

(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2017-147192

(P2017-147192A)

(43) 公開日 平成29年8月24日 (2017.8.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2016-30161 (P2016-30161)
 (22) 出願日 平成28年2月19日 (2016.2.19)

(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 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 神谷 哲仙
 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 大原 宏樹
 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) 3K107 AA01 BB01 CC01 CC23 CC45
 DD65 DD90 EE46 EE48 EE49
 EE50 GG28

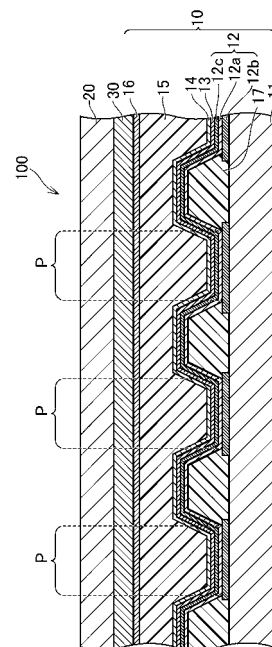
(54) 【発明の名称】 表示装置、及び表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 発光素子層12を有する表示装置100において、発光特性の低下を抑制する。

【解決手段】 表示装置100は、画像を構成する複数の単位画素Pそれぞれで輝度が制御されて発光する発光素子層12と、発光素子層12上に設けられる封止層13と、封止層13上に設けられる紫外線吸収層14と、紫外線吸収層14上に設けられ、紫外線硬化性を有する有機樹脂からなる平坦化層15と、を有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子層と、
前記発光素子層上に設けられる、封止構造及び紫外線吸収層と、
を有し、
前記封止構造は、紫外線硬化性を有する有機樹脂からなる第 1 平坦化層を含み、
前記第 1 平坦化層は、前記紫外線吸収層よりも上層に設けられる、
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記封止構造は、前記発光素子層と前記紫外線吸収層との間に、無機材料からなる第 1 封止層を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。 10

【請求項 3】

前記封止構造は、前記紫外線吸収層と前記第 1 平坦化層との間に、無機材料からなる第 1 封止層を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記紫外線吸収層は、酸化チタンからなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記封止構造は、前記第 1 平坦化層上に設けられ、無機材料からなる第 2 封止層と、前記第 2 封止層上に設けられ、有機樹脂からなる第 2 平坦化層と、を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。 20

【請求項 6】

発光素子層と、
前記発光素子上に設けられる、封止構造及び酸化チタン層と、
を有し、
前記封止構造は、有機樹脂からなる第 1 平坦化層を含み、
前記第 1 平坦化層は、前記酸化チタン層よりも上層に設けられる、
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

基板を用意する工程と、 30
前記基板上に、発光素子層を設ける工程と、
前記発光素子層上に、無機材料からなる封止層を設ける工程と、
前記封止層上に、紫外線吸収層を設ける工程と、
前記紫外線吸収層上に、紫外線硬化性を有する有機樹脂を設ける工程と、
前記有機樹脂に紫外線を照射し、硬化させる工程と、
を有することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 8】

基板を用意する工程と、
前記基板上に、発光素子層を設ける工程と、 40
前記発光素子層上に、紫外線吸収層を設ける工程と、
前記紫外線吸収層上に、無機材料からなる封止層を設ける工程と、
前記封止層上に、紫外線硬化性を有する有機樹脂を設ける工程と、
前記有機樹脂に紫外線を照射し、硬化させる工程と、
を有することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記有機樹脂上に、無機材料からなる第 2 封止層を設ける工程をさらに含む、請求項 7 又は請求項 8 に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】 50

本発明は、表示装置、及び表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、画像を構成する複数の単位画素それぞれで輝度が制御されて発光する発光素子層と、発光素子層を覆う封止層とを有する表示装置が知られている。封止層は、外部からの水分が装置内部に侵入することを抑制するために設けられる。封止層を有する表示装置として、例えば、特許文献1に開示されるように、無機材料からなる封止層と、その封止層上に設けられ、有機樹脂からなる平坦化層と、その平坦化層上に設けられ、無機材料からなる封止層とを有する表示装置が知られている。平坦化層は、紫外線硬化性を有するアクリル樹脂等からなり、紫外線を照射されることで硬化し、発光素子層の上方に形成される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-105947号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、平坦化層に紫外線を照射した場合、平坦化層の下方に設けられる発光素子層が紫外線の影響を受け、その結果、発光特性が低下するおそれがある。

20

【0005】

本発明の目的は、発光特性の低下を抑制する表示装置、及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】

【0006】

本発明の一態様の表示装置は、画像を構成する複数の単位画素それぞれで輝度が制御されて発光する発光素子層と、前記発光素子層上に設けられる封止構造と、前記発光素子層上に設けられる紫外線吸収層と、を有し、前記封止構造は、前記紫外線吸収層上に設けられ、紫外線硬化性を有する有機樹脂からなる第1平坦化層を含む、ことを特徴とする。

【0007】

30

本発明の他の態様の表示装置の製造方法は、基板を用意する工程と、前記基板上に、発光素子層を設ける工程と、前記発光素子層上に、無機材料からなる封止層を設ける工程と、前記封止層上に、紫外線吸収層を設ける工程と、前記紫外線吸収層上に、紫外線硬化性を有する有機樹脂を設ける工程と、前記有機樹脂に紫外線を照射し、硬化させる工程と、を有することを特徴とする。

【0008】

本発明の他の態様の表示装置の製造方法は、基板を用意する工程と、前記基板上に、発光素子層を設ける工程と、前記発光素子層上に、紫外線吸収層を設ける工程と、前記紫外線吸収層上に、無機材料からなる封止層を設ける工程と、前記封止層上に、紫外線硬化性を有する有機樹脂を設ける工程と、前記有機樹脂に紫外線を照射し、硬化させる工程と、を有することを特徴とする。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1～3実施形態に係る表示装置の外観斜視図である。

【図2】第1実施形態に係る表示装置の断面を模式的に示す模式断面図である。

【図3】各画素に形成されている回路を示す回路図である。

【図4】第1実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するフローチャートである。

【図5】第2実施形態に係る表示装置の断面を模式的に示す模式断面図である。

【図6】第3実施形態に係る表示装置の断面を模式的に示す模式断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0010】

以下に、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、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、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様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

【0011】

また、本発明の実施形態において、ある構造体の「上に」他の構造体を配置する態様を表現するにあたり、単に「上に」と表記する場合、特に断りの無い限りは、ある構造体に接するように、直上に他の構造体を配置する場合と、ある構造体の上方に、第3の構造体を介して他の構造体を配置する場合との両方を含むものとする。

10

【0012】

まず、図1、図2を参照して、第1実施形態に係る表示装置の全体構成の概要について説明する。図1は、第1実施形態に係る表示装置の外観斜視図である。図2は、第1実施形態に係る表示装置の断面を模式的に示す模式断面図である。第1実施形態においては、表示装置として、有機EL(Electro Luminescence)を用いた所謂有機EL表示装置について説明するが、これに限られるものではなく、画素を構成する複数の単位画素Pそれぞれで輝度が制御されて発光する層を有する表示装置であればよい。

20

【0013】

図1に示すように、表示装置100は、薄膜トランジスタ等を備えるTFT(Thin Film Transistor)基板10と、対向基板20を有する。図2に示すように、対向基板20は、充填材30を介して、TFT基板10に対向するように設けられる。また、表示装置100は、画像表示をする表示領域Mと、表示領域Mの周辺の額縁領域Nとを有する。表示領域Mには、複数の単位画素Pが設けられる。なお、図1においては、1つの単位画素Pのみを図示するが、実際は、表示領域Mに複数の単位画素Pがマトリクス状に配置されている。

【0014】

図2に示すように、TFT基板10は、基板11と、基板11上に設けられる発光素子層12と、発光素子層12上に設けられ、無機材料からなる封止層13と、封止層13上に設けられる紫外線吸収層14と、紫外線吸収層14上に設けられ、有機樹脂からなる平坦化層15と、封止層15上に設けられ、無機材料からなる封止層16とを有する。以下、TFT基板10に含まれる各層、各基板の詳細について説明する。

30

【0015】

基板11は、少なくとも、配線を含む回路層を有する。回路層の配線の詳細については後述する。なお、基板11は、可撓性を有するポリイミド等からなる樹脂基板でもよいし、ガラス基板等であってもよい。

【0016】

発光素子層12は、画像を構成する複数の単位画素Pそれぞれで輝度が制御されて発光する層である。発光素子層12は、少なくとも表示領域Mに設けられ、有機EL層12aと、有機EL層12aの下部に設けられる下部電極12bと、有機EL層12aの上部に設けられる上部電極12cとを含む層である。有機EL層12aは、詳細については図示しないが電荷輸送層や電荷注入層、発光層などを含む。

40

【0017】

有機EL層12aのうち下部電極12bに接する領域が各単位画素Pに対応し、この領域で発光が行われる。また、各単位画素Pはバンク層14によって区画されており、バンク層14によって有機EL層12aと下部電極12bとが離間される領域は発光が行われない領域となる。上部電極12cは、有機EL層12a上に複数の単位画素Pに亘って配置されている。第1実施形態においては、下部電極12bを陽極として、上部電極12c

50

を陰極としたが、これに限られるものではなく、極性を逆にしても構わない。なお、有機 E L 層 1 2 a からの光が通過する上部電極 1 2 c は、透明導電材料等を用いて透過電極として形成されるとよい。透明導電材料としては、例えば、I T O (Indium Tin Oxide) や I Z O (Indium Zinc Oxide) などを用いるとよい。また、アルミニウム (A l) や銀 (A g)、あるいは銀とマグネシウム (M g) の合金を用いて、光が透過する程度の薄膜として上部電極 1 2 c を形成しても良いし、これらの金属薄膜と透明導電材料との積層膜として形成しても良い。

【 0 0 1 8 】

なお、第 1 実施形態においては、各画素の色に応じた色で発光するよう有機 E L 層 1 2 a を塗り分ける塗り分け方式を採用してもよいし、全画素が同じ色 (例えば白) で発光し、対向基板 2 0 に設けたカラーフィルタを介して、各画素において所定の波長の光のみを透過させるカラーフィルタ方式を採用してもよい。

10

【 0 0 1 9 】

封止層 1 3、1 6 は、外部からの水分が表示装置 1 0 0 内部に侵入することを抑制するために設けられるものである。なお、封止層 1 3、1 6 は窒化ケイ素 (S i N) からなるが、耐湿性の高い無機材料からなるものであればこれに限られるものではなく、例えば、酸化ケイ素等からなるものでもよい。また、平坦化層 1 5 はアクリル樹脂からなるが、これに限られるものではなく、紫外線硬化性を有する有機樹脂であればよく、例えば、エポキシ樹脂等からなってもよい。

【 0 0 2 0 】

ここで、図 2 及び図 3 を参照して、発光素子層の発光原理について説明する。図 3 は、各单位画素 P に形成されている回路を示す回路図である。基板 1 1 に含まれる回路層の配線は、図 3 に示すように、走査線 L g、走査線 L g に直交する映像信号線 L d、及び走査線 L g に直交する電源線 L s を含む。また、回路層の各单位画素 P には画素制御回路 S c が設けられ、画素制御回路 S c は、コンタクトホール (不図示) を通じて下部電極 1 2 b に接続される。画素制御回路 S c は、薄膜トランジスタやコンデンサを含み、各单位画素 P に設けられる有機発光ダイオード O d への電流供給を制御する。なお、有機発光ダイオード O d は、図 2 を参照して上述した有機 E L 層 1 2 a と、下部電極 1 2 b と、上部電極 1 2 c とで構成される。

20

【 0 0 2 1 】

画素制御回路 S c は、図 3 に示すように、駆動 T F T 1 1 a と、保持容量 1 1 b と、スイッチング T F T 1 1 c とを有している。スイッチング T F T 1 1 c のゲートは走査線 L g に接続され、スイッチング T F T 1 1 c のドレインは映像信号線 L d に接続されている。スイッチング T F T 1 1 c のソースは保持容量 1 1 b 及び駆動 T F T 1 1 a のゲートに接続されている。駆動 T F T 1 1 a のドレインは電源線 L s に接続され、駆動 T F T 1 1 a のソースには有機発光ダイオード O d が接続されている。走査線 L g にゲート電圧が印加されることにより、スイッチング T F T 1 1 c が O N 状態となる。このとき、映像信号線 L d から映像信号が供給されると、保持容量 1 1 b に電荷が蓄積される。そして、保持容量 1 1 b に電荷が蓄積されることにより、駆動 T F T 1 1 a が O N 状態となって、電源線 L s から有機発光ダイオード O d に電流が流れて、有機発光ダイオード O d が発光する。

30

40

【 0 0 2 2 】

なお、画素制御回路 S c は有機発光ダイオード O d への電流供給を制御するための回路であればよく、図 3 に示したものに限られない。例えば、画素制御回路 S c は、保持容量 1 1 b の他に、容量を増すための補助容量をさらに含んでもよいし、回路を構成するトランジスタの極性も図 3 に示したものに限られない。

【 0 0 2 3 】

第 1 実施形態において、紫外線吸収層 1 4 は、透明性を有する酸化チタン (Titanium Oxide : TiO_x 、X は主に 2) からなる。酸化チタンは、波長 3 6 5 n m の紫外線を吸収し、可視光を透過する特性を有する。この紫外線吸収層 1 4 は、紫外線から発光素子層 1 2 を

50

保護するために設けられる。なお、紫外線吸収層 14 は、酸化チタンに限られるものではなく、紫外線を吸収し、かつ発光素子層 12 からの光を透過する材料からなる層であればよい。

【0024】

第 1 実施形態に係る表示装置 100 においては、発光素子層 12 と、発光素子層 12 上に設けられ、紫外線硬化性を有する有機樹脂からなる平坦化層 15 との間に、紫外線吸収層 14 を有するため、平坦化層 15 を硬化させるため紫外線を照射した場合であっても、発光素子層 12 が紫外線の影響を受けにくい。そのため、紫外線の照射を原因とする発光素子層 12 の劣化を抑制でき、装置の寿命の低下を抑えることができる。

【0025】

次に、図 4 を参照して、第 1 実施形態に係る表示装置の製造方法について説明する。図 4 は、第 1 実施形態に係る表示装置の製造方法を説明するフローチャートである。

【0026】

まず、回路層を含む基板 11 を用意する（ステップ S T 1）。次に、基板 11 上に、バンク層 14 及び発光素子層 12 を成膜する（ステップ S T 2）。さらに、発光素子層 12 上に、シリコンと、アンモニアガスと、窒素ガスとを成分に含む材料を用いて、化学蒸着法（Chemical Vapor Deposition、以下 C V D 法という）により、窒化ケイ素からなる封止層 13 を成膜する（ステップ S T 3）。C V D 法としては、原料ガスをプラズマ化させて化学反応を生じさせるプラズマ C V D 法を採用するとよい。なお、この工程においては、シリコンとアンモニアガスの反応により窒化ケイ素が生成され、窒素ガスは、圧量調整のために用いている。封止層 13 は、発光素子層 12 の形状に沿った形状で形成される。

【0027】

さらに、封止層 13 上に、紫外線吸収性を有する酸化チタンからなる紫外線吸収層 14 を成膜する（ステップ S T 4）。次に、紫外線吸収層 14 上に、アクリル樹脂を設ける（ステップ S T 5）。さらに、流動性を有するアクリル樹脂を硬化させるために、紫外線を照射する（ステップ S T 6）。紫外線を照射されたアクリル樹脂は硬化し、これにより、平坦化層 15 が樹脂層として形成される。また、酸化チタンからなる紫外線吸収層 14 は、紫外線を受けることにより、親水性を発揮するため、紫外線吸収層 14 上に設けられるアクリル樹脂の濡れ性がよくなる。そのため、平坦化層 15 を封止層 13 上に直接成膜する場合に比較して、平坦化層 15 が、ムラなく、均等に紫外線吸収層 14 上に成膜されることとなる。

【0028】

次に、平坦化層 15 上に、窒化ケイ素からなる封止層 16 を成膜する（ステップ S T 7）。封止層 16 の成膜方法は、封止層 13 と同様の方法により行うとよい。なお、無機材料からなる封止層 13、16 の成膜は、C V D 法に限られるものではなく、スパッタリング法や A L D（Atomic Layer Deposition）法など他の方法を用いても構わない。また、紫外線吸収層 14 の成膜に関しても、封止層 13、16 と同様に、C V D 法により行ってもよいし、スパッタリング法や A L D 法など他の方法を用いてもよい。以上の工程により、T F T 基板 10 の製造が完了する。

【0029】

さらに、ステップ S T 7 が完了した後、充填層 30 を介して、T F T 基板 10 に対向するように、対向基板 20 を設ける（ステップ S T 8）。以上説明した工程を経て、第 1 実施形態に係る表示装置 100 の製造が完了する。

【0030】

次に、図 5 を参照して、第 2 実施形態に係る表示装置 200 について説明する。図 5 は、第 2 実施形態に係る表示装置の断面を模式的に示す模式断面図である。表示装置 200 は、平坦化層 18 と、封止層 19 とを有することを除いて、表示装置 100 と同様の構成である。具体的には、表示装置 200 は、発光素子層 12 上に設けられる封止層 13 と、封止層 13 上に設けられる紫外線吸収層 14 と、紫外線吸収層 14 上に設けられる平坦化層 15 と、平坦化層 15 上に設けられる封止層 16 と、封止層 16 上に設けられる平坦化

10

20

30

40

50

層 1 8 と、平坦化層 1 8 上に設けられる封止層 1 9 とを有する。

【 0 0 3 1 】

平坦化層 1 8 は、平坦化層 1 5 と同じ材料を用いて、同じ方法で成膜するとよい。また、封止層 1 9 は、封止層 1 6 と同じ材料を用いて、同じ方法で成膜するとよい。このように、表示装置 2 0 0 においては、有機樹脂からなる平坦化層が二重に設けられるため、表示装置 1 0 0 と比較して、より凹凸の少ない層を形成することができる。また、無機材料からなる封止層が三重に設けられるため、表示装置 1 0 0 と比較して、水分の装置内部への侵入をより抑制しやすい。また、平坦化層 1 5 及び平坦化層 1 8 を形成する際に紫外線を照射して有機樹脂を硬化させる工程をそれぞれ行う必要があるところ、いずれの紫外線照射に対しても紫外線吸収層 1 4 は、紫外線を吸収し、発光素子層 1 2 への紫外線の影響を抑える役割を果たす。

10

【 0 0 3 2 】

次に、図 6 を参照して、第 3 実施形態に係る表示装置 3 0 0 について説明する。図 6 は、第 3 実施形態に係る表示装置の断面を模式的に示す模式断面図である。表示装置 3 0 0 は、封止層 1 3 と紫外線吸収層 1 4 の積層順が異なることを除いて、表示装置 1 0 0 と同様の構成である。具体的には、表示装置 3 0 0 は、発光素子層 1 2 上に設けられる紫外線吸収層 1 4 と、紫外線吸収層 1 4 上に設けられる封止層 1 3 と、封止層 1 3 上に設けられる平坦化層 1 5 と、平坦化層 1 5 上に設けられる封止層 1 6 とを有する。このような構成であっても、第 1 実施形態と同様に、紫外線硬化性を有する有機樹脂からなる平坦化層 1 5 を硬化させるために、紫外線を照射した場合、紫外線吸収層 1 4 が紫外線を吸収するため、発光素子層 1 2 が紫外線の影響を受けにくい。

20

【 0 0 3 3 】

なお、第 1 実施形態で示した封止層 1 3、1 6、平坦化層 1 5 からなる積層構造が本発明の封止構造に対応する。また、第 1 ~ 3 実施形態で示した封止層 1 3、1 6、1 9、平坦化層 1 5、1 8 からなる積層構造が本発明の封止構造に対応し、封止層 1 3 が本発明の第 1 封止層に対応し、封止層 1 6 が本発明の第 2 封止層に対応し、平坦化層 1 5 が第 1 平坦化層に対応し、平坦化層 1 8 が第 2 平坦化層に対応する。

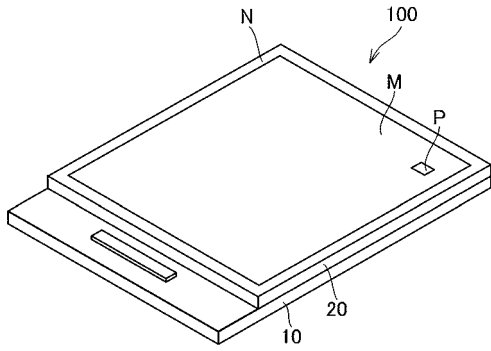
【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

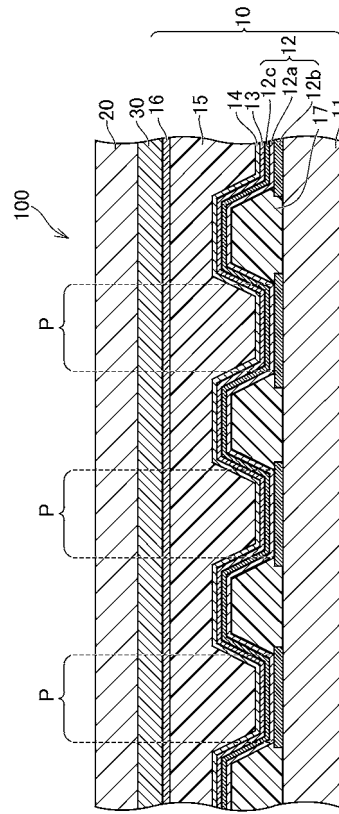
1 0 T F T 基板、1 1 基板、1 1 a スイッチング T F T、1 1 b 保持容量、1 1 c 駆動 T F T、1 2 発光素子層、1 2 a 下部電極、1 2 b 有機 E L 層、1 2 c 上部電極、1 3、1 6、1 9 封止層、1 4 紫外線吸収層、1 5、1 8 平坦化層、1 7 バンク層、2 0 対向基板、3 0 充填層、1 0 0、2 0 0、3 0 0 表示装置、M 表示領域、N 額縁領域、P 単位画素。

30

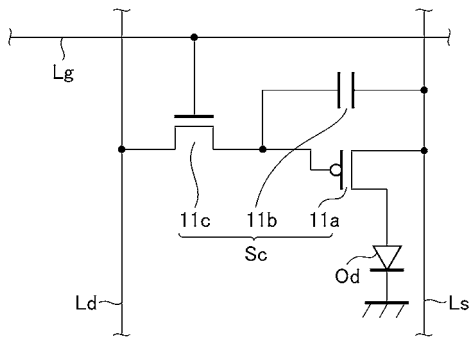
【 図 1 】



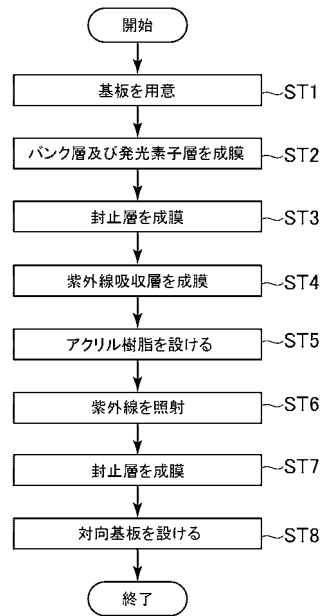
【 図 2 】



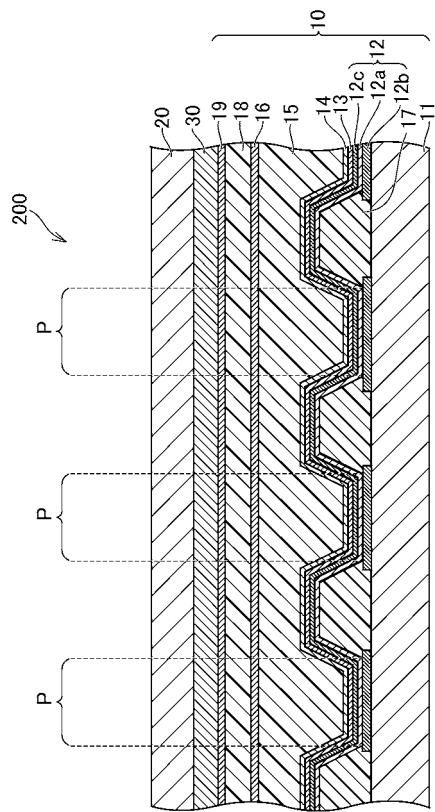
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

