

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7319102号

(P7319102)

(45)発行日 令和5年8月1日(2023.8.1)

(24)登録日 令和5年7月24日(2023.7.24)

(51)国際特許分類

F I

H 1 0 K 59/124 (2023.01)

H 1 0 K 59/124

H 0 5 B 33/04 (2006.01)

H 0 5 B 33/04

H 1 0 K 50/844 (2023.01)

H 1 0 K 50/844

H 1 0 K 77/10 (2023.01)

H 1 0 K 77/10

H 1 0 K 50/858 (2023.01)

H 1 0 K 50/858

請求項の数 19 (全28頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-113976(P2019-113976)

(22)出願日 令和1年6月19日(2019.6.19)

(65)公開番号 特開2020-61354(P2020-61354A)

(43)公開日 令和2年4月16日(2020.4.16)

審査請求日 令和4年6月20日(2022.6.20)

(31)優先権主張番号 10-2018-0121197

(32)優先日 平成30年10月11日(2018.10.11)

(33)優先権主張国・地域又は機関
韓国(KR)

(73)特許権者 512187343

三星ディスプレイ株式会社

Samsung Display Co.
, Ltd.大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路1
1, Samsung-ro, Gihe
ung-gu, Yongin-si,
Gyeonggi-do, Repub
lic of Korea

(74)代理人 110000051

弁理士法人共生国際特許事務所

(72)発明者 崔 原 ウー

大韓民国 京畿道 龍仁市 器興区 三星路
1 三星ディスプレイ株式会社内

(72)発明者 成 宇 ヨン

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示パネル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

開口を有する基板と、

前記開口を取り囲む表示領域に配置された複数の発光ダイオードと、

前記発光ダイオード上の封止層と、

前記開口と前記表示領域との間に配置された非表示領域に位置して深さ方向に沿って形成されたグループを有する多層膜と、を備え、

前記封止層は、第1無機封止層、前記第1無機封止層上の有機封止層、及び前記有機封止層上の第2無機封止層を含み、

前記多層膜は、第1層と前記第1層上の第2層とを有し、

前記グループ内の前記第2層は、前記第1層の側面と前記第2層の底面とが出会う地点を超えて前記基板の上面に平行な水平方向に前記グループの中心に向けて突出する先端部を有し、

前記地点と前記先端部の側面との間の距離である、前記先端部の長さは0 μ mよりも大きく2 μ m未満であり、平面上において、前記グループは、前記基板の前記開口を全体として取り囲むことを特徴とする表示パネル。

【請求項2】

前記第1層の材料は、前記第2層の材料とは異なることを特徴とする請求項1に記載の表示パネル。

【請求項 3】

前記第 2 層は、金属を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の表示パネル。

【請求項 4】

前記第 2 層の厚さは、前記第 1 層の厚さよりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

【請求項 5】

前記複数の発光ダイオードの各々は、
画素電極と、
前記画素電極に重畳する発光層と、
前記複数の発光ダイオードに対応する対向電極の一部と、
前記画素電極と前記対向電極の一部との間の、前記複数の発光ダイオードに対応する機能層の一部と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

10

【請求項 6】

前記機能層及び前記対向電極の各々は、前記第 2 層の先端部によって断絶されることを特徴とする請求項 5 に記載の表示パネル。

【請求項 7】

前記第 1 層の厚さは、前記機能層の厚さと前記対向電極の厚さとの和よりも大きいことを特徴とする請求項 6 に記載の表示パネル。

【請求項 8】

前記第 2 層の上面にある前記機能層及び前記対向電極の一部は、第 1 無機封止層によってカバーされることを特徴とする請求項 6 に記載の表示パネル。

20

【請求項 9】

前記第 1 無機封止層は、前記先端部の側面及び底面と前記第 1 層の側面とを連続的にカバーするように延長されることを特徴とする請求項 8 に記載の表示パネル。

【請求項 10】

前記有機封止層は、前記先端部によって断絶された前記機能層及び前記対向電極にそれぞれ重畳することを特徴とする請求項 6 に記載の表示パネル。

【請求項 11】

前記機能層は、正孔輸送層（HTL）、正孔注入層（HIL）、電子輸送層（ETL）、及び電子注入層（EIL）から選択される 1 つ以上を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の表示パネル。

30

【請求項 12】

開口を有する基板と、
前記開口を取り囲む表示領域に配置された複数の発光ダイオードと、
前記発光ダイオード上の封止層と、
前記開口と前記表示領域との間に配置された非表示領域に位置して深さ方向に沿って形成されたグループを有する多層膜と、を備え、

前記多層膜は、第 1 層と前記第 1 層上の第 2 層とを有し、
前記第 2 層の厚さは、前記第 1 層の厚さよりも小さく、
前記グループ内の前記第 2 層は、前記第 1 層の側面と前記第 2 層の底面とが出会う地点を超えて前記基板の上面に平行な水平方向に前記グループの中心に向けて突出する先端部を有し、

40

前記地点と前記先端部の側面との間の距離である、前記先端部の長さは $0\ \mu\text{m}$ よりも大きく $2\ \mu\text{m}$ 未満であり、

平面上において、前記グループは、前記基板の前記開口を全体として取り囲むことを特徴とする表示パネル。

【請求項 13】

前記第 1 層の材料は、前記第 2 層の材料とは異なり、
前記第 2 層は、金属を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の表示パネル。

【請求項 14】

50

前記複数の発光ダイオードの各々は、
画素電極と、
前記画素電極に重畳する発光層と、
前記複数の発光ダイオードに対応する対向電極の一部と、
前記画素電極と前記対向電極の一部との間の、前記複数の発光ダイオードに対応する機能層の一部と、を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示パネル。

【請求項 1 5】

前記機能層及び前記対向電極の各々は、前記第 2 層の先端部によって断絶されることを特徴とする請求項 1 4 に記載の表示パネル。

【請求項 1 6】

前記第 1 層の厚さは、前記機能層の厚さと前記対向電極の厚さとの和よりも大きいことを特徴とする請求項 1 5 に記載の表示パネル。

【請求項 1 7】

前記封止層は、第 1 無機封止層と前記第 1 無機封止層上の有機封止層とを含み、
前記第 1 無機封止層は、前記第 2 層の上面にある前記機能層及び前記対向電極の一部をカバーし、前記先端部の側面及び底面と前記第 1 層の側面とを連続的にカバーするように延長されることを特徴とする請求項 1 5 に記載の表示パネル。

【請求項 1 8】

前記有機封止層は、前記先端部によって断絶された前記機能層及び前記対向電極にそれぞれ重畳することを特徴とする請求項 1 7 に記載の表示パネル。

【請求項 1 9】

前記機能層は、正孔輸送層（H T L）、正孔注入層（H I L）、電子輸送層（E T L）、及び電子注入層（E I L）から選択される 1 つ以上を含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、グループを含む表示パネルに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

最近、表示装置は、その用途が多様になっている。また、表示装置の厚みが薄くなり、重さが軽く、その使用範囲が広範囲になっている。

【0 0 0 3】

表示装置において、表示領域が占める面積が拡大されながら、表示装置に組み合わせたり連繋させたりする多様な機能が追加されている。面積を拡大させながら、多様な機能を追加するための方案として、表示領域に開口が形成された表示装置の研究が続けられている。

【0 0 0 4】

従来の開口を具備する表示装置の場合、開口の側面から水分のような異物が浸透すると、開口を取り囲む表示素子を損傷させてしまうという問題点があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 5】

【文献】米国特許第 9 6 3 2 4 8 7 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、開口を介する透湿を防止する構造の表示パネルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0007】

上記目的を達成するためになされた本発明の一態様による表示パネルは、開口を取り囲む表示領域上に配置され、画素電極、前記画素電極上の発光層、及び前記発光層上の対向電極をそれぞれ具備する複数の表示素子と、前記開口と前記表示領域との間に位置するグループと、を備え、前記グループは、第1層及び前記第1層上の第2層を含む多層膜の厚み方向に沿って凹状のアンダーカット断面を有し、前記第2層は、前記グループの中心に向けて突出する一対の先端部を含み、前記先端部のそれぞれの長さは、 $2\mu\text{m}$ よりも短い。

【0008】

前記先端部のそれぞれの長さは、 $0.3\mu\text{m}$ であるか又はそれよりも長く、 $2\mu\text{m}$ よりも短くあり得る。

前記第1層は、有機物を含み、前記第2層は、無機物を含み得る。

前記第2層は、無機絶縁層又は金属を含み得る。

前記グループは、前記第1層の第1ホール又は第1リセスと、前記第2層の第2ホールと、を含み、前記第2ホールは、前記第1ホール又は前記第1リセスに連結され得る。

前記一対の先端部間の距離は、前記第1ホール又は前記第1リセスの深さよりも長くあり得る。

前記第1ホール又は前記第1リセスの深さは、前記先端部のそれぞれの長さよりも深くあり得る。

前記第1ホール又は前記第1リセスの深さに対する前記先端部のそれぞれの長さは、 $0.05 < (l/dp) < 0.50$ であり得る（ここで、 l は前記先端部のそれぞれの長さを示し、 dp は前記第1ホール又は前記第1リセスの深さを示す）。

前記第1ホール又は前記第1リセスの深さは、前記第1層の厚みと同じであるか又はそれよりも浅くあり得る。

前記表示パネルは、前記画素電極と前記発光層との間の第1機能層、及び前記発光層と前記対向電極との間の第2機能層のうちの少なくともいずれか1層を更に含み、前記第1機能層及び前記第2機能層のうちの少なくともいずれか1層と前記対向電極とは、それぞれ前記一対の先端部を中心に断絶され、前記第1ホール又は前記第1リセスの深さは、前記第1機能層及び前記第2機能層のうちの少なくともいずれか1層の厚みと前記対向電極の厚みとの和よりも深くあり得る。

前記対向電極上のキャッピング層を更に含み、前記第1ホール又は前記第1リセスの深さは、前記第1機能層及び前記第2機能層のうちの少なくともいずれか1層の厚み、前記対向電極の厚み、及び前記キャッピング層の厚みの和よりも深くあり得る。

前記表示パネルは、基板、及び前記基板上に配置されて前記画素電極に電氣的に連結される薄膜トランジスタを具備する画素回路を更に含み得る。

前記基板は、前記多層膜を含み得る。前記多層膜は、前記基板上に位置し得る。

【0009】

上記目的を達成するためになされた本発明の他の態様による表示パネルは、開口を取り囲む表示領域に位置し、それぞれ画素電極、発光層、及び対向電極を含む複数の表示素子と、前記開口と前記表示領域との間に位置してアンダーカット断面を有するグループと、を備え、前記グループは、第1層及び前記第1層上の第2層を含む多層膜の厚み方向に沿って形成され、前記第2層は、前記グループの中心に向けて突出する一対の先端部を含み、前記グループのうちの前記第1層を通過する部分の深さは、前記先端部のそれぞれの長さよりも深い。

【0010】

前記先端部のそれぞれの長さは、 $0.3\mu\text{m}$ であるか又はそれよりも長く、 $2\mu\text{m}$ よりも短くあり得る。

前記第1層を通過する部分の深さは、前記第1層の厚みと同じであるか又はそれよりも浅くあり得る。

前記一対の先端部間の距離は、前記第1層を通過する部分の深さよりも長くあり得る。

前記第1層を通過する部分の深さに対する前記先端部のそれぞれの長さは、 $0.05 <$

10

20

30

40

50

(l/dp) < 0.5 であり得る（ここで、 l は前記先端部のそれぞれの長さを示し、 d p は前記第 1 層を通過する部分の深さを示す）。

前記表示パネルは、前記画素電極と前記発光層との間の第 1 機能層、及び前記発光層と前記対向電極との間の第 2 機能層のうちの少なくともいずれか 1 層を更に含み、前記第 1 機能層及び前記第 2 機能層のうちの少なくともいずれか 1 層と前記対向電極とは、それぞれ前記一对の先端部を中心に断絶され、前記第 1 層を通過する部分の深さは、前記第 1 機能層及び前記第 2 機能層のうちの少なくともいずれか 1 層の厚みと前記対向電極の厚みとの和よりも深くあり得る。

前記表示パネルは、前記対向電極上のキャッピング層を更に含み、前記第 1 層を通過する部分の深さは、前記第 1 機能層及び前記第 2 機能層のうちの少なくともいずれか 1 層の厚み、前記対向電極の厚み、及び前記キャッピング層の厚みの和よりも深くあり得る。

前記第 1 層を通過する部分の深さは、2 μ m であるか又はそれよりも深くあり得る。

前記表示パネルは、基板、及び前記基板上に位置して前記画素電極に電氣的に連結される薄膜トランジスタを具備する画素回路を更に含み得る。

前記基板は、前記多層膜を含み得る。前記多層膜は、前記基板上に位置し得る。

【0011】

上述の構成以外の他の側面、特徴、利点は、図面、特許請求の範囲、及び発明の詳細な説明から明確になるであろう。

【発明の効果】

【0012】

本発明の表示パネルによれば、アンダーカット断面によってグループが損傷されることを防止することができ、従って、表示素子が外部の水気のような異物によって損傷されることを防止することができる。しかし、そのような効果は、例示的なものであり、それにより、本発明の範囲が限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明の一実施形態による表示装置を概略的に示した斜視図である。

【図 2】本発明の一実施形態による表示装置を簡略に示した断面図である。

【図 3】本発明の一実施形態による表示パネルを概略的に示した平面図である。

【図 4】表示パネルのいずれか 1 画素を概略的に示した等価回路図である。

【図 5】本発明の一実施形態による表示パネルにおける第 1 非表示領域に位置する信号ラインを示す図である。

【図 6】本発明の一実施形態による表示パネルにおける第 1 非表示領域に位置するグループを示す図である。

【図 7】本発明の一実施形態による表示パネルに具備されたいずれか 1 画素の断面図である。

【図 8 A】本発明の一実施形態による表示パネルに具備されたグループの第 1 例の断面図である。

【図 8 B】本発明の一実施形態による表示パネルに具備されたグループの第 2 例の断面図である。

【図 8 C】本発明の一実施形態による表示パネルに具備されたグループの第 3 例の断面図である。

【図 8 D】本発明の一実施形態による表示パネルに具備されたグループの第 4 例の断面図である。

【図 9】本発明の一実施形態による表示パネルの断面図である。

【図 10】本発明の一実施形態による表示パネルにおけるグループの第 1 例を抜粋して示した断面図である。

【図 11】本発明の一実施形態による表示パネルにおけるグループの第 2 例を抜粋して示した断面図である。

【図 12】本発明の一実施形態による表示パネルにおけるグループの第 3 例を抜粋して示

10

20

30

40

50

した断面図である。

【図 1 3】本発明の他の実施形態による表示パネルにおけるグループの一例を抜粋して示した断面図である。

【図 1 4】本発明の他の実施形態による表示パネルにおけるグループの他の例を抜粋して示した断面図である。

【図 1 5】本発明の更に他の実施形態による表示パネルにおけるグループの一例を抜粋して示した断面図である。

【図 1 6】本発明の更に他の実施形態による表示パネルにおけるグループの他の例を抜粋して示した断面図である。

【図 1 7】本発明の他の実施形態による表示パネルの断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明は、多様な変更を加えることができ、様々な実施形態を有することができるが、特定の実施形態を図面に例示し、本明細書において詳細に説明する。本発明の効果、特徴、及びそれらを達成する方法は、図面と共に詳細に説明する実施形態を参照すると、明確になるであろう。しかし、本発明は、以下で開示する実施形態に限定されるものではなく、多様な形態によって具現される。

【0015】

以下、本発明を実施するための形態の具体例を、図面を参照しながら詳細に説明する。図面を参照して説明する際、同一であるか又は対応する構成要素には同一図面符号を付し、それに対する重複説明を省略する。

20

【0016】

以下の実施形態において、第 1、第 2 のような用語は、限定的な意味ではなく、1 つの構成要素を他の構成要素から区別する目的に使用される。

【0017】

以下の実施形態において、単数の表現は、文脈上明白に異なって意味しない限り、複数の表現を含む。

【0018】

以下の実施形態において、「含む」又は「有する」という用語は、明細書上に記載された特徴又は構成要素が存在することを意味するものであり、1 以上の他の特徴又は構成要素が付加される可能性を予め排除するものではない。

30

【0019】

以下の実施形態において、膜、領域、構成要素などの部分が、他の部分上又は上部にあるとする場合、他の部分の真上にある場合だけではなく、その中間に、他の膜、領域、構成要素などが介在する場合も含む。

【0020】

図面において、説明の便宜のために、構成要素はその大きさが誇張されたり縮小されたりする。例えば、図面に示した各構成の大きさ及び厚みは、説明の便宜のために任意に示すものであり、本発明は、必ずしも図示したものに限定されるものではない。

【0021】

ある実施形態が異なって具現可能な場合、特定の工程順序は、説明する順序と異なるようにも遂行される。例えば、連続して説明する 2 つの工程が実質的に同時に遂行され、また説明する順序と反対の順序に進められる。

40

【0022】

以下の実施形態において、膜、領域、構成要素などが連結されるとする場合、膜、領域、構成要素が直接に連結される場合だけではなく、膜、領域、構成要素の中間に、他の膜、領域、構成要素が介在して間接的に連結される場合も含む。例えば、本明細書において、膜、領域、構成要素などが電氣的に連結されるとする場合、膜、領域、構成要素などが直接電氣的に連結される場合だけではなく、その中間に、他の膜、領域、構成要素などが介在して間接的に電氣的連結される場合も含む。

50

【0023】

図1は、本発明の一実施形態による表示装置を概略的に示した斜視図である。

【0024】

図1を参照すると、表示装置1は、光を放出する表示領域DAと、光を放出しない非表示領域NDAと、を含む。非表示領域NDAは、表示領域DAに隣接するように配置される。表示装置1は、表示領域DAに配置された複数の画素のそれぞれから放出される光を利用して、所定イメージを提供する。

【0025】

表示装置1は、表示領域DAによって少なくとも部分的に取り囲まれた開口領域OAを含む。本実施形態において、図1は、開口領域OAが表示領域DAによって全体的に取り
10 囲まれたものを示す。非表示領域NDAは、開口領域OAを取り囲む第1非表示領域NDA1、及び表示領域DAの外郭を取り囲む第2非表示領域NDA2を含む。第1非表示領域NDA1は、開口領域OAを全体的に取り囲み、表示領域DAは、第1非表示領域NDA1を全体的に取り囲み、第2非表示領域NDA2は、表示領域DAを全体的に取り囲む。

【0026】

以下、本発明の一実施形態による表示装置1として、有機発光表示装置を例にして説明するが、本発明の表示装置は、それに制限されるものではない。他の実施形態として、無機発光表示装置(inorganic light emitting display)、量子点発光表示装置(quantum dot light emitting display)のように、多様な方式の表示装置が使用される。
20

【0027】

図2は、本発明の一実施形態による表示装置を簡略に示した断面図であり、図1のII-II'線による断面に対応する。

【0028】

図2を参照すると、表示装置1は、表示パネル10、表示パネル10上に配置される入力感知部材20、及び光学的機能部材30を含み、それらはウィンドウ40によってカバーされる。表示装置1は、携帯電話(mobile phone)、ノート型パソコン、スマートウォッチのような多様な電子機器である。

【0029】

表示パネル10はイメージを表示する。表示パネル10は、表示領域DAに配置された画素を含む。画素は、表示素子、及びそれに連結された画素回路を含む。表示素子は、有機発光ダイオード、無機発光ダイオード、量子点発光ダイオードなどを含む。
30

【0030】

入力感知部材20は、外部の入力、例えばタッチイベントによる座標情報を獲得する。入力感知部材20は、感知電極(sensing electrode又はtouch electrode)及び感知電極に連結された信号ライン(trace line)を含む。入力感知部材20は表示パネル10上に配置される。

【0031】

入力感知部材20は、表示パネル10上に直接形成されるか、或いは別途に形成された後、光学透明粘着剤(OCA)のような粘着層を介して結合される。例えば、入力感知部材20は、表示パネル10を形成する工程後に連続して形成される。その場合、粘着層は入力感知部材20と表示パネル10との間に介在しない。図2には、入力感知部材20が表示パネル10と光学的機能部材30との間に介在するものを示すが、他の実施形態として、入力感知部材20は光学的機能部材30上に配置される。
40

【0032】

光学的機能部材30は反射防止層を含む。反射防止層は、ウィンドウ40を介して外部から表示パネル10に向けて入射する光(外部光)の反射率を低減させる。反射防止層は位相遅延子(retarder)及び偏光子(polarizer)を含む。位相遅延子は、フィルムタイプ又は液晶コーティングタイプであり、 $\lambda/2$ 位相遅延子及び $\lambda/4$ 位相遅延子を含む。偏光子もフィルムタイプ又は液晶コーティングタイプである。フ
50

ィルムタイプは延伸型合成樹脂フィルムであり、液晶コーティングタイプは所定配列に配列された液晶を含む。それぞれの位相遅延子及び偏光子は保護フィルムを更に含む。位相遅延子及び偏光子自体又は保護フィルムが反射防止層のベース層として定義される。

【0033】

他の実施形態において、反射防止層はブラックマトリックスとカラーフィルタとを含む。カラーフィルタは、表示パネル10の画素のそれぞれから放出される光の色相を考慮して配列される。更に他の実施形態において、反射防止層は相殺干渉構造物を含む。相殺干渉構造物は、互いに異なる層上に配置された第1反射層と第2反射層とを含む。第1反射層及び第2反射層でそれぞれ反射された第1反射光及び第2反射光は相殺干渉され、それにより外部光反射率が低減する。

【0034】

光学的機能部材30はレンズ層を含む。レンズ層は、表示パネル10から放出される光の出光効率を向上させるか又は色偏差を低減させる。レンズ層は、凹状であるか又は凸状であるレンズ形状を有する層を含み、且つ／又は屈折率が互いに異なる複数の層を含む。光学的機能部材30は、上述の反射防止層及びレンズ層の両方を含むか又ははそれらのうちのいずれか1層を含む。

【0035】

表示パネル10、入力感知部材20、及び光学的機能部材30は、それぞれ開口を含む。それに関して、図2には、表示パネル10、入力感知部材20、及び光学的機能部材30がそれぞれ第1開口10H、第2開口20H、及び第3開口30Hを含み、第1開口10H、第2開口20H、及び第3開口30Hが互いに重畳するように示す。第1開口10H、第2開口20H、及び第3開口30Hは、開口領域OAに対応するように位置する。他の実施形態において、表示パネル10、入力感知部材20、及び光学的機能部材30のうちの少なくとも一つは開口を含まない。例えば、表示パネル10、入力感知部材20、及び光学的機能部材30のうちから選択されるいずれか1又は2の構成要素は開口を含まない。

【0036】

コンポーネント50は開口領域OAに対応する。コンポーネント50は、図2に実線で示すように、第1開口10H、第2開口20H、及び第3開口30H内に位置するか又は点線で示すように、表示パネル10の下に配置される。

【0037】

コンポーネント50は電子素子を含む。例えば、コンポーネント50は、光や音響を利用する電子素子である。例えば、電子素子は、赤外線センサのように光を受光して利用するセンサ、光を受光してイメージを撮像するカメラ、光や音響を出力して感知し、距離を測定したり指紋などを認識したりするセンサ、光を出力する小型ランプ、音を出力するスピーカなどを含む。光を利用する電子素子の場合、可視光、赤外線光、紫外線光のように多様な波長帯域の光を利用する。一実施形態において、開口領域OAは、コンポーネント50から外部に出力されるか又は外部から電子素子に向けて進む光又は／及び音響が透過する透過領域(transmission area)と理解される。

【0038】

他の実施形態において、表示装置1がスマートウォッチや車両用計器盤に利用される場合、コンポーネント50は、時計針や所定情報(例:車両速度など)を指示する針などを含む部材である。表示装置1が時計針や車両用計器盤を含む場合、コンポーネント50がウィンドウ40を貫通して外部に露出し、ウィンドウ40は開口領域OAに対応する開口を含む。

【0039】

コンポーネント50は、上述のように、表示パネル10の機能に関する構成要素を含むか、或いは表示パネル10の審美感を上昇させるアクセサリのような構成要素などを含む。

【0040】

図3は、本発明の一実施形態による表示パネルを概略的に示した平面図であり、図4は

10

20

30

40

50

、表示パネルのいずれか1画素を概略的に示した等価回路図である。

【0041】

図3を参照すると、表示パネル10は、表示領域DA、並びに第1非表示領域NDA1及び第2非表示領域NDA2を含む。図3は、表示パネル10における基板100の様子と理解される。例えば、基板100が開口領域OA、表示領域DA、第1非表示領域NDA1、及び第2非表示領域NDA2を有すると理解される。

【0042】

表示パネル10は、表示領域DAに配置された複数の画素Pを含む。各画素Pは、図4に示すように、画素回路PC、及び画素回路PCに連結された表示素子として有機発光ダイオードOLEDを含む。画素回路PCは、第1薄膜トランジスタT1、第2薄膜トランジスタT2、及びストレージキャパシタCstを含む。各画素Pは、有機発光ダイオードOLEDを介して、例えば赤色、緑色、青色、又は白色の光を放出する。

【0043】

第2薄膜トランジスタT2は、スイッチング薄膜トランジスタであり、スキャンラインSL及びデータラインDLに連結され、スキャンラインSLから入力されるスイッチング電圧により、データラインDLから入力されたデータ電圧を第1薄膜トランジスタT1に伝達する。ストレージキャパシタCstは、第2薄膜トランジスタT2と駆動電圧線PLとに連結され、第2薄膜トランジスタT2から伝達された電圧と駆動電圧線PLに供給される第1電源電圧ELVDDとの差に該当する電圧を保存する。

【0044】

第1薄膜トランジスタT1は、駆動薄膜トランジスタであり、駆動電圧線PLとストレージキャパシタCstとに連結され、ストレージキャパシタCstに保存された電圧値に対応して、駆動電圧線PLから有機発光ダイオードOLEDを流れる駆動電流を制御する。有機発光ダイオードOLEDは、駆動電流により所定輝度を有する光を放出する。有機発光ダイオードOLEDの対向電極（例：カソード）は、第2電源電圧ELVSSを供給する。

【0045】

図4は、画素回路PCが、2個の薄膜トランジスタと1個のストレージキャパシタとを含むものとして説明しているが、本発明は、それに限定されるものではない。薄膜トランジスタの個数及びストレージキャパシタの個数は、画素回路PCの設計により、多様に変更されるということとは言うまでもない。

【0046】

再び図3を参照すると、第1非表示領域NDA1は開口領域OAを取り囲む。第1非表示領域NDA1は、光を放出する有機発光ダイオードのような表示素子が配置されない領域であり、第1非表示領域NDA1には、開口領域OAの周辺に具備された画素Pに信号を提供する信号ラインが通過するか又は後述するグルーブが配置される。第2非表示領域NDA2には、各画素Pにスキャン信号を提供するスキャンドライバ1100、各画素Pにデータ信号を提供するデータドライバ1200、第1電源電圧及び第2電源電圧を提供するためのメイン電源配線（図示せず）などが配置される。図4には、データドライバ1200が基板100の一側辺に隣接して配置されるように示しているが、他の実施形態によると、データドライバ1200は、表示パネル10の一側に配置されたパッドに電氣的に接続されるFPCB（flexible printed circuit board）上に配置される。

【0047】

図5は、本発明の一実施形態による表示パネルの一部を示した平面図であり、第1非表示領域に位置する信号ラインを示す。

【0048】

図5を参照すると、開口領域OAを中心に画素Pが表示領域DAに配置され、開口領域OAと表示領域DAとの間には第1非表示領域NDA1が位置する。

【0049】

10

20

30

40

50

画素Pは、開口領域OAを中心に相互に離隔される。画素Pは、開口領域OAを中心に上下に離隔され、且つ／又は開口領域OAを中心に左右に離隔されて配置される。

【0050】

画素Pに信号を供給する信号ラインのうち、開口領域OAに隣接する信号ラインは、開口領域OAを迂回する。表示領域DAを通るデータラインのうちの一部のデータラインDLは、開口領域OAを挟んで上下に配置された画素Pにデータ信号を提供するようにy方向に延長されるが、第1非表示領域NDA1で、開口領域OAのエッジに沿って迂回する。表示領域DAを通るスキャンラインのうちの一部のスキャンラインSLは、開口領域OAを挟んで左右に配置された画素Pにスキャン信号を提供するようにx方向に延長されるが、第1非表示領域NDA1で、開口領域OAのエッジに沿って迂回する。

10

【0051】

図6は、本発明の一実施形態による表示パネルの一部を示した平面図であり、第1非表示領域NDA1に位置するグループを示す。

【0052】

開口領域OAと表示領域DAとの間には、1又はそれ以上のグループが位置する。それに関して、図6には、開口領域OAと表示領域DAとの間に3個のグループGが位置するように示すが、本発明は、それに限定されるものではない。他の実施形態として、第1非表示領域NDA1には、1個、2個、又は4個以上のグループが配置される。

【0053】

グループGは、第1非表示領域NDA1で、開口領域OAを全体的に取り囲む環形状である。グループGのそれぞれの直径は、開口領域OAの直径よりも大きく形成される。平面上で開口領域OAを取り囲むグループGは、所定間隔で離隔される。

20

【0054】

図5及び図6を共に参照すると、グループGは、開口領域OAのエッジを迂回するデータライン又は／及びスキャンラインの迂回部分よりも開口領域OAに更に隣接するように位置する。

【0055】

図7は、本発明の一実施形態による表示パネルに具備された画素の断面図であり、図6のV I I - V I I '線による断面に対応する。

【0056】

図7を参照すると、表示領域DAには、画素回路PC、及び画素回路PCに電氣的に連結される有機発光ダイオードOLEDが配置される。

30

【0057】

基板100上に位置する薄膜トランジスタTFT、ストレージキャパシタCst、及びそれらに電氣的に連結される画素電極221が形成される。画素回路PCは基板100上に配置され、画素回路PC上には有機発光ダイオードOLEDが位置する。

【0058】

基板100は高分子樹脂又はガラスを含む。一実施形態において、基板100は、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリアリレート(PAR)、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、ポリイミド(PI)、ポリカーボネート(PC)、セルローストリアセテート(TAC)、又は／及びセルロースアセテートプロピオネート(CAP)のような高分子樹脂を含み、フレキシブルな性質を有する。基板100は、SiO₂を主成分にするガラス材を含むか又は強化プラスチックのような樹脂を含み、リジッド(rigid)な性質を有する。

40

【0059】

基板100上には、不純物が薄膜トランジスタTFTの半導体層Actに浸透することを防止するために形成されたバッファ層201が形成される。バッファ層201は、シリコンナイトライド又はシリコンオキシドのような無機絶縁物を含み、上述の無機絶縁物を含む単層又は多層である。

50

【0060】

バッファ層201上には画素回路PCが配置される。画素回路PCは薄膜トランジスタTFT及びストレージキャパシタCstを含む。薄膜トランジスタTFTは、半導体層A_{ct}、ゲート電極GE、ソース電極SE、及びドレイン電極DEを含む。図7に示す薄膜トランジスタTFTは、図4を参照して説明した駆動薄膜トランジスタに対応する。本実施形態では、ゲート電極GEがゲート絶縁層203を挟んで半導体層A_{ct}上に配置されるトップゲートタイプを図示したが、他の実施形態によると、薄膜トランジスタTFTは、ボトムゲートタイプである。

【0061】

半導体層A_{ct}はポリシリコンを含む。或いは、半導体層A_{ct}は、非晶質シリコン、酸化物半導体、有機半導体などを含む。ゲート電極GEは低抵抗金属物質を含む。ゲート電極GEは、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)、チタン(Ti)などを含む導電物質を含み、上述の材料を含む多層又は単層に形成される。

10

【0062】

半導体層A_{ct}とゲート電極GEとの間のゲート絶縁層203は、シリコンオキシド、シリコンナイトライド、シリコンオキシナイトライド、アルミニウムオキシド、チタンオキシド、タンタルオキシド、ハフニウムオキシドのような無機絶縁物を含む。ゲート絶縁層203は、上述の物質を含む単層又は多層である。

【0063】

ソース電極SE及びドレイン電極DEは導電性が良好な材料を含む。ソース電極SE及びドレイン電極DEは、モリブデン(Mo)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)、チタン(Ti)などを含む導電物質を含み、上述の材料を含む多層又は単層に形成される。一実施形態において、ソース電極SE及びドレイン電極DEは、Ti/Al/Tiの多層に形成される。

20

【0064】

ストレージキャパシタCstは、第1層間絶縁層205を挟んで重畳する下部電極CE1と上部電極CE2とを含む。ストレージキャパシタCstは薄膜トランジスタTFTに重畳する。それに関して、図7には、薄膜トランジスタTFTのゲート電極GEがストレージキャパシタCstの下部電極CE1であるように示す。他の実施形態として、ストレージキャパシタCstは、薄膜トランジスタTFTに重畳しない。ストレージキャパシタCstは、第2層間絶縁層207によってカバーされる。

30

【0065】

第1層間絶縁層205及び第2層間絶縁層207は、シリコンオキシド、シリコンナイトライド、シリコンオキシナイトライド、アルミニウムオキシド、チタンオキシド、タンタルオキシド、ハフニウムオキシドのような無機絶縁物を含む。第1層間絶縁層205及び第2層間絶縁層207は、上述の物質を含む単層又は多層である。

【0066】

薄膜トランジスタTFT及びストレージキャパシタCstを含む画素回路PCは、第1絶縁層209によってカバーされる。第1絶縁層209は、平坦化絶縁層であり、上面が略偏平な面を含む。第1絶縁層209は、PMMA(poly methyl methacrylate)やPS(polystyrene)のような一般汎用高分子、フェノール系基を有する高分子誘導体、アクリル系高分子、イミド系高分子、アリアルエーテル系高分子、アミド系高分子、フッ素系高分子、p-キシレン系高分子、ビニールアルコール系高分子、及びそれらのブレンドのような有機絶縁物を含む。一実施形態において、第1絶縁層209はポリイミドを含む。或いは、第1絶縁層209は、無機絶縁物を含むか、又は無機絶縁物及び有機絶縁物を含む。

40

【0067】

画素電極221は第1絶縁層209上に形成される。画素電極221は、ITO(indium tin oxide)、IZO(indium zinc oxide)、ZnO(zinc oxide)、インジウムオキシド(In₂O₃)、インジウムガリウム

50

オキサイド (I G O)、又は A Z O (a l u m i n u m z i n c o x i d e) のような導電性酸化物を含む。他の実施形態として、画素電極 2 2 1 は、銀、(A g)、マグネシウム (M g)、アルミニウム (A l)、白金 (P t)、パラジウム (P d)、金 (A u)、ニッケル (N i)、ネオジム (N d)、イリジウム (I r)、クロミウム (C r)、又はそれらの化合物を含む反射膜を含む。更に他の実施形態として、画素電極 2 2 1 は、上述の反射膜の上下に I T O、I Z O、Z n O、又は I n ₂ O ₃ で形成された膜を更に含む。

【 0 0 6 8 】

画素電極 2 2 1 上には第 2 絶縁層 2 1 1 が形成される。第 2 絶縁層 2 1 1 は画素定義膜である。第 2 絶縁層 2 1 1 は、画素電極 2 2 1 の上面を露出させる開口を含むが、画素電極 2 2 1 のエッジをカバーする。第 2 絶縁層 2 1 1 は有機絶縁物を含む。或いは、第 2 絶縁層 2 1 1 は、シリコンナイトライド (S i N _x)、シリコンオキシナイトライド (S i O N)、又はシリコンオキサイド (S i O _x) のような無機絶縁物を含む。或いは、第 2 絶縁層 2 1 1 は有機絶縁物及び無機絶縁物を含む。

【 0 0 6 9 】

中間層 2 2 2 は発光層 2 2 2 b を含む。中間層 2 2 2 は、発光層 2 2 2 b の下に配置された第 1 機能層 2 2 2 a、及び／又は発光層 2 2 2 b 上に配置された第 2 機能層 2 2 2 c を含む。発光層 2 2 2 b は、所定色相の光を放出する高分子有機物又は低分子有機物を含む。

【 0 0 7 0 】

第 1 機能層 2 2 2 a は単層又は多層である。例えば、第 1 機能層 2 2 2 a が高分子物質で形成される場合、第 1 機能層 2 2 2 a は、単層構造であるホール輸送層 (H T L : h o l e t r a n s p o r t l a y e r) であり、ポリエチレンジヒドロキシチオフェン (P E D O T) やポリアニリン (P A N I) によって形成される。第 1 機能層 2 2 2 a が低分子物質で形成される場合、第 1 機能層 2 2 2 a はホール注入層 (H I L : h o l e i n j e c t i o n l a y e r) とホール輸送層 (H T L) とを含む。

【 0 0 7 1 】

第 2 機能層 2 2 2 c は常に具備されるものではない。例えば、第 1 機能層 2 2 2 a と発光層 2 2 2 b とを高分子物質によって形成する場合、第 2 機能層 2 2 2 c を形成することが望ましい。第 2 機能層 2 2 2 c は単層又は多層である。第 2 機能層 2 2 2 c は、電子輸送層 (E T L : e l e c t r o n t r a n s p o r t l a y e r) 及び／又は電子注入層 (E I L : e l e c t r o n i n j e c t i o n l a y e r) を含む。

【 0 0 7 2 】

中間層 2 2 2 における発光層 2 2 2 b は、表示領域 D A で、画素毎に配置される。発光層 2 2 2 b は、第 2 絶縁層 2 1 1 の開口を介して露出された画素電極 2 2 1 の上面に接触する。中間層 2 2 2 において、第 1 機能層 2 2 2 a 及び第 2 機能層 2 2 2 c は、図 7 の表示領域 D A だけではなく、図 8 A 及び図 8 B を参照して説明する第 1 非表示領域 N D A 1 上にも形成される。

【 0 0 7 3 】

対向電極 2 2 3 は仕事関数が低い導電性物質からなる。例えば、対向電極 2 2 3 は、銀 (A g)、マグネシウム (M g)、アルミニウム (A l)、白金 (P t)、パラジウム (P d)、金 (A u)、ニッケル (N i)、ネオジム (N d)、イリジウム (I r)、クロム (C r)、リチウム (L i)、カルシウム (C a)、それらの合金などを含む (半) 透明層を含む。或いは、対向電極 2 2 3 は、上述の物質を含む (半) 透明層上に、I T O、I Z O、Z n O、又は I n ₂ O ₃ のような層を更に含む。対向電極 2 2 3 は、表示領域 D A だけではなく、第 1 非表示領域 N D A 1 上にも形成される。中間層 2 2 2 及び対向電極 2 2 3 は熱蒸着法によって形成される。

【 0 0 7 4 】

第 2 絶縁層 2 1 1 上にはスペーサ 2 1 3 が形成される。スペーサ 2 1 3 はポリイミドのような有機絶縁物を含む。或いは、スペーサ 2 1 3 は、シリコンナイトライドやシリコンオキサイドのような無機絶縁物を含むか、又は有機絶縁物及び無機絶縁物を含む。

10

20

30

40

50

【0075】

スペーサ213は第2絶縁層211とは異なる物質を含む。或いは、スペーサ213は第2絶縁層211と同一の物質を含み、その場合、第2絶縁層211及びスペーサ213は、ハーフトーンマスクなどを利用したマスク工程によって共に形成される。一実施形態として、第2絶縁層211及びスペーサ213はポリイミドを含む。

【0076】

キャッピング層230は対向電極223上に配置される。キャッピング層230は、LiF、無機物、及び／又は有機物を含む。一実施形態において、キャッピング層230は省略される。

【0077】

図8A～図8Dは、本発明の一実施形態による表示パネルに具備されたグループの多様な例の断面図であり、図8A～図8Dは、それぞれ図6のVIII-VIII'線による断面に対応する。

【0078】

図8A及び図8Bを参照すると、グループGは多層膜MLで形成される。多層膜MLは、互いに異なる物質を有する少なくとも2層の層を含む。それに関して、図8A及び図8Bは、有機物を含む第1層L1及び無機物を含む第2層L2を含む多層膜MLを示す。第1層L1は有機絶縁物を含む。例えば、第1層L1はポリイミドのような高分子樹脂を含む。第2層L2は、シリコンナイトライド、シリコンオキシナイトライド、シリコンオキシサイドのような無機絶縁物を含む。或いは、第2層L2は金属を含む。

【0079】

図8A及び図8Bの多層膜MLは、図7を参照して説明した表示パネルの構成要素の一部に該当する。例えば、多層膜MLは、図7を参照して説明した基板100のサブ層である。或いは、多層膜MLは、表示パネルを構成する層、例えば基板100上の層の一部に該当する。

【0080】

グループGは、多層膜MLの深さ方向に沿って形成される。図8Aに示すように、第2層L2をエッチングして第2層L2を貫通する第2ホールH2を形成し、第1層L1をエッチングして、第1層L1の厚み方向に凹状の第1リセスR1を形成する。第1リセスR1及び第2ホールH2は、空間的に連結されてグループGをなす。或いは、図8Bに示すように、第2層L2をエッチングして第2層L2を貫通する第2ホールH2を形成し、第1層L1をエッチングして第1層L1を貫通する第1ホールH1を形成する。第1ホールH1と第2ホールH2とは、空間的に連結されてグループGをなす。上述のエッチングは等方性エッチング及び／又は異方性エッチングである。

【0081】

グループGにおいて、第2層L2を通る部分の幅は、第1層L1を通る部分の幅よりも狭く形成される。例えば、第2ホールH2の幅（又は直径）W2は、第1リセスR1又は第1ホールH1の幅（又は直径）W1よりも狭く形成される。

【0082】

グループGはアンダーカット断面を有する。第2ホールH2を定義する第2層L2の側面は、基板100の上面（又は、下面）に平行な方向（例：x方向）に沿って、第1リセスR1又は第1ホールH1を定義する第1層L1の側面よりも更に突出する。グループGの中心に向けて突出する第2層L2の部分は、一對の底（一對の突出する先端部（チップ：tip）、又は単に先端部という）PTを形成する。

【0083】

グループGは、上記図7を参照して説明した中間層222を形成する工程の前に形成されるが、キャッピング層230はLiFを含み、LiFは、サブ層222'及び対向電極223と同様に、熱蒸着法（thermal evaporation）によって形成される。中間層のサブ層222'、対向電極223、及びキャッピング層230は、グループGによって断絶される。それに関連して、図8A及び図8Bは、第1機能層222a及び第

10

20

30

40

50

2機能層222c、対向電極223、並びにキャッピング層230がグループGの先端部PTを中心に断絶されることを示す。図8A及び図8Bには、第1機能層222a及び第2機能層222c、対向電極223、並びにキャッピング層230がグループG又は先端部PTを中心に断絶されるように示すが、本発明は、それに限定されるものではない。他の例として、第1機能層222a及び第2機能層222cのうちのいずれか一つ及び／又はキャッピング層230は省略される。

【0084】

一对の先端部PTのそれぞれの長さ l は $2.0\mu\text{m}$ よりも短い。ここで、先端部PTの長さ l は、断面上で、先端部PTを具備する第2層L2の真下に位置する第1層L1の側面と上面とが出合う地点からグループGの中心に向けて水平方向（又は、基板の上面又は下面に垂直な方向、 x 方向）に沿って測定される。先端部PTの長さ l が $2\mu\text{m}$ よりも短いということは、 $0\mu\text{m}$ である場合を含むものではない。先端部PTの長さ l は、 $0\mu\text{m}$ よりも長く、 $2\mu\text{m}$ よりも短い範囲のうちから選択される。例えば、先端部PTの長さ l は、 $0.3\mu\text{m} \leq l < 2.0\mu\text{m}$ であるか、 $0.5\mu\text{m} \leq l < 2.0\mu\text{m}$ であるか、 $0.8\mu\text{m} \leq l < 2.0\mu\text{m}$ であるか、又は $1.0\mu\text{m} \leq l < 2.0\mu\text{m}$ である。先端部PTの長さ l が $0.3\mu\text{m}$ よりも短い場合、サブ層222'及び対向電極223が先端部PTを中心に断絶されず、断絶されないサブ層222'などを介して水分が表示領域の有機発光ダイオードに向けて浸透する問題が発生してしまう。

【0085】

先端部PTの長さ l が上述の上限を外れる場合、表示パネルの製造工程中や製造後に、先端部PTにクラックが発生したり、先端部PTが割れたりしてしまう。本発明の実験例として、それぞれ異なる長さの先端部を有する表示パネルのサンプルを作製した。サンプルは、それぞれ $0.8\mu\text{m} \sim 2.0\mu\text{m}$ の長さの先端部を有するように作製され、作製されたサンプルを、湿度が85%であり温度が85℃であるチャンバ内部に所定時間（例えば、240hr以上）放置した後、先端部が損傷されているか否かということを確認した。測定した結果、先端部PTの長さ l が $2.0\mu\text{m}$ よりも短い場合には、損傷された先端部がないのに比べ、先端部PTの長さ l が $2.0\mu\text{m}$ 以上である場合、損傷された先端部が発見され始め、先端部PTの長さ l が $2.0\mu\text{m}$ 以上である場合、先端部の損傷率（損傷された先端部の個数／全体先端部の個数）は、約46.7%程であるということが確認された。

【0086】

グループGは所定の深さ d_p を有する。ここで、グループGの深さ d_p は、グループGにおいて、第1層L1を通る部分の深さを示す。例えば、グループGの深さ d_p は、先端部PTの真下にある第1層の上面からグループGの底面までの垂直距離に該当する。

【0087】

グループGの深さ d_p は、上述の先端部PTの長さ l よりも深くなる。一実施形態において、グループGの深さ d_p と上述の先端部PTの長さ l は、例えば $0.05 < (l/d_p) < 0.50$ であるか、 $0.1 < (l/d_p) < 0.50$ であるか、 $0.15 < (l/d_p) < 0.50$ であるか、 $0.2 < (l/d_p) < 0.50$ であるか、 $0.25 < (l/d_p) < 0.50$ であるか、 $0.25 < (l/d_p) < 0.45$ であるか、 $0.25 < (l/d_p) < 0.40$ であるか、又は $0.25 < (l/d_p) < 0.35$ である。

【0088】

グループGの深さ d_p は、グループGを中心に断絶された第1機能層222a及び第2機能層222c、対向電極223、並びにキャッピング層230の厚みの和 t_s よりも深くなる。一実施形態において、グループGの深さ d_p は $2.0\mu\text{m}$ であるか又はそれよりも深い。或いは、グループGの深さ d_p は $3.0\mu\text{m}$ であるか又はそれよりも深い。

【0089】

図8Aを参照すると、グループGの深さ d_p は第1層L1の厚み t よりも浅く、グループGの底面は第1層L1の上面と下面との間に置かれる。或いは、図8Bに示すように、グループGの深さ d_p は第1層L1の厚み t と同一である。従って、グループGの底面は

、第1層L1の下面、又は第1層L1の下にある下部層LLの上面上に置かれる。下部層LLは、絶縁物、例えば有機絶縁物又は無機絶縁物を含む。一実施形態において、グループGの深さdpは $6.0\mu\text{m}$ であるか又はそれよりも浅い。グループGの深さdpは、例えば $2.0\mu\text{m} \leq dp \leq 6.0\mu\text{m}$ であるか、 $2.5\mu\text{m} \leq dp \leq 6.0\mu\text{m}$ であるか、 $3.0\mu\text{m} \leq dp \leq 6.0\mu\text{m}$ であるか、 $3.5\mu\text{m} \leq dp \leq 6.0\mu\text{m}$ であるか、 $4.0\mu\text{m} \leq dp \leq 6.0\mu\text{m}$ であるか、 $4.5\mu\text{m} \leq dp \leq 6.0\mu\text{m}$ であるか、 $5.0\mu\text{m} \leq dp \leq 6.0\mu\text{m}$ であるか、又は $5.5\mu\text{m} \leq dp \leq 6.0\mu\text{m}$ である。

【0090】

一对の先端部PT間の距離、即ち第2幅W2は先端部PTの長さlよりも長く、一実施形態において、第2幅W2は、例えば先端部PTの長さlの3倍～100倍の範囲であるか、5倍～70倍の範囲であるか、5倍～50倍の範囲であるか、5倍～30倍の範囲であるか、5倍～20倍の範囲であるか、又は7倍～20倍の範囲である。第2幅W2は、グループGの深さdpよりも長い。例えば、第2幅W2は、グループGの深さdpの1.5倍以上であるか、2倍以上であるか、又はは2.5倍以上である。

【0091】

図8A及び図8Bは、グループG又は一对の先端部PTを中心に断絶された第1機能層222a及び第2機能層222c、対向電極223、並びにキャッピング層230を示したが、本発明は、それに限定されるものではない。他の例（第3例）として、図8Cに示すように、キャッピング層は省略される。その場合、グループGによって断絶された層は、第1機能層222a及び第2機能層222c、並びに対向電極223である。他の実施形態として、第1機能層222a及び第2機能層222cのうちの1層は省略される。グループGの深さdpは、第1機能層222a及び第2機能層222c、並びに対向電極223の積層体の厚みts'よりも深いという点は、上述の通りである。また、先端部PTの長さl、グループGの深さdpに関する特徴は、上記図8A及び図8Bを参照して説明した通りである。図8Cで説明したキャッピング層が省略された構造は、図8Bを参照して説明した実施形態にも適用されるということは言うまでもない。

【0092】

更に他の例（第4例）として、キャッピング層230は、図8Dに示すように、グループGを中心に断絶されない。キャッピング層230は、シリコンオキサイド、シリコンナイトライド、シリコンオキシナイトライドのような無機絶縁物を含み、上述の無機絶縁物は化学気相蒸着法（CVD）によって形成される。無機絶縁物であるキャッピング層230は、熱蒸着法によって形成される第1機能層222a及び第2機能層222c、並びに対向電極223よりも相対的にステップカバレッジに優れるため、図8Dに示すように、グループGの内部表面を全体的且つ連続的にカバーすることができる。キャッピング層230がグループGの内部表面を連続してカバーする点を除いた他の特徴は、上記図8A及び図8Bを参照して説明した通りである。

【0093】

他の実施形態として、キャッピング層230が有機物を含む場合、図8A及び図8Bを参照して説明したように、グループG周辺で断絶される。

【0094】

図9は、本発明の一実施形態による表示パネルの断面図であり、図10は、本発明の一実施形態による表示パネルにおけるグループの第1例を抜粋して示した断面図であり、図11は、本発明の一実施形態による表示パネルにおけるグループの第2例を抜粋して示した断面図である。図9は、図6のIX-IX'線による断面に対応し、図10は、図9のグループを抜粋して拡大した断面図に該当する。

【0095】

図9を参照すると、表示パネル10は、開口領域OA、表示領域DA、及びその間の第1非表示領域NDA1を含む。表示パネル10は、開口領域OAに該当する第1開口10Hを含む。

【0096】

図9の表示領域DAを参照すると、表示領域DAには、基板100上の薄膜トランジスタTFT及びストレージキャパシタCstが配置される。

【0097】

基板100は多層である。例えば、基板100は、順次に積層された第1ベース層101、第1バリア層102、第2ベース層103、及び第2バリア層104を含む。

【0098】

第1ベース層101及び第2ベース層103は、それぞれ高分子樹脂を含む。例えば、第1ベース層101及び第2ベース層103は、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリアリレート(PAR)、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、ポリイミド(PI)、ポリカーボネート(PC)、セルローストリアセテート(TAC)、セルロースアセテートプロピオネート(CAP)のような高分子樹脂を含む。上述の高分子樹脂は透明である。

【0099】

第1バリア層102及び第2バリア層104は、それぞれ外部異物の浸透を防止するバリア層であり、シリコンナイトライド(SiNx)及び／又はシリコンオキサイド(SiOx)のような無機物を含む単層又は多層である。

【0100】

薄膜トランジスタTFTの半導体層と電極との間、及びストレージキャパシタCstの電極間には、絶縁層201～209が介在する。表示領域DAには、薄膜トランジスタTFTに電氣的に連結される画素電極221、中間層222、対向電極223、及びキャッピング層230が配置され、上述の構成は、上記図7を参照して説明した通りである。

【0101】

画素電極221、中間層222、及び対向電極223を含む表示素子は、薄膜封止層300によってカバーされる。薄膜封止層300は、少なくとも1層の有機封止層、及び少なくとも1層の無機封止層を含む。図9は、薄膜封止層300が、第1無機封止層310及び第2無機封止層330、及びその間に介在する有機封止層320を含むものを示す。他の実施形態において、有機封止層の層数及び無機封止層の層数、並びに積層順序は変更される。

【0102】

第1無機封止層310は、アルミニウムオキサイド、チタンオキサイド、タンタルオキサイド、ハフニウムオキサイド、ジंकオキサイド、シリコンオキサイド、シリコンナイトライド、又はシリコンオキシナイトライドのような1以上の無機絶縁物を含み、化学気相蒸着法(CVD)などによって形成される。有機封止層320はポリマー系の素材を含む。ポリマー系の素材としては、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリイミド、及びポリエチレンなどを含む。

【0103】

図9の第1非表示領域NDA1を参照すると、第1非表示領域NDA1は、相対的に表示領域DAに隣接する第1サブ非表示領域SND A1、及び相対的に開口領域OA又は第1開口10Hに隣接する第2サブ非表示領域SND A2を含む。

【0104】

第1サブ非表示領域SND A1は、信号ライン、例えば図5を参照して説明したデータラインDLが通る領域である。図9に示したデータラインDLは、開口領域OAを迂回するデータラインに該当する。第1サブ非表示領域SND A1は、データラインDLが通る配線領域又は迂回領域である。

【0105】

データラインDLは、図9に示すように、絶縁層を挟んで交互に配置される。或いは、図示していないが、データラインDLは、同一絶縁層上に配置される。隣接するデータラインDLが絶縁層(例えば、第2層間絶縁層207)を挟んで上下にそれぞれ配置される場合、隣接するデータラインDL間のギャップ(ピッチ)を狭めることができ、第1非表

10

20

30

40

50

示領域NDA1の幅を縮めることができる。図9は、第1サブ非表示領域SND A1にデータラインDLが位置するものを示しているが、上記図5を参照して説明した開口領域OAを迂回するスキャンラインも、第1サブ非表示領域SND A1に位置する。

【0106】

第2サブ非表示領域SND A2はグループが配置される一種のグループ領域であり、図9は、第2サブ非表示領域SND A2に位置する3つのグループを示す。グループGは、上記図8A及び図8Bを参照して説明したように、互いに異なる物質を含む第1層及び第2層を具備する多層膜によって形成されるが、一実施形態として、図9は、グループGが基板100に具備されたサブ層に形成されたものを示す。

【0107】

図9の第2サブ非表示領域SND A2及び図10を参照すると、グループGは、第2バリア層104の一部、及び第2ベース層103の一部を除去して形成される。例えば、第2バリア層104とバッファ層201とを貫通するホール、及び第2ベース層103に形成されたリセスは、空間的に連結されてグループGを形成する。第2ベース層103は、上記図8A及び図8Bを参照して説明した多層膜MLの第1層L1に対応し、第2バリア層104は、多層膜MLの第2層L2に対応する。

【0108】

上述のように、グループGを形成する工程において、第2バリア層104上のバッファ層201は、第2バリア層104と共に除去されてグループGを形成する。本明細書では、バッファ層201と第2バリア層104とを別途の構成要素として説明するが、基板100のバッファ層201は、多層構造を有する第2バリア層104のサブ層である。

【0109】

グループGの先端部PTは所定の長さLを有し、先端部PTの長さLに関する特徴は、上記図8A及び図8Bを参照して説明した通りである。例えば、先端部PTの長さLは2.0 μm よりも短い。

【0110】

グループGの深さdpは、図10に示すように、第2ベース層103の厚みtよりも浅い。或いは、グループGの深さdpは、図11に示すように、第2ベース層103の厚みtと同一であり、深さdpに関する特徴は、上記図8A及び図8Bを参照して説明したものと同一である。

【0111】

第2サブ非表示領域SND A2のグループGにより、中間層のサブ層222'に該当する第1機能層222a及び第2機能層222c、対向電極223、及び／又はキャッピング層230が断絶されることは、上述の通りである。

【0112】

薄膜封止層300の第1無機封止層310は、中間層のサブ層222'、対向電極223、及び／又はキャッピング層230よりもステップカバレッジに相対的に優れる。従って、第1無機封止層310は、グループGの周辺で、断絶されないまま連続して形成される。

【0113】

第1無機封止層310は、図9に示すように、表示領域DA及び第1非表示領域NDA1を全体的にカバーする。第1非表示領域NDA1において、第1無機封止層310は、グループGの内部表面を全体的且つ連続的にカバーする。グループGの底面上には、一对の先端部PTを中心に断絶された第1機能層222a及び第2機能層222c、対向電極223、並びにキャッピング層230のスタックが配置され、第1無機封止層310は、上述のスタックをカバーしながら、第2ベース層103の下層、例えば第1バリア層102に接触する。

【0114】

有機封止層320は、モノマーを塗布した後、それを硬化させて形成される。モノマーの流れは、隔壁、例えば第1隔壁510及び第2隔壁520によって制御される。それに関して、図9～図11には、有機封止層320の端部が第1隔壁510の一側に位置する

10

20

30

40

50

ものを示す。有機封止層 320 は、いずれか 1 層のグループ G を充填する。例えば、非表示領域 NDA と第 1 隔壁 510 との間に位置するグループ G の第 1 無機封止層 310 上の空間は、有機封止層 320 で充填される。

【0115】

第 2 無機封止層 330 は、第 1 無機封止層 310 と同様に、グループ G の内部表面を全体的且つ連続的にカバーする。第 2 無機封止層 330 の一部は、第 2 サブ非表示領域 SNDA2 で、第 1 無機封止層 310 に直接接触する。複数のグループ G のうちの少なくとも 1 つのグループ G 上で、第 2 無機封止層 330 は、第 1 無機封止層 310 に直接接触する。第 1 無機封止層 310 及び第 2 無機封止層 330 は、第 1 隔壁 510 及び第 2 隔壁 520 の上面上で互いに接触する。

【0116】

図 12 は、本発明の一実施形態による表示パネルにおけるグループの第 3 例を抜粋して示した断面図である。

【0117】

図 12 を参照すると、上記図 10 を参照して説明した表示パネルと異なり、キャッピング層 230 が省略される。キャッピング層 230 が省略された特徴を除いた特徴は、上記図 10 を参照して説明した通りである。例えば、グループ G の先端部 PT の長さ l に関する特徴は、上記図 8A～図 8C を参照して説明した通りである。例えば、先端部 PT の長さ l は $2.0\text{ }\mu\text{m}$ よりも短い。同時に、グループ G の深さ dp は、図 10 に示したように、第 2 ベース層 103 の厚み t よりも薄い。或いは、グループ G の深さ dp は、図 11 に示したように、第 2 ベース層 103 の厚み t と同一であり、深さ dp に関する特徴は、上記図 8A～図 8C を参照して説明したものと同一である。図 12 を参照して説明したキャッピング層 230 が省略された構造は、図 14～図 17 を参照して説明する実施形態、及びそれらから派生する実施形態にも適用されることは言うまでもない。

【0118】

図 9～図 11 を参照して説明したキャッピング層 230 は、LiF のように、ステップカバレッジが相対的に低い物質を含む。従って、図 9～図 11 は、グループ G を中心に断絶された構造を示すが、本発明は、それらに限定されるものではない。

【0119】

図 13 は、本発明の他の実施形態による表示パネルにおけるグループの一例を抜粋して示した断面図である。

【0120】

図 13 を参照すると、キャッピング層 230 は無機絶縁物を含む。化学気相蒸着法のような工程を介して形成される無機絶縁物のキャッピング層 230 は、ステップカバレッジが相対的に優れるため、グループ G を中心に断絶されずに、グループ G の内部表面を連続してカバーすることができる。

【0121】

キャッピング層 230 は、シリコンナイトライド、シリコンオキサイド、又はシリコンオキシナイトライドのような無機物を含み、キャッピング層 230 上には第 1 無機封止層 310 が配置される。第 1 無機封止層 310 も上述の無機絶縁物を含む。一実施形態において、無機絶縁物を含むキャッピング層 230 は、多層である第 1 無機封止層 310 のサブ層である。一実施形態において、膜質が互いに異なる少なくとも 2 層のシリコンオキシナイトライドを含む第 1 無機封止層 310 のうちのいずれか 1 層の層がキャッピング層 230 である。

【0122】

図 13 を参照して説明したキャッピング層 230 の構造は、図 14～図 17 を参照して説明する実施形態、及びそれらから派生する実施形態にも適用されることは言うまでもない。

【0123】

図 14 は、本発明の他の実施形態による表示パネルにおけるグループの他の例を抜粋し

10

20

30

40

50

て示した断面図である。

【0124】

図14を参照すると、グループGは、深さ方向（又は、基板の厚み方向）に沿って重畳された複数のアンダーカット断面を有する。例えば、第1ベース層101と第1バリア層102とが、アンダーカット断面（以下、第1アンダーカット断面とする）を有し、第2ベース層103と第2バリア層104とが、アンダーカット断面（以下、第2アンダーカット断面とする）を有する。グループGは、上述の第1アンダーカット断面及び第2アンダーカット断面が重畳された構造である。

【0125】

第1バリア層102及び第2バリア層104のそれぞれの先端部PTは、第1長さ l_1 及び第2長さ l_2 を有する。第1長さ l_1 及び第2長さ l_2 に関する特徴は、上記図8A及び図8Bを参照して説明した長さ l に関する特徴と同一である。例えば、第1長さ l_1 及び第2長さ l_2 のそれぞれは2.0 μm よりも短い。

【0126】

第1ベース層101及び第2ベース層103のそれぞれは、第1深さ d_{p1} 及び第2深さ d_{p2} を有する。第2ベース層103の第2深さ d_{p2} は第2ベース層103の厚み t_2 と同一でもあり、第1ベース層101の第1深さ d_{p1} は第1ベース層101の厚み t_1 よりも薄い。上述の特徴を満足する場合、上記図8A及び図8Bを参照して説明した深さ d_p に関する特徴は、図14に示す第1深さ d_{p1} 及び第2深さ d_{p2} についても同一に適用される。第1深さ d_{p1} 及び第2深さ d_{p2} は、先端部PTの長さ l よりも深い。また、第1深さ d_{p1} 及び第2深さ d_{p2} は、それぞれ対応する先端部PTの第1長さ l_1 及び第2長さ l_2 よりも深い。一方、第1深さ d_{p1} は、グループGを中心に断絶される第1機能層222a及び第2機能層222c、対向電極223、並びにキャッピング層230の厚みの和 t_s よりも深い。一実施形態において、第1深さ d_{p1} は、例えば2.0 μm 以上であるか、又は3.0 μm 以上である。

【0127】

図9～図14は、グループGが形成される多層膜が基板100のサブ層に形成されるものを図示したが、本発明は、それに限定されるものではない。図15及び図16を参照して説明するように、グループGは基板100上に位置することができる。

【0128】

図15は、本発明の更に他の実施形態による表示パネルにおけるグループの一例を示した断面図である。

【0129】

図15を参照すると、複数のグループGのうちの1つのグループG（以下、第1グループG1とする）は基板100上に位置し、他の1つのグループG（以下、第2グループG2とする）は、基板100のサブ層の一部を除去して形成される。第2グループG2に関する特徴は、上記図8A～図11を参照して説明したものと同一であるため、以下、第1グループG1を中心に説明する。

【0130】

第1グループG1は、第1絶縁層209上、及び第1絶縁層209上の第2絶縁層211'を除去して形成される。第1絶縁層209は、上記図8A及び図8Bを参照して説明した多層膜MLの第1層L1に対応し、第2絶縁層211'は多層膜MLの第2層L2に対応する。第1絶縁層209はポリイミドのような有機物を含み、第2絶縁層211'はシリコンナイトライドやシリコンオキシドのような無機物を含む。

【0131】

第1グループG1はアンダーカット断面を有する。例えば、図15に示すように、第2絶縁層211'のホールと第1絶縁層209のリセスとが第1グループG1をなす。他の実施形態として、図示していないが、第2絶縁層211'のホールと第1絶縁層209のホールとが第1グループG1をなすことができることは言うまでもない。

【0132】

第2絶縁層211'に具備された先端部PTの長さ l' に関する特徴は、上記図8A及び図8Bを参照して説明した長さ l に関する特徴と同一である。例えば、先端部PTの長さ l' は $2.0\mu\text{m}$ よりも短い。

【0133】

第1グループG1の深さ d_p' 、即ち第1絶縁層209のリセス又はホールの深さに関する特徴は、上記図8A及び図8Bを参照して説明した深さ d_p に関する特徴と同一である。例えば、第1グループG1の深さ d_p' は先端部PTの長さ l' よりも深い。第1グループG1の深さ d_p' は、第1絶縁層209の厚み t' と同一であるか又はそれよりも浅く、例えば $2.0\mu\text{m}$ 以上であるか、又は $3.0\mu\text{m}$ 以上である。

【0134】

ここで、第1絶縁層209の厚みは、第1グループG1が配置された領域で、第1絶縁層209の上面と下面との間の垂直距離であり、図15は、第2層間絶縁層207の上面が第1絶縁層209の下面である。

【0135】

第1グループG1及び第2グループG2を中心に、第1機能層222a及び第2機能層222c、対向電極223、並びにキャッピング層230が断絶され、第1グループG1の深さ d_p' 及び第2グループG2の深さ d_p は、上述の第1機能層222a及び第2機能層222c、対向電極223、並びにキャッピング層230のスタックの厚み t_s よりも深いことは、図8A及び図8Bを参照して説明した通りである。

【0136】

第1グループG1及び第2グループG2は、それぞれの内部表面が第1無機封止層310によって連続してカバーされる。第1グループG1で、第1無機封止層310上の空間は有機封止層320で充填される。第1グループG1及び第2グループG2の間には第1隔壁510が位置し、有機封止層320の端部は第1隔壁510の一側に位置する。

【0137】

図15では、第2グループG2が図10に示したグループと同一構造であるとして説明したが、本発明は、それに限定されるものではない。他の実施形態として、第2グループG2は、図11～図14を参照して説明したグループと同一構造を有する。

【0138】

図15を参照して説明した特徴、例えば第1非表示領域NDA1のグループ、例えば第1グループG1及び第2グループG2が互いに異なる多層膜に形成された特徴は、他の実施形態にも適用される。例えば、上述の特徴は、上記図10～図14を参照して説明した実施形態、図16を参照して説明する実施形態、及び／又はそれらから派生する実施形態にも適用されることは言うまでもない。

【0139】

図16は、本発明の更に他の実施形態による表示パネルにおけるグループの他の例を示した断面図である。

【0140】

図16を参照すると、1又はそれ以上のグループGは、基板100上に位置する多層膜、例えば絶縁層200とバッファ層201との多層膜によって形成される。絶縁層200は、バッファ層201と異なる物質、例えばポリイミドのような有機物を含む。バッファ層201は、図7を参照して説明したように、無機物を含む。図示していないが、絶縁層200は、図16に示すように、第1非表示領域NDA1だけでなく表示領域にも存在し、表示領域においても、絶縁層200は、基板100とバッファ層201との間に位置する。

【0141】

グループGはアンダーカット断面を有する。グループGは、バッファ層201のホールと、絶縁層200のリセス又はホールとが空間的に連結されて形成される。グループGの中心に向けて延長されたバッファ層201の先端部PTの長さ l は、上記図8A及び図8Bを参照して説明した内容の通りである。例えば、先端部PTの長さ l は $2.0\mu\text{m}$ より

10

20

30

40

50

も短い。グループGの深さ d_p は、絶縁層200の厚み t と同じであるか又はそれよりも浅い。深さ d_p に関する他の特徴は、図8A及び図8Bを参照して説明した内容と同一であるため、上述の内容で代替される。

【0142】

基板100上に配置された絶縁層200とバッファ層201との多層膜にグループGが形成されるため、基板100は多種の素材を含む。例えば、基板100は、無機物を含むか、有機物を含むか、又はそれらの両方を含む。例えば、基板100は、ガラス、金属、樹脂のように多種の物質を含む。

【0143】

図17は、本発明の他の実施形態による表示パネルの断面図である。

10

【0144】

図17に示す表示パネル10'は、上記図9を参照して説明した表示パネル10と異なり、平坦化層410を更に含む点に違いがある。以下、説明の便宜のために、違いを中心に説明する。

【0145】

平坦化層410は有機絶縁物を含む。一実施形態として、平坦化層410は、薄膜封止層300上に、フォトレジスト（ネガティブ又はポジティブ）系やポリマー系の有機物を塗布し、それをパターニングして形成される。平坦化層410の端410Eは、図17に示すように、いずれか1つのグループGを通る垂直線上に置かれる。他の実施形態として、平坦化層410の端410Eは、基板100の端100Eと同一垂直線上に置かれる。

20

【0146】

平坦化層410は、第2サブ非表示領域SND A2で、有機封止層320が存在しない領域をカバーすることにより、表示パネル10の扁平度を向上させることができる。従って、表示パネル10上に直接形成されるか又は粘着層によって結合される入力感知部材や光学的機能部材などが、表示パネル10からの分離又は離脱を防止することができる。

【0147】

以上、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【産業上の利用可能性】

30

【0148】

本発明の表示パネルは、例えばディスプレイ関連の技術分野に効果的に適用可能である。

【符号の説明】

【0149】

1 表示装置

10、10' 表示パネル

10H、20H、30H 第1、第2、第3開口

20 入力感知部材

30 光学的機能部材

40 ウィンドウ

50 コンポーネント

100 基板

101、103 第1、第2ベース層

102、104 第1、第2バリア層

200 絶縁層

201 バッファ層

203 ゲート絶縁層

205、207 第1、第2層間絶縁層

209 第1絶縁層

211、211' 第2絶縁層

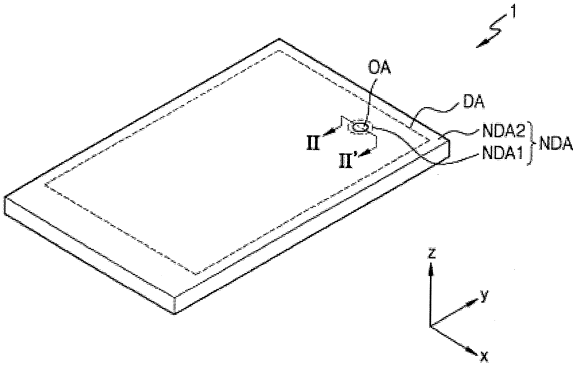
40

50

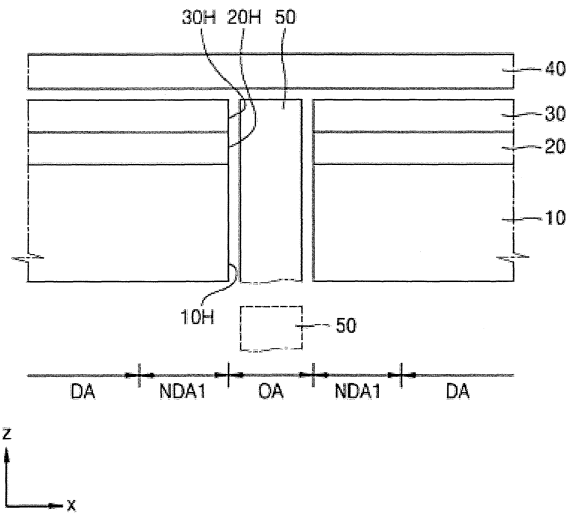
2 1 3	スペーサ	
2 2 1	画素電極	
2 2 2	中間層	
2 2 2 '	中間層のサブ層	
2 2 2 a、2 2 2 c	第 1、第 2 機能層	
2 2 2 b	発光層	
2 2 3	対向電極	
2 3 0	キャッピング層	
3 0 0	薄膜封止層	
3 1 0、3 3 0	第 1、第 2 無機封止層	10
3 2 0	有機封止層	
4 1 0	平坦化層	
4 1 0 E	平坦化層の端	
5 1 0、5 2 0	第 1、第 2 隔壁	
1 1 0 0	スキャンドライバ	
1 2 0 0	データドライバ	
A c t	半導体層	
C E 1、C E 2	下部、上部電極	
C s t	ストレージキャパシタ	
D A	表示領域	20
D E	ドレイン電極	
D L	データライン	
E L V D D、E L V S S	第 1、第 2 電源電圧	
G	グループ	
G E	ゲート電極	
H 2	第 2 ホール	
L 1、L 2	第 1、第 2 層	
L L	下部層	
M L	多層膜	
N D A	非表示領域	30
N D A 1	第 1 非表示領域	
N D A 2	第 2 非表示領域	
O A	開口領域	
O L E D	有機発光ダイオード	
P	画素	
P C	画素回路	
P L	駆動電圧線	
P T	一対の先端部（庇）	
R 1	第 1 リセス	
S E	ソース電極	40
S L	スキャンライン	
S N D A 1	第 1 サブ非表示領域	
S N D A 2	第 2 サブ非表示領域	
T 1	第 1 薄膜トランジスタ	
T 2	第 2 薄膜トランジスタ	
T F T	薄膜トランジスタ	

【図面】

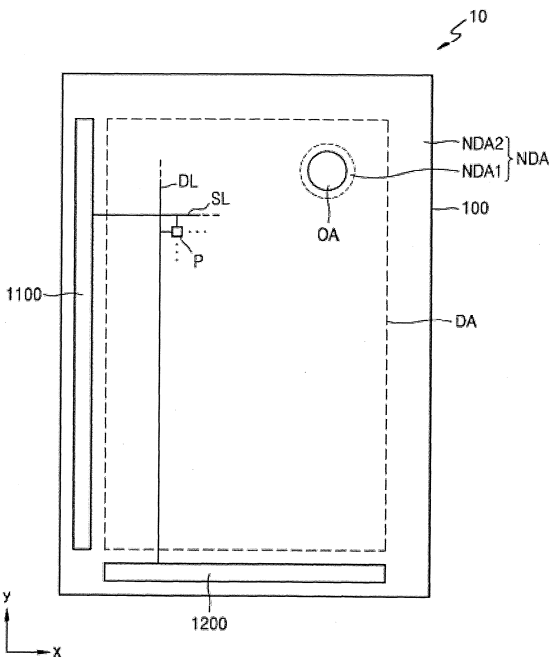
【図 1】



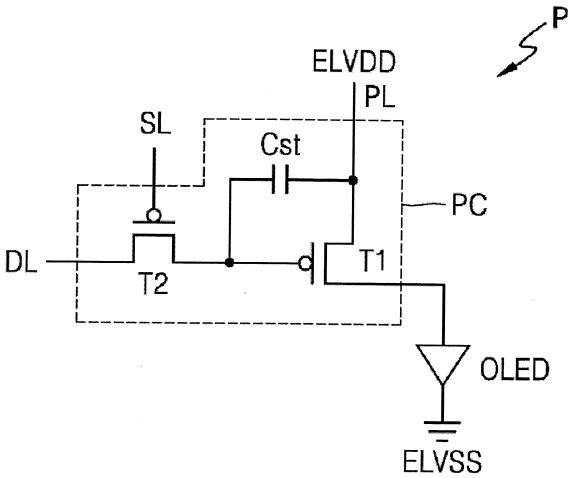
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

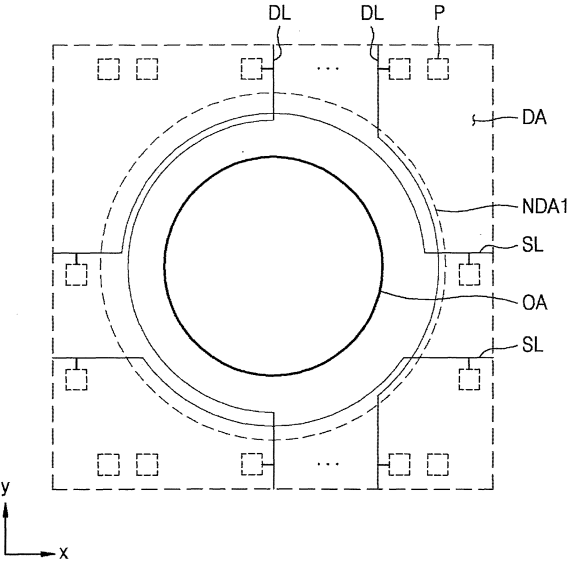
20

30

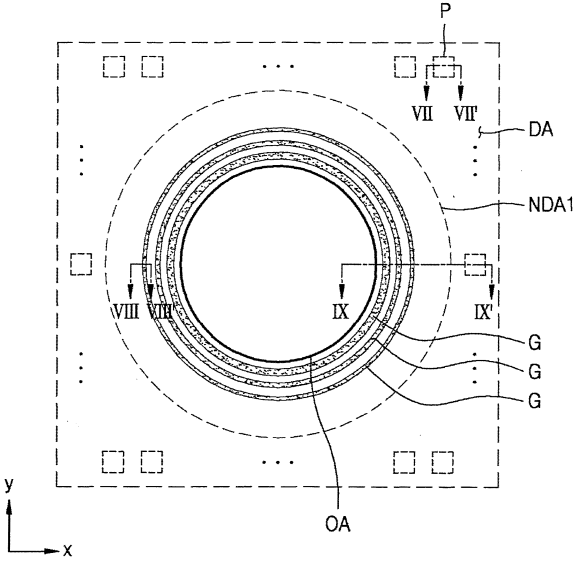
40

50

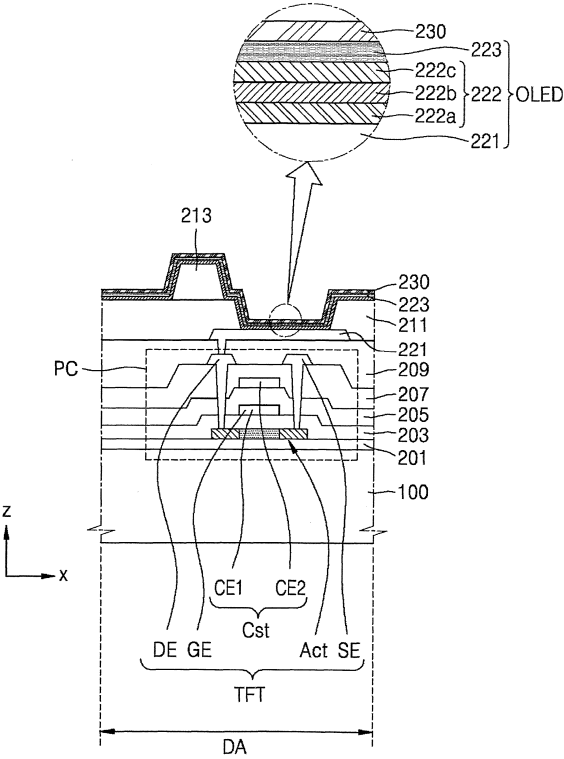
【図 5】



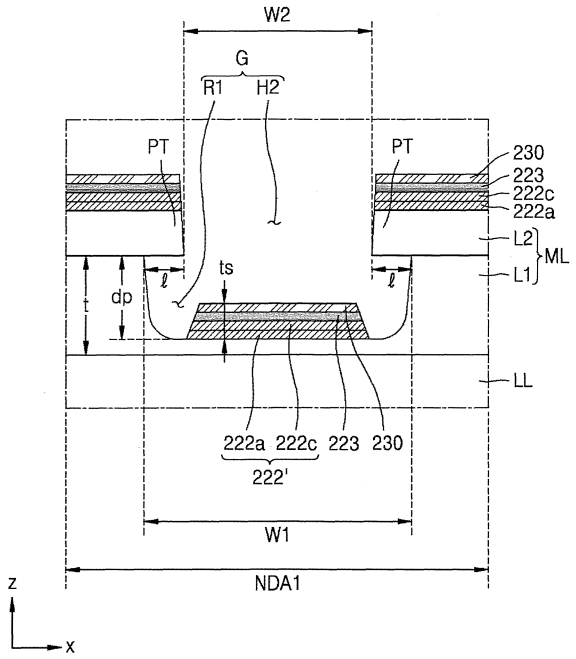
【図 6】



【図 7】



【図 8 A】



10

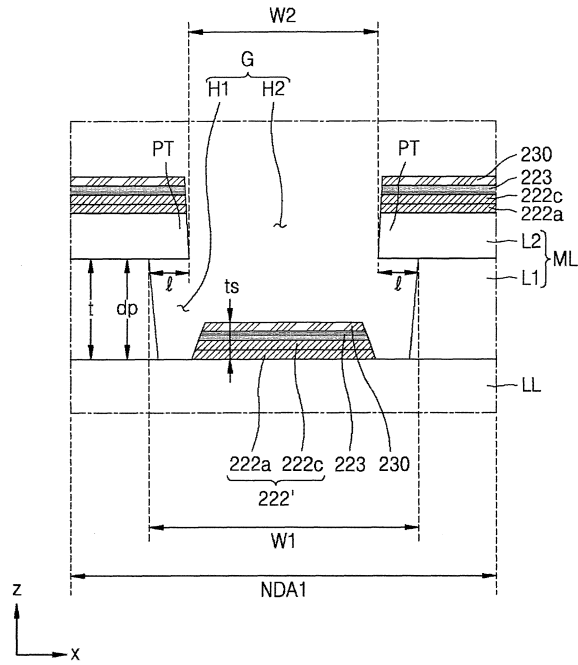
20

30

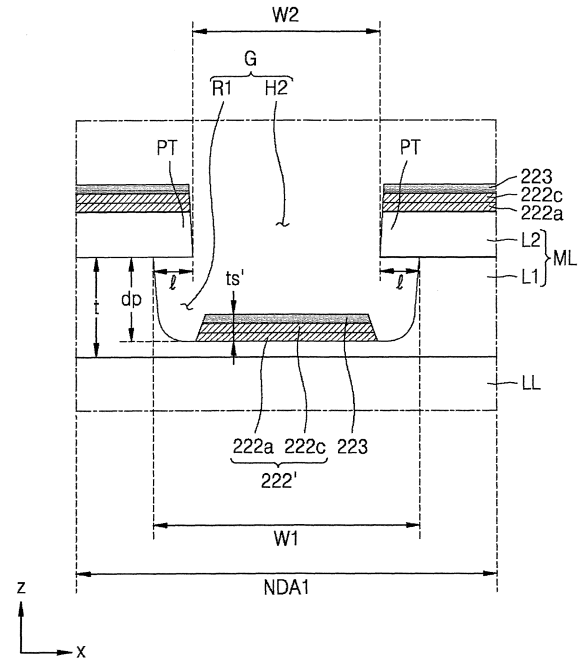
40

50

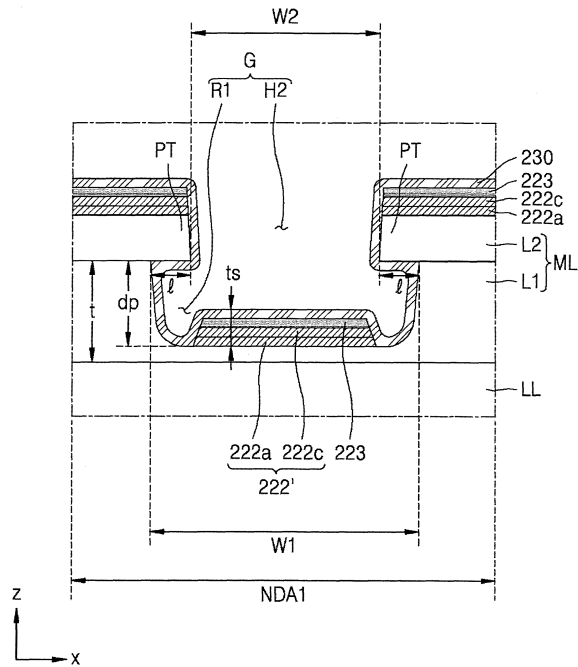
【図 8 B】



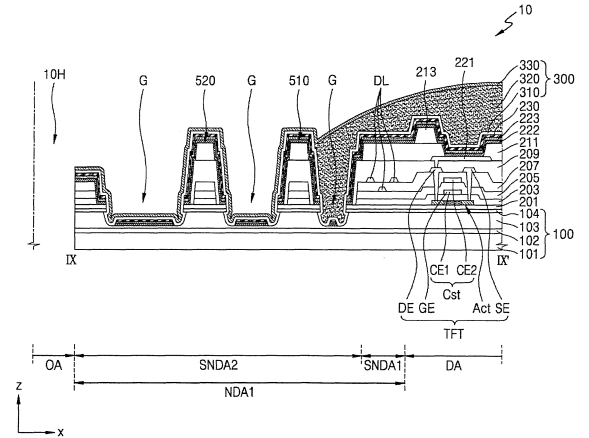
【図 8 C】



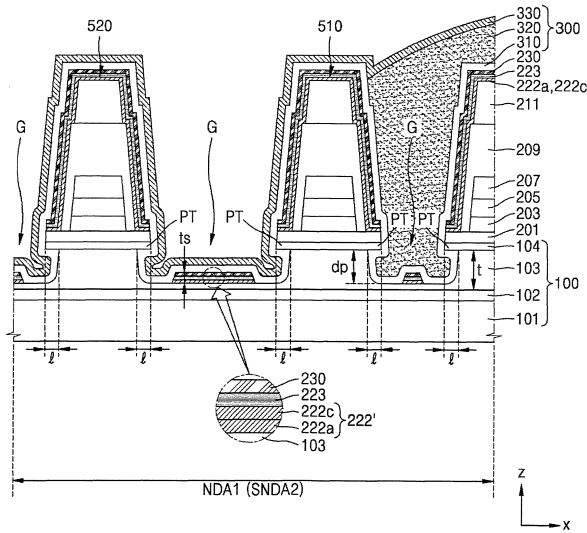
【図 8 D】



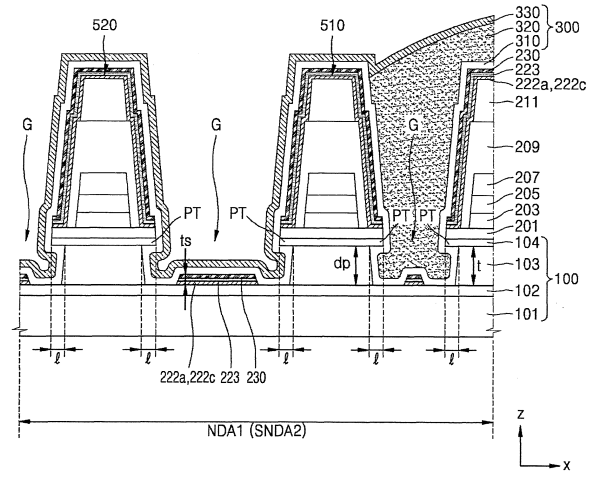
【圖 9】



【図 10】

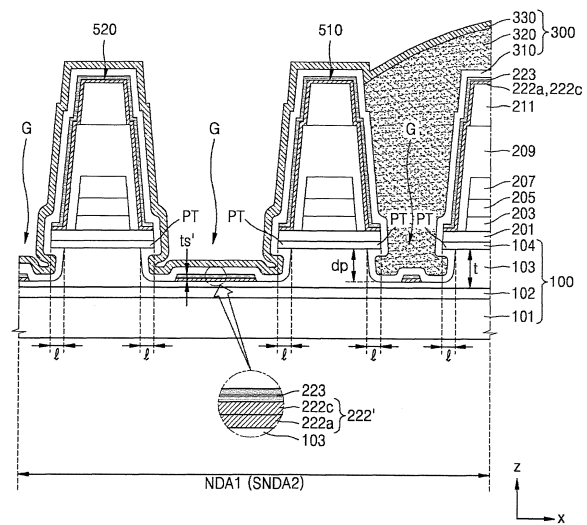


【図 1 1】

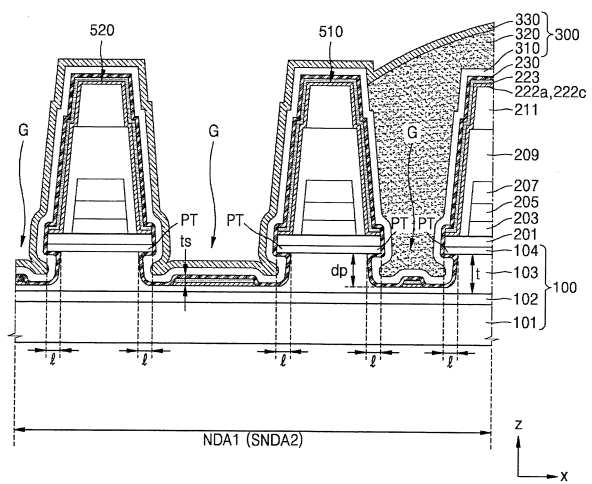


10

【図 12】



【図 13】



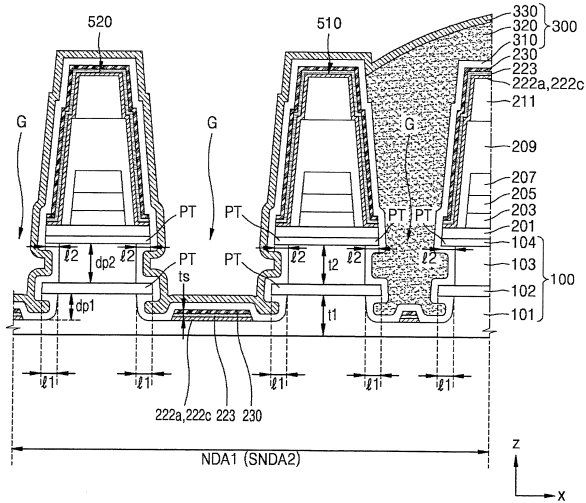
20

30

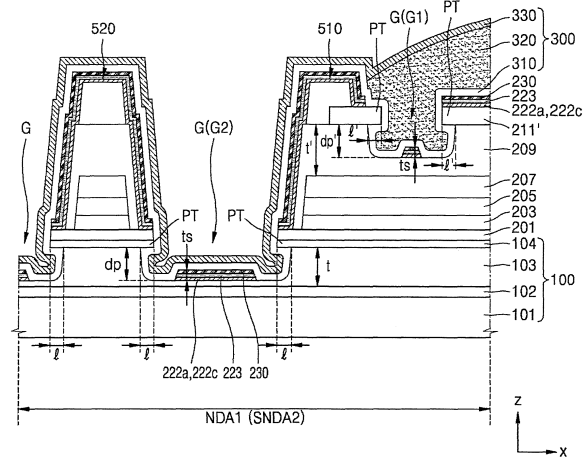
40

50

【図 14】

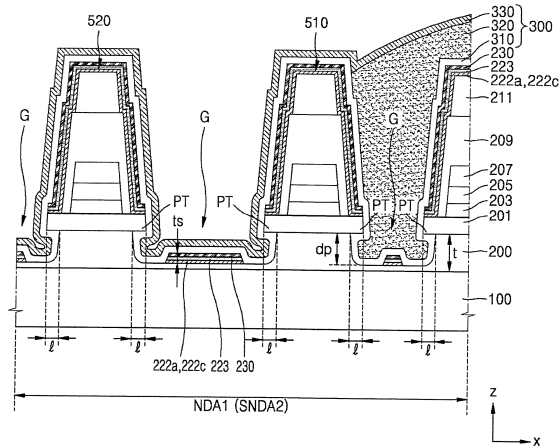


【図 15】

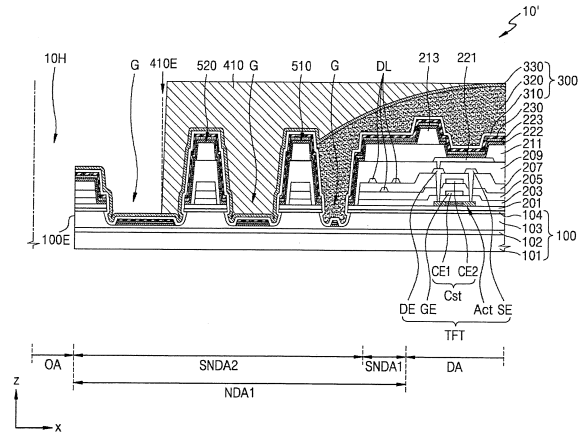


10

【図 16】



【図 17】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 1 0 K 59/38 (2023.01)

H 1 0 K 59/38

H 1 0 K 59/40 (2023.01)

H 1 0 K 59/40

G 0 9 F 9/30 (2006.01)

G 0 9 F 9/30 3 0 8 D

G 0 9 F 9/30 3 0 9

G 0 9 F 9/30 3 6 5

- (72)発明者 大韓民国 京畿道 龍仁市 器興区 三星路 1 三星ディスプレイ株式會社内
金 秀 燕
- (72)発明者 大韓民国 京畿道 龍仁市 器興区 三星路 1 三星ディスプレイ株式會社内
徐 政 漢
- (72)発明者 大韓民国 京畿道 龍仁市 器興区 三星路 1 三星ディスプレイ株式會社内
李 抒 娟
- (72)発明者 大韓民国 京畿道 龍仁市 器興区 三星路 1 三星ディスプレイ株式會社内
李 亨 燮
- (72)発明者 大韓民国 京畿道 龍仁市 器興区 三星路 1 三星ディスプレイ株式會社内
張 文 源
- (72)発明者 大韓民国 京畿道 龍仁市 器興区 三星路 1 三星ディスプレイ株式會社内
蔡 昇 根
- (72)発明者 大韓民国 京畿道 龍仁市 器興区 三星路 1 三星ディスプレイ株式會社内

審査官 小久保 州洋

(56)参考文献

米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 1 4 8 8 5 6 (U S , A 1)

特開 2 0 1 8 - 0 8 7 8 6 3 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 0 3 1 3 2 3 (U S , A 1)

特開平 1 1 - 3 2 9 7 4 9 (J P , A)

特開平 0 8 - 3 1 5 9 8 1 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 1 0 K 5 9 / 1 2 4

H 1 0 K 5 0 / 8 4 4

H 1 0 K 7 7 / 1 0

H 1 0 K 5 0 / 8 5 8

H 1 0 K 5 9 / 3 8

H 1 0 K 5 9 / 4 0

G 0 9 F 9 / 3 0