

(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2020-101684

(P2020-101684A)

(43) 公開日 令和2年7月2日(2020.7.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H088
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H190
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333 500	2H391
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 310	5C094
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 336J	5G435
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 16 頁)		

(21) 出願番号 特願2018-239903 (P2018-239903)
 (22) 出願日 平成30年12月21日 (2018.12.21)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (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 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

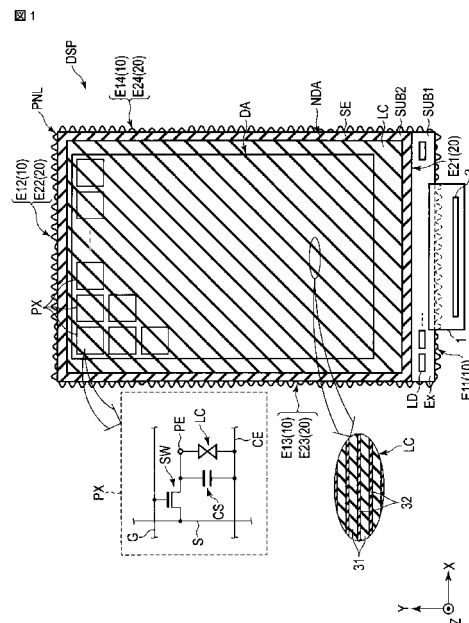
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【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透明基板と、第2透明基板と、前記第1透明基板と前記第2透明基板との間に位置する液晶層と、発光素子と、を備え、前記第2透明基板は、前記発光素子と対向する第1側面と、前記第1側面の反対側の第2側面と、を備え、前記第2側面の表面粗さは、前記第1側面の表面粗さより大きい、表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 透明基板と、

第 2 透明基板と、

前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、

発光素子と、を備え、

前記第 2 透明基板は、前記発光素子と対向する第 1 側面と、前記第 1 側面の反対側の第 2 側面と、を備え、

前記第 2 側面の表面粗さは、前記第 1 側面の表面粗さより大きい、表示装置。

【請求項 2】

10

前記第 2 側面は、 $0.3\mu\text{m}$ より大きい表面粗さを有している、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 側面は、 $0.3\mu\text{m}$ 以下の表面粗さを有する粗面である、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 透明基板は、前記第 1 側面及び前記第 2 側面とは異なる方向に延出した第 3 側面及び第 4 側面を備え、

前記第 3 側面及び前記第 4 側面は、前記第 2 側面と同等の表面粗さを有している、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

20

【請求項 5】

前記第 1 側面は、 10% 未満のヘイズ値を有し、

前記第 2 側面は、 10% 以上のヘイズ値を有している、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 透明基板は、前記第 1 側面及び前記第 2 側面とは異なる方向に延出した第 3 側面及び第 4 側面を備え、

前記第 3 側面及び前記第 4 側面は、前記第 2 側面と同等のヘイズ値を有している、請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

30

前記第 1 透明基板は、前記第 2 側面に重畳する第 5 側面を備え、

前記第 5 側面は、前記第 2 側面と同等の表面粗さを有している、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記液晶層は、ポリマーと、前記ポリマー内に分散された液晶分子と、を含んでいる、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 透明基板と前記液晶層との間に位置する画素電極と、

前記液晶層と前記第 2 透明基板との間に位置する共通電極と、を備える、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

40

【請求項 10】

第 1 透明基板と、

第 2 透明基板と、

前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、

発光素子と、を備え、

前記第 2 透明基板は、前記発光素子と対向する第 1 側面と、前記第 1 側面の反対側の第 2 側面と、を備え、

前記第 2 側面は、 $0.3\mu\text{m}$ より大きい表面粗さを有し、 10% 以上のヘイズ値を有している、表示装置。

【請求項 11】

50

第 1 透明基板と、
第 2 透明基板と、
前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、
発光素子と、を備え、
前記第 2 透明基板は、前記発光素子と対向する第 1 側面を備え、
前記第 1 側面は、 $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 以下の表面粗さを有する粗面であり、 10% 以上のヘイズ値を有している、表示装置。

【請求項 12】

第 1 透明基板と、
第 2 透明基板と、
前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、
発光素子と、を備え、
前記第 2 透明基板は、前記発光素子と対向する第 1 側面と、前記第 1 側面の反対側の第 2 側面と、を備え、
前記第 2 側面は、同一形状を有する複数の凹部を有し、
前記凹部の直径は、 $0\text{ }\mu\text{m}$ より大きく $40\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、表示装置。

【請求項 13】

第 1 透明基板と、
第 2 透明基板と、
前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、
複数の発光素子と、を備え、
前記第 2 透明基板は、第 1 側面を備え、
前記第 1 側面は、複数の凸部を有し、
前記複数の発光素子は、第 1 方向に並び、
前記第 1 側面は、前記第 1 方向に交差する第 2 方向において、前記複数の発光素子と対向し、
前記複数の凸部は、それぞれ前記第 1 方向に沿って延出し、前記第 1 方向及び前記第 2 方向に交差する第 3 方向に沿って一定の周期で並び、
前記凸部の周期は、 $3\text{ }\mu\text{m}$ より大きい、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】

一対のガラス基板間に液晶層を保持した液晶表示装置について、製造過程におけるガラス基板の割れや欠けを抑制する観点で、ガラス基板の面取りを行うことが提案されている。このような面取りは、例えば回転砥石を用いた研磨装置によって行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 115347 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、

10

20

30

40

50

第 1 透明基板と、第 2 透明基板と、前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、発光素子と、を備え、前記第 2 透明基板は、前記発光素子と対向する第 1 側面と、前記第 1 側面の反対側の第 2 側面と、を備え、前記第 2 側面の表面粗さは、前記第 1 側面の表面粗さより大きい、表示装置が提供される。

本実施形態によれば、

第 1 透明基板と、第 2 透明基板と、前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、発光素子と、を備え、前記第 2 透明基板は、前記発光素子と対向する第 1 側面と、前記第 1 側面の反対側の第 2 側面と、を備え、前記第 2 側面は、 $0.3\text{ }\mu\text{m}$ より大きい表面粗さを有し、 10% 以上のヘイズ値を有している、表示装置が提供される。

本実施形態によれば、

第 1 透明基板と、第 2 透明基板と、前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、発光素子と、を備え、前記第 2 透明基板は、前記発光素子と対向する第 1 側面を備え、前記第 1 側面は、 $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 以下の表面粗さを有する粗面であり、 10% 以上のヘイズ値を有している、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、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 4】図 4 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 5】図 5 は、凹部 C C のモデルを説明するための図である。

【図 6】図 6 は、シミュレーション結果を示す図である。

【図 7】図 7 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 8】図 8 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 9】図 9 は、凸部 C V のモデルを説明するための図である。

【図 10】図 10 は、シミュレーション結果を示す図である。

【図 11】図 11 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。

【図 12】図 12 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。

【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。

【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。

【0009】

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、配線基板 1 と、I C チップ 2 と、発光素子 L D と、を備えている。

【0010】

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、平面視で、重畳し

10

20

30

40

50

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。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。

【0011】

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 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。

10

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 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 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 LC に入射した光は、液晶層 LC 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 LC に電圧が印加された状態では、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 LC に入射した光は、液晶層 LC 内で散乱される（散乱状態）。

【0012】

20

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。

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。共通電極 CE は、複数の画素電極 PE に対して共通に設けられている。液晶層 LC（特に、液晶分子 3 2）は、画素電極 PE と共通電極 CE との間に生じる電界によって駆動される。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。一例では、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 1 基板 SUB 1 に設けられている。共通電極 CE は、第 2 基板 SUB 2 に設けられている。

30

【0013】

配線基板 1 は、第 1 基板 SUB 1 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もよい。

40

発光素子 LD は、平面視で延出部 Ex に重畳している。複数の発光素子 LD は、第 1 方向 X に沿って間隔をおいて並んでいる。

【0014】

第 1 基板 SUB 1 の透明基板 10 は、第 1 方向に沿って延出した一対の側面 E 1 1 及び E 1 2 と、第 2 方向 Y に沿って延出した一対の側面 E 1 3 及び E 1 4 と、を有している。第 2 基板 SUB 2 の透明基板 20 は、第 1 方向に沿って延出した一対の側面 E 2 1 及び E 2 2 と、第 2 方向 Y に沿って延出した一対の側面 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、側面 E 1 2 及び E 2 2、側面 E 1 3 及び E 2 3、側面 E 1 4 及び E 2 4 はそれぞれ重畳し、側面 E 2 1 は側面 E 1 1 と表示部 DA との間に位置して

50

いる。また、側面 E 2 1 は、第 2 方向 Y において、発光素子 L D と対向している。

【 0 0 1 5 】

本実施形態では、第 2 基板 S U B 2 の透明基板 2 0 において、側面 E 2 2 の表面粗さは、側面 E 2 1 の表面粗さより大きい。また、側面 E 2 3 及び E 2 4 は、側面 E 2 2 と同等の表面粗さを有している。つまり、側面 E 2 2 乃至 E 2 4 は、微細且つランダムな凹凸を有する粗面である。

また、第 1 基板 S U B 1 の透明基板 1 0 において、側面 E 1 2 乃至 E 1 4 は、側面 E 2 2 と同等の表面粗さを有している。側面 E 1 1 は、側面 E 2 2 と同等の表面粗さを有していてもよいし、側面 E 2 2 より小さい表面粗さを有していてもよい。

【 0 0 1 6 】

本実施形態では、表面粗さとして、算術平均粗さ (R a) を採用している。この表面粗さ R a は、J I S 規格 J I S B 0 6 0 1 : 2 0 0 1 に規定される方法で測定することができる。

例えば、側面 E 2 2 乃至 E 2 4 は、0 . 3 μ m より大きい表面粗さ R a を有している。また、側面 E 1 2 乃至 E 1 4 も同様に、0 . 3 μ m より大きい表面粗さ R a を有している。側面 E 2 1 は、0 . 3 μ m 以下の表面粗さを有している。但し、側面 E 2 1 は、ほとんど凹凸のない鏡面でもよいし、ランダムな凹凸を有する粗面であってもよい。

【 0 0 1 7 】

他の観点では、光拡散性の程度を示すヘイズ値に着目すると、第 2 基板 S U B 2 の透明基板 2 0 において、側面 E 2 2 は、側面 E 2 1 より大きなヘイズ値を有している。また、側面 E 2 3 及び E 2 4 は、側面 E 2 2 と同等のヘイズ値を有している。

また、第 1 基板 S U B 1 の透明基板 1 0 において、側面 E 1 2 乃至 E 1 4 は、側面 E 2 2 と同等のヘイズ値を有している。側面 E 1 1 は、側面 E 2 2 と同等のヘイズ値を有していてもよいし、側面 E 2 2 より小さいヘイズ値を有していてもよい。ヘイズ値は、ヘイズメータで測定することができる。

【 0 0 1 8 】

例えば、側面 E 2 2 乃至 E 2 4 は、1 0 % 以上のヘイズ値を有している。また、側面 E 1 2 乃至 E 1 4 も同様に、1 0 % 以上のヘイズ値を有している。側面 E 2 1 は、1 0 % 未満のヘイズ値を有している。つまり、側面 E 2 2 乃至 E 2 4 は、側面 E 2 1 よりも高い光拡散性を有している。側面 E 2 2 乃至 E 2 4 は、目視した際に、スリガラスのようにほぼ不透明に視認される。

【 0 0 1 9 】

このような粗面の側面を備えた表示パネル P N L は、以下のようにして形成することができる。すなわち、シール S E によって第 1 基板 S U B 1 及び第 2 基板 S U B 2 を接着した後に、表示パネル P N L をレジストでマスキングする。このとき、側面 E 1 1 乃至 E 2 4、及び、側面 E 2 2 乃至 E 2 4 は、レジストから露出している。その後、側面 E 1 1 乃至 E 2 4、及び、側面 E 2 2 乃至 E 2 4 をフッ化水素酸によって化学的に加工する。

あるいは、シール S E によって第 1 基板 S U B 1 及び第 2 基板 S U B 2 を接着した後に、側面 E 1 1 乃至 E 2 4、及び、側面 E 2 2 乃至 E 2 4 を、粒度 6 0 0 ~ 8 0 0 の回転砥石によって機械的に加工する。

【 0 0 2 0 】

これにより、側面 E 1 1 乃至 E 2 4、及び、側面 E 2 2 乃至 E 2 4 は、上記の表面粗さあるいはヘイズ値を有する粗面となる。また、重畳する側面 E 1 2 及び E 2 2 は、一括して加工されるため、それぞれの表面粗さあるいはヘイズ値は同等となる。同様に、重畳する側面 E 1 3 及び E 2 3 のそれぞれの表面粗さあるいはヘイズ値は同等であり、また、重畳する側面 E 1 4 及び E 2 4 のそれぞれの表面粗さあるいはヘイズ値は同等である。

【 0 0 2 1 】

側面 E 2 1 については、上記の如く、化学的あるいは機械的に加工してもよい。例えば、側面 E 2 1 を機械的に加工する場合、側面 E 2 1 を、粒度 1 2 0 0 ~ 3 0 0 0 の回転砥石によって機械的に加工する。あるいは、側面 E 2 1 を、ダイサーによって機械的に加

10

20

30

40

50

工してもよい。これにより、側面 E 2 1 は、側面 E 2 2 とは異なる表面粗さを有し、また、側面 E 2 2 とは異なるヘイズ値を有する。

【0022】

図 2 は、図 1 に示した表示パネル PNL の一構成例を示す断面図である。

第 1 基板 SUB 1 は、透明基板 10 と、絶縁膜 11 及び 12 と、容量電極 13 と、スイッチング素子 SW と、画素電極 PE と、配向膜 AL 1 と、を備えている。透明基板 10 は、主面（下面）10A と、主面 10A の反対側の主面（上面）10B と、を備えている。スイッチング素子 SW は、主面 10B 側に配置されている。絶縁膜 11 は、スイッチング素子 SW 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 10 と絶縁膜 11 との間に配置されているが、ここでは図示を省略している。容量電極 13 は、絶縁膜 11 及び 12 の間に配置されている。画素電極 PE は、絶縁膜 12 と配向膜 AL 1 との間において、画素 PX 毎に配置されている。画素電極 PE は、容量電極 13 の開口部 OP を介してスイッチング素子 SW と電氣的に接続されている。画素電極 PE は、絶縁膜 12 を挟んで、容量電極 13 と重畳し、画素 PX の容量 CS を形成している。配向膜 AL 1 は、画素電極 PE を覆っている。

【0023】

第 2 基板 SUB 2 は、透明基板 20 と、遮光層 BM と、共通電極 CE と、オーバーコート層 OC と、配向膜 AL 2 と、を備えている。透明基板 20 は、主面（下面）20A と、主面 20A の反対側の主面（上面）20B と、を備えている。透明基板 20 の主面 20A は、透明基板 10 の主面 10B と向かい合っている。遮光層 BM 及び共通電極 CE は、主面 20A 側に配置されている。遮光層 BM は、例えば、スイッチング素子 SW の直上、及び、図示しない走査線 G 及び信号線 S の直上にそれぞれ配置されている。共通電極 CE は、複数の画素 PX に亘って配置され、第 3 方向 Z において、複数の画素電極 PE と対向している。また、共通電極 CE は、遮光層 BM を覆っている。共通電極 CE は、容量電極 13 と電氣的に接続されており、容量電極 13 とは同電位である。オーバーコート層 OC は、共通電極 CE を覆っている。配向膜 AL 2 は、オーバーコート層 OC を覆っている。

【0024】

液晶層 LC は、第 1 基板 SUB 1 と第 2 基板 SUB 2 との間に位置し、配向膜 AL 1 及び AL 2 に接している。

【0025】

透明基板 10 及び 20 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 11 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 11 は、無機絶縁膜及び有機絶縁膜を含んでいる。絶縁膜 12 は、シリコン窒化物などの無機絶縁膜である。容量電極 13、画素電極 PE、及び、共通電極 CE は、インジウム錫酸化物（ITO）やインジウム亜鉛酸化物（IZO）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 BM は、例えば、共通電極 CE よりも低抵抗な導電層を備えている。一例では、遮光層 BM 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。共通電極 CE は、遮光層 BM に接しているため、遮光層 BM と電氣的に接続される。これにより、共通電極 CE が低抵抗化される。配向膜 AL 1 及び AL 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 AL 1 及び AL 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。

【0026】

図 3 は、本実施形態の表示装置 DSP の一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。

発光素子 LD は、第 2 方向 Y において、透明基板 20 の側面 E 2 1 に対向している。発光素子 LD は、配線基板 F に電氣的に接続されている。発光素子 LD 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。なお、発光素子 LD と、側面 E 2 1 との間に、透明な導光体が配置されてもよい。

【 0 0 2 7 】

次に、図 3 を参照しながら、発光素子 L D から出射される光 L 1 について説明する。

発光素子 L D は、側面 E 2 1 に向けて光 L 1 を出射する。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 E 2 1 から透明基板 2 0 に入射する。透明基板 2 0 に入射した光 L 1 は、繰り返し反射されながら、表示パネル P N L の内部を進行する。電圧が印加されていない液晶層 L C に入射した光 L 1 は、ほとんど散乱されることなく液晶層 L C を透過する。また、電圧が印加された液晶層 L C に入射した光 L 1 は、液晶層 L C で散乱される。表示装置 D S P は、主面 1 0 A 側から観察可能であるとともに、主面 2 0 B 側からも観察可能である。また、表示装置 D S P は、いわゆる透明ディスプレイであり、主面 1 0 A 側から観察した場合であっても、主面 2 0 B 側から観察した場合であっても、表示装置 D S P を介して、表示装置 D S P の背景を観察可能である。

10

【 0 0 2 8 】

ここで、側面 E 1 2 及び E 2 2 に到達した光 L 1 に着目する。

比較例として、側面 E 1 2 及び E 2 2 がほとんど凹凸のない鏡面である場合、側面 E 1 2 及び E 2 2 を透過する光の量は、側面 E 1 2 及び E 2 2 で反射される光の量よりも多い。このため、表示パネル P N L において、発光素子 L D に近接する側面 E 2 1 側と、発光素子 L D から離間した側面 E 2 2 側とでの輝度差が大きい。

【 0 0 2 9 】

本実施形態によれば、側面 E 1 2 及び E 2 2 は粗面であるため、側面 E 1 2 及び E 2 2 に向かう光 L 1 は、側面 E 1 2 及び E 2 2 にて反射される。側面 E 1 2 及び E 2 2 で反射される光の量は、側面 E 1 2 及び E 2 2 を透過する光の量よりも多い。側面 E 1 2 及び E 2 2 で反射された光 L 1 は、第 2 方向 Y を示す矢印の逆向きに沿って、表示パネル P N L の内部を進行する。つまり、側面 E 1 2 及び E 2 2 に到達した光 L 1 を再利用することができる。したがって、表示パネル P N L において、側面 E 2 2 側の輝度の低下を抑制することができる。これにより、側面 E 2 1 側と側面 E 2 2 側とでの輝度差を低減することができる。表示品位の低下を抑制することができる。

20

【 0 0 3 0 】

図 4 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。発光素子 L D から出射された光のうち、側面 E 1 2 及び E 2 2 に向かう光 L 1 に着目すると、側面 E 1 2 及び E 2 2 で反射される光の量は、側面 E 1 2 及び E 2 2 を透過する光の量よりも多い。

30

また、本実施形態では、側面 E 1 3 及び E 2 3 と、側面 E 1 4 及び E 2 4 も粗面である。このため、発光素子 L D から出射された光のうち、側面 E 1 3 及び E 2 3 に向かう光 L 2 に着目すると、側面 E 1 3 及び E 2 3 で反射される光の量は、側面 E 1 3 及び E 2 3 を透過する光の量よりも多い。また、発光素子 L D から出射された光のうち、側面 E 1 4 及び E 2 4 に向かう光 L 3 に着目すると、側面 E 1 4 及び E 2 4 で反射される光の量は、側面 E 1 4 及び E 2 4 を透過する光の量よりも多い。このため、側面 E 1 3 及び E 2 3 に到達した光 L 2、及び、側面 E 1 4 及び E 2 4 に到達した光 L 3 を再利用することができる。したがって、表示パネル P N L における側面 E 2 3 の近傍の領域、及び、側面 E 2 4 の近傍の領域において、輝度の低下を抑制することができる。

40

【 0 0 3 1 】

次に、透明基板 2 0 の側面 E 2 2 に凹凸が形成されたことによる、効果を検証するためのシミュレーション結果について説明する。

【 0 0 3 2 】

図 5 は、凹部 C C のモデルを説明するための図であり、図 5 の (A) は凹部 C C の平面図であり、図 5 の (B) は凹部 C C の断面図である。このシミュレーションでは、複数の凹部 C C は、すべて同一形状を有し、同一の直径 D m を有し且つ同一の深さ D p を有するものとする。また、複数の凹部 C C は、平面図に示す通り、マトリクス状に規則的に並んでいるものとする。シミュレーションでは、透明基板の側面に図示した凹部 C C が形成されているものとし、直径 D m を変更して、側面からの入光効率を算出するが、深さ D p は

50

一定としている。

【0033】

図6は、シミュレーション結果を示す図である。横軸は凹部CCの直径Dmであり、縦軸は入光効率である。入光効率とは、発光素子LDからの出射光が、図5に示した凹部CCを有する側面から透明基板に入射する系において、出射光の量を1としたとき、透明基板に入射した光の量の割合で表している。ここでは、側面が鏡面である場合の入光効率を基準Refとしている。シミュレーション結果によれば、直径Dmが40μmを超える場合の入光効率は基準Refとほとんど変わらず、直径Dmが20μm未満の場合の入光効率は基準Refより減少することが確認された。また、シミュレーション結果によれば、入光効率は、直径Dmが小さくなるほど減少する傾向が確認された。換言すると、側面が鏡面である場合は直径Dmが0μmであるとする、凹部CCの直径Dmは、0μmより大きく40μm以下であることが好ましい。

10

【0034】

このように、凹部CCが形成された側面では、光が散乱されやすく、透過率が減少する。上記のシミュレーションにおける透明基板を、本実施形態の透明基板20に置き換えて換言すると、透明基板20の内部を進行する光は、凹部CCが形成された側面E22に到達した際に、側面E22を透過しにくく、側面E22で反射されやすくなる。つまり、側面E22が鏡面である場合と比較して、側面E22で反射される光の量が増加し、側面E22に到達した光を再利用することができる。

【0035】

20

次に、透明基板20の側面E21に凹凸が形成されたことによる効果を説明する。

【0036】

図7は、本実施形態の表示装置DSPの一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。

発光素子LDからの出射光L1は、側面E21から透明基板20に入射する。このとき、側面E21は粗面であるため、側面E21に入射した光L1は、散乱される。散乱された光L1は、第2方向Yを示す矢印の向きに沿って表示パネルPNLの内部を進行し、側面E12及びE22に向かう。側面E12及びE22で反射された光L1は、第2方向Yを示す矢印の逆向きに沿って表示パネルPNLの内部を進行し、再利用される。

【0037】

30

図8は、本実施形態の表示装置DSPの一構成例を示す平面図である。ここでは、側面E21に凹凸が形成された表示パネルPNLを図示しているが、他の側面E11乃至E14、及び、E22乃至E24に形成される凹凸の図示は省略している。

隣接する発光素子LDから出射された光は、それぞれ側面E21に入射した際に散乱され、X-Y平面において広がる。このため、側面E21の近傍において、隣接する発光素子LDからそれぞれ出射された光が混ざり、輝度を均一化することができる。

【0038】

次に、透明基板20の側面E21に凹凸が形成されたことによる、効果を検証するためのシミュレーション結果について説明する。

【0039】

40

図9は、凸部CVのモデルを説明するための図である。このシミュレーションでは、複数の凸部CVは、すべて同一形状を有するものであり、それぞれ第1方向Xに沿って延出し、第3方向Zに沿って一定の周期Prで並んでいる。また、凸部CVは、第2方向Yに沿って同一の高さHを有するものとする。シミュレーションでは、周期Prを変更して、側面E21からの入光効率を算出するが、高さHは一定としている。

【0040】

図10は、シミュレーション結果を示す図である。横軸は凸部CVの周期Prであり、縦軸は入光効率である。ここでの入光効率は、発光素子LDからの出射光の量を1としたとき、側面E21から透明基板20に入射した光の量の割合で表している。側面E21が鏡面である場合の入光効率を基準Refとしている。シミュレーション結果によれば、周

50

期 P_r が $3\ \mu\text{m}$ を超えた場合の入光効率は基準 R_{ef} より増加することが確認された。また、シミュレーション結果によれば、入光効率は、周期 P_r が大きくなるほど増加する傾向が確認された。

このように、凸部 C_V が形成された側面 E_{21} では、入光効率が増加する。したがって、発光素子 L_D からの出射光の利用効率を改善することができる。

【0041】

他の構成例

図11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。図11に示した構成例は、図3に示した構成例と比較して、表示装置 DSP が透明基板20に接着された透明基板30を備えた点で相違している。透明基板20は、第3方向 Z に沿って、液晶層 LC と透明基板30との間に位置している。透明基板30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、透明基板10及び20と同等の屈折率を有する。透明基板30は、主面(下面) $30A$ と、主面 $30A$ の反対側の主面(上面) $30B$ と、側面 E_{31} 及び E_{32} と、を備えている。透明な接着層 AD は、透明基板20の主面 $20B$ と透明基板30の主面 $30A$ との間に介在している。接着層 AD は、透明基板20及び30と同等の屈折率を有する。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。

【0042】

図11に示した表示装置 DSP は、透明基板30を透明基板20に接着した後に、各側面を化学的あるいは機械的に加工している。このため、透明基板30において、側面 E_{32} は、側面 E_{12} 及び E_{22} と同等の表面粗さを有している。また、側面 E_{31} は、側面 E_{21} と同等の表面粗さを有している。なお、側面 E_{32} の表面粗さは、側面 E_{31} の表面粗さより大きい。

【0043】

発光素子 L_D は、第2方向 Y に沿って、透明基板20の側面 E_{21} 及び透明基板30の側面 E_{31} に対向している。このような構成例において、発光素子 L_D から出射された光 L_1 は、側面 E_{21} 及び E_{31} から表示パネル PNL に入射する。

このような構成例においても、側面 E_{12} 、側面 E_{22} 、及び、側面 E_{32} の透過光が減少し、これらの側面での反射光が増加するため、上記の構成例と同様の効果が得られる。

【0044】

図12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。図12に示した表示装置 DSP は、第1基板 SUB_1 及び第2基板 SUB_2 を貼り合わせた後に、透明基板10及び20の各側面を化学的あるいは機械的に加工し、その後、透明基板30を透明基板20に接着したものである。このため、透明基板30において、側面 E_{31} 及び E_{32} は、ほとんど凹凸のない鏡面である。つまり、側面 E_{31} の表面粗さは、側面 E_{21} の表面粗さとは異なり、また、側面 E_{32} の表面粗さは、側面 E_{12} 及び E_{22} の表面粗さとは異なる。なお、側面 E_{32} の表面粗さは、側面 E_{31} の表面粗さと同等である。

【0045】

発光素子 L_D は、第2方向 Y に沿って、透明基板20の側面 E_{21} 及び透明基板30の側面 E_{31} に対向している。このような構成例において、発光素子 L_D から出射された光 L_1 は、側面 E_{21} 及び E_{31} から表示パネル PNL に入射する。

このような構成例においても、側面 E_{12} 及び E_{22} の透過光が減少し、これらの側面での反射光が増加するため、上記の構成例と同様の効果が得られる。

【0046】

本実施形態においては、透明基板10は第1透明基板に相当し、透明基板20は第2透明基板に相当し、透明基板30は第3透明基板に相当し、側面 E_{21} は第1側面に相当し、側面 E_{22} は第2側面に相当し、側面 E_{23} は第3側面に相当し、側面 E_{24} は第4側面に相当し、側面 E_{12} は第5側面に相当する。

【0047】

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。

【 0 0 4 8 】

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。

【 0 0 4 9 】

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 透明基板と、

第 2 透明基板と、

前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、

発光素子と、を備え、

前記第 2 透明基板は、前記発光素子と対向する第 1 側面と、前記第 1 側面の反対側の第 2 側面と、を備え、

前記第 2 側面の表面粗さは、前記第 1 側面の表面粗さより大きい、表示装置。

(2)

前記第 2 側面は、 $0.3\mu\text{m}$ より大きい表面粗さを有している、(1)に記載の表示装置。

(3)

前記第 1 側面は、 $0.3\mu\text{m}$ 以下の表面粗さを有する粗面である、(1)または(2)に記載の表示装置。

(4)

前記第 2 透明基板は、前記第 1 側面及び前記第 2 側面とは異なる方向に延出した第 3 側面及び第 4 側面を備え、

前記第 3 側面及び前記第 4 側面は、前記第 2 側面と同等の表面粗さを有している、(1)乃至(3)のいずれか 1 つに記載の表示装置。

(5)

前記第 1 側面は、10%未満のヘイズ値を有し、

前記第 2 側面は、10%以上のヘイズ値を有している、(1)乃至(3)のいずれか 1 つに記載の表示装置。

(6)

前記第 2 透明基板は、前記第 1 側面及び前記第 2 側面とは異なる方向に延出した第 3 側面及び第 4 側面を備え、

前記第 3 側面及び前記第 4 側面は、前記第 2 側面と同等のヘイズ値を有している、(5)に記載の表示装置。

(7)

前記第 1 透明基板は、前記第 2 側面に重畳する第 5 側面を備え、

前記第 5 側面は、前記第 2 側面と同等の表面粗さを有している、(1)乃至(6)のいずれか 1 つに記載の表示装置。

(8)

前記液晶層は、ポリマーと、前記ポリマー内に分散された液晶分子と、を含んでいる、

(1)乃至(7)のいずれか 1 つに記載の表示装置。

(9)

前記第 1 透明基板と前記液晶層との間に位置する画素電極と、

前記液晶層と前記第 2 透明基板との間に位置する共通電極と、を備える、(1)乃至(8)のいずれか 1 つに記載の表示装置。

10

20

30

40

50

(1 0)

第 1 透明基板と、
 第 2 透明基板と、
 前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、
 発光素子と、を備え、
 前記第 2 透明基板は、前記発光素子と対向する第 1 側面と、前記第 1 側面の反対側の第 2 側面と、を備え、
 前記第 2 側面は、 $0.3\ \mu\text{m}$ より大きい表面粗さを有し、 10% 以上のヘイズ値を有している、表示装置。

10

(1 1)

第 1 透明基板と、
 第 2 透明基板と、
 前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、
 発光素子と、を備え、
 前記第 2 透明基板は、前記発光素子と対向する第 1 側面を備え、
 前記第 1 側面は、 $0.3\ \mu\text{m}$ 以下の表面粗さを有する粗面であり、 10% 以上のヘイズ値を有している、表示装置。

(1 2)

第 1 透明基板と、
 第 2 透明基板と、
 前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、
 発光素子と、を備え、
 前記第 2 透明基板は、前記発光素子と対向する第 1 側面と、前記第 1 側面の反対側の第 2 側面と、を備え、
 前記第 2 側面は、同一形状を有する複数の凹部を有し、
 前記凹部の直径は、 $0\ \mu\text{m}$ より大きく $40\ \mu\text{m}$ 以下である、表示装置。

20

(1 3)

第 1 透明基板と、
 第 2 透明基板と、
 前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に位置する液晶層と、
 複数の発光素子と、を備え、
 前記第 2 透明基板は、第 1 側面を備え、
 前記第 1 側面は、複数の凸部を有し、
 前記複数の発光素子は、第 1 方向に並び、
 前記第 1 側面は、前記第 1 方向に交差する第 2 方向において、前記複数の発光素子と対向し、
 前記複数の凸部は、それぞれ前記第 1 方向に沿って延出し、前記第 1 方向及び前記第 2 方向に交差する第 3 方向に沿って一定の周期で並び、
 前記凸部の周期は、 $3\ \mu\text{m}$ より大きい、表示装置。

30

【符号の説明】

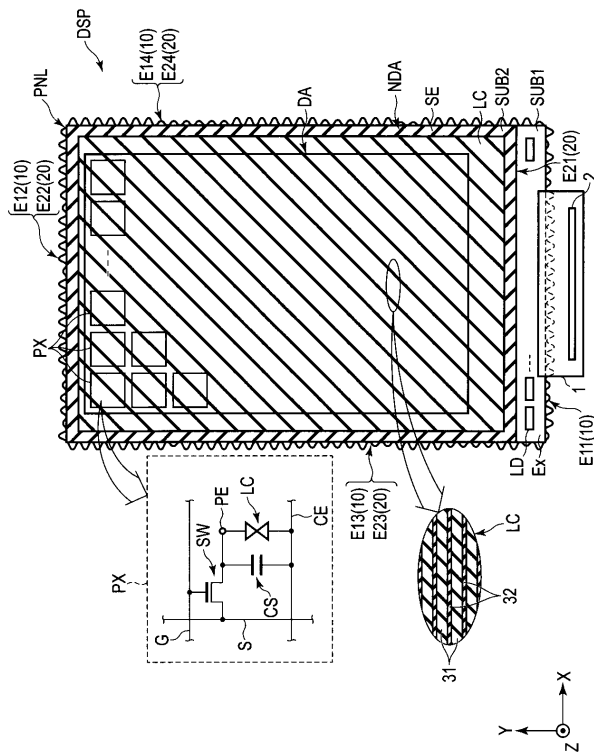
40

【 0 0 5 0 】

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
 L C ... 液晶層 3 1 ... ポリマー 3 2 ... 液晶分子
 L D ... 発光素子
 P E ... 画素電極 C E ... 共通電極
 1 0 ... 透明基板 2 0 ... 透明基板 3 0 ... 透明基板
 E 1 1 乃至 E 1 4、E 2 1 乃至 E 2 4 ... 側面

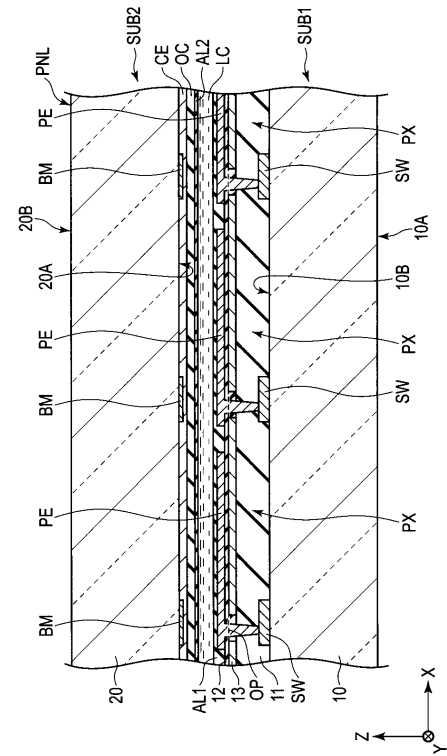
【図 1】

図 1



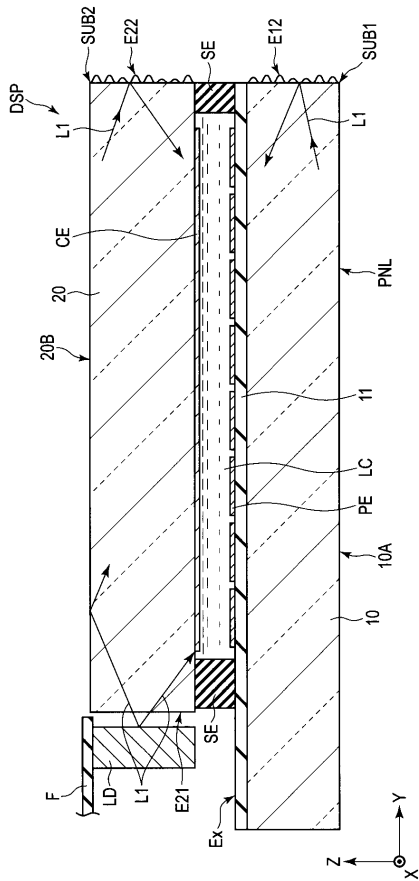
【図 2】

図 2



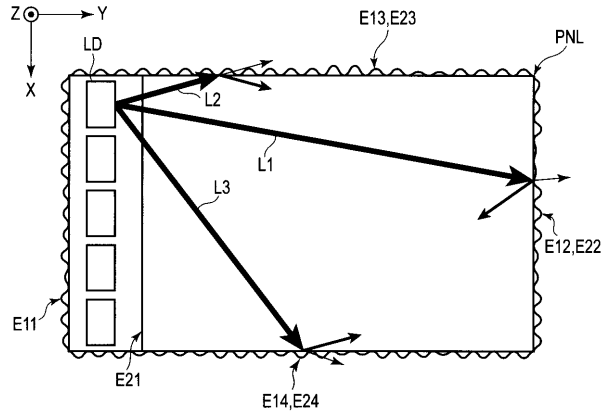
【図 3】

図 3



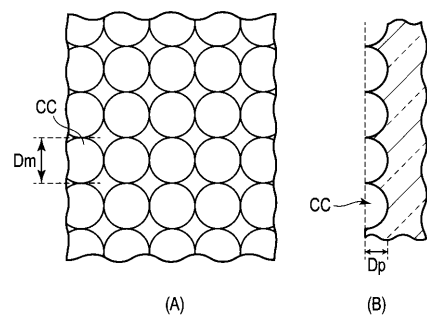
【図 4】

図 4



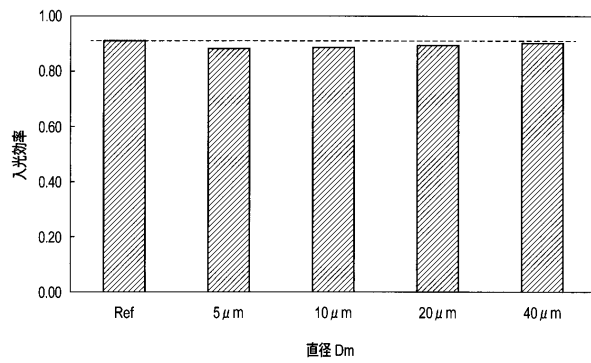
【図 5】

図 5



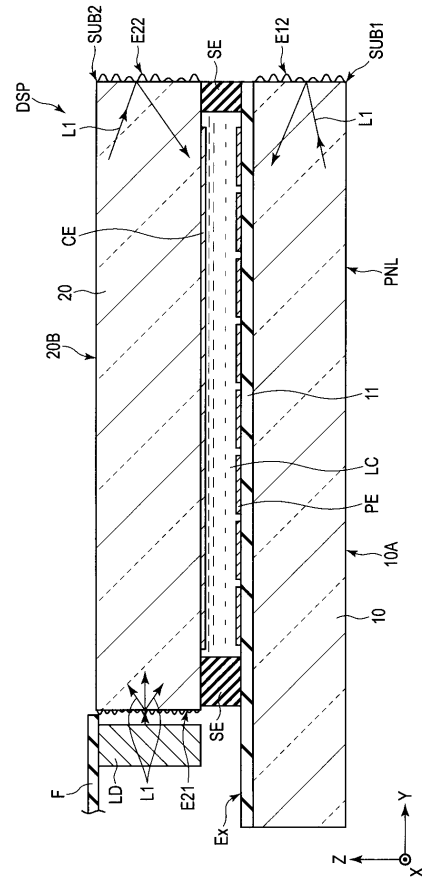
【 図 6 】

図 6



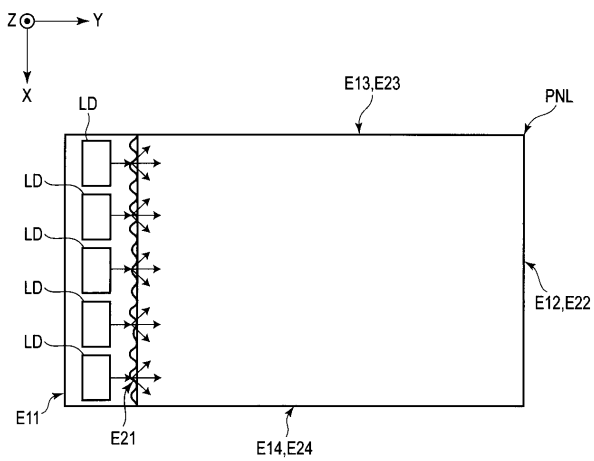
【 図 7 】

図 7



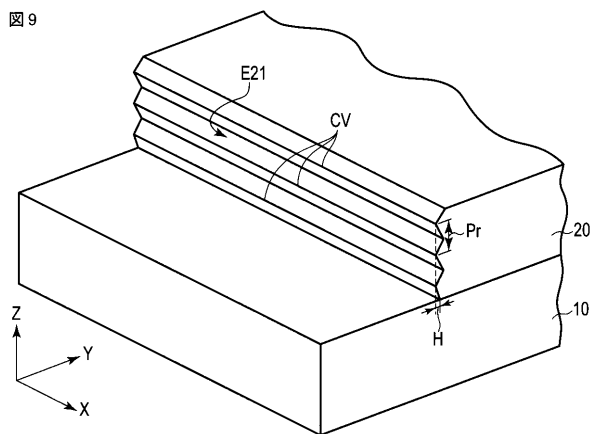
【 図 8 】

図 8



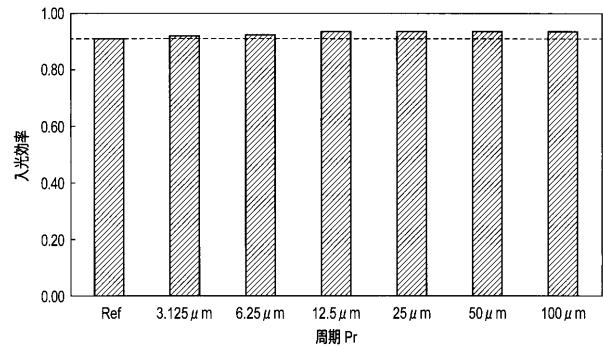
【 図 9 】

図 9



【 図 10 】

図 10



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) 2H088 EA02 GA10 HA01 HA21 HA28 KA30 MA01

2H190 JA11 JA19 JB02 JB03 JC01 JD01 KA11 LA16 LA20

2H391 AA25 AB04 AC54

5C094 AA02 BA43 EB02 JA01 JA08

5G435 AA01 BB12 EE27 HH08

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	JP2020101684A	公开(公告)日	2020-07-02
申请号	JP2018239903	申请日	2018-12-21
[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	G02F1/13357 G02F1/13 G02F1/1333 G09F9/30 G09F9/00		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/13.505 G02F1/1333.500 G09F9/30.310 G09F9/00.336.J		
F-TERM分类号	2H088/EA02 2H088/GA10 2H088/HA01 2H088/HA21 2H088/HA28 2H088/KA30 2H088/MA01 2H190/JA11 2H190/JA19 2H190/JB02 2H190/JB03 2H190/JC01 2H190/JD01 2H190/KA11 2H190/LA16 2H190/LA20 2H391/AA25 2H391/AB04 2H391/AC54 5C094/AA02 5C094/BA43 5C094/EB02 5C094/JA01 5C094/JA08 5G435/AA01 5G435/BB12 5G435/EE27 5G435/HH08		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题:提供一种能够抑制显示质量下降的显示装置。第一透明基板,第二透明基板,位于第一透明基板与第二透明基板之间的液晶层,以及发光元件,第二透明基板,一种显示装置,包括面对发光元件的第一侧面和与第一侧面相对的第二侧面,其中第二侧面的表面粗糙度大于第一侧面的表面粗糙度。 .. [选型图]图1

