

(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2020-16724

(P2020-16724A)

(43) 公開日 令和2年1月30日(2020.1.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1357 (2006.01)	G02F 1/1357	2H391
F21S 2/00 (2016.01)	F21S 2/00 433	3K244
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 336J	5G435
F21Y 115/10 (2016.01)	F21Y 115:10	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2018-138604 (P2018-138604)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成30年7月24日 (2018.7.24)		株式会社ジャパンディスプレイ
		(74) 代理人	110001737
			特許業務法人スズエ国際特許事務所
		(72) 発明者	沼田 雄大
			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	奥山 健太郎
			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)	2H391 AA15 AB04 AD45
			3K244 AA01 BA08 BA20 BA48 CA03
			DA01 DA19 EA02 EA12 EA22
			EA32

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

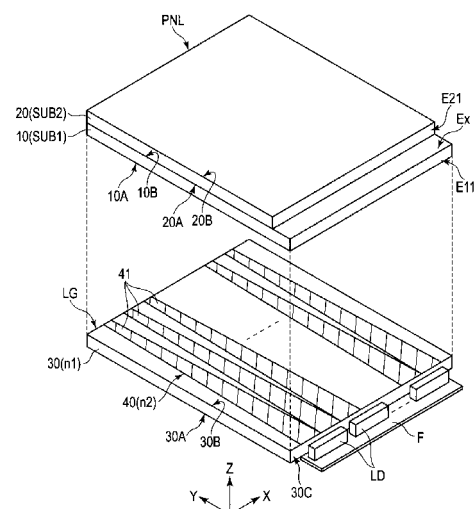
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】表示品位の低下を抑制することが可能な表示装置を提供する。

【解決手段】第1透明基板10と、スイッチング素子と、前記スイッチング素子と電氣的に接続された画素電極と、を備えた第1基板と、第2透明基板20と、前記画素電極と対向する共通電極と、を備えた第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に保持され、筋状のポリマー及び液晶分子を含む液晶層と、第1方向に並んだ複数の発光素子と、主面と、前記複数の発光素子と対向する側面と、を備えた第3透明基板30と、前記主面に配置され、前記第3透明基板より低い屈折率を有する透明層40と、を備え、前記第3透明基板は、透明層40を挟んで、前記第1透明基板または前記第2透明基板に接着され、透明層40は、前記第1方向に並んだ複数の帯部41を備え、帯部41は、前記第1方向と直交する第2方向に沿って延出している、表示装置。

【選択図】 図3

図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 透明基板と、走査線と、前記走査線と交差する信号線と、前記走査線及び前記信号線と電氣的に接続されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子と電氣的に接続された画素電極と、を備えた第 1 基板と、

第 2 透明基板と、前記画素電極と対向する共通電極と、を備えた第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に保持され、筋状のポリマー及び液晶分子を含む液晶層と、

第 1 方向に並んだ複数の発光素子と、

主面と、前記複数の発光素子と対向する側面と、を備えた第 3 透明基板と、

前記主面に配置され、前記第 3 透明基板より低い屈折率を有する透明層と、を備え、
前記第 3 透明基板は、前記透明層を挟んで、前記第 1 透明基板または前記第 2 透明基板に接着され、

前記透明層は、前記第 1 方向に並んだ複数の帯部を備え、

前記帯部は、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に沿って延出している、表示装置。

【請求項 2】

前記帯部は、前記発光素子と対向する側の第 1 端部と、前記第 1 端部の反対側の第 2 端部と、を備え、

前記第 1 端部の第 1 幅は、前記第 2 端部の第 2 幅より大きい、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記帯部は、さらに、第 1 エッジ及び第 2 エッジを備え、

前記第 1 エッジ及び前記第 2 エッジの各々は、前記第 1 端部と前記第 2 端部との間において、前記第 1 方向及び前記第 2 方向とは異なる方向に延出している、請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

隣接する前記第 1 端部の間隙の第 3 幅は、前記第 1 幅より小さく、

隣接する前記第 2 端部の間隙の第 4 幅は、前記第 2 幅より小さく、

前記第 3 幅は、前記第 4 幅より小さい、請求項 2 または 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

平面視で、前記画素電極は、隣接する前記帯部に重畳している、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

さらに、画像を表示する表示部と、前記表示部を囲む非表示部と、を備え、

前記透明層は、さらに、前記複数の帯部を囲む枠部を備え、

平面視で、前記複数の帯部は前記表示部に重畳し、前記枠部は前記非表示部に重畳している、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記枠部は、前記第 1 方向に沿って延出した第 1 部分及び第 2 部分と、前記第 2 方向に沿って延出した第 3 部分及び第 4 部分と、を備え、

前記第 1 部分は前記第 1 端部と繋がり、前記第 2 部分は前記第 2 端部と繋がり、

前記第 3 部分及び前記第 4 部分は、平面視で、前記非表示部に位置する前記走査線に重畳している、請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

さらに、前記第 1 基板と前記第 2 基板とを接着し前記液晶層を封止するシールを備え、

前記シールは、前記非表示部に位置し、

前記枠部は、平面視で、前記シールに重畳している、請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記透明層の厚さは、250nm以上、800nm以下である、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記透明層は、前記第1方向に沿って延出した傾斜面を含まない、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】

1つの前記発光素子は、前記複数の帯部に跨って配置されている、請求項1乃至10のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項 12】

第1主面と、前記第1主面の反対側の第2主面と、を備えた第1透明基板と、
前記第2主面と対向する第3主面を備えた第2透明基板と、
前記第2主面と前記第3主面との間に位置し、筋状のポリマー及び液晶分子を含む液晶層と、
第1方向に並んだ複数の発光素子と、
前記第1主面に対向する第4主面と、前記複数の発光素子に対向する側面と、を備えた第3透明基板と、
前記第1透明基板と前記第3透明基板とを接着する透明接着層と、
前記第1主面と前記第4主面との間に位置し、前記第3透明基板より低い屈折率を有する透明層と、を備え、
前記透明層は、前記第1方向に間隔をおいて並んだ複数の帯部を備えている、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】**

近年、様々な形態の表示装置が提案されている。導光板に接着された光変調素子内に、光学異方性を有したバルクおよび微粒子を含んだ光変調層を備える照明装置が開示されている。その他の例では、高分子分散型液晶層を含み、入射光の強度を変換する光変換部を備える光源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2010-92682号公報

【特許文献2】特開2016-57338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、表示品位の低下を抑制すること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透明基板と、走査線と、前記走査線と交差する信号線と、前記走査線及び前記信号線と電氣的に接続されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子と電氣的に接続された画素電極と、を備えた第1基板と、第2透明基板と、前記画素電極と対向する共通電極と、を備えた第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に保持され、筋状のポリマー及び液晶分子を含む液晶層と、第1方向に並んだ複数の発光素子と、主面と、前記複数の発光素子と対向する側面と、を備えた第3透明基板と、前記主面に配置され、前記第3透明基板より低い屈折率を有する透明層と、を備え、前記第3透明基板は、前記透明層を挟んで、前記第1透明基板または前記第2透明基板に接着され、前記透明層は、前記第1

方向に並んだ複数の帯部を備え、前記帯部は、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に沿って延出している、表示装置が提供される。

本実施形態によれば、

第 1 主面と、前記第 1 主面の反対側の第 2 主面と、を備えた第 1 透明基板と、前記第 2 主面と対向する第 3 主面を備えた第 2 透明基板と、前記第 2 主面と前記第 3 主面との間に位置し、筋状のポリマー及び液晶分子を含む液晶層と、第 1 方向に並んだ複数の発光素子と、前記第 1 主面に対向する第 4 主面と、前記複数の発光素子と対向する側面と、を備えた第 3 透明基板と、前記第 1 透明基板と前記第 3 透明基板とを接着する透明接着層と、前記第 1 主面と前記第 4 主面との間に位置し、前記第 3 透明基板より低い屈折率を有する透明層と、を備え、前記透明層は、前記第 1 方向に間隔をおいて並んだ複数の帯部を備えている、表示装置が提供される。

10

【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 の一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 の一構成例を示す断面図である。

【図 3】図 3 は、図 1 に示した表示装置 D S P の主要部を示す分解斜視図である。

【図 4】図 4 は、図 3 に示した導光素子 L G の一構成例を示す平面図である。

【図 5】図 5 は、本実施形態の表示装置 D S P の一構成例を示す断面図である。

【図 6】図 6 は、傾斜面における不所望な散乱を説明するための断面図である。

【図 7】図 7 は、透明層 4 0 と第 1 基板 S U B 1 とが重畳した状態の一構成例を示す平面図である。

20

【図 8】図 8 は、透明層 4 0 とシール S E とが重畳した状態の一構成例を示す平面図である。

【図 9】図 9 は、図 3 に示した導光素子 L G の他の構成例を示す平面図である。

【図 10】図 10 は、図 3 に示した導光素子 L G の他の構成例を示す平面図である。

【図 11】図 11 は、隣接する帯部 4 1 を拡大した平面図である。

【図 12】図 12 は、隣接する帯部 4 1 を拡大した平面図である。

【図 13】図 13 は、透明層 4 0 に起因した回折を説明するための断面図である。

【図 14】図 14 は、エバネッセント波を説明するための断面図である。

【図 15】図 15 は、本実施形態の表示装置 D S P の他の構成例を示す断面図である。

30

【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発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。

40

【0008】

図 1 は、本実施形態の表示装置 D S P の一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 D S P 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 D S P の厚さ方向に相当する。本明細書において、第 1 基板 S U B 1 から第 2 基板 S U B 2 に向かう方向を「上側」（あるいは、単に上）と称し、第 2 基板 S U B 2 から第 1 基板 S U B 1 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 D S P を観察する観察位置があ

50

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。

【 0 0 0 9 】

本実施形態においては、表示装置 D S P 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 D S P は、表示パネル P N L と、 I C チップ 1 と、配線基板 2 と、を備えている。

【 0 0 1 0 】

表示パネル P N L は、第 1 基板 S U B 1 と、第 2 基板 S U B 2 と、液晶層 L C と、シール S E と、を備えている。第 1 基板 S U B 1 及び第 2 基板 S U B 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 S U B 1 及び第 2 基板 S U B 2 は、平面視で、重畳している。第 1 基板 S U B 1 及び第 2 基板 S U B 2 は、シール S E によって接着されている。液晶層 L C は、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 との間に保持され、シール S E によって封止されている。図 1 において、液晶層 L C 及びシール S E は、異なる斜線で示している。

10

【 0 0 1 1 】

図 1 において拡大して模式的に示すように、液晶層 L C は、ポリマー 3 1 と、液晶分子 3 2 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 3 1 は、液晶性ポリマーである。ポリマー 3 1 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 3 2 は、ポリマー 3 1 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 3 1 及び液晶分子 3 2 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 3 1 の電界に対する応答性は、液晶分子 3 2 の電界に対する応答性より低い。

20

【 0 0 1 2 】

一例では、ポリマー 3 1 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 3 2 の配向方向は、液晶層 L C 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 L C に電圧が印加されていない状態では、ポリマー 3 1 及び液晶分子 3 2 のそれぞれの光軸は互いに平行であり、液晶層 L C に入射した光は、液晶層 L C 内でほとんど散乱されることなく透過する（透明状態）。液晶層 L C に電圧が印加されていない状態では、ポリマー 3 1 及び液晶分子 3 2 のそれぞれの光軸は互いに交差し、液晶層 L C に入射した光は、液晶層 L C 内で散乱される（散乱状態）。

30

【 0 0 1 3 】

表示パネル P N L は、画像を表示する表示部 D A と、表示部 D A を囲む額縁状の非表示部 N D A と、を備えている。シール S E は、非表示部 N D A に位置している。表示部 D A 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 P X を備えている。

【 0 0 1 4 】

図 1 において拡大して示すように、各画素 P X は、スイッチング素子 S W、画素電極 P E、共通電極 C E、液晶層 L C 等を備えている。スイッチング素子 S W は、例えば薄膜トランジスタ（ T F T ）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 P X の各々におけるスイッチング素子 S W 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 P X の各々におけるスイッチング素子 S W と電氣的に接続されている。画素電極 P E は、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 の各々は、共通電極 C E と対向し、画素電極 P E と共通電極 C E との間に生じる電界によって液晶層 L C （特に、液晶分子 3 2 ）を駆動している。容量 C S は、例えば、共通電極 C E と同電位の電極、及び、画素電極 P E と同電位の電極の間に形成される。

40

【 0 0 1 5 】

第 1 基板 S U B 1 は、第 1 方向 X に沿って延出した縁部 E 1 1 及び E 1 2 と、第 2 方向 Y に沿って延出した縁部 E 1 3 及び E 1 4 とを有している。第 2 基板 S U B 2 は、第 1 方向 X に沿って延出した縁部 E 2 1 及び E 2 2 と、第 2 方向 Y に沿って延出した縁部 E 2 3 及び E 2 4 とを有している。図 1 に示した例では、平面視で、縁部 E 1 2 及び E 2 2、縁

50

部 E 1 3 及び E 2 3、及び、縁部 E 1 4 及び E 2 4 は、それぞれ重畳しているが、重畳していなくてもよい。縁部 E 2 1 は、平面視で、縁部 E 1 1 と表示部 D A との間に位置している。第 1 基板 S U B 1 は、縁部 E 1 1 と縁部 E 2 1 との間に延出部 E x を有している。

【 0 0 1 6 】

I C チップ 1 及び配線基板 2 は、それぞれ延出部 E x に接続されている。I C チップ 1 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。配線基板 2 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。なお、I C チップ 1 は、配線基板 2 に接続されていてもよい。I C チップ 1 及び配線基板 2 は、表示パネル P N L からの信号を読み出す場合もあるが、主として表示パネル P N L に信号を供給する信号源として機能する。

10

【 0 0 1 7 】

図 2 は、図 1 に示した表示パネル P N L の一構成例を示す断面図である。第 1 基板 S U B 1 は、透明基板 1 0 と、絶縁膜 1 1 及び 1 2 と、容量電極 1 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 1 と、を備えている。第 1 基板 S U B 1 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 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。スイッチング素子 S W は、主面 1 0 B に配置されている。絶縁膜 1 1 は、スイッチング素子 S W を覆っている。容量電極 1 3 は、絶縁膜 1 1 及び 1 2 の間に位置している。画素電極 P E は、絶縁膜 1 2 の上において、画素 P X 毎に配置されている。画素電極 P E は、容量電極 1 3 の開口部 O P を介してスイッチング素子 S W と電気的に接続されている。画素電極 P E は、絶縁膜 1 2 を挟んで、容量電極 1 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 1 は、画素電極 P E を覆っている。

20

【 0 0 1 8 】

第 2 基板 S U B 2 は、透明基板 2 0 と、遮光層 B M と、共通電極 C E と、配向膜 A L 2 と、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。透明基板 2 0 の主面 2 0 A は、透明基板 1 0 の主面 1 0 B と向かい合っている。遮光層 B M 及び共通電極 C E は、主面 2 0 A に配置されている。遮光層 B M は、例えば、スイッチング素子 S W の直上、及び、図示しない走査線 G 及び信号線 S の直上にそれぞれ位置している。共通電極 C E は、複数の画素 P X に亘って配置され、遮光層 B M を直接覆っている。共通電極 C E は、容量電極 1 3 と電気的に接続されており、容量電極 1 3 とは同電位である。配向膜 A L 2 は、共通電極 C E を覆っている。液晶層 L C は、主面 1 0 B と主面 2 0 A との間に位置し、配向膜 A L 1 及び A L 2 に接している。第 1 基板 S U B 1 において、絶縁膜 1 1 及び 1 2、容量電極 1 3、スイッチング素子 S W、画素電極 P E、及び、配向膜 A L 1 は、主面 1 0 B と液晶層 L C との間に位置している。第 2 基板 S U B 2 において、遮光層 B M、共通電極 C E、及び、配向膜 A L 2 は、主面 2 0 A と液晶層 L C との間に位置している。

30

【 0 0 1 9 】

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。主面 1 0 A 及び 1 0 B、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。絶縁膜 1 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 1 1 は、無機絶縁膜及び有機絶縁膜を含んでいる。絶縁膜 1 2 は、シリコン窒化物などの無機絶縁膜である。容量電極 1 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。遮光層 B M は、例えば、共通電極 C E よりも低抵抗な導電層である。一例では、遮光層 B M は、モリブデン、アルミニウム、タングステン、チタン、銀などの不透明な金属材料によって形成されている。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。

40

50

【 0 0 2 0 】

図 3 は、図 1 に示した表示装置 D S P の主要部を示す分解斜視図である。表示装置 D S P は、表示パネル P N L の他に、導光素子 L G と、複数の発光素子 L D と、を備えている。導光素子 L G、第 1 基板 S U B 1、及び、第 2 基板 S U B 2 は、この順に第 3 方向 Z に沿って並んでいる。複数の発光素子 L D は、第 1 方向 X に間隔をおいて並んでいる。複数の発光素子 L D は、配線基板 F 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る。発光素子 L D は、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 から出射される光は、第 2 方向 Y を示す矢印の向きに沿って進行する。

【 0 0 2 1 】

導光素子 L G は、透明基板 3 0 と、透明層 4 0 と、を備えている。

透明基板 3 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り、屈折率 n_1 を有している。一例では、透明基板 3 0 は、複数の基板を貼り合わせたものではなく、単一基板である。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、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 B は、透明基板 1 0 の主面 1 0 A と向かい合っている。側面 3 0 C は、第 1 方向 X 及び第 3 方向 Z によって規定される X - Z 平面とほぼ平行な面である。側面 3 0 C は、複数の発光素子 L D と向かい合っている。透明基板 3 0 は、後述するように、透明層 4 0 を挟んで透明基板 1 0 に接着される。図 3 に示した例では、側面 3 0 C は、第 1 基板 S U B 1 の縁部 E 1 1 の直下に位置しているが、延出部 E x の直下に位置していてもよいし、縁部 E 1 1 よりもさらに外側に位置していてもよい。

透明層 4 0 は、主面 3 0 B に配置されている。透明層 4 0 は、透明基板 3 0 の屈折率 n_1 より小さい屈折率 n_2 を有している。透明層 4 0 は、第 1 方向 X に間隔をおいて並んだ複数の帯部 4 1 を備えている。帯部 4 1 の各々は、第 2 方向 Y に沿って延出している。隣接する帯部 4 1 の間では、主面 3 0 B が露出している。透明層 4 0 の詳細な形状については後述する。

【 0 0 2 2 】

透明基板 3 0 は、例えば、ガラスや、ポリメタクリル酸メチル（P M M A）やポリカーボネート（P C）などの有機材料によって形成されている。透明層 4 0 は、例えば、シロキサン系樹脂や、フッ素系樹脂などの有機材料によって形成されている。透明基板 3 0 の屈折率 n_1 は約 1 . 5 程度であり、透明層 4 0 の屈折率 n_2 は 1 . 0 ~ 1 . 4 程度である。なお、図 3 に示した例では、透明基板 3 0 の主面 3 0 A は空気に接しているが、透明層 4 0 と同等の屈折率を有する他の透明層が主面 3 0 A の全面に配置されてもよい。

【 0 0 2 3 】

図 4 は、図 3 に示した導光素子 L G の一構成例を示す平面図である。透明層 4 0 は、複数の帯部 4 1 と、複数の帯部 4 1 を囲む枠部 4 2 と、を備えている。帯部 4 1 及び枠部 4 2 は、一体的に形成されている。

帯部 4 1 は、発光素子 L D と対向する側の第 1 端部 4 1 1 と、第 1 端部 4 1 1 の反対側の第 2 端部 4 1 2 と、第 1 エッジ 4 1 3 と、第 2 エッジ 4 1 4 と、を備えている。第 1 端部 4 1 1 及び第 2 端部 4 1 2 は、それぞれ第 1 幅 W 1 及び第 2 幅 W 2 を有している。なお、本明細書での幅とは、第 1 方向 X に沿った長さに相当する。第 1 幅 W 1 は、第 2 幅 W 2 より大きい。一例では、第 1 幅 W 1 が 1 つの発光素子 L D の幅 W L より小さく、1 つの発光素子 L D は、第 1 方向 X に並んだ複数の帯部 4 1 に跨って配置されている。また、第 1 幅 W 1 は、1 つの画素電極 P E の幅 W P（あるいは、第 1 方向 X に並んだ画素電極 P E のピッチ）と同等以下である。なお、帯部 4 1 において、第 1 幅 W 1 は第 2 幅 W 2 と同等であってよく、帯部 4 1 が均一な幅を有するように形成されていてもよい。

【 0 0 2 4 】

第 1 エッジ 4 1 3 及び第 2 エッジ 4 1 4 は、第 1 端部 4 1 1 と第 2 端部 4 1 2 との間において、第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y とは異なる方向に延出している。例えば、第 2 方向 Y に対して時計回りに鋭角に交差する方向を方向 D 1 と定義し、第 2 方向 Y に対して反時計

10

20

30

40

50

回りに鋭角に交差する方向を方向 D 2 と定義する。なお、第 2 方向 Y と方向 D 1 とのなす角度 $\theta 1$ 、及び、第 2 方向 Y と方向 D 2 とのなす角度 $\theta 1$ は、同一であるが、これに限らず、2 方向 Y と方向 D 1 とのなす角度と第 2 方向 Y と方向 D 2 とのなす角度が異なっても良い。第 1 エッジ 4 1 3 は方向 D 1 に沿って延出し、第 2 エッジ 4 1 4 は方向 D 2 に沿って延出している。ここでは、第 1 エッジ 4 1 3 及び第 2 エッジ 4 1 4 は、いずれも直線状に延出しているが、曲線状に形成されていてもよい。第 1 幅 W 1 及び第 2 幅 W 2 は、第 1 エッジ 4 1 3 と第 2 エッジ 4 1 4 との間隔に相当する。このような形状の帯部 4 1 は、第 1 端部 4 1 1 から第 2 端部 4 1 2 に向かうにしたがって、一定の割合で、あるいは、任意の割合で徐々に減少する幅を有する。

【0025】

隣接する 2 つの帯部 4 1 に着目すると、第 1 端部 4 1 1 の間隙及び第 2 端部 4 1 2 の間隙は、それぞれ第 3 幅 W 3 及び第 4 幅 W 4 を有している。第 3 幅 W 3 は第 1 幅 W 1 より小さく、第 4 幅 W 4 は第 2 幅 W 2 より小さく、第 3 幅 W 3 は第 4 幅 W 4 より小さい。一例では、第 2 幅 W 2 は第 1 幅 W 1 の約 $2/3$ であり、第 1 幅 W 1 は第 3 幅 W 3 の約 9 倍であり、第 2 幅 W 2 は第 4 幅 W 4 の約 1.5 倍であり、第 4 幅 W 4 は第 3 幅 W 3 の約 4 倍である。隣接する帯部 4 1 のピッチは、画素電極 P E の幅 W P (あるいは、第 1 方向 X に並んだ画素電極 P E のピッチ) の 2 倍以下であることが望ましい。

【0026】

画素電極 P E は、平面視で、隣接する 2 つの帯部 4 1 に重畳している。画素電極 P E は、帯部 4 1 の間において、透明基板 3 0 の主面 3 0 B に重畳している。表示部 D A において、発光素子 L D に最も近接した画素電極 P E 1 と、発光素子 L D から最も離間した画素電極 P E 2 とに着目する。画素電極 P E 1 が帯部 4 1 に重畳する面積は、画素電極 P E 2 が帯部 4 1 に重畳する面積より大きい。また、画素電極 P E 1 が主面 3 0 B に重畳する面積は、画素電極 P E 2 が主面 3 0 B に重畳する面積より小さい。後述するが、帯部 4 1 に重畳する領域は発光素子 L D からの光がほとんど入射しない領域に相当し、主面 3 0 B に重畳する領域は発光素子 L D からの光が入射可能な領域に相当する。

【0027】

図 3 に示した表示パネル P N L 及び導光素子 L G が重畳した際には、平面視で、複数の帯部 4 1 は表示部 D A に重畳し、枠部 4 2 は非表示部 N D A に重畳している。枠部 4 2 は、第 1 方向 X に沿って延出した第 1 部分 4 2 1 及び第 2 部分 4 2 2 と、第 2 方向 Y に沿って延出した第 3 部分 4 2 3 及び第 4 部分 4 2 4 と、を備えている。第 1 部分 4 2 1 は、発光素子 L D と表示部 D A との間に位置している。第 1 部分 4 2 1 は、帯部 4 1 の各々の第 1 端部 4 1 1 と繋がっている。図 4 に示した例では、帯部 4 1 の各々の第 2 部分 4 2 2 は、第 2 端部 4 1 2 と繋がっているが、第 2 端部 4 1 2 から離間していてもよい。帯部 4 1 は、表示部 D A においては、第 1 方向 X に平行なエッジは含まず、第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y に対して傾斜した第 1 エッジ 4 1 3 及び第 2 エッジ 4 1 4 のみが表示部 D A に重畳している。

【0028】

図 5 は、本実施形態の表示装置 D S P の一構成例を示す断面図である。なお、表示パネル P N L については、主要部のみを図示している。図 5 に示す構成例は、導光素子 L G の透明基板 3 0 が透明接着層 A D によって第 1 基板 S U B 1 の透明基板 1 0 に接着された例に相当する。帯部 4 1 を含む透明層 4 0 は、主面 3 0 B に接している。透明接着層 A D は、主面 1 0 A のほぼ全面に接し、また、透明層 4 0 を覆うとともに、透明層 4 0 が欠落した領域では主面 3 0 B に接している。透明基板 2 0 の主面 2 0 B は空気に接しているが、透明基板 3 0 と同様の他の透明基板が主面 2 0 B に接着されていてもよい。

【0029】

透明基板 1 0 及び 2 0 と、透明接着層 A D との各々の屈折率は、透明基板 3 0 の屈折率 $n 1$ と同等であり、透明層 4 0 の屈折率 $n 2$ より高い。なお、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。

【0030】

10

20

30

40

50

透明基板 10 は厚さ T_1 を有し、透明基板 20 は厚さ T_2 を有し、透明基板 30 は厚さ T_3 を有している。なお、本明細書での厚さとは、第 3 方向 Z に沿った長さに対応する。図示した例では、厚さ T_1 は厚さ T_2 と同等であり、厚さ T_3 は厚さ T_1 及び T_2 より厚い。なお、厚さ T_3 は、厚さ T_1 及び T_2 と同等であってもよい。一例では、厚さ T_3 は、 $200\mu\text{m} \sim 2000\mu\text{m}$ である。透明層 40 の厚さ T_4 については、後述する。透明接着層 AD の厚さ T_5 は、 $4\mu\text{m} \sim 4000\mu\text{m}$ である。

【0031】

次に、図 5 を参照しながら、発光素子 LD からの出射光について説明する。

発光素子 LD は、側面 30C に向けて光 L_1 を出射する。発光素子 LD と側面 30C との間に空気層が存在するため、発光素子 LD から出射された光 L_1 は、側面 30C で屈折し、透明基板 30 に入射する。透明基板 30 に入射した光 L_1 のうち、透明基板 30 から透明層 40 に向かって進行する光は、透明基板 30 と透明層 40 との界面で反射される。また、透明基板 30 に入射した光 L_1 のうち、主面 30A に向かって進行する光は、透明基板 30 と空気層との界面で反射される。このように、光 L_1 は、側面 30C の近傍（あるいは、透明層 40 が存在する領域）では、繰り返し反射されながら透明基板 30 の内部を進行する。進行する光 L_1 のうち、透明層 40 が存在しない領域、つまり、透明基板 30 と透明接着層 AD とが接する領域に向かって進行する光は、透明基板 30 を透過し、透明接着層 AD を介して透明基板 10 を透過する。つまり、発光素子 LD に近接した領域においては、発光素子 LD からの光 L_1 の表示パネル PNL への入射が抑制される一方で、発光素子 LD から離間した領域においては、光 L_1 の表示パネル PNL への入射が促進される。なお、発光素子 LD に近接した領域においては、光 L_1 が表示パネル PNL に全く入射しないわけではなく、図 4 に示したように、隣接する帯部 41 の隙間から光 L_1 が表示パネル PNL に入射する。表示パネル PNL に入射した光 L_1 は、透明状態の画素を透過し、散乱状態の画素で散乱される。表示装置 DSP は、主面 30A 側から観察可能であるとともに、主面 40B 側からも観察可能である。また、表示装置 DSP は、いわゆる透明ディスプレイであり、主面 30A 側から観察した場合であっても、主面 40B 側から観察した場合であっても、表示装置 DSP を介して、表示装置 DSP の背景を観察可能である。

【0032】

ところで、一般的に、間隔を置いて並んだ複数の発光素子 LD からの出射光は、それぞれ拡散しながら進行するが、発光素子 LD の近傍では、隣接する発光素子 LD からのそれぞれの出射光が十分に混ざらないことがある。このため、このような光を照明光として利用した表示装置 DSP では、表示部 DA を平面視した際に、発光素子 LD に近接した領域において、輝度差に起因したスジ状のムラが視認されるおそれがある。照明光の輝度差は、発光素子 LD から離れた位置ほど低減される。しかしながら、表示部 DA と発光素子 LD との距離を拡大することは、表示装置 DSP の額縁幅の拡大を招く。

【0033】

本実施形態によれば、透明層 40 が存在する領域においては、側面 30C から入射した光 L_1 が透明基板 30 の内部で全反射されながら導光されるため、表示パネル PNL への入射が抑制される。一方で、透明層 40 が存在しない領域においては、表示パネル PNL への光 L_1 の入射が促進される。

表示部 DA において、発光素子 LD に近接した画素電極 PE1 と、発光素子 LD から離間した画素電極 PE2 とにそれぞれ入射する光 L_1 の照明光量を比較する。発光素子 LD からの光 L_1 は、発光素子 LD から離間するにしたがって減衰する。発光素子 LD に近接した領域における光 L_1 の輝度を第 1 輝度と称し、発光素子 LD から離間した領域における光 L_1 の輝度を第 2 輝度と称する。第 2 輝度は、第 1 輝度より低い。画素電極 PE1 と透明層 40 との重畳面積は、画素電極 PE2 と透明層 40 との重畳面積より大きい。このため、光 L_1 が画素電極 PE1 に入射可能な領域の面積は、光 L_1 が画素電極 PE2 に入射可能な領域の面積より小さい。一方で、画素電極 PE1 に入射する光 L_1 の第 1 輝度は、画素電極 PE2 に入射する光 L_1 の第 2 輝度より高い。このため、画素電極 PE1 及び

画素電極 P E 2 における照明光量を同等化することができる。

【 0 0 3 4 】

また、表示部 D A において、第 2 方向 Y に並んだ画素電極 P E の各々と透明層 4 0 との重畳面積は、光 L 1 の輝度が第 2 方向 Y に沿って低下するのに合わせて最適化されている。したがって、表示部 D A のほぼ全域に亘って、一画素電極 P E あたりの照明光量を均一化することができる。これにより、照明光のムラに起因した表示品位の低下を抑制することができる。

【 0 0 3 5 】

図 6 は、傾斜面における不所望な散乱を説明するための断面図である。図 6 に示した Y - Z 平面における断面図は、透明層 4 0 が第 1 方向 X に沿って延出した傾斜面 4 0 S を有する例に相当する。傾斜面 4 0 S は、主面 3 0 B の法線 N に対して発光素子 L D 側に傾斜している。あるいは、傾斜面 4 0 S は、法線 N に対して反時計回りに鋭角に交差する面である。発光素子 L D からの光 L 1 が透明層 4 0 に入射した場合には、傾斜面 4 0 S において不所望な散乱が生じ、表示品位を低下させる。

10

【 0 0 3 6 】

本実施形態によれば、図 4 を参照して説明したように、透明層 4 0 は、表示部 D A において第 1 方向 X に沿って延出したエッジを含まず、また、第 1 方向 X に沿って延出した傾斜面も含んでいない。したがって、透明層 4 0 における不所望な散乱を抑制することができる。

20

【 0 0 3 7 】

図 1 乃至図 6 に示した構成例において、透明基板 1 0 は第 1 透明基板に相当し、主面 1 0 A は第 1 主面に相当し、主面 1 0 B は第 2 主面に相当し、透明基板 2 0 は第 2 透明基板に相当し、主面 2 0 A は第 3 主面に相当し、透明基板 3 0 は第 3 透明基板に相当し、主面 3 0 B は第 4 主面に相当する。

【 0 0 3 8 】

図 7 は、透明層 4 0 と第 1 基板 S U B 1 とが重畳した状態の一構成例を示す平面図である。なお、ここでは、透明層 4 0 のうちの枠部 4 2 を図示し、帯部 4 1 の図示を省略している。

【 0 0 3 9 】

第 1 基板 S U B 1 は、表示部 D A において、複数の走査線 G と、複数の信号線 S と、電源線 P と、を備えている。複数の走査線 G は、それぞれ第 1 方向 X に延出し、第 2 方向 Y に間隔をおいて並んでいる。複数の信号線 S は、それぞれ第 2 方向 Y に延出し、第 1 方向 X に間隔をおいて並んでいる。複数の走査線 G、及び、複数の信号線 S は、非表示部 N D A に引き出されている。例えば、奇数番目の走査線 G は縁部 E 1 3 と表示部 D A との間に引き出され、偶数番目の走査線 G は縁部 E 1 4 と表示部 D A との間に引き出されている。

30

電源線 P は、例えば、コモン電圧 (V c o m) を供給するための配線であり、図 2 に示した容量電極 1 3 と電氣的に接続されている。また、電源線 P は、第 1 基板 S U B 1 の角部において、給電端子 P T に接続されている。給電端子 P T は、図示しない導電材料を介して第 2 基板 S U B 2 の共通電極 C E と電氣的に接続されている。電源線 P 及び給電端子 P T は非表示部 N D A に位置し、詳述しないが、給電端子 P T は図 1 に示したシール S E の外側に位置している。電源線 P は、シール S E の内側に位置している場合もあるし、シール S E と重畳している場合もある。

40

複数の走査線 G、複数の信号線 S、及び、電源線 P は、縁部 E 1 1 と表示部 D A との間において、図 1 に示した I C チップ 1 または配線基板 2 と電氣的に接続されている。

【 0 0 4 0 】

平面視で、透明層 4 0 の枠部 4 2 のうち、第 3 部分 4 2 3 及び第 4 部分 4 2 4 は、非表示部 N D A に位置する走査線 G に重畳している。また、第 1 部分 4 2 1 は、非表示部 N D A の走査線 G 及び信号線 S に重畳している。また、枠部 4 2 は、電源線 P 及び給電端子 P T に重畳している。

このような構成例によれば、発光素子 L D からの光が非表示部 N D A に位置する各種配

50

線に向かって入射するのを抑制することができ、各種配線での吸収あるいは各種配線での不所望な散乱による表示品位の低下を抑制することができる。

【0041】

図8は、透明層40とシールSEとが重畳した状態の一構成例を示す平面図である。なお、透明層40のうちの枠部42を図示し、帯部41の図示を省略している。平面視で、透明層40の枠部42は、シールSEに重畳している。

このような構成例によれば、発光素子LDからの光が非表示部NDAに位置するシールSEに向かって入射するのを抑制することができ、シールSEでの不所望な散乱による表示品位の低下を抑制することができる。

【0042】

図9は、図3に示した導光素子LGの他の構成例を示す平面図である。図9に示した構成例は、図4に示した構成例と比較して、帯部41の第1エッジ413及び第2エッジ414が曲線状に形成されている点で相違している。帯部41の幅W10は、第1端部411から第2端部412に向かって漸次減少する。図9に示した例では、幅W10は、第1端部411に近接する側で、第2端部412に近接する側よりも大きく変化する。

このような構成例においても、図4に示した構成例と同様の効果が得られる。

【0043】

図10は、図3に示した導光素子LGの他の構成例を示す平面図である。図10に示した構成例は、図9に示した構成例と比較して、帯部41の幅W10が、第2端部412に近接する側で、第1端部411に近接する側よりも大きく変化する点で相違している。

このような構成例においても、図4に示した構成例と同様の効果が得られる。

【0044】

図11は、隣接する帯部41を拡大した平面図である。帯部41と枠部42の第1部分421との接続部Cは、隣接する帯部41の第1エッジ413と第2エッジ414とが繋がってV字状に形成されている。このような構成例においては、第1部分421は、隣接する帯部41の間に、図6に示した傾斜面40Sを含まない。このため、第1部分421での不所望な散乱を抑制することができる。また、第1部分421と表示部DAとが接近した場合であっても、散乱に起因した表示品位の低下を抑制することができる。

【0045】

図12は、隣接する帯部41を拡大した平面図である。図12に示した構成例は、図11に示した構成例と比較して、接続部CがU字状に形成された点で相違している。このような構成例においても、図11に示した構成例と同様の効果が得る。

【0046】

図13は、透明層40に起因した回折を説明するための断面図である。上記の通り、透明層40は、透明基板30及び透明接着層ADよりも低い屈折率を有している。このため、透明基板30を透過した光のうち、透明層40を透過した光L11と、透明層40を透過せずに透明接着層ADを透過した光L12とでは、位相が異なる。光L11と光L12との位相差は、透明層40の厚さT4が厚いほど、大きくなる。導光素子LGの透過光は、このような位相差に起因して回折する。位相差が大きい場合には、回折像が視認されてしまい、表示品位の低下を招くおそれがある。

発明者が検討したところでは、厚さT4が、導光素子LGを透過する光の最大波長以下であれば、回折像の視認を抑制できることが確認された。このため、厚さT4は、800nm以下であることが望ましい。これにより、回折像に起因した表示品位の低下を抑制することができる。

【0047】

図14は、エバネッセント波を説明するための断面図である。透明基板30から透明層40に向かう光のうち、一部の光は透明層40に進入する。透明層40に進入した光波は、エバネッセント波と称される。図14の(A)に示すように、透明層40の厚さT4がエバネッセント波の透明層40への進入長L20より十分に大きい場合には、透明層40に向かった光は全反射される。図14の(B)に示すように、透明層40の厚さT4が進

10

20

30

40

50

入長 L_{20} より小さい場合には、エバネッセント波の一部が透明層 40 を透過してしまい、ロスとなる。このため、透明基板 30 を伝播される光の輝度の低下を招く。

進入長 L_{20} は、透明基板 30 と透明層 40 との界面での入射角 θ_{11} によって異なる。発明者は、入射角 θ_{11} に対する進入長 L_{20} 、本実施形態の導光素子 LG において想定される入射角 θ_{11} の分布、発光素子 LD からの出射光の発散角に対する輝度分布等に基づき、厚さ T_4 の下限値を 250 nm とした。

【0048】

以上の検討結果に基づき、厚さ T_4 は、 250 nm 以上、 800 nm 以下であることが望ましく、 400 nm 以上、 550 nm 以下であることがより望ましい。

【0049】

図 15 は、本実施形態の表示装置 DSP の他の構成例を示す断面図である。なお、表示パネル PNL については、主要部のみを図示している。図 15 に示す構成例は、導光素子 LG の透明基板 30 が透明接着層 AD によって第 2 基板 SUB 2 の透明基板 20 に接着された例に相当する。帯部 41 を含む透明層 40 は、主面 30A に接している。透明接着層 AD は、主面 20B のほぼ全面に接し、また、透明層 40 を覆うとともに、透明層 40 が欠落した領域では主面 30A に接している。なお、図 15 に示した例では、透明基板 30 の主面 30B は空気に接しているが、透明層 40 と同等の屈折率を有する他の透明層が主面 30B の全面に配置されてもよい。表示パネル PNL の構成については、先に説明した通りである。透明基板 10 の主面 10A は空気に接しているが、透明基板 30 と同様の他の透明基板が主面 10A に接着されていてもよい。

このような構成例においても、図 5 に示した構成例と同様の効果が得られる。

【0050】

図 15 に示した構成例において、透明基板 20 は第 1 透明基板に相当し、主面 20B は第 1 主面に相当し、主面 20A は第 2 主面に相当し、透明基板 10 は第 2 透明基板に相当し、主面 10B は第 3 主面に相当し、透明基板 30 は第 3 透明基板に相当し、主面 30A は第 4 主面に相当する。

【0051】

以上説明したように、本実施形態によれば、表示品位の低下を抑制することが可能な表示装置を提供することができる。

【0052】

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。

【符号の説明】

【0053】

DSP ... 表示装置 PNL ... 表示パネル SE ... シール

DA ... 表示部 NDA ... 非表示部 PX ... 画素

LC ... 液晶層 31 ... ポリマー 32 ... 液晶分子

LG ... 導光素子 LD ... 発光素子

SW ... スイッチング素子 PE ... 画素電極 CE ... 共通電極

G ... 走査線 S ... 信号線

AD ... 透明接着層

10 ... 透明基板 20 ... 透明基板 30 ... 透明基板

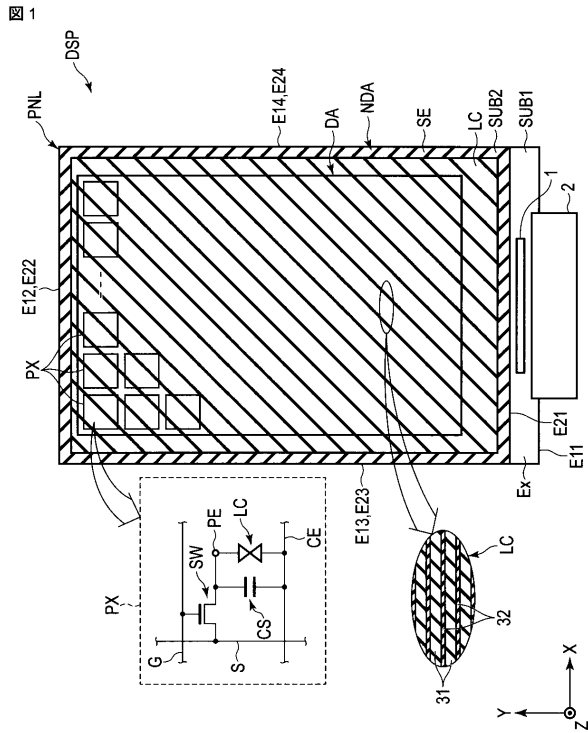
40 ... 透明層 41 ... 帯部 411 ... 第 1 端部 412 ... 第 2 端部

413 ... 第 1 エッジ 414 ... 第 2 エッジ

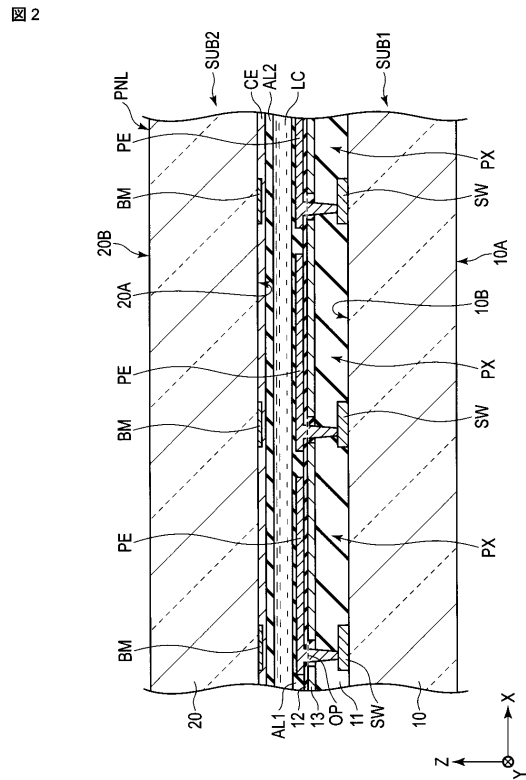
42 ... 枠部 421 ... 第 1 部分 422 ... 第 2 部分

423 ... 第 3 部分 424 ... 第 4 部分

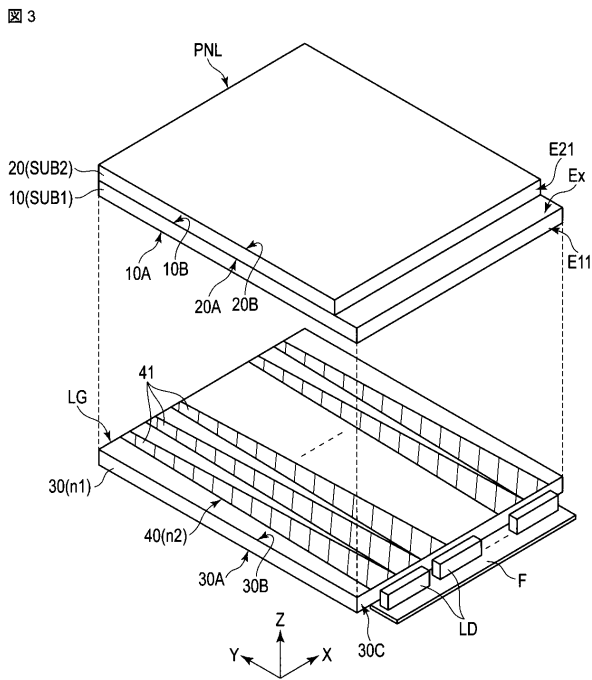
【図 1】



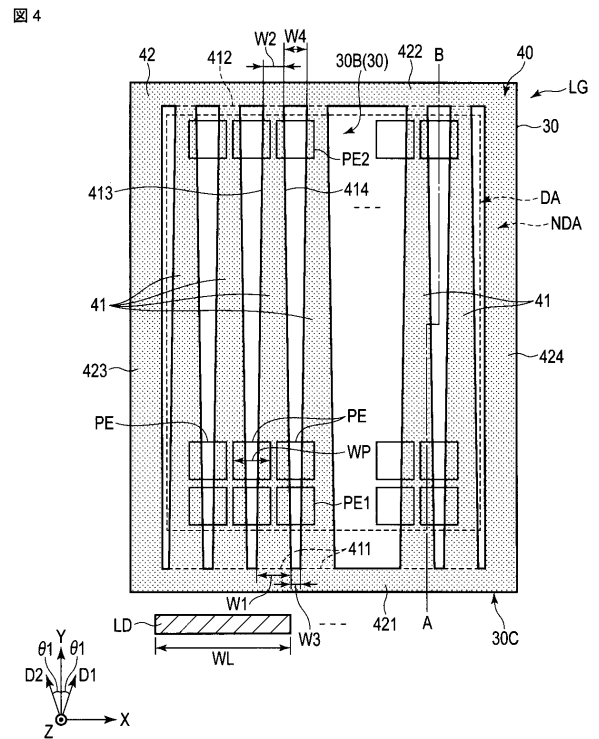
【図 2】



【図 3】

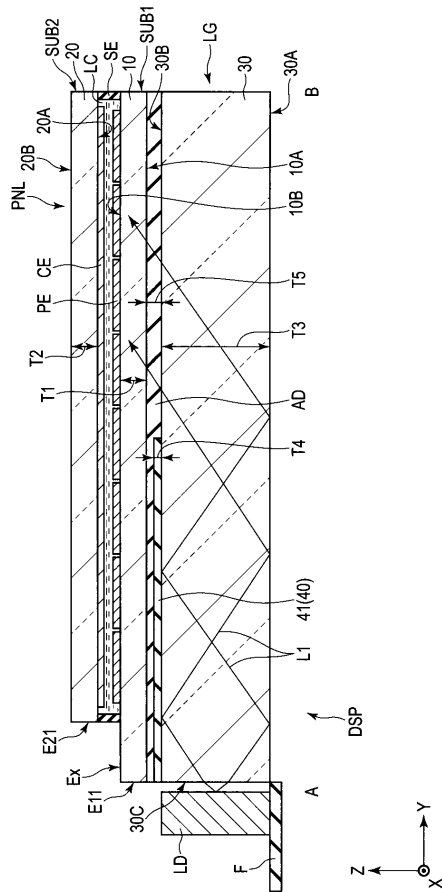


【図 4】



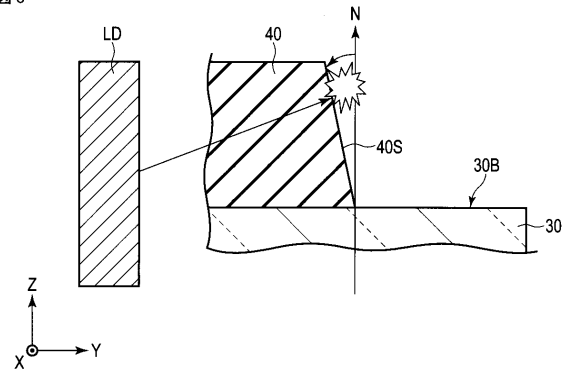
【図 5】

図 5



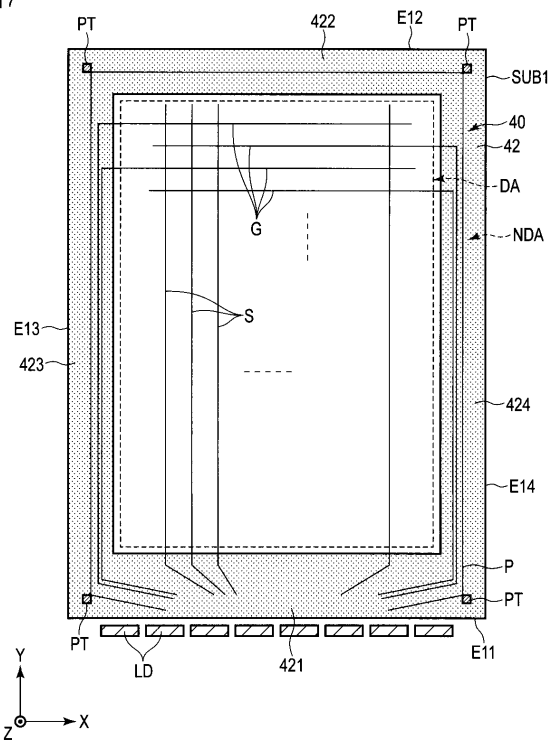
【図 6】

図 6



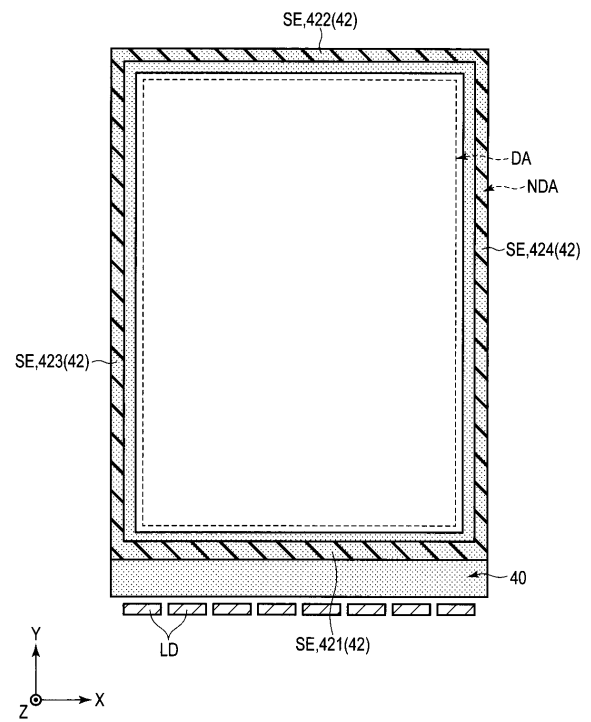
【図 7】

図 7



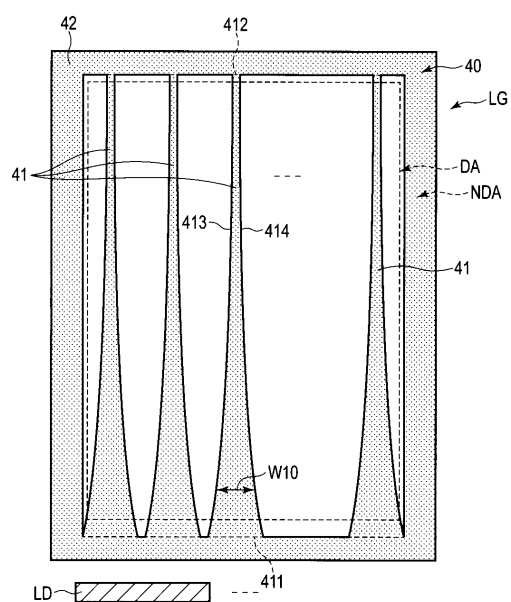
【図 8】

図 8



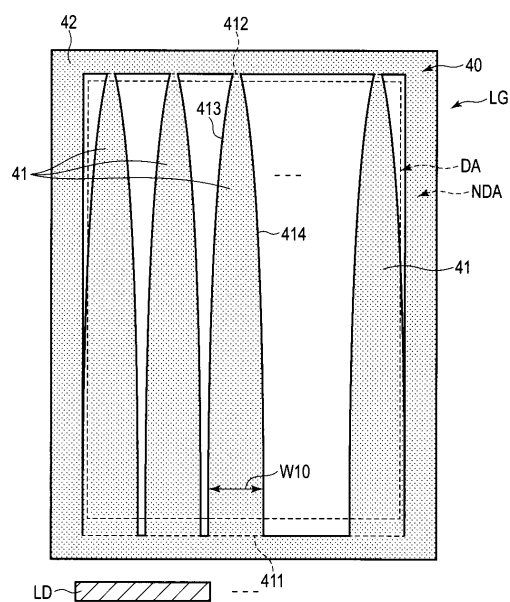
【 図 9 】

图 9



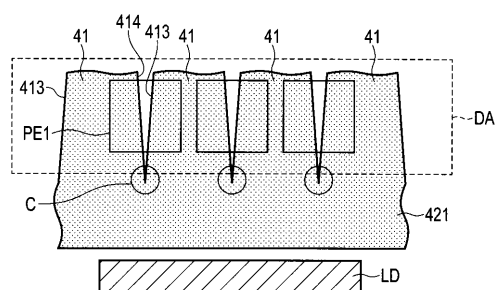
【 図 1 0 】

图 10



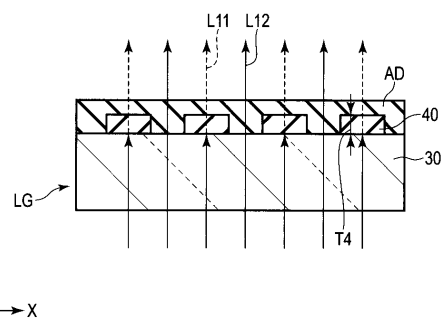
【 図 1 1 】

图 11



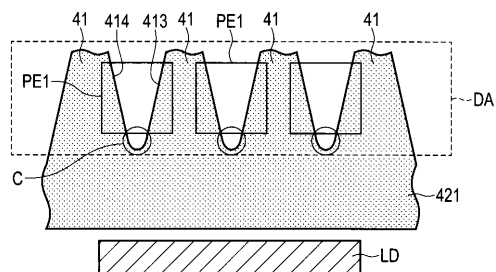
【 図 1 3 】

图 13



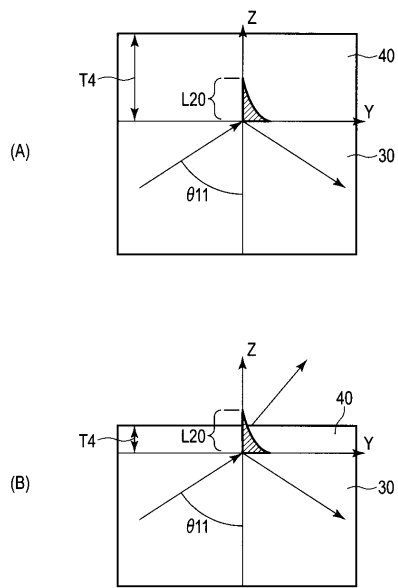
【 図 1 2 】

图 12



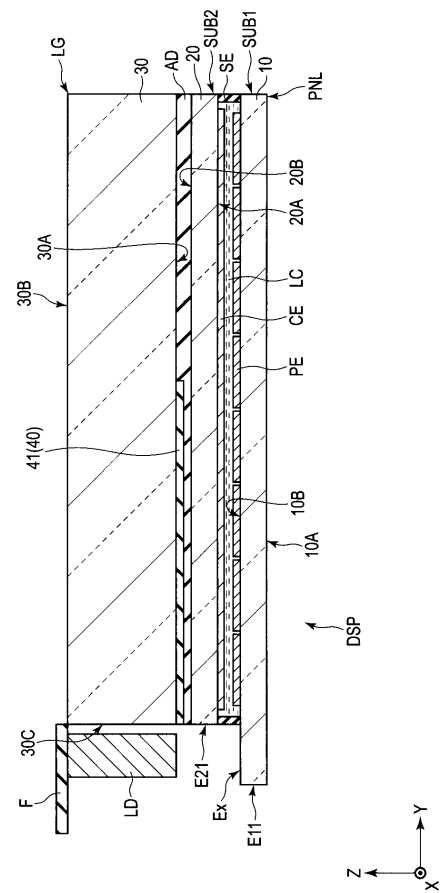
【 図 1 4 】

図 14



【 図 1 5 】

図 15



フロントページの続き

F ターム(参考) 5G435 AA01 BB12 CC09 EE27 FF08 GG23

