

(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2019-174530

(P2019-174530A)

(43) 公開日 令和1年10月10日(2019.10.10)

|                               |                |             |
|-------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                  | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>G02F 1/13357 (2006.01)</b> | G02F 1/13357   | 2H189       |
| <b>G02F 1/1334 (2006.01)</b>  | G02F 1/1334    | 2H391       |
| <b>G09F 9/00 (2006.01)</b>    | G09F 9/00 336J | 5G435       |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

|           |                            |          |                                |
|-----------|----------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2018-59854 (P2018-59854) | (71) 出願人 | 502356528                      |
| (22) 出願日  | 平成30年3月27日 (2018. 3. 27)   |          | 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 | 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                   |
|           |                            | (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                   |
|           |                            | Fターム(参考) | 2H189 AA04 BA04 CA04 JA03 LA18 |
|           |                            |          | LA19 LA20                      |
|           |                            |          | 2H391 AA25 AB04 AC05 AC07      |
|           |                            |          | 5G435 AA01 BB12 EE27 FF03 FF08 |

(54) 【発明の名称】 表示装置

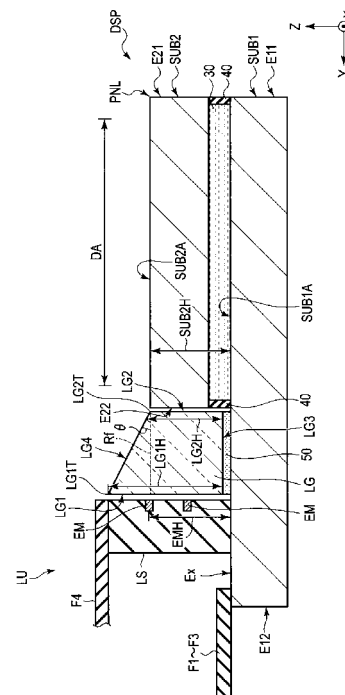
(57) 【要約】

【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基板と、前記第1基板と対向し、端部を有する第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、筋状のポリマーと、液晶分子とを含む液晶層と、前記端部と対向する発光部を有する発光素子と、前記端部と前記発光部との間に位置する導光材と、を備えている表示装置。

【選択図】 図3

図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 基板と、  
前記第 1 基板と対向し、端部を有する第 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、筋状のポリマーと、液晶分子とを含む液晶層と、  
前記端部と対向する発光部を有する発光素子と、  
前記端部と前記発光部との間に位置する導光材と、を備えている表示装置。

**【請求項 2】**

前記導光材は、前記発光部に対向する第 1 面と、前記端部に対向する第 2 面と、を有し  
、  
前記第 1 面は、前記第 1 高さを有し、  
前記第 2 面は、前記第 2 高さを有し、  
前記第 1 高さは、前記第 2 高さより高い、請求項 1 に記載の表示装置。

**【請求項 3】**

前記導光材は、さらに、前記第 1 面と前記第 2 面との間に位置する第 3 面及び第 4 面を有し、  
前記第 3 面は、前記第 1 基板と対向し、  
前記第 4 面は、前記第 3 面の反対側に位置し、前記第 3 面に対して傾斜している、請求項 2 に記載の表示装置。

**【請求項 4】**

さらに、前記第 3 面に形成された第 1 反射層と、前記第 4 面に形成された第 2 反射層と、を備えている請求項 3 に記載の表示装置。

**【請求項 5】**

前記発光素子、前記導光材、及び、前記第 2 基板は、この順に並び、前記第 1 基板の同一面側に位置している、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

**【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。一例では、高分子分散液晶層と反射層との間にカラーフィルタが配置され、反射層での反射光を利用してカラー表示を実現する表示装置が開示されている。また、他の例では、上部基板上に反射層が配置され、反射層によってミラー機能を提供するとともに、反射層の開口領域で画像を表示する表示機能を提供するミラー型表示装置が開示されている。

一方で、入射光を散乱する散乱状態と入射光を透過する透過状態とを切り替え可能な高分子分散液晶（Polymer Dispersed Liquid Crystal：以下、『P D L C』と称する場合がある）を用いた照明装置が種々提案されている。

ところで、P D L C を用いた表示装置においては、表示品位の低下を抑制することが要望されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 9 5 4 0 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 6 - 2 1 2 3 9 0 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

10

20

30

40

50

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基板と、前記第1基板と対向し、端部を有する第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、筋状のポリマーと、液晶分子とを含む液晶層と、前記端部と対向する発光部を有する発光素子と、前記端部と前記発光部との間に位置する導光材と、を備えている表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

10

【0006】

【図1】図1は、本実施形態における表示装置DSPの一構成例を示す平面図である。

【図2】図2は、図1に示した表示装置DSPの斜視図である。

【図3】図3は、図1に示した表示装置DSPの断面図である。

【図4】図4は、本実施形態の表示装置DSPにおいて光が伝播する様子を模式的に示す図である。

【図5】図5は、図3に示した表示パネルPNLの一構成例を示す断面図である。

【図6】図6は、オフ状態の液晶層30を模式的に示す図である。

【図7】図7は、オン状態の液晶層30を模式的に示す図である。

【図8】図8は、液晶層30がオフ状態である場合の表示パネルPNLを示す断面図である。

20

【図9】図9は、液晶層30がオン状態である領域を含む場合の表示パネルPNLを示す断面図である。

【図10】図10は、表示装置DSPの他の構成例を示す断面図である。

【図11】図11は、表示装置DSP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。

30

【0008】

図1は、本実施形態における表示装置DSPの一構成例を示す平面図である。図中において、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、互いに90度以外の角度で交差していてもよい。本明細書において、第3方向Zを示す矢印の先端側の位置を「上」と称し、矢印の先端とは逆側の位置を「下」と称する場合がある。「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によって規定されるX-Y平面に向かってみることを平面視という。

40

【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表示装置について説明する。表示装置DSPは、表示パネルPNL、及び、配線基板F1乃至F3を備えている。また、表示装置DSPは、ここでは図示しない光源ユニットも備えている。

50

## 【 0 0 1 0 】

表示パネル PNL は、第 1 基板 SUB 1 及び第 2 基板 SUB 2 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。表示パネル PNL は、画像を表示する表示領域 DA、及び、表示領域 DA を囲む額縁状の非表示領域 NDA を備えている。表示領域 DA は、第 1 基板 SUB 1 及び第 2 基板 SUB 2 が重畳している領域に位置している。表示パネル PNL は、表示領域 DA において、n 本の走査線 G ( G 1 ~ G n )、及び、m 本の信号線 S ( S 1 ~ S m ) を備えている。なお、n 及び m はいずれも正の整数であり、n が m と等しくてもよいし、n が m とは異なってもよい。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。

10

第 1 基板 SUB 1 は、第 1 方向 X に沿って延出した端部 E 1 1 及び E 1 2 と、第 2 方向 Y に沿って延出した端部 E 1 3 及び E 1 4 とを有している。第 2 基板 SUB 2 は、第 1 方向 X に沿って延出した端部 E 2 1 及び E 2 2 と、第 2 方向 Y に沿って延出した端部 E 2 3 及び E 2 4 とを有している。図示した例では、平面視で、端部 E 1 1 及び E 2 1、端部 E 1 3 及び E 2 3、及び、端部 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。端部 E 2 2 は、平面視で、端部 E 1 2 と表示領域 DA との間に位置している。第 1 基板 SUB 1 は、端部 E 1 2 と端部 E 2 2 との間に延出部 Ex を有している。

## 【 0 0 1 1 】

配線基板 F 1 乃至 F 3 は、それぞれ延出部 Ex に接続され、この順に第 1 方向 X に並んでいる。配線基板 F 1 は、ゲートドライバ GD 1 を備えている。配線基板 F 2 は、ソースドライバ SD を備えている。配線基板 F 3 は、ゲートドライバ GD 2 を備えている。なお、配線基板 F 1 乃至 F 3 は、単一の配線基板に置換されてもよい。

20

複数の信号線 S は、非表示領域 NDA に引き出され、ソースドライバ SD に接続されている。複数の走査線 G は、非表示領域 NDA に引き出され、ゲートドライバ GD 1 及び GD 2 に接続されている。図示した例では、奇数番目の走査線 G は、端部 E 1 4 と表示領域 DA との間に引き出され、ゲートドライバ GD 2 に接続されている。また、偶数番目の走査線 G は、端部 E 1 3 と表示領域 DA との間に引き出され、ゲートドライバ GD 1 に接続されている。なお、ゲートドライバ GD 1 及び GD 2 と各走査線 G との接続関係は図示した例に限らない。

30

## 【 0 0 1 2 】

図 2 は、図 1 に示した表示装置 DSP の斜視図である。ここでは、配線基板 F 1 乃至 F 3 の図示を省略している。光源ユニット LU は、第 1 基板 SUB 1 の上に位置し、端部 E 2 2 に沿って配置されている。光源ユニット LU は、光源に相当する発光素子 LS と、二点鎖線で示した配線基板 F 4 とを備えている。複数の発光素子 LS は、第 1 方向 X に沿って間隔をおいて並んでいる。発光素子 LS の各々は、配線基板 F 4 に接続されている。発光素子 LS は、第 1 基板 SUB 1 と配線基板 F 4 との間に位置している。なお、配線基板 F 4 は、第 1 基板 SUB 1 と発光素子 LS との間に位置してもよい。発光素子 LS は、例えば発光ダイオード ( LED ) である。発光素子 LS は、端部 E 2 2 と対向する発光部 EM を有している。詳述しないが、発光部 EM は、赤発光部、緑発光部、及び、青発光部を備えている。発光部 EM は、シアン発光部、マゼンタ発光部、及び、イエロー発光部を備えていてもよい。これらの各色発光部は、図 2 に点線で示した発光部 EM 内に設けられているが、これらは必ずしも第 1 方向 X に沿った同一直線上に位置しているとは限らない。つまり、これらの各色発光部は、第 1 基板 SUB 1 からの第 3 方向 Z に沿った高さが異なる位置に設けられる場合がある。

40

## 【 0 0 1 3 】

導光材 LG は、第 2 基板 SUB 2 と複数の発光素子 LS との間に位置している。図示した例では、第 2 基板 SUB 2、導光材 LG、及び、発光素子 LS は、この順に第 2 方向 Y に並んでいる。しかも、第 2 基板 SUB 2、導光材 LG、及び、発光素子 LS は、第 1 基板 SUB 1 の上面 SUB 1 A 側に位置している。

50

導光材 L G は、発光部 E M から照射された光を端部 E 2 2 に向けて案内する機能を有するものである。導光材 L G は、第 1 方向 X に沿って延出した角柱状に形成されている。すなわち、導光材 L G は、複数の発光部 E M に対向する第 1 面 L G 1 と、端部 E 2 2 に対向する第 2 面 L G 2 と、を有している。第 1 面 L G 1 及び第 2 面 L G 2 は、互いに平行である。例えば、第 1 面 L G 1 及び第 2 面 L G 2 の各々は、第 1 方向 X 及び第 3 方向 Z によって規定される X - Z 平面と平行な平坦面である。後に詳述するが、第 1 面 L G 1 の第 1 高さは、第 2 面 L G 2 の第 2 高さより高い。

また、導光材 L G は、第 1 面 L G 1 と第 2 面 L G 2 との間に第 3 面 L G 3 及び第 4 面 L G 4 を有している。第 3 面 L G 3 は、第 1 基板 S U B 1 と対向し、例えば X - Y 平面と平行な平坦面である。第 4 面 L G 4 は、第 3 面 L G 3 の反対側に位置し、第 3 面 L G 3 に対して傾斜している。つまり、第 4 面 L G 4 は、第 1 方向 X、第 2 方向 Y、及び、第 3 方向 Z のいずれとも交差する平坦面である。

#### 【 0 0 1 4 】

図 3 は、図 1 に示した表示装置 D S P の断面図である。ここでは、第 2 方向 Y 及び第 3 方向 Z によって規定される Y - Z 平面における表示装置 D S P の断面において、主要部のみを説明する。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 との間に保持された液晶層 3 0 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、シール 4 0 によって接着されている。第 1 基板 S U B 1 は、第 2 基板 S U B 2 に対向する上面 S U B 1 A を有している。第 2 基板 S U B 2 は、液晶層 3 0 とは反対側に、上面 S U B 2 A を有している。上面 S U B 2 A は、上面 S U B 1 A から高さ S U B 2 H に位置している。なお、本明細書において、高さとは、第 3 方向 Z (第 1 基板 S U B 1 の法線方向) に沿った長さあるいは距離とする。

図示した例では、発光素子 L S 及び導光材 L G は、延出部 E x の上に位置している。また、発光素子 L S は、配線基板 F 1 乃至 F 3 と導光材 L G との間に位置している。発光素子 L S において、上面 S U B 1 A から第 3 方向 Z に沿って最も離れた発光部 E M は、上面 S U B 1 A から高さ E M H に位置している。高さ E M H は、高さ S U B 2 H と同等、または、高さ S U B 2 H より高い場合がある。つまり、発光素子 L S に含まれる発光部 E M のうち、最も高い位置にある発光部 E M は、上面 S U B 2 A の近傍に位置する場合がある。

発光素子 L S は、発光部 E M から、導光材 L G を介して、端部 E 2 2 に向けて光を照射する。端部 E 2 2 から入射した光は、後述するように、第 2 方向 Y を示す矢印とは逆向きに表示パネル P N L を伝播する。なお、発光素子 L S は、第 1 基板 S U B 1 及び第 2 基板 S U B 2 の両方の端部と対向していてもよく、例えば、端部 E 1 1 及び E 2 1 と対向していてもよい。

#### 【 0 0 1 5 】

導光材 L G は、例えば、第 3 面 L G 3 と上面 S U B 1 A との間に位置する接着層 5 0 を介して、第 1 基板 S U B 1 に接着されている。また、後述するように、導光材 L G は、第 4 面 L G 4 と配線基板 F 4 との間に位置する接着層を介して配線基板 F 4 に接着されてもよい。第 1 面 L G 1 は、第 1 高さ L G 1 H を有している。第 2 面 L G 2 は、第 2 高さ L G 2 H を有している。第 1 高さ L G 1 H は、第 2 高さ L G 2 H より高い。第 1 面 L G 1 における上端部 L G 1 T は、第 2 面 L G 2 における上端部 L G 2 T よりも高い位置にある。また、上端部 L G 1 T は、高さ E M H よりも高い位置にある。入光効率の観点から、上端部 L G 1 T の位置は、高さ E M H よりも低い位置にならない範囲であることが好ましい。上端部 L G 2 T は、上面 S U B 2 A と同等の高さの位置にある。なお、上端部 L G 2 T は、上面 S U B 2 A 寄り低い位置にあることが望ましい。図示した例では、第 3 面 L G 3 は第 1 面 L G 1 及び第 2 面 L G 2 にそれぞれ直交している。

第 4 面 L G 4 は、第 1 面 L G 1 から第 2 面 L G 2 に向かう第 2 方向 Y に沿って略一定の傾斜を有している。上端部 L G 2 T を通り第 3 面 L G 3 と平行な基準面 R f を図中に点線で示す。第 4 面 L G 4 と基準面 R f とのなす角度  $\theta$  は、鋭角であり、例えば  $60^\circ$  より小さい角度が望ましく、さらに  $30^\circ$  より小さい角度がより望ましい。入光効率の観点から、なす角度  $\theta$  は、 $15^\circ$  以下であることが好ましい。

10

20

30

40

50

図示した例では、導光材 L G は発光素子 L S から離間しているが、導光材 L G と発光素子 L S とが接していてもよい。また、導光材 L G は第 2 基板 S U B 2 から離間しているが、導光材 L G と第 2 基板 S U B 2 とが接していてもよい。導光材 L G は、例えば、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 ) などの透明樹脂や、透明ガラスなどによって形成されている。

#### 【 0 0 1 6 】

図 4 は、本実施形態の表示装置 D S P において光が伝播する様子を模式的に示す図である。

図 4 の ( A ) は、発光素子 L S と第 2 基板 S U B 2 との間に導光材が配置されていない比較例に相当する。上面 S U B 1 A から発光部 E M までの高さ E M H と、上面 S U B 1 A から上面 S U B 2 A までの高さ S U B U 2 H とが同等、または、高さ E M H が高さ S U B U 2 H より高い場合には、発光部 E M から照射された光の一部は端部 E 2 2 へ入射せず、表示パネル P N L での表示に寄与しない。このため、光源ユニット L U から表示パネル P N L への光の入光効率が低下し、表示品位の低下を招くおそれがある。

図 4 の ( B ) は、本実施形態の表示装置 D S P に相当し、発光部 E M と端部 E 2 2 との間に位置する導光材 L G を備えている。導光材 L G は、高さ E M H より高い位置に上端部 L G 1 T を有する第 1 面 L G 1 を備えている。このため、発光部 E M から照射された光は、導光材 L G に入射し、第 3 面 L G 3 及び第 4 面 L G 4 で反射されながら導光材 L G を伝播して、端部 E 2 2 から表示パネル P N L に入射される。これにより、発光部 E M から照射された光のほとんどが端部 E 2 2 に案内され、表示パネル P N L において表示に寄与することになる。したがって、入光効率の低下を抑制し、表示品位の低下を抑制することができる。

また、比較例において、入光効率を改善するために、第 2 基板 S U B 2 の厚みを厚くすると、表示パネル P N L の薄型化が阻害され、表示装置 D S P の重量の増加を招く。一方、本実施形態によれば、第 2 基板 S U B 2 の厚みを厚くすることなく、入光効率の低下を抑制することができる。加えて、発光部 E M の高さにばらつきが生じて、上端部 L G 1 T は、最高位に位置する発光部 E M よりも十分に高い位置にあるため、入光効率の低下を抑制することができる。

#### 【 0 0 1 7 】

次に、表示パネル P N L の構成例について説明する。

#### 【 0 0 1 8 】

図 5 は、図 3 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、配線 1 1、絶縁層 1 2、画素電極 1 3、及び、配向膜 1 4 を備えている。第 2 基板 S U B 2 は、透明基板 2 0、共通電極 2 1、及び、配向膜 2 2 を備えている。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。配線 1 1 は、モリブデン、タングステン、アルミニウム、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。図示した配線 1 1 は、第 1 方向 X に延出しているが、第 2 方向 Y に延出していてもよい。絶縁層 1 2 は、透明な絶縁材料によって形成されている。画素電極 1 3 及び共通電極 2 1 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ている。画素電極 1 3 は、画素 P X 毎に配置されている。共通電極 2 1 は、複数の画素 P X に亘って配置されている。配向膜 1 4 及び 2 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ってもよいし、第 3 方向 Z に略平行な配向規制力を有する垂直配向膜であってもよい。

#### 【 0 0 1 9 】

液晶層 3 0 は、配向膜 1 4 と配向膜 2 2 との間に位置している。液晶層 3 0 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。ポリマーは、例えば、液晶性モノマーが配向膜 1 4 及び 2 2 の配向規制力によって所定の方に配向した状態で重合されることによって得られる。一例では、配向膜 1 4 及び 2 2 の配向処理方向は第 1 方向 X であり、配向膜 1 4 及び 2 2 は第 1 方向 X に沿った配向規制力を有している。このため、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。液晶分子32は、正の誘電率異方性を有するポジ型の液晶性分子であってもよいし、負の誘電率異方性を有するネガ型の液晶性分子であってもよい。ポリマー31及び液晶分子32の各々の電界に対する応答性は異なる。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。なお、図中の拡大部分において、ポリマー31は右上がりの斜線で示し、液晶分子32は右下がりの斜線で示している。

#### 【0020】

図6は、オフ状態の液晶層30を模式的に示す図である。ここでは、光源ユニットLUからの光の進行方向である第2方向Yと交差するX-Z平面における液晶層30の断面を示している。オフ状態とは、液晶層30に電圧が印加されていない状態（例えば画素電極13と共通電極21との間の電位差がほぼゼロである状態）に相当する。ポリマー31の光軸A<sub>x1</sub>及び液晶分子32の光軸A<sub>x2</sub>は、互いに平行である。図示した例では、光軸A<sub>x1</sub>及び光軸A<sub>x2</sub>は、いずれも第1方向Xに平行である。ポリマー31及び液晶分子32は、ほぼ同等の屈折率異方性を有している。つまり、ポリマー31及び液晶分子32のそれぞれの常光屈折率は互いにほぼ同等であり、また、ポリマー31及び液晶分子32のそれぞれの異常光屈折率は互いにほぼ同等である。このため、第1方向X、第2方向Y、及び、第3方向Zを含むあらゆる方向において、ポリマー31と液晶分子32との間にほとんど屈折率差がない。

#### 【0021】

図7は、オン状態の液晶層30を模式的に示す図である。オン状態とは、液晶層30に電圧が印加された状態（例えば画素電極13と共通電極21との間の電位差がしきい値以上である状態）に相当する。上記の通り、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。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30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。つまり、図示したように、光軸A<sub>x1</sub>は第1方向Xとほとんど平行であるのに対して、光軸A<sub>x2</sub>は第1方向Xに対して傾斜している。液晶分子32がポジ型液晶性分子である場合には、液晶分子32は、その長軸が電界に沿うように配向する。画素電極13と共通電極21との間の電界は、第3方向Zに沿って形成される。このため、液晶分子32は、その長軸あるいは光軸A<sub>x2</sub>が第3方向Zに沿うように配向する。つまり、光軸A<sub>x1</sub>及びA<sub>x2</sub>は、互いに交差する。したがって、第1方向X、第2方向Y、及び、第3方向Zを含むあらゆる方向において、ポリマー31と液晶分子32との間に大きな屈折率差が生ずる。

#### 【0022】

図8は、液晶層30がオフ状態である場合の表示パネルPNLを示す断面図である。発光素子LSから照射された光L11は、第1面LG1から導光材LGに入射し、第2面LG2まで伝播し、端部E22から表示パネルPNLに入射し、透明基板20、第1液晶層30、透明基板10などを伝播する。液晶層30がオフ状態である場合、光L11は、液晶層30でほとんど散乱されず透過する。光L11は、透明基板10の下面10B及び透明基板20の上面20Tからほとんど漏れ出すことなく、第1表示パネルPNL1を伝播する。つまり、液晶層30は、透明状態である。

表示パネルPNLに入射する外部の自然光L12は、液晶層30でほとんど散乱されることなく透過する。つまり、下面10Bから表示パネルPNLに入射した自然光L12は上面20Tを透過し、上面20Tから表示パネルPNLに入射した自然光L12は下面10Bを透過する。このため、ユーザは、表示パネルPNLを上面20T側から観察した場合には、表示パネルPNLを透かして下面10B側の背景を視認することができる。同様に、ユーザは、表示パネルPNLを下面10B側から観察した場合には、表示パネルPNLを透かして上面20T側の背景を視認することができる。

#### 【0023】

10

20

30

40

50

図 9 は、液晶層 30 がオン状態である領域を含む場合の表示パネル PNL を示す断面図である。発光素子 LS から照射された光 L21 は、第 1 面 LG1 から導光材 LG に入射し、第 2 面 LG2 まで伝播し、端部 E22 から表示パネル PNL に入射し、透明基板 20、第 1 液晶層 30、透明基板 10 などを伝播する。図示した例では、画素電極 13A と重畳する液晶層 30 はオフ状態であり、画素電極 13B と重畳する液晶層 30 はオン状態である。このため、光 L21 は、液晶層 30 のうち画素電極 13A と重畳する領域でほとんど散乱されず透過し、画素電極 13B と重畳する領域で散乱される。光 L21 のうち、一部の散乱光 L211 は上面 20T を透過し、一部の散乱光 L212 は下面 10B を透過し、他の散乱光は表示パネル PNL を伝播する。

画素電極 13A と重畳する領域では、表示パネル PNL に入射する自然光 L22 は、図 7 に示した自然光 L12 と同様に、液晶層 30 でほとんど散乱されことなく透過される。画素電極 13B と重畳する領域では、下面 10B から入射した自然光 L23 は、その一部が液晶層 30 で散乱され、その一部の光 L231 が上面 20T を透過する。また、上面 20T から入射した自然光 L24 は、その一部が液晶層 30 で散乱され、その一部の光 L241 が下面 10B を透過する。このため、ユーザは、表示パネル PNL を上面 20T 側から観察した場合には、画素電極 13B と重畳する領域で光 L21 の色を視認することができる。加えて、一部の自然光 L231 が表示パネル PNL を透過するため、ユーザは、表示パネル PNL を透かして下面 10B 側の背景を視認することもできる。同様に、ユーザは、表示パネル PNL を下面 10B 側から観察した場合には、画素電極 13B と重畳する領域で光 L21 の色を視認することができる。加えて、一部の自然光 L241 が表示パネル PNL を透過するため、ユーザは、表示パネル PNL を透かして上面 20T 側の背景を視認することもできる。なお、画素電極 13A と重なる領域では、液晶層 30 が透明状態であるため、光 L21 の色はほとんど視認されず、ユーザは、表示パネル PNL を透かして背景を視認することができる。

#### 【0024】

次に、本実施形態の他の構成例について説明する。

#### 【0025】

図 10 は、表示装置 DSP の他の構成例を示す断面図である。図 10 に示した表示装置 DSP の構成例は、図 3 で示した表示装置 DSP の構成例と比較して、配線基板 F4 と第 4 面 LG4 との間に位置する接着層 60 を介して、配線基板 F4 と導光材 LG とが接着されている点で相違している。図示した例では、導光材 LG は、接着層 50 により第 1 基板 SUB1 とともに接着されている。接着層 50 及び 60 の少なくとも一方は、反射層を含んでもよい。配線基板 F4 が導光材 LG に接着しているため、配線基板 F4 に接続されている発光素子 LS と第 1 基板 SUB1 との間に接着層を介在させることなく、光源ユニット LU を第 1 基板 SUB1 に固定することができる。

このような構成例によれば、上記構成例と同様の効果が得られる。加えて、発光素子 LS と第 1 基板 SUB1 との間に接着層が位置する場合と比較して、発光部 EM の高さ EMH を低くすることができる。そのため、表示パネル PNL の厚みを薄くすることができる。また、第 4 面 LG4 が配線基板 F4 によって覆われているため、第 4 面 LG4 からの漏れ光に起因した迷光による見栄えの低下を抑制することができる。

#### 【0026】

図 11 は、表示装置 DSP の他の構成例を示す断面図である。図 11 に示した表示装置の構成例は、図 10 で示した表示装置 DSP の構成例と比較して、第 3 面 LG3 に第 1 反射層 M1 が形成され、第 4 面 LG4 に第 2 反射層 M2 が形成されている点で相違している。

一例では、第 1 反射層 M1 及び第 2 反射層 M2 は、アルミニウム、モリブデン、チタン、銀などの高反射率の金属材料によって形成されている。第 1 反射層 M1 及び第 2 反射層 M2 は、それぞれ第 3 面 LG3 及び第 4 面 LG4 に、蒸着、塗布、印刷してもよいし、別途形成された薄膜を接着するなどして形成してもよい。また、第 1 反射層 M1 及び第 2 反射層 M2 は、接着材、反射性薄膜、及び、接着材がこの順に積層された積層体であっても

10

20

30

40

50

よい。第 1 反射層 M 1 及び第 2 反射層 M 2 は、それぞれ第 3 面 L G 3 及び第 4 面 L G 4 の全面に形成されてもよいし、部分的に形成されてもよい。

図示した例では、第 2 反射層 M 2 と配線基板 F 4 とが接しているが、配線基板 F 4 の第 2 反射層 M 2 と対向する面に配線が形成されている場合には、配線基板 F 4 は、第 2 反射層 M 2 から離間していることが望ましい。また、配線基板 F 4 が第 2 反射層 M 2 と接している場合には、配線基板 F 4 と第 2 反射層 M 2 との間に絶縁層が介在している。

【 0 0 2 7 】

このような構成例によれば、上記構成例と同様の効果が得られる。加えて、第 3 面 L G 3 及び第 4 面 L G 4 における漏れ光を抑制することができ、しかも、第 3 面 L G 3 及び第 4 面 L G 4 における光の反射効率が改善され、光の利用効率を改善することができる。なお、第 1 反射層 M 1 及び第 2 反射層 M 2 のどちらか一層だけが導光材 L G に形成されてもよい。

10

【 0 0 2 8 】

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 2 9 】

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。

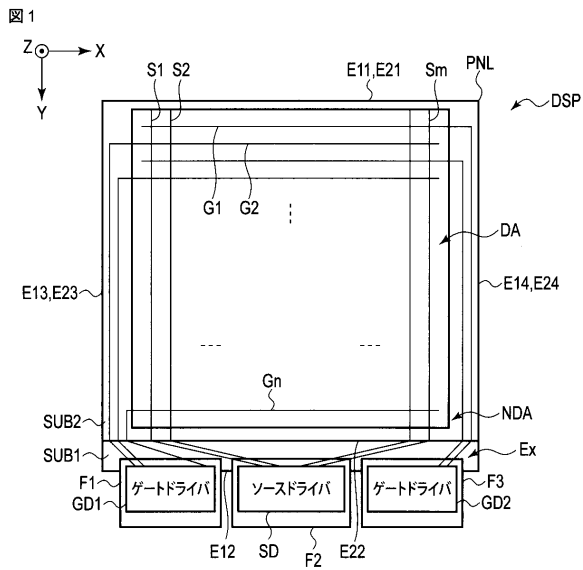
20

【 符号の説明 】

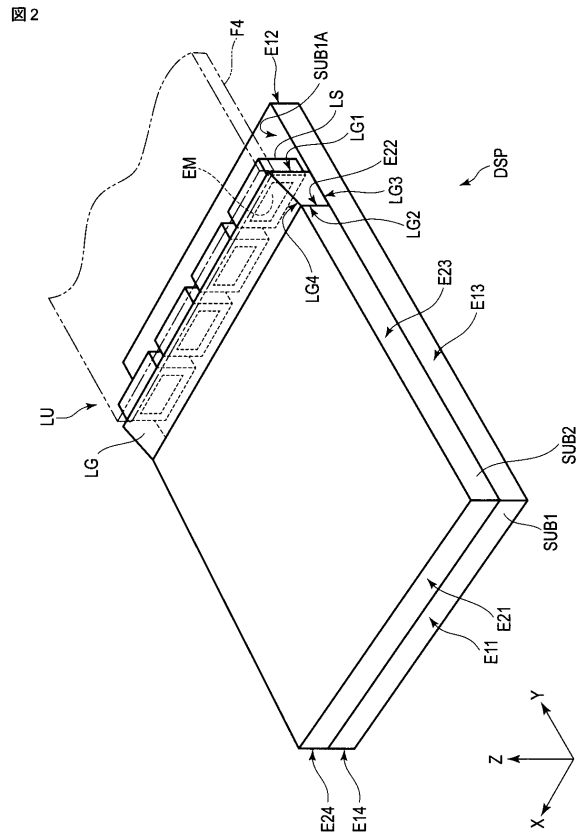
【 0 0 3 0 】

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    E M ... 発光部    L G ... 導光材    配線基板 ... F    M 1 ... 第 1 反射層    M 2 ...  
第 2 反射層

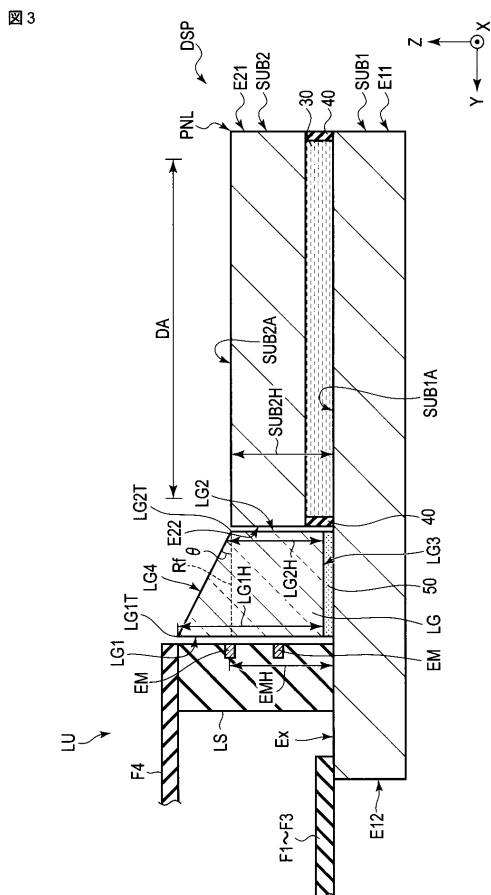
【 図 1 】



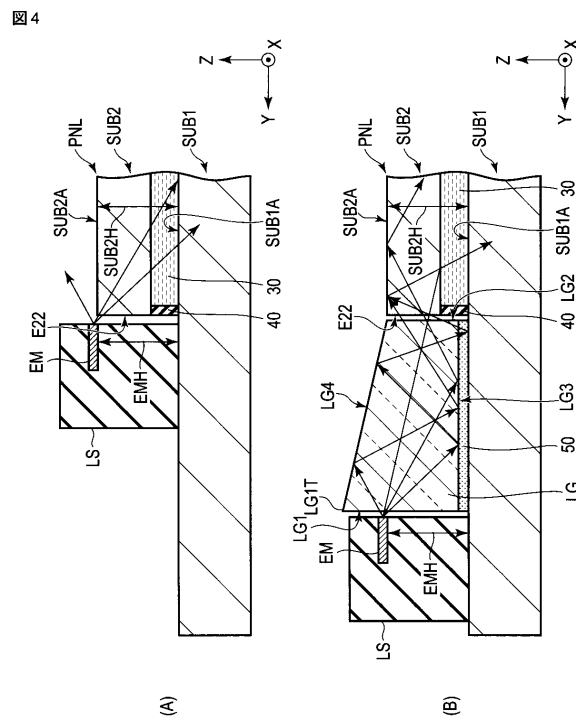
【 図 2 】



【 図 3 】

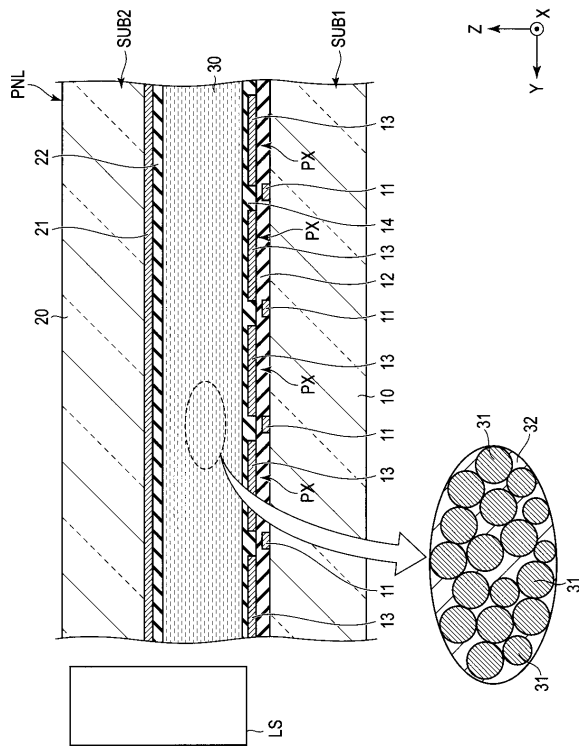


【 図 4 】



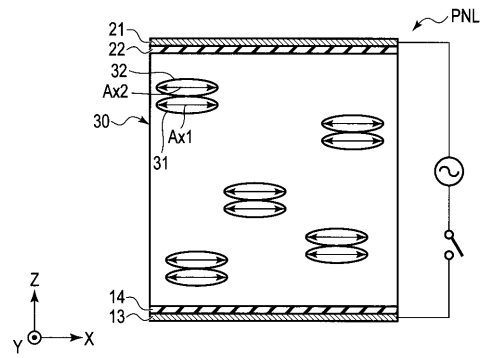
【図 5】

図 5



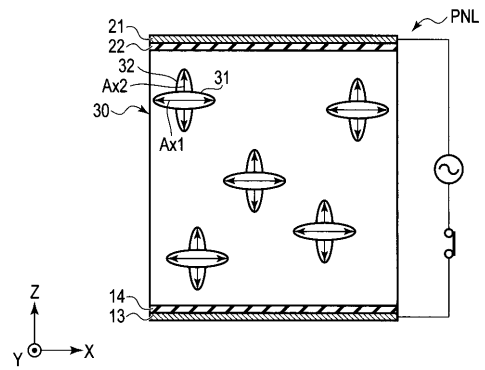
【図 6】

図 6



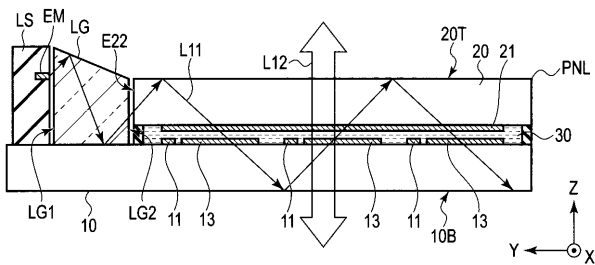
【図 7】

図 7



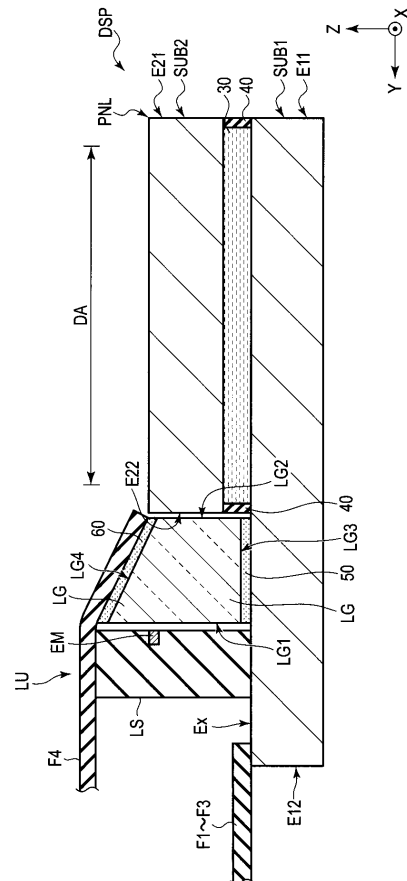
【図 8】

図 8



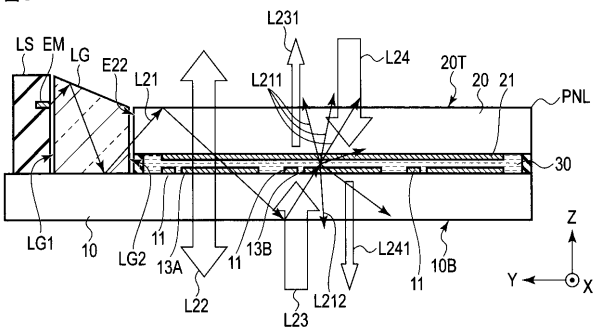
【図 10】

図 10



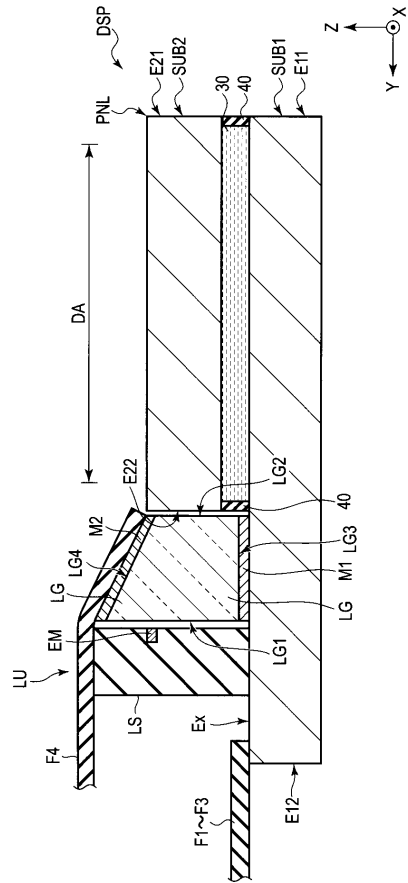
【図 9】

図 9



【図 11】

図 11



提供一种可以防止显示质量下降的显示器。面对第一基板并具有末端的第二基板；液晶层，其被保持在第一基板和第二基板之间，并且包括条状聚合物和液晶分子；具有面向末端的发光单元的发光器件；以及位于末端和发光单元之间的导光材料。选定的图：图3

