より小さい、請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記充填材は、前記第 1 透明基板と同等の屈折率を有している、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記第 2 基板は、第 2 透明基板と、前記液晶層に接する第 2 配向膜と、前記第 2 透明基板と前記第 2 配向膜との間に位置する複数の走査線と、を備え、
前記走査線は、前記表示部と前記シールとの間に延出し、
前記第 1 貫通孔は、隣り合う前記走査線の上に設けられ、前記第 2 透明基板及び前記第 2 配向膜を貫通している、請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 1 2】

前記第 2 基板に電氣的に接続される配線基板を備え、

前記シールは、前記配線基板と前記表示部との間の第 1 部分と、前記表示部を挟んで前記第 1 部分とは反対側の第 2 部分と、を備え、

前記第 1 貫通孔は、前記表示部と前記第 2 部分との間に設けられている、請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 1 3】

前記充填材は、前記第 2 透明基板と同等の屈折率を有している、請求項 1 1 または 1 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 4】

前記シールの外端面に設けられた保護部材を備えている、請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 1 5】

表示パネルと、発光素子と、を備える表示装置であって、

前記表示パネルは、第 1 辺と、前記第 1 辺の反対側の第 2 辺と、を有し、

前記発光素子は、前記第 1 辺に沿って設けられ、

前記表示パネルは、前記第 2 辺に沿って形成された凹部を有し、

前記凹部には、保護部材が設けられている、表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、一般に、一对の基板の間に液晶層を有する表示部と、表示部の周辺に位置する額縁枠と、を有している。一例では、液晶材料を注入するための注入口が表示部の一辺の全体に沿って線状に設けられた液晶表示装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013-33142 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本実施形態の目的は、生産性の向上が可能な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】

【0005】

本実施形態によれば、第 1 基板と、前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に位置する液晶層と、前記第 1 基板及び前記第 2 基板のいずれか一方において、前記液晶層まで貫通した第 1 貫通孔と、前記第 1 貫通孔に充填される充填材と、を備える、表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図 1】図 1 は、本実施形態の表示装置 D S P の第 1 構成例を示す平面図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示した表示パネル P N L の一例を示す断面図である。

【図 3】図 3 は、図 1 に示した A - B 線に沿った表示装置 D S P の断面図である。

【図 4】図 4 は、表示パネル P N L の製造工程の一例を説明するための図である。

【図 5】図 5 は、本実施形態の表示装置 D S P の第 2 構成例を示す平面図である。

【図 6】図 6 は、本実施形態の表示装置 D S P の第 3 構成例を示す平面図である。

【図 7】図 7 は、本実施形態の表示装置 D S P の第 4 構成例を示す平面図である。

【図 8】図 8 は、本実施形態の表示装置 D S P の第 5 構成例を示す平面図である。

10

20

30

40

50

【図 9】図 9 は、図 8 に示した E－F 線に沿った表示パネル PNL の断面図である。

【図 10】図 10 は、図 8 に示した領域 A 1 を拡大した平面図である。

【図 11】図 11 は、本実施形態の表示装置 DSP の第 6 構成例を示す平面図である。

【図 12】図 12 は、図 11 に示した G－H 線に沿った表示装置 DSP の断面図である。

【図 13】図 13 は、本実施形態の表示装置 DSP の第 7 構成例を示す平面図である。

【図 14】図 14 は、図 13 に示した I－J 線に沿った表示装置 DSP の断面図である。

【図 15】図 15 は、図 13 に示した表示装置 DSP の製造方法を説明するための図である。

【図 16】図 16 は、図 13 に示した表示装置 DSP の製造方法を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、本実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、開示はあくまで一例に過ぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べて、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同一又は類似した機能を發揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する詳細な説明を適宜省略することがある。

【0008】

[第 1 構成例]

図 1 は、本実施形態の表示装置 DSP の第 1 構成例を示す平面図である。一例では、第 1 方向 X、第 2 方向 Y、及び、第 3 方向 Z は、互いに直交しているが、90 度以外の角度で交差していてもよい。第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y は、表示装置 DSP を構成する基板の主面と平行な方向に相当し、第 3 方向 Z は、表示装置 DSP の厚さ方向に相当する。本明細書において、第 2 基板 SUB 2 から第 1 基板 SUB 1 に向かう方向を「上側」（あるいは、単に上）と称し、第 1 基板 SUB 1 から第 2 基板 SUB 2 に向かう方向を「下側」（あるいは、単に下）と称する。「第 1 部材の上の第 2 部材」及び「第 1 部材の下の第 2 部材」とした場合、第 2 部材は、第 1 部材に接していてもよいし、第 1 部材から離間していてもよい。また、第 3 方向 Z を示す矢印の先端側に表示装置 DSP を観察する観察位置があるものとし、この観察位置から、第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y で規定される X－Y 平面に向かって見ることを平面視という。

【0009】

本実施形態においては、表示装置 DSP の一例として、高分子分散型液晶を適用した液晶表示装置について説明する。表示装置 DSP は、表示パネル PNL と、配線基板 1 と、IC チップ 2 と、発光素子 LD と、を備えている。

表示パネル PNL は、第 1 方向 X に沿って延出した一对の短辺（第 1 辺）E 1 1 及び短辺（第 2 辺）E 1 2 と、第 2 方向 Y に沿って延出した一对の長辺 E 1 3 及び E 1 4 と、を有している。表示パネル PNL は、第 1 基板 SUB 1 と、第 2 基板 SUB 2 と、液晶層 LC と、シール SE と、を備えている。第 1 基板 SUB 1 及び第 2 基板 SUB 2 は、X－Y 平面と平行な平板状に形成されている。第 1 基板 SUB 1 及び第 2 基板 SUB 2 は、平面視で、重畳している。第 1 基板 SUB 1 及び第 2 基板 SUB 2 は、シール SE によって接着されている。シール SE は、例えば、単一の熱硬化型樹脂によってループ状に形成され、液晶注入口及び封止材を含まない。なお、シール SE は、紫外線硬化性樹脂で形成されてもよい。液晶層 LC は、第 1 基板 SUB 1 と第 2 基板 SUB 2 との間に保持され、シール SE によって封止されている。図 1 において、液晶層 LC 及びシール SE は、異なる斜線で示している。一例として、シール SE は、液晶層 LC を囲む矩形枠状に形成され、第 1 方向 X に沿って延出した部分 E 1 及び E 2 と、第 2 方向 Y に沿って延出した部分 E 3 及び E 4 と、を有している。部分 E 1 乃至 E 4 は、液晶層 LC に接している。なお、シール

10

20

30

40

50

S Eは、ループ状に形成されてもよいし、他の形状に形成されてもよい。

【0010】

図1において拡大して模式的に示すように、液晶層LCは、ポリマー31と、液晶分子32と、を含む高分子分散型液晶を備えている。一例では、ポリマー31は、液晶性ポリマーである。ポリマー31は、第1方向Xに沿って延出した筋状に形成されている。液晶分子32は、ポリマー31の隙間に分散され、その長軸が第1方向Xに沿うように配向される。ポリマー31及び液晶分子32の各々は、光学異方性あるいは屈折率異方性を有している。ポリマー31の電界に対する応答性は、液晶分子32の電界に対する応答性より低い。

【0011】

一例では、ポリマー31の配向方向は、電界の有無にかかわらずほとんど変化しない。一方、液晶分子32の配向方向は、液晶層LCにしきい値以上の高い電圧が印加された状態では、電界に応じて変化する。液晶層LCに電圧が印加されていない状態では、ポリマー31及び液晶分子32のそれぞれの光軸は互いに平行であり、液晶層LCに入射した光は、液晶層LC内でほとんど散乱されことなく透過する（透明状態）。液晶層LCに電圧が印加された状態では、ポリマー31及び液晶分子32のそれぞれの光軸は互いに交差し、液晶層LCに入射した光は、液晶層LC内で散乱される（散乱状態）。

【0012】

表示パネルPNLは、画像を表示する表示部DAと、表示部DAを囲む額縁状の非表示部NDAと、を備えている。シールSEは、非表示部NDAに位置している。表示部DAは、第1方向X及び第2方向Yにマトリクス状に配列された画素PXを備えている。

【0013】

図1において拡大して示すように、各画素PXは、スイッチング素子SW、画素電極PE、共通電極CE、液晶層LC等を備えている。スイッチング素子SWは、例えば薄膜トランジスタ(TFT)によって構成され、走査線G及び信号線Sと電氣的に接続されている。走査線Gは、第1方向Xに並んだ画素PXの各々におけるスイッチング素子SWと電氣的に接続されている。信号線Sは、第2方向Yに並んだ画素PXの各々におけるスイッチング素子SWと電氣的に接続されている。画素電極PEは、スイッチング素子SWと電氣的に接続されている。画素電極PEの各々は、第3方向Zにおいて共通電極CEと対向し、画素電極PEと共通電極CEとの間に生じる電界によって液晶層LC（特に、液晶分子32）を駆動している。容量CSは、例えば、共通電極CEと同電位の電極、及び、画素電極PEと同電位の電極の間に形成される。後に説明するが、走査線G、信号線S、スイッチング素子SW、及び、画素電極PEは、第2基板SUB2に設けられ、共通電極CEは、第1基板SUB1に設けられている。第2基板SUB2において、走査線Gは、表示部DAとシールSEの部分E3との間、及び、表示部DAとシールSEの部分E4との間に延出し、配線基板1あるいはICチップ2と電氣的に接続されている。図示を省略するが、信号線Sも同様に、配線基板1あるいはICチップ2と電氣的に接続されている。

【0014】

配線基板1は、第2基板SUB2の延出部Exに電氣的に接続されている。配線基板1は、折り曲げ可能なフレキシブルプリント回路基板である。ICチップ2は、配線基板1に電氣的に接続されている。ICチップ2は、例えば、画像表示に必要な信号を出力するディスプレイドライバなどを内蔵している。なお、ICチップ2は、延出部Exに電氣的に接続されていてもよい。

【0015】

ここで、第1基板SUB1に着目する。第1構成例では、第1基板SUB1には、液晶層LCまで貫通した複数の貫通孔THが設けられている。貫通孔THは、平面視において、シールSEに重畳せず、シールSEの内側に位置している。図1に示した例において、貫通孔THは、表示部DAとシールSEとの間の非表示部NDAに位置している。なお、表示部DA（あるいは画素PX）に重畳する貫通孔は設けられていない。貫通孔THは、部分E3と表示部DAとの間及び部分E4と表示部DAとの間において、第2方向Yに沿

10

20

30

40

50

って間隔を置いて並んでいる。また、平面視で、貫通孔 T H は、表示部 D A とシール S E との間の走査線 G に重畳している。なお、貫通孔 T H は、部分 E 1 と表示部 D A との間及び部分 E 2 と表示部 D A との間に位置していてもよい。図 1 に示した例において、複数の貫通孔 T H は、すべて同様の形状を有しているが、異なる形状の貫通孔 T H が含まれていてもよい。また、貫通孔 T H は、平面視で円形状に形成されているが、その形状は図示した例に限らず、楕円形や多角形などの他の形状に形成されていてもよい。

発光素子 L D は、短辺 E 1 1 に沿って設けられ、延出部 E x に重畳している。複数の発光素子 L D は、第 1 方向 X に沿って間隔をおいて並んでいる。

【0016】

図 2 は、図 1 に示した表示パネル P N L の一例を示す断面図である。

第 2 基板 S U B 2 は、透明基板 2 0 と、絶縁膜 2 1 及び 2 2 と、容量電極 2 3 と、スイッチング素子 S W と、画素電極 P E と、配向膜 A L 2 と、を備えている。第 2 基板 S U B 2 は、さらに、図 1 に示した走査線 G 及び信号線 S を備えている。透明基板 2 0 は、主面（下面）2 0 A と、主面 2 0 A の反対側の主面（上面）2 0 B と、を備えている。主面 2 0 A 及び 2 0 B は、X-Y 平面とほぼ平行な面である。スイッチング素子 S W は、主面 2 0 B 側に配置されている。絶縁膜 2 1 は、スイッチング素子 S W を覆っている。なお、図 1 に示した走査線 G 及び信号線 S は、透明基板 2 0 と絶縁膜 2 1 との間に位置している。容量電極 2 3 は、絶縁膜 2 1 及び 2 2 の間に位置している。画素電極 P E は、絶縁膜 2 2 と配向膜 A L 2 との間において、画素 P X 毎に配置されている。画素電極 P E は、容量電極 2 3 の開口部 O P を介してスイッチング素子 S W と電氣的に接続されている。画素電極 P E は、絶縁膜 2 2 を挟んで、容量電極 2 3 と重畳し、画素 P X の容量 C S を形成している。配向膜 A L 2 は、画素電極 P E を覆っている。

【0017】

第 1 基板 S U B 1 は、透明基板 1 0 と、共通電極 C E と、配向膜 A L 1 と、を備えている。透明基板 1 0 は、主面（下面）1 0 A と、主面 1 0 A の反対側の主面（上面）1 0 B と、を備えている。主面 1 0 A 及び 1 0 B は、X-Y 平面とほぼ平行な面である。透明基板 1 0 の主面 1 0 A は、透明基板 2 0 の主面 2 0 B と向かい合っている。共通電極 C E は、主面 1 0 A 側に配置されている。共通電極 C E は、複数の画素 P X に亘って配置されている。共通電極 C E は、容量電極 2 3 と電氣的に接続されており、容量電極 2 3 の電位と同電位である。配向膜 A L 1 は、共通電極 C E を覆っている。

【0018】

液晶層 L C は、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 との間に位置し、配向膜 A L 1 及び A L 2 のそれぞれに接している。

透明基板 1 0 及び 2 0 は、ガラス基板やプラスチック基板などの絶縁基板である。絶縁膜 2 1 は、シリコン酸化物、シリコン窒化物、シリコン酸窒化物、アクリル樹脂などの透明な絶縁材料によって形成されている。一例では、絶縁膜 2 1 は、無機絶縁膜及び有機絶縁膜を含んでいる。絶縁膜 2 2 は、シリコン窒化物などの無機絶縁膜である。容量電極 2 3、画素電極 P E、及び、共通電極 C E は、インジウム錫酸化物（I T O）やインジウム亜鉛酸化物（I Z O）などの透明導電材料によって形成された透明電極である。配向膜 A L 1 及び A L 2 は、X-Y 平面に略平行な配向規制力を有する水平配向膜である。一例では、配向膜 A L 1 及び A L 2 は、第 1 方向 X に沿って配向処理されている。なお、配向処理とは、ラビング処理であってもよいし、光配向処理であってもよい。

【0019】

図 3 は、図 1 に示した A-B 線に沿った表示装置 D S P の断面図である。表示装置 D S P は、表示パネル P N L の他に、透明基板 3 0 を備えている。

透明基板 3 0 は、主面（下面）3 0 A と、主面 3 0 A の反対側の主面（上面）3 0 B と、側面 3 0 C と、側面 3 0 C の反対側の側面 3 0 D と、を備えている。主面 3 0 A 及び 3 0 B は、X-Y 平面とほぼ平行な面である。主面 3 0 A は、透明基板 1 0 の主面 1 0 B と向かい合っている。主面 3 0 B は、例えば空気層に接している。側面 3 0 C は、透明基板 1 0 の側面 1 0 C に重畳している。側面 3 0 D は、透明基板 1 0 の側面 1 0 D に重畳して

いる。透明基板 30 は、透明な接着層 A D によって透明基板 10 に接着されている。接着層 A D は、主面 30 A 及び主面 10 B に接している。

【0020】

発光素子 L D は、第 2 方向 Y において、側面 10 C 及び 30 C に対向している。発光素子 L D は、配線基板 F に電氣的に接続されている。発光素子 L D は、例えば、発光ダイオードであり、詳述しないが、赤発光部、緑発光部、及び、青発光部を備えている。発光素子 L D から出射される光 L 1 は、第 2 方向 Y を示す矢印の向きに沿って進行し、側面 10 C 及び 30 C から表示パネル P N L に入射する。なお、発光素子 L D と、側面 10 C 及び 30 C との間に、透明な導光体が配置されてもよい。

【0021】

第 1 構成例において、貫通孔 T H は、透明基板 10、共通電極 C E、及び、配向膜 A L 1 を貫通している。貫通孔 T H は、第 3 方向 Z に沿って透明基板 30 から透明基板 20 に向かって先細りしている、テーパ形状に形成されている。貫通孔 T H の直下の第 2 基板 S U B 2 においては、拡大して示すように、透明基板 20 と配向膜 A L 2 との間に位置する走査線 G が配置されている。

貫通孔 T H には、充填材 F L が充填されている。充填材 F L は、透明であり、透明基板 10 と同等の屈折率を有する材料によって形成されている。充填材 F L は、接着層 A D 及び液晶層 L C に接している。

【0022】

屈折率に関して、透明基板 10 及び 30 と、充填材 F L と、接着層 A D との各々の屈折率は、同等である。ここでの「同等」とは、屈折率差がゼロの場合に限らず、屈折率差が 0.03 以下の場合を含む。これにより、表示パネル P N L に入射した光 L 1 の、接着層 A D 及び充填材 F L における不所望な散乱や反射を抑制することができる。なお、透明基板 20 も、透明基板 10 などと同等の屈折率を有していてもよい。

【0023】

図 4 は、表示パネル P N L の製造工程の一例を説明するための図である。

まず、図 4 (A) に示すように、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 との間にスペース S P を形成した状態で、第 1 基板 S U B 1 及び第 2 基板 S U B 2 をシール S E で貼り合わせる。その後、図 4 (B) に示すように、第 1 基板 S U B 1 に複数の貫通孔 T H を形成する。貫通孔 T H は、スペース S P まで貫通している。このような貫通孔 T H は、例えば、第 1 基板 S U B 1 にレーザー光を照射することで形成されてもよいし、透明基板 10 をエッチングすることによって形成されてもよいし、レーザー照射及びエッチングを組み合わせてもよい。

その後、図 4 (C) に示すように、貫通孔 T H からスペース S P に液晶材料を注入する。このとき、複数の貫通孔 T H から液晶材料を同時に注入することができる。つまり、貫通孔 T H は、液晶材料を注入するための注入孔として機能する。また、少なくとも 1 つの貫通孔 T H は、排気孔として機能する場合がある。すなわち、大気中で液晶材料を注入する場合、スペース S P に空気が留まると、液晶材料の注入が阻害される。少なくとも 1 つの貫通孔 T H が排気孔である場合、液晶材料の注入に伴ってスペース S P の空気が貫通孔 T H から排気されるため、スムーズに液晶材料を注入することができる。注入された液晶材料は、スペース S P の全域に広がる。液晶材料に含まれるモノマー及び液晶分子は、図 2 に示した配向膜 A L 1 及び A L 2 の配向規制力によって第 1 方向 X に沿って配向する。その後、紫外線が照射されることにより、モノマーが重合し、第 1 方向 X に沿って延出した筋状のポリマーが形成される。

その後、図 4 (D) に示すように、貫通孔 T H に充填材 F L を充填する。充填材 F L は例えば紫外線硬化型樹脂であり、紫外線が照射されることで硬化する。

【0024】

以上説明した本実施形態の注入方式は、シール S E に設けられた一つの注入孔から真空状態で液晶材料を注入する注入方式と比較して、液晶材料の注入時間を短縮することができる、生産性を向上することができる。すなわち、シール S E に注入孔が設けられる場合、

10

20

30

40

50

注入孔の第3方向Zに沿った長さは、液晶層LCの第3方向Zに沿った厚さ（数 μm ）より大きく拡張することはできない。これに対して、本実施形態の貫通孔THは、液晶層LCの厚さより大きな幅を有するように形成することができる。例えば、非表示部NDAに設けられる貫通孔THの第1方向Xに沿った幅は、表示部DAとシールSEとの第1方向Xに沿った間隔（数十 μm ～数百 μm ）まで拡張することができる。したがって、短時間で多量の液晶材料を注入することができる。

【0025】

また、複数の貫通孔THを設けた場合には、複数の貫通孔THから同時に液晶材料を注入することができ、注入時間を短縮することができる。また、複数の貫通孔THのうち、少なくとも1つの貫通孔THが排気孔として機能する場合、液晶材料の注入が促進され、注入時間を短縮することができる。

10

【0026】

また、複数の貫通孔THは、表示パネルPNLの長辺E13及びE14に沿って並んで設けられている。このため、貫通孔THから注入された液晶材料が広がる際に、長辺E13及びE14に沿った方向（第2方向Y）の移動距離が短縮され、液晶材料の注入時間を短縮することができる。

【0027】

また、シールSEに設けられた注入孔を塞ぐ充填材は、平面視で、表示パネルPNLから突出する場合があったが、貫通孔THを塞ぐ充填材FLは、平面視で、表示パネルPNLから突出することはなく、非表示部NDAの額縁幅の増加を抑制できる。

20

図1乃至図3に示した第1構成例において、透明基板10は第1透明基板に相当し、配向膜AL1は第1配向膜に相当し、透明基板20は第2透明基板に相当し、配向膜AL2は第2配向膜に相当し、透明基板30は第3透明基板に相当し、貫通孔THは第1貫通孔に相当する。

【0028】

[第2構成例]

図5は、本実施形態の表示装置DSPの第2構成例を示す平面図である。図5に示した第2構成例は、図1に示した第1構成例と比較して、貫通孔THが表示パネルPNLの長辺E13及びE14に沿って設けられているとともに短辺E12に沿って設けられている点で相違している。すなわち、貫通孔THは、表示部DAとシールSEの部分E2との間に位置し、第1方向Xに沿って間隔をおいて並んでいる。このような貫通孔THも、第1構成例と同様に、注入孔もしくは排気孔として機能する。

30

このような第2構成例においても、上記の第1構成例と同様の効果が得られる。

【0029】

[第3構成例]

図6は、本実施形態の表示装置DSPの第3構成例を示す平面図である。図6に示した第3構成例は、図1に示した第1構成例と比較して、第1基板SUB1が非表示部NDAに位置する貫通孔TH1及び表示部DAに位置する貫通孔TH2を備えている点で相違している。貫通孔TH2は、平面視において、複数の画素PX（あるいは画素電極PE）に重畳している。図6に示した例では、表示部DAに位置する貫通孔TH2は1つであるが、複数であってもよい。また、貫通孔TH2は、4つの画素PXに跨って配置されているが、4つ以上の画素PXに跨って配置されていてもよい。貫通孔TH1及びTH2の形状については、第1構成例と同様に、円形であってもよいし、他の形状であってもよい。

40

貫通孔TH2が注入孔である場合、貫通孔TH2からより多くの液晶材料を注入するためには、貫通孔TH2の大きさが貫通孔TH1の大きさよりも大きい場合がある。貫通孔TH2が排気孔である場合、貫通孔TH2の大きさが貫通孔TH1の大きさよりも小さい場合がある。貫通孔TH2は表示部DAに位置しているため、貫通孔TH2において不所望な散乱等に起因した表示品位の低下を抑制する観点では、貫通孔TH2は小さい方が望ましい。

このような第3構成例においても、上記の第1構成例と同様の効果が得られる。

50

第3構成例において、貫通孔TH1は第1貫通孔に相当し、貫通孔TH2は第2貫通孔に相当する。

【0030】

[第4構成例]

図7は、本実施形態の表示装置DSPの第4構成例を示す平面図である。図7に示した第4構成例は、図1に示した第1構成例と比較して、第1基板SUB1が非表示部NDAに位置する貫通孔TH1及びTH2を備え、貫通孔TH1の幅が貫通孔TH2の幅とは異なる点で相違している。第2方向Yに沿って、貫通孔TH1は発光素子LDに近接し、貫通孔TH2は発光素子LDから離間している。貫通孔TH1及びTH2は、それぞれ幅W1及びW2を有している。本明細書において、幅は第1方向Xに沿った長さに相当する。幅W1は幅W2より小さい。

貫通孔TH1と貫通孔TH2との間に、他の貫通孔THが設けられる場合には、第2方向Yに沿って発光素子LDから離間していくにつれ、貫通孔THの幅が大きくなっている。

【0031】

このような第4構成例においても、上記の第1構成例と同様の効果が得られる。加えて、貫通孔TH1が貫通孔TH2よりも発光素子LDに近接し、貫通孔TH1の幅W1が貫通孔TH2の幅W2より小さい。このため、貫通孔TH1における不所望な散乱等を抑制することができる。また、たとえ貫通孔TH1において不所望な散乱等が生じたとしても、目立ちにくくすることができる。

また、発光素子LDから貫通孔TH2に到達した光の輝度は、発光素子LDから貫通孔TH1に到達した光の輝度より減少しているため、貫通孔TH2における不所望な散乱等を抑制することができる。

第4構成例において、貫通孔TH1は第1貫通孔に相当し、貫通孔TH2は第2貫通孔に相当する。

【0032】

[第5構成例]

図8は、本実施形態の表示装置DSPの第5構成例を示す平面図である。図8に示した第5構成例は、図1に示した第1構成例と比較して、第2基板SUB2が複数の貫通孔THを備えている点で相違している。つまり、上記の第1乃至第4構成例では、貫通孔TH、TH1及びTH2は、いずれも第1基板SUB1に設けられているのに対して、以下に説明する第5構成例では、貫通孔THは、第2基板SUB2に設けられている。第1構成例で説明したように、第2基板SUB2は、走査線G、信号線S、スイッチング素子SW、画素電極PE等の導電層を備えている。このため、第5構成例における貫通孔THは、これらの配線、電極、回路等の導電層を避けて設ける必要がある。つまり、貫通孔THは、導電層が比較的疎らに配置された領域に設けられる。以下に、その一例について説明する。

【0033】

第2基板SUB2において、複数の走査線G1、G2、G3…は、第1方向Xに沿って延出し、第2方向Yに沿って約1画素PX分の間隔D1をおいて並んでいる。非表示部NDAにおいて、奇数番の走査線G1、G3、…は、シールSEの部分E3と表示部DAとの間に延出し、偶数番の走査線G2、G4、…は、シールSEの部分E4と表示部DAとの間に延出している。表示部DAと部分E3との間の構造に着目する。走査線G1及びG3、及び、走査線G3及びG5は、第2方向Yに沿って約2画素PX分の間隔D2をおいて並んでいる。貫通孔THは、例えば、走査線G1及びG3の間、及び、走査線G3及びG5の間に設けられている。表示部DAと部分E4との間においても同様に、貫通孔THは、例えば、隣り合う走査線G2及びG4の間に設けられている。表示部DAと部分E3との間の領域、及び、表示部DAと部分E4との間の領域において、配線基板1に近接する側では、表示部DAから引き出された走査線Gが密集しており、貫通孔THを設けるスペースの確保が難しいが、配線基板1から離間した側では、走査線Gが比較的疎らであり

、貫通孔 T H を設けるのに適している。表示部 D A とシール S E の部分 E 1 との間の領域においては、表示部 D A から引き出された信号線 S が密集しており、貫通孔 T H を設けるスペースの確保が難しい。表示部 D A とシール S E の部分 E 2 との間の領域においては、配線等が比較的少なく、貫通孔 T H を設けるのに適している。また、図 8 に示した例では、表示部 D A には貫通孔 T H が設けられていないが、数画素分の領域を減点化して貫通孔 T H が設けられてもよい。

【0034】

図 9 は、図 8 に示した E - F 線に沿った表示パネル P N L の断面図である。貫通孔 T H は、透明基板 2 0、絶縁膜 2 1、絶縁膜 2 2、及び、配向膜 A L 2 を貫通している。貫通孔 T H は、第 3 方向 Z に沿って透明基板 2 0 から透明基板 1 0 に向かって先細りしている、テーパ状に形成されている。貫通孔 T H には、充填材 F L が充填されている。充填材 F L は、透明であり、透明基板 2 0 と同等の屈折率を有する材料によって形成されている。充填材 F L は、液晶層 L C 及び空気層に接している。

このような第 5 構成例においても、上記の第 1 構成例と同様の効果が得られる。

【0035】

第 2 基板 S U B 2 に設けられる貫通孔 T H は、設置場所に合わせて適宜幅が異なってもよい。以下に、その一例について説明する。

図 1 0 は、図 8 に示した領域 A 1 を拡大した平面図である。表示部 D A とシール S E の部分 E 3 との間において、表示部 D A から引き出された走査線 G 1、G 3、G 5 は、それぞれ第 2 方向 Y に沿って延出したリード線 G L 1、G L 3、G L 5 を有している。走査線 G 1 及び G 3 の間に位置する貫通孔 T H 1 1 は、リード線 G L 1 と表示部 D A との間において、第 1 方向 X に沿って拡張されている。走査線 G 3 及び G 5 の間に位置する貫通孔 T H 1 3 は、リード線 G L 3 と表示部 D A との間において、第 1 方向 X に沿って拡張されている。但し、リード線 G L 3 は、リード線 G L 1 よりも表示部 D A に近接している。このため、貫通孔 T H 1 3 の第 1 方向 X に沿った幅 W 1 3 は、貫通孔 T H 1 1 の第 1 方向 X に沿った幅 W 1 1 より小さい。

【0036】

[第 6 構成例]

図 1 1 は、本実施形態の表示装置 D S P の第 6 構成例を示す平面図である。図 1 1 に示した第 6 構成例は、図 1 に示した第 1 構成例と比較して、保護部材 P T が設けられている点で相違している。保護部材 P T は、シール S E の部分 E 2 乃至 E 4 の外端面に設けられている。また、保護部材 P T は、表示パネル P N L の短辺 E 1 2、長辺 E 1 3 及び E 1 4 に設けられている。なお、保護部材 P T は、シール S E の部分 E 1 や、表示パネル P N L の短辺 E 1 1 に設けられていてもよい。保護部材 P T は、例えば、上記の充填材 F L と同様の透明な材料によって形成されている。あるいは、保護部材 P T はテープであってもよい。

【0037】

図 1 2 は、図 1 1 に示した G - H 線に沿った表示装置 D S P の断面図である。保護部材 P T は、短辺 E 1 2 において、透明基板 1 0 の側面 1 0 D、透明基板 2 0 の側面 2 0 D、透明基板 3 0 の側面 3 0 D、及び、シール S E の外端面 S O を覆っている。なお、保護部材 P T は、長辺 E 1 3 及び E 1 4 においても、短辺 E 1 2 と同様の構造を有している。

【0038】

このような第 6 構成例においては、シール S E の外端面 S O が保護部材 P T によって覆われているため、液晶材料を注入した際に、液晶材料からシール S E に加わる圧力によるシール S E の破損を抑制することができる。また、透明基板 1 0 乃至 3 0 の側面が保護部材 P T によって覆われているため、表示装置 D S P の搬送時やハンドリング時の衝撃による透明基板の破損を抑制することができる。

【0039】

保護部材 P T は、透明基板 1 0 乃至 3 0 の各々の屈折率より高い屈折率を有する材料によって形成されてもよい。この場合、表示パネル P N L 内を導光してきた光のうち、保護

部材 P T に向かって進行する光は、保護部材 P T と透明基板 1 0 乃至 3 0 との界面において反射され、表示パネル P N L 内に戻される。これにより、光の利用効率を改善することができる。

【0040】

[第7構成例]

図 1 3 は、本実施形態の表示装置 D S P の第 7 構成例を示す平面図である。図 1 3 に示した第 7 構成例は、図 1 に示した第 1 構成例と比較して、表示パネル P N L の短辺 E 1 2 に沿って凹部 C C が形成され、この凹部 C C に保護部材 P T が設けられている点で相違している。保護部材 P T は、シール S E の部分 E 2 に接している。凹部 C C は、平面視において、第 2 方向 Y に沿って、部分 E 2 と短辺 E 1 2 との間に形成されている。保護部材 P T の例は、第 6 構成例で説明した通りである。

10

なお、凹部 C C は、表示パネル P N L の短辺 E 1 1、長辺 E 1 3 及び E 1 4 に沿って形成されもよい。これらの各辺に凹部 C C が形成された場合には、各凹部 C C には保護部材 P T が設けられる。

【0041】

図 1 4 は、図 1 3 に示した I - J 線に沿った表示装置 D S P の断面図である。保護部材 P T は、短辺 E 1 2 において、透明基板 1 0 の側面 1 0 D、透明基板 2 0 の側面 2 0 D、透明基板 3 0 の側面 3 0 D、及び、シール S E の外端面 S O に接している。

図 1 4 に示す例では、凹部 C C に設けられた保護部材 P T の外側面 P T O は、第 2 方向 Y において短辺 E 1 2 の位置と一致しているが、短辺 E 1 2 より外側（シール S E から離間する側）に位置していてもよいし、短辺 E 1 2 より内側（シール S E に近接する側）に位置していてもよい。

20

【0042】

このような第 7 構成例においても、第 6 構成例と同様の効果が得られる。加えて、保護部材 P T は、凹部 C C に設けられるため、凹部 C C が形成されていない場合と比較して、保護部材 P T の表示パネル P N L からの突出幅を小さくすることができ、表示装置 D S P の狭額縁化が可能となる。また、表示装置 D S P の外形の拡大が抑制されるため、表示装置 D S P を容易に電子機器に組み込むことができる。

【0043】

次に、第 7 構成例で説明した表示装置 D S P の製造方法の一例について図 1 5 及び図 1 6 を参照しながら説明する。なお、図 1 5 及び図 1 6 では、表示パネル P N L の主要部のみを図示している。

30

【0044】

まず、図 1 5 の (A) に示すように、例えば研磨装置 1 0 0 を用いて、表示パネル P N L を短辺 E 1 2 に沿って研磨する。このとき、透明基板 1 0、2 0、3 0、シール S E、接着層 A D などが削られる。これにより、図 1 5 の (B) に示すように、短辺 E 1 2 に沿った凹部 C C が形成される。その後、塗布装置 2 0 0 を用いて、凹部 C C に向けて液状の樹脂材料 2 0 1 を塗布し、この樹脂材料 2 0 1 の硬化処理を行う。図 1 5 の (C) に示すように、硬化した樹脂材料 2 0 1 は、上述した保護部材 P T に相当する。図 1 5 の (C) に示す例では、保護部材 P T は、その外側面 P T O が短辺 E 1 2 よりも外側に突出している。保護部材 P T の短辺 E 1 2 からの突出幅 W 1 0 は、凹部 C C が形成されていない場合と比較して小さくすることができる。

40

【0045】

図 1 6 に示す工程は、突出幅 W 1 0 をさらに小さくすることを目的として、図 1 5 に示す工程に、必要に応じて追加することができるものである。

すなわち、図 1 6 の (A) に示すように、例えば研磨装置 3 0 0 を用いて、保護部材 P T を研磨する。このとき、短辺 E 1 2 から突出した保護部材 P T が削られる。これにより、図 1 6 の (B) に示すように、保護部材 P T の短辺 E 1 2 からの突出幅 W 1 0 が図 1 5 の (C) に示す例よりも小さくなる。突出幅 W 1 0 は、ゼロにすることも可能である（保護部材 P T の外側面 P T O が短辺 E 1 2 に面一となる）。

50

【0046】

以上説明したように、本実施形態によれば、生産性の向上が可能な表示装置を提供することができる。

【0047】

なお、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

10

【0048】

本明細書にて開示した構成から得られる表示装置の一例を以下に付記する。

(1)

第1基板と、
前記第1基板に対向する第2基板と、
前記第1基板と前記第2基板との間に位置する液晶層と、
前記第1基板及び前記第2基板のいずれか一方において、前記液晶層まで貫通した第1貫通孔と、
前記第1貫通孔に充填される充填材と、
を備える、表示装置。

20

(2)

前記第1基板と前記第2基板とを接着し、前記液晶層を囲むループ状に形成されるシールを備える、(1)に記載の表示装置。

(3)

画像を表示する表示部を備え、
前記表示部は、前記シールで囲まれた内側に位置し、
前記第1貫通孔は、前記表示部と前記シールとの間に位置している、(2)に記載の表示装置。

(4)

前記第1基板は、第1透明基板と、前記液晶層に接する第1配向膜と、前記第1透明基板と前記第1配向膜との間に位置する共通電極と、を備え、

30

前記第1貫通孔は、前記第1透明基板、前記共通電極、及び、前記第1配向膜を貫通している、(3)に記載の表示装置。

(5)

前記第2基板は、第2透明基板と、前記液晶層に接する第2配向膜と、前記第2透明基板と前記第2配向膜との間に位置する走査線と、を備え、

前記走査線は、前記表示部と前記シールとの間に延出し、前記第1貫通孔に重畳している、(4)に記載の表示装置。

(6)

第3透明基板と、接着層と、を備え、

40

前記接着層は、前記第1透明基板と前記第3透明基板との間に位置し、前記充填材に接している、(4)に記載の表示装置。

(7)

前記第1基板は、前記液晶層まで貫通した第2貫通孔を備え、

前記第2貫通孔は、前記表示部に位置している、(4)に記載の表示装置。

(8)

前記第1基板は、前記液晶層まで貫通した第2貫通孔を備え、

前記第2貫通孔の幅は、前記第1貫通孔の幅とは異なる、(4)に記載の表示装置。

(9)

前記第1基板の側面に対向する発光素子を備え、

50

前記第 1 貫通孔は、前記第 2 貫通孔よりも前記発光素子に近接し、

前記第 1 貫通孔の幅は、前記第 2 貫通孔の幅より小さい、(8)に記載の表示装置。

(10)

前記充填材は、前記第 1 透明基板と同等の屈折率を有している、(1)乃至(9)のいずれか 1 項に記載の表示装置。

(11)

前記第 2 基板は、第 2 透明基板と、前記液晶層に接する第 2 配向膜と、前記第 2 透明基板と前記第 2 配向膜との間に位置する複数の走査線と、を備え、

前記走査線は、前記表示部と前記シールとの間に延出し、

前記第 1 貫通孔は、隣り合う前記走査線の間に設けられ、前記第 2 透明基板及び前記第 2 配向膜を貫通している、(3)に記載の表示装置。

10

(12)

前記第 2 基板に電氣的に接続される配線基板を備え、

前記シールは、前記配線基板と前記表示部との間の第 1 部分と、前記表示部を挟んで前記第 1 部分とは反対側の第 2 部分と、を備え、

前記第 1 貫通孔は、前記表示部と前記第 2 部分との間に設けられている、(3)に記載の表示装置。

(13)

前記充填材は、前記第 2 透明基板と同等の屈折率を有している、(11)または(12)に記載の表示装置。

20

(14)

前記シールの外端面に設けられた保護部材を備えている、(2)に記載の表示装置。

(15)

表示パネルと、発光素子と、を備える表示装置であって、

前記表示パネルは、第 1 辺と、前記第 1 辺の反対側の第 2 辺と、を有し、

前記発光素子は、前記第 1 辺に沿って設けられ、

前記表示パネルは、前記第 2 辺に沿って形成された凹部を有し、

前記凹部には、保護部材が設けられている、表示装置。

【符号の説明】

【0049】

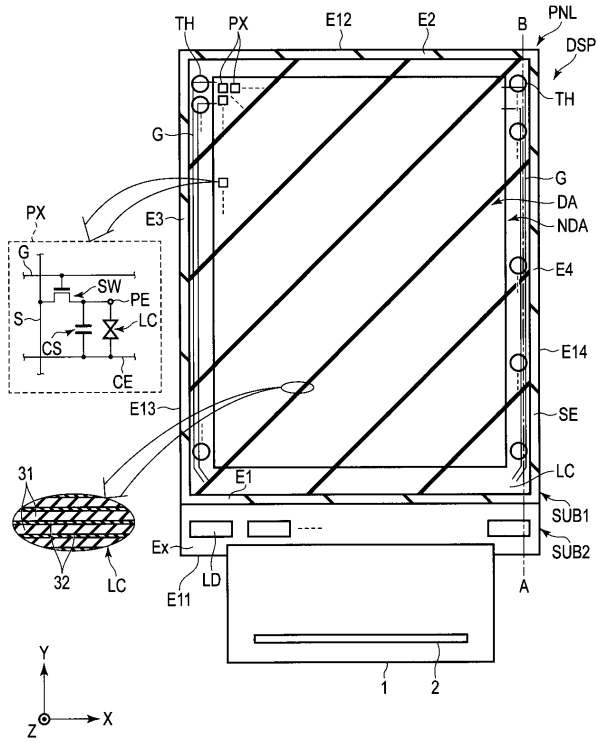
30

D S P … 表示装置 P N L … 表示パネル S U B 1 … 第 1 基板 S U B 2 … 第 2 基板

1 0、2 0、3 0 … 透明基板 T H … 貫通孔 L D … 発光素子 A L … 配向膜 F L … 充填剤 P T … 保護部材

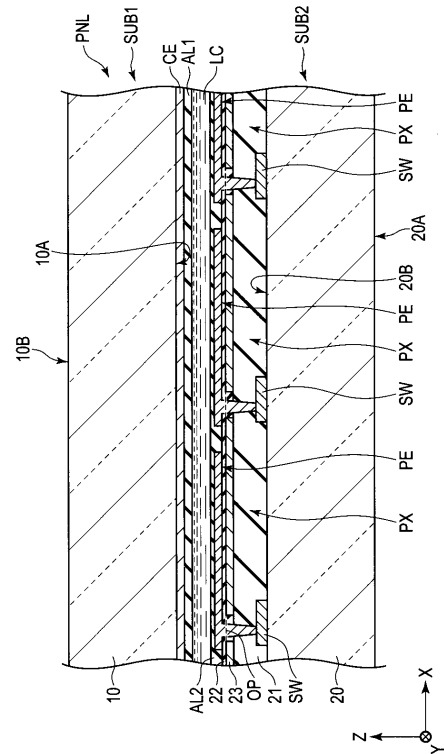
【図 1】

図 1



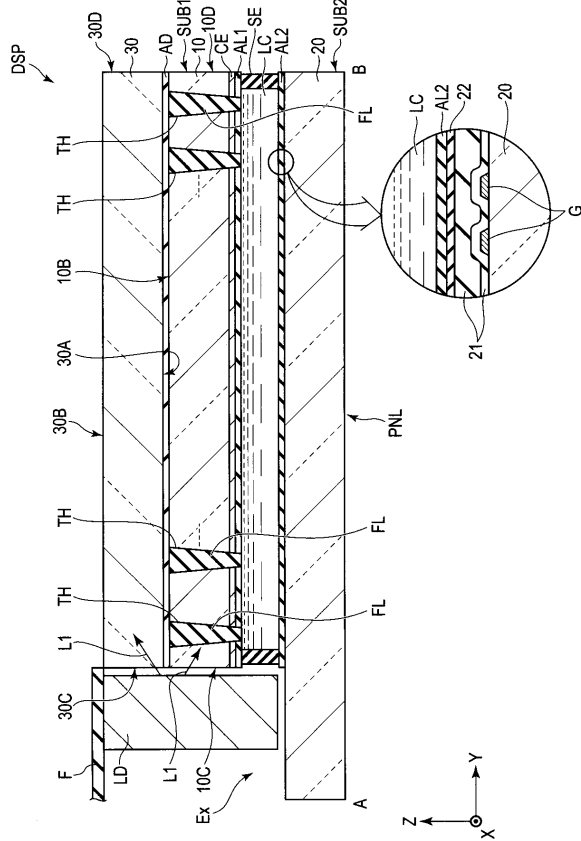
【図 2】

図 2



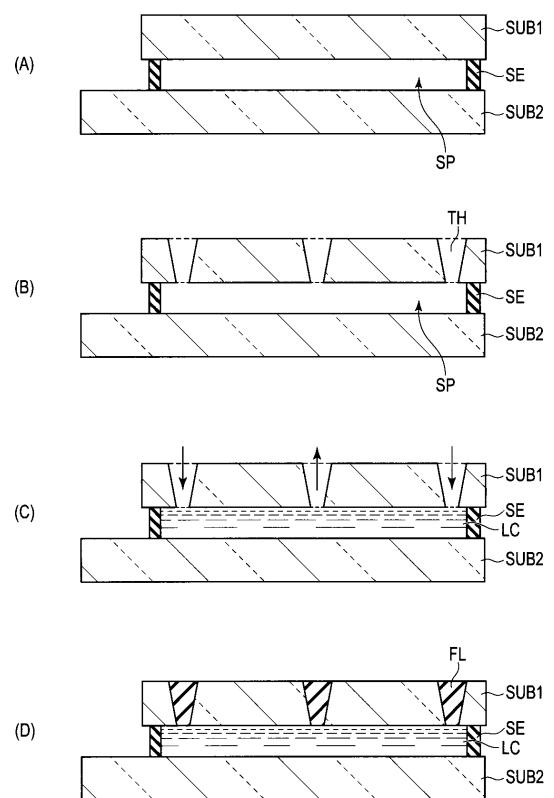
【図 3】

図 3

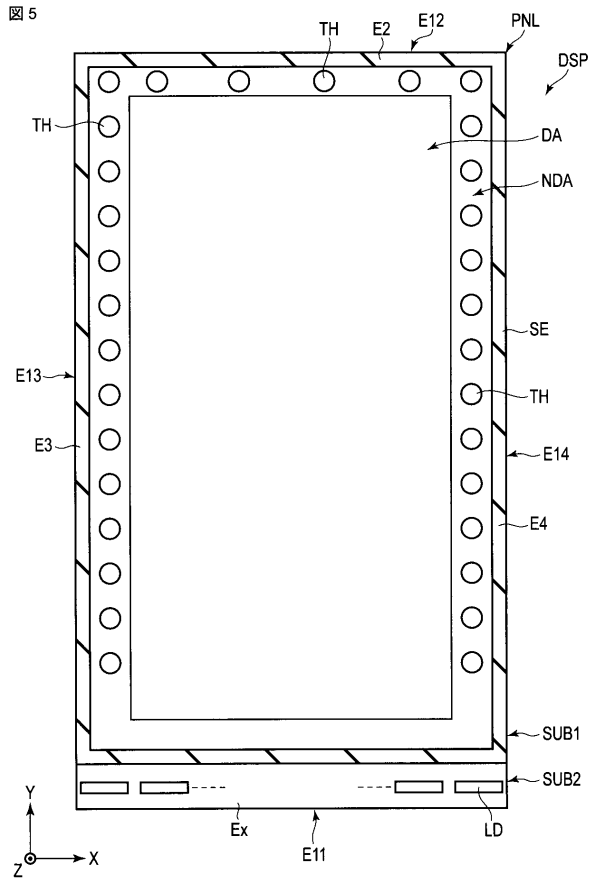


【図 4】

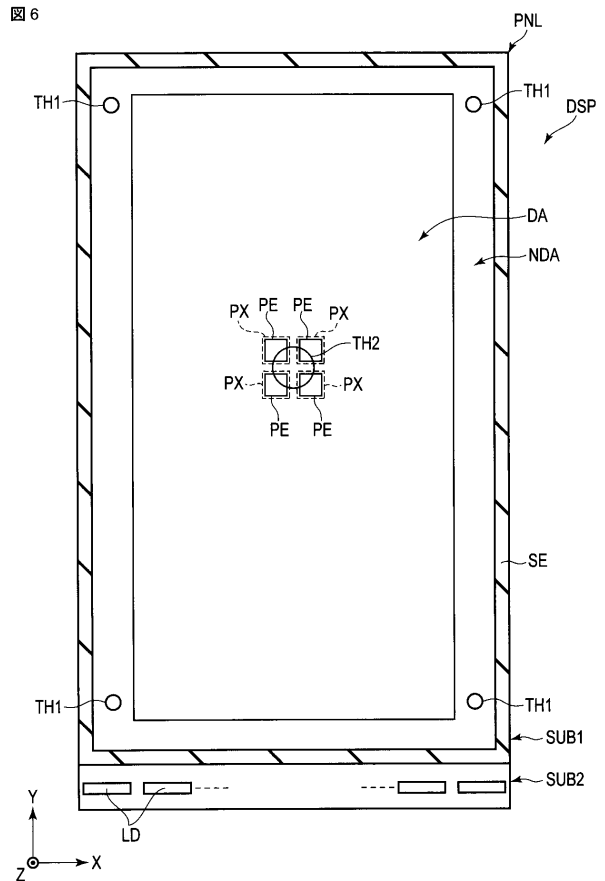
図 4



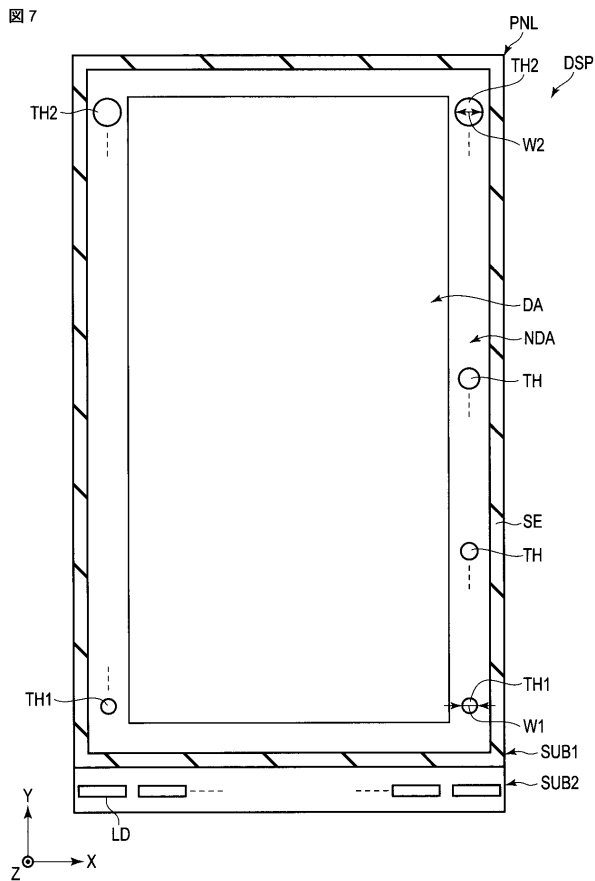
【図 5】



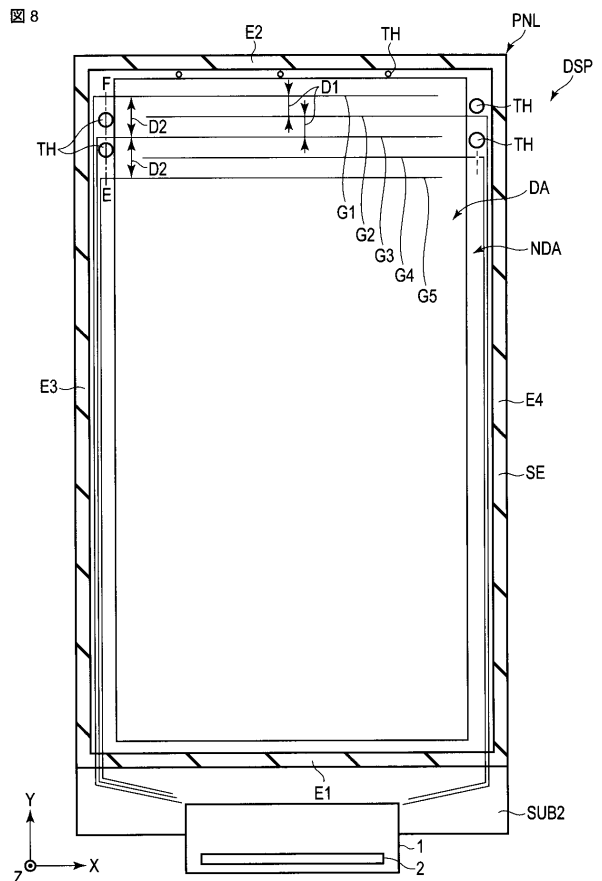
【図 6】



【図 7】

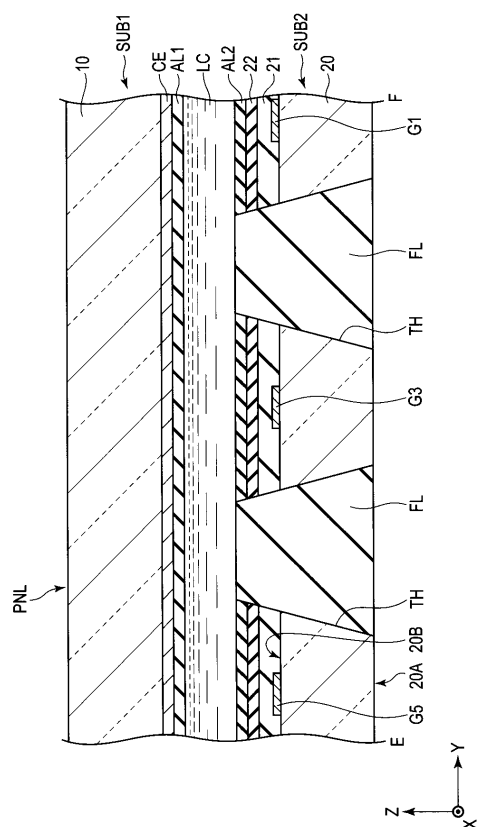


【図 8】



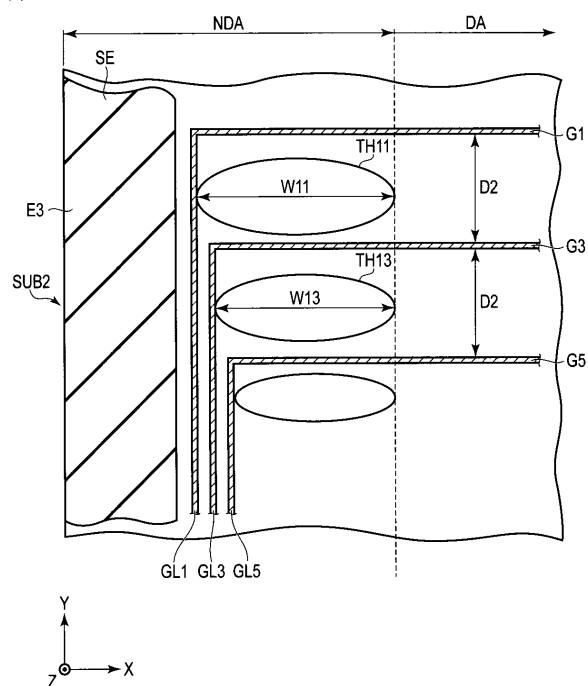
【图 9】

图 9



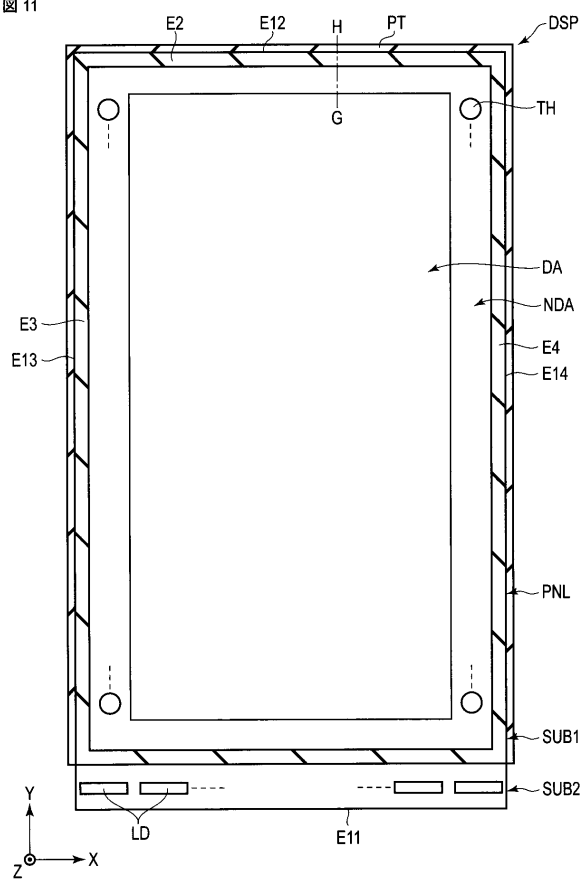
【図 10】

图 10



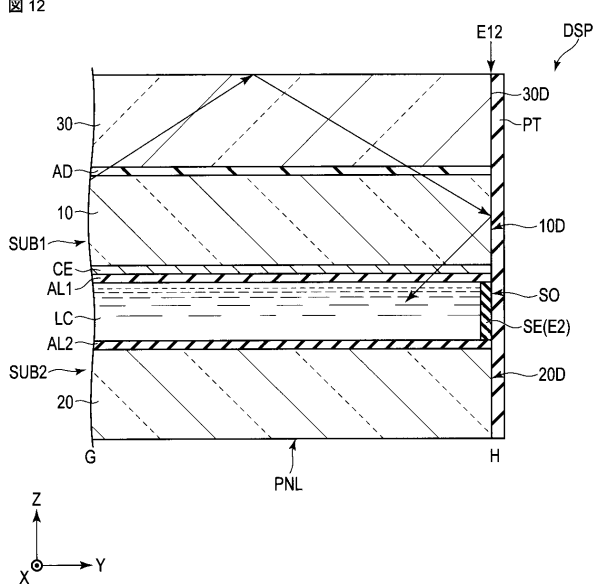
【図 1 1】

图 11



【図 1 2】

图 12



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 義弘

東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

(72)発明者 宮坂 光一

東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

Fターム(参考) 2H189 AA04 AA58 AA64 BA04 CA08 DA52 DA53 DA55 DA61 DA62
DA64 EA04Z FA20 FA81 HA02 HA11 HA12 JA04 LA05 LA10
2H290 AA03 AA85 BF13 BF23 CA34

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	JP2020071476A	公开(公告)日	2020-05-07
申请号	JP2019134753	申请日	2019-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	大澤修一 今関佳克 上條陽一 渡辺義弘 宮坂光一		
发明人	大澤 修一 今関 佳克 上條 陽一 渡辺 義弘 宮坂 光一		
IPC分类号	G02F1/1341 G02F1/1337 G02F1/1334		
FI分类号	G02F1/1341 G02F1/1337 G02F1/1334		
F-TERM分类号	2H189/AA04 2H189/AA58 2H189/AA64 2H189/BA04 2H189/CA08 2H189/DA52 2H189/DA53 2H189/DA55 2H189/DA61 2H189/DA62 2H189/DA64 2H189/EA04Z 2H189/FA20 2H189/FA81 2H189/HA02 2H189/HA11 2H189/HA12 2H189/JA04 2H189/LA05 2H189/LA10 2H290/AA03 2H290/AA85 2H290/BF13 2H290/BF23 2H290/CA34		
优先权	2018201945 2018-10-26 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够提高生产率的显示装置。解决方案：第一基板SUB1，与第一基板SUB1相对的第二基板SUB2，位于第一基板SUB1和第二基板SUB2之间的液晶层LC，第一基板和SUB1。一种显示装置DSP，包括穿透到液晶层LC的通孔TH和填充在两个基板SUB2之上的通孔TH中的填充剂FL。[选择图]图3

