(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B1)　(11)特許番号

特許第6870142号
(P6870142)

(45)発行日　令和3年5月12日(2021.5.12)　(24)登録日　令和3年4月16日(2021.4.16)

(51)Int.Cl.		F I		
H05B 33/04	(2006.01)	H05B	33/04	
H05B 33/02	(2006.01)	H05B	33/02	
H01L 51/50	(2006.01)	H05B	33/14	A
H01L 27/32	(2006.01)	H01L	27/32	
G09F 9/30	(2006.01)	G09F	9/30	348A

請求項の数 15　(全 16 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2020-107402(P2020-107402)
(22)出願日　令和2年6月23日(2020.6.23)
審査請求日　令和2年6月23日(2020.6.23)
(31)優先権主張番号　10-2019-0142380
(32)優先日　令和1年11月8日(2019.11.8)
(33)優先権主張国・地域又は機関
韓国(KR)

(73)特許権者　501426046
エルジー　ディスプレイ　カンパニー　リミテッド
大韓民国　ソウル、ヨンドゥンポーグ、ヨウィ－テロ　１２８
(74)代理人　100094112
弁理士　岡部　讓
(74)代理人　100106183
弁理士　吉澤　弘司
(74)代理人　100114915
弁理士　三村　治彦
(74)代理人　100125139
弁理士　岡部　洋
(74)代理人　100209808
弁理士　三宅　高志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】基板ホールを有する表示装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ホール領域を囲む断絶領域を含む画素領域を含む基板と、
前記画素領域及び前記断絶領域に形成された有機発光素子と、
前記有機発光素子の下部に配置された複数の無機絶縁膜と、
前記断絶領域に配置され、前記ホール領域を囲む断絶構造物と、
前記断絶領域に配置され、前記断絶構造物を囲む内部ダムとを含み、
前記断絶構造物は、前記内部ダムと同時に形成された軒部及び前記軒部の下部に配置された前記複数の無機絶縁膜を食刻して形成されたトレンチを含み、
前記断絶構造物は、前記軒部及び前記トレンチ構造によって所定のオーバーハング及び所定の深さを有するように構成された、表示装置。
【請求項２】
前記断絶構造物の前記所定のオーバーハングは、０．１μｍ以上である、請求項１に記載の表示装置。
【請求項３】
前記断絶構造物の前記所定の深さは、０．１μｍ以上である、請求項１に記載の表示装置。
【請求項４】
前記有機発光素子は、前記断絶構造物の前記所定のオーバーハング及び前記所定の深さによって前記トレンチで断絶された、請求項１に記載の表示装置。

【請求項５】
前記複数の無機絶縁膜は、多層構造の層間絶縁膜、ゲート絶縁膜、マルチバッファ層、及びアクティブバッファ層の少なくとも一つを含み、前記トレンチは、前記複数の無機絶縁膜の少なくとも一部を食刻して形成された、請求項１に記載の表示装置。
【請求項６】
前記複数の無機絶縁膜は、ＳｉＮｘ及びＳｉＯｘのうち一つを含む、請求項５に記載の表示装置。
【請求項７】
前記内部ダム上には、前記有機発光素子が配置された、請求項１に記載の表示装置。
【請求項８】
前記軒部は、第１テーパ角度を有するように構成された、請求項１に記載の表示装置。
【請求項９】
前記軒部は、第２テーパ角度を有するように構成された、請求項８に記載の表示装置。
【請求項１０】
前記ホール領域に配置されるカメラモジュールをさらに備える、請求項１に記載の表示装置。
【請求項１１】
前記画素領域と非画素領域との間に、前記画素領域を囲むように形成された外部ダムをさらに含む、請求項１に記載の表示装置。
【請求項１２】
前記外部ダムの上面には、前記有機発光素子が除去された、請求項１１に記載の表示装置。
【請求項１３】
前記断絶構造物は、前記トレンチの内部の前記複数の無機絶縁膜上に配置されるエッチストッパーをさらに含む、請求項１に記載の表示装置。
【請求項１４】
前記エッチストッパーは、複数の信号ラインのうち一つと同じ金属層で形成される、請求項１３に記載の表示装置。
【請求項１５】
前記エッチストッパーは、前記トレンチの断面の幅より広い断面の幅を有する、請求項１３に記載の表示装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本明細書は、表示装置に関し、特に、基板ホールを含む画素領域を含む表示装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
多様な情報を画面で具現する映像表示装置は、情報通信時代の核心技術であり、さらに薄く、さらに軽く、携帯が可能で、かつ高性能の方向に発展している。そこで、陰極線管（ＣＲＴ）の短所である重さと体積を減らすことのできる平板表示装置が脚光を浴びている。
【０００３】
平板表示装置としては、液晶表示装置（Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｄｉｓｐｌａｙ：ＬＣＤ）、プラズマディスプレイパネル（Ｐｌａｓｍａ Ｄｉｓｐｌａｙ Ｐａｎｅｌ：ＰＤＰ）、電界発光表示装置（Ｅｌｅｃｔｒｏｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ Ｄｉｓｐｌａｙ：ＥＬＤ）、そして、マイクロＬＥＤ表示装置（Ｍｉｃｒｏ－ＬＥＤ Ｄｉｓｐｌａｙ：μＬＥＤ）等がある。
【０００４】
この平板表示装置は、ＴＶ、モニタ、携帯電話等、多様な形態の機器に使用されるだけ

ではなく、カメラ、スピーカ及びセンサを追加して発展している。しかし、カメラ、スピーカ及びセンサ等は、表示装置の画素領域の外郭に位置する非画素領域に配置されるので、従来の表示装置は、非画素領域が増加して画素領域が減少する問題点がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２０１８－０７２８４１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本明細書の発明者らは、非画素領域を低減するために、画素領域の内部にカメラが映像を撮影できる基板ホールを設けようとした。しかし、本明細書の発明者らは、基板ホールにより基板ホール周辺の画素に水分が透湿されて不良が生じ得るという事実を認識した。そこで、本明細書の発明者らは、画素領域の前面に形成された有機発光素子を通した透湿経路を遮断できる有機発光素子の断絶構造について研究した。そして、断絶構造によって基板ホールと画素領域との間の断絶領域を低減できる構造物について研究した。そこで、本明細書は、前記問題点を解決するためのものであって、本明細書は、断絶領域を減らすことのできる断絶構造物を含む表示装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本明細書の一実施例に係る表示装置は、ホール領域を囲む断絶領域を含む画素領域を含む基板と、画素領域及び断絶領域に形成された有機発光素子と、有機発光素子の下部に配置された複数の無機絶縁膜と、断絶領域に配置され、ホール領域を囲む断絶構造物と、断絶領域に配置され、断絶構造物を囲む内部ダムとを含み、断絶構造物は、内部ダムと同時に形成された軒部及び軒部の下部に配置された複数の無機絶縁膜を食刻して形成されたトレンチを含み、断絶構造物は、軒部及びトレンチ構造によって所定のオーバーハング及び所定の深さを有するように構成される。

【発明の効果】

【０００８】

本明細書においては、カメラモジュールが配置される基板ホールが画素領域内に配置されることで非画素領域の面積を低減できる。

【０００９】

また、本明細書においては、断絶構造物が軒部を形成し、トレンチを形成して有機発光素子が断絶される。これによって、有機発光素子を通して浸透し得る水分または酸素が断絶構造物により画素領域に流入することを遮断または遅延させられる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本明細書の一実施例に係る表示装置を示す図である。

【図２】図１において線「Ｉ－Ｉ’」に沿って切り取った表示装置を示す断面図である。

【図３】本明細書の他の実施例に係る表示装置を示す断面図である。

【図４】本明細書のまた他の実施例に係る表示装置を示す断面図である。

【図５】本明細書のまた他の実施例に係る表示装置を示す断面図である。

【図６】本明細書のまた他の実施例に係る表示装置を示す断面図である。

【図７】本明細書のまた他の実施例に係る表示装置を示す断面図である。

【図８】本明細書のまた他の実施例に係る表示装置を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

本明細書の利点及び特徴、そして、それらを達成する方法は、添付の図面と共に詳細に後述されている実施例を参照すると、明確になるだろう。しかし、本明細書は、以下において開示される実施例に制限されるものではなく、互いに異なる多様な形状で具現され、

単に、本実施例は、本明細書の開示が完全なものとなるようにし、本明細書の属する技術の分野における通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものであり、本明細書は、請求項の範疇により定義されるだけである。

【００１２】

本明細書の実施例を説明するための図面に開示された形状、面積、比率、角度、個数等は、例示的なものであるので、本明細書が図示された事項に制限されるものではない。明細書全体にわたって、同じ参照符号は、同じ構成要素を指す。また、本明細書を説明するにあたって、関連した公知技術についての具体的な説明が本明細書の要旨を不要に濁す恐れがあると判断される場合、その詳細な説明は省略する。本明細書上において言及された「含む」、「有する」、「なされる」等が使用される場合、「～だけ」が使用されない以上、他の部分が加えられ得る。構成要素を単数で表現した場合に、特に明示的な記載事項がない限り、複数を含む場合を含む。

【００１３】

構成要素を解釈するにあたって、別途の明示的な記載がなくても誤差範囲を含むものと解釈する。

【００１４】

位置関係についての説明である場合、例えば、「～上に」、「～上部に」、「～下部に」、「～隣に」等と二部分の位置関係が説明される場合、「すぐ」または「直接」が使用されない以上、二部分の間に一つ以上の他の部分が位置してもよい。

【００１５】

素子または層が異なる素子または層の「上（ｏｎ）」と称されるものは、他の素子のすぐ上または中間に他の層または他の素子を介在した場合をいずれも含む。

【００１６】

また、第１、第２等が多様な構成要素を述べるために使用されるが、これらの構成要素は、これらの用語により制限されない。これらの用語は、単に一つの構成要素を他の構成要素と区別するために使用するものである。従って、以下において言及される第１構成要素は、本明細書の技術的思想内で第２構成要素であってもよい。

【００１７】

明細書全体にわたって、同じ参照符号は、同じ構成要素を指す。

図面において示された各構成の面積及び厚さは、説明の便宜のために図示されたものであり、本明細書が図示された構成の面積及び厚さに必ずしも限定されるものではない。

【００１８】

本明細書の様々な実施例のそれぞれの特徴は、部分的または全体的に互いに結合または組み合わせ可能であり、技術的に多様な連動及び駆動が可能であり、各実施例が互いに対して独立して実施可能であってもよく、関連関係で共に実施してもよい。

【００１９】

以下、添付の図面を参照して、本明細書に係る実施例を詳細に説明する。

【００２０】

図１及び図２を参照して、本明細書の一実施例に係る表示装置１００を説明する。

図１及び図２に示された表示装置１００は、画素領域ＡＡと非画素領域ＮＡとを含むことができる。

【００２１】

非画素領域ＮＡには、画素領域ＡＡに配置される複数の信号ライン１０６それぞれに駆動信号を供給する複数のパッド１２２が形成される。ここで、信号ライン１０６は、スキャンラインＳＬ、データラインＤＬ、高電位電圧ＶＤＤ供給ライン及び低電位電圧ＶＳＳ供給ラインの少なくともいずれか一つを含むことができる。

【００２２】

画素領域ＡＡは、断絶領域ＤＡ及びホール領域ＨＡをさらに含むことができる。

【００２３】

ホール領域ＨＡは、画素領域ＡＡ内に配置されるので、ホール領域ＨＡは、画素領域Ａ

Ａに配置される複数のサブ画素ＳＰにより囲まれ得る。ホール領域ＨＡは、円形状を有するものと例示されているが、これに制限されず、多角形または楕円形状に形成されてもよい。即ち、ホール領域ＨＡの形状は、対応するセンサモジュールの形状によって決定され得る。

【００２４】

サブ画素ＳＰは、発光ダイオード１３０を含むように構成される。サブ画素ＳＰは、発光ダイオード１３０と、発光ダイオード１３０を独立的に駆動する画素駆動回路とを含むことができる。以下においては、発光ダイオード１３０として有機発光ダイオードを例に挙げて説明する。

【００２５】

画素駆動回路は、スイッチングトランジスタＴＳ、駆動トランジスタＴＤ及びストレージキャパシタＣｓｔを含むことができる。

【００２６】

スイッチングトランジスタＴＳは、スキャンラインＳＬにスキャンパルスが供給されるとターンオンされてデータラインＤＬに供給されたデータ信号をストレージキャパシタＣｓｔ及び駆動トランジスタＴＤのゲート電極に供給する。

【００２７】

駆動トランジスタＴＤは、駆動トランジスタＴＤのゲート電極に供給されるデータ信号に応答して高電位電圧ＶＤＤ供給ラインから発光ダイオード１３０に供給される電流を制御することで発光ダイオード１３０の輝度を調節する。そして、スイッチングトランジスタＴＳがターンオフされてもストレージキャパシタＣｓｔに充電された電圧により駆動トランジスタＴＤは電流を供給して発光ダイオード１３０が発光を維持できる。

【００２８】

トランジスタ１５０は、図２に示されたように、アクティブバッファ層１１４上に配置されるアクティブ層１５４と、ゲート絶縁膜１１６を挟んでアクティブ層１５４と重畳されるゲート電極１５２と、多層構造の層間絶縁膜１０２上に形成されてアクティブ層１５４と接触するソース電極１５６及びドレイン電極１５８を含む。但し、これに制限されず、必要に応じてアクティブバッファ層１１４を省略することも可能である。

【００２９】

アクティブ層１５４は、非晶質半導体物質、多結晶半導体物質及び酸化物半導体物質の少なくともいずれか一つで形成される。アクティブ層１５４は、チャネル領域、ソース領域及びドレイン領域を含むことができる。チャネル領域は、ゲート絶縁膜１１６を挟んでゲート電極１５２と重畳され、ソース電極１５６及びドレイン電極１５８の間にチャネル領域を形成する。アクティブ層１５４のソース領域は、ゲート絶縁膜１１６及び多層構造の層間絶縁膜１０２を貫通するコンタクトホールを通してソース電極１５６と電気的に接続される。アクティブ層１５４のドレイン領域は、ゲート絶縁膜１１６及び多層構造の層間絶縁膜１０２を貫通するコンタクトホールを通してドレイン電極１５８と電気的に接続される。

【００３０】

このようなアクティブ層１５４と基板１０１との間には、マルチバッファ層１１２を含む。マルチバッファ層１１２は、基板１０１に浸透した水分および／または酸素が拡散することを遅延させる。マルチバッファ層１１２上に配置され得るアクティブバッファ層１１４は、アクティブ層１５４を保護し、基板１０１から流入する多様な種類の欠陥を遮断する機能を果たすことができる。基板１０１は、例えば、第１ポリイミド基板１０１ａ、基板絶縁膜１０１ｂ、及び第２ポリイミド基板１０１ｃからなり得る。但し、これに制限されない。アクティブバッファ層１１４及びゲート絶縁膜１１６は、アクティブ層に水素拡散を防止するためにＳｉＯｘで形成され得る。但し、これに制限されない。

【００３１】

このようなマルチバッファ層１１２、アクティブバッファ層１１４及び基板１０１の少なくともいずれか一つは、多層構造として構成され得る。アクティブバッファ層１１４、

マルチバッファ層１１２、ゲート絶縁膜１１６、多層構造の層間絶縁膜１０２を、水分遮断性能に優れた無機絶縁膜で形成できる。例えば、ゲート絶縁膜１１６、アクティブバッファ層１１４、マルチバッファ層１１２、多層構造の層間絶縁膜１０２を、ＳｉＮｘ及びＳｉＯｘのいずれか一つで形成できる。

【００３２】

複数の信号ライン１０６を、トランジスタ１５０及びストレージキャパシタＣｓｔを形成する金属層と同じ金属層で形成できる。ゲート絶縁膜１１６、及び多層構造の層間絶縁膜１０２に複数の信号ライン１０６を提供し、高解像度パネル設計及びストレージキャパシタＣｓｔを形成できる。

【００３３】

多層構造の層間絶縁膜１０２は、第１層間絶縁膜１０２ａ、第２層間絶縁膜１０２ｂ、及び第３層間絶縁膜１０２ｃを含むことができる。但し、これに制限されず、層間絶縁膜１０２の個数は、パネル設計によって２層または４層以上のように変わり得る。

【００３４】

複数の信号ライン１０６は、Ａｌ、Ａｇ、Ｃｕ、Ｐｂ、Ｍｏ、Ｔｉまたはこれらの合金を含む単層または多層構造になされ得る。

【００３５】

発光ダイオード１３０は、トランジスタ１５０のドレイン電極１５８と接続されたアノード電極１３２と、アノード電極１３２上に形成される少なくとも一つの有機発光素子１３４と、低電位電圧ＶＳＳ供給ラインに接続されるように有機発光素子１３４上に形成されたカソード電極１３６とを含む。ここで、低電位電圧ＶＳＳ供給ラインは、高電位電圧ＶＤＤより相対的に低い低電位電圧ＶＳＳを供給する。

【００３６】

アノード電極１３２を、トランジスタ１５０上に配置されるオーバーコーティング層１０４を貫通する画素コンタクトホールを通して露出されたトランジスタ１５０のドレイン電極１５８と電気的に接続する。ここで、トランジスタ１５０は、駆動トランジスタＴＤであってよい。各サブ画素ＳＰのアノード電極１３２は、バンクースペーサー層１３８により露出されるようにオーバーコーティング層１０４上に配置される。オーバーコーティング層１０４は、平坦化層とも称される。バンクースペーサー層１３８は、バンクおよび／またはスペーサーの機能を果たすように構成された層を称し得、ハーフトーン露光工程を通してバンクとスペーサーの高さに差が生じるように形成できる。ただし、これに制限されない。

【００３７】

このようなアノード電極１３２が背面発光型電界発光表示装置に適用される場合、アノード電極１３２は、インジウムーチンーオキサイド（ＩＴＯ）またはインジウムージンクーオキサイド（ＩＺＯ）のような透明導電膜からなる。また、アノード電極１３２が前面発光型電界発光表示装置に適用される場合、アノード電極１３２を、透明導電膜及び反射効率の高い不透明導電膜を含む多層構造とできる。透明導電膜としては、インジウムーチンーオキサイド（ＩＴＯ）またはインジウムージンクーオキサイド（ＩＺＯ）のような仕事関数値が比較的に大きな材質で形成でき、不透明導電膜としては、Ａｌ、Ａｇ、Ｃｕ、Ｐｂ、Ｍｏ、Ｔｉまたはこれらの合金を含む単層または多層構造で形成できる。例えば、アノード電極１３２を、透明導電膜、不透明導電膜及び透明導電膜が順次に積層された構造に形成できる。

【００３８】

有機発光素子１３４は、アノード電極１３２上に正孔輸送層、発光層、電子輸送層の順にまたは逆順に積層されて形成され得る。有機発光素子１３４は、画素領域ＡＡの前面に形成される共通層及び特定サブ画素ＳＰの色相表現のためにアノード電極１３２上にのみパターニングされた発光層を含められる。

【００３９】

カソード電極１３６は、有機発光素子１３４を挟んでアノード電極１３２と対向するよ

うに有機発光素子１３４及びバンクースペーサー層１３８の上部面及び側面上に形成される。

【００４０】

封止部１４０は、外部の水分や酸素に対して脆弱な発光ダイオード１３０に外部の水分や酸素が浸透することを遮断する。このために、封止部１４０は、複数の無機封止層１４２、１４６と、複数の無機封止層１４２、１４６の間に配置される異物補償層１４４を備え、無機封止層１４６が最上層に配置されるようにする。例えば、封止部１４０は、少なくとも一つの無機封止層と少なくとも一つの異物補償層を含むように構成され得る。本明細書においては、第１及び第２無機封止層１４２、１４６の間に異物補償層１４４が配置される封止部１４０の構造を例に挙げて説明する。ただし、これに制限されるものではない。

【００４１】

第１無機封止層１４２は、カソード電極１３６上に形成される。このような第１無機封止層１４２は、窒化シリコン（ＳｉＮｘ）、酸化シリコン（ＳｉＯｘ）、酸化窒化シリコン（ＳｉＯＮ）または酸化アルミニウム（Al_2O_3）のような低温蒸着が可能な無機封止材質で形成される。これによって、第１無機封止層１４２が低温雰囲気で蒸着されるので、第１無機封止層１４２の蒸着工程時、高温雰囲気に脆弱な有機発光素子１３４を保護できる。

【００４２】

第２無機封止層１４６は、異物補償層１４４の上部面及び側面と、異物補償層１４４により露出された第１無機封止層１４２の上部面を覆うように形成される。これによって、第１及び第２無機封止層１４２、１４６により異物補償層１４４の上下側面が密閉されるので、外部の水分や酸素が異物補償層１４４に浸透するか、異物補償層１４４内の水分や酸素が発光ダイオード１３０に浸透することを最小化または遮断する。このような第２無機封止層１４６は、窒化シリコン（ＳｉＮｘ）、酸化シリコン（ＳｉＯｘ）、酸化窒化シリコン（ＳｉＯＮ）または酸化アルミニウム（Al_2O_3）のような無機絶縁材質で形成される。

【００４３】

異物補償層１４４は、電界発光表示装置の反りによる各層間の応力を緩和させる緩衝の役割を果たし、平坦化性能を強化する。また、異物補償層１４４は、異物によりクラックが発生することを防止するように無機封止層１４２、１４６より厚く形成される。異物補償層１４４は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド、ポリエチレンまたはシリコンオキシカーボン（ＳｉＯＣ）のような有機絶縁材質で形成される。

【００４４】

このような異物補償層１４４の形成時、異物補償層１４４の流動性を制限するための外部ダム１２８及び内部ダム１０８が形成される。

【００４５】

少なくとも一つの外部ダム１２８を、図１に示されたように、サブ画素ＳＰが配置される画素領域ＡＡを完全に囲むように形成するか、画素領域ＡＡと非画素領域ＮＡとの間に形成してもよい。複数のパッド１２２が配置される非画素領域ＮＡが基板１０１の一側に配置される場合、外部ダム１２８を、基板１０１の一側にのみ配置できる。複数のパッド１２２が配置される非画素領域ＮＡが基板１０１の両側に配置される場合、外部ダム１２８を、基板１０１の両側に配置できる。外部ダム１２８が複数個配置される場合、外部ダム１２８は、所定間隔で互いに離隔され、異物補償層１４４が一つの外部ダム１２８を氾濫するとき、離隔されて配置された他の外部ダム１２８が氾濫された異物補償層１４４を追加して塞ぐことができる。上述した外部ダム１２８の多様な構造により、非画素領域ＮＡに異物補償層１４４が拡散することを防ぐことができる。

【００４６】

少なくとも一つの内部ダム１０８は、ホール領域ＨＡに配置される基板ホール１２０を完全に囲むように配置される。内部ダム１０８が複数配置される場合、内部ダム１０８は

、所定間隔で離隔されて配置される。このような内部ダム１０８を、外部ダム１２８と同様に、単層または多層構造１０８ａ、１０８ｂに形成できる。例えば、内部ダム１０８及び外部ダム１２８それぞれは、オーバーコーティング層１０４、バンクースペーサー層１３８の少なくともいずれか一つと同じ材質で同時に形成されるので、マスク追加工程及びコスト上昇を防止できる。このような内部ダム１０８により、水分浸透経路として利用され得る異物補償層１４４がホール領域ＨＡに拡散することを防止できる。ここで、有機発光素子１３４は、内部ダム１０８上に配置される。これは、有機発光素子１３４が画素領域ＡＡの形成時、画素領域ＡＡの前面に蒸着されるからである。これとは異なり、外部ダム１２８の上面では、有機発光素子１３４が除去される。

【００４７】

有機発光素子１３４は、水分透湿に対して非常に脆弱であるため、基板ホール１２０がホール領域ＨＡから画素領域ＡＡまでの水分透湿経路となって発光ダイオード１３０まで水分を伝達してしまい、不良が発生してしまうことがある。

【００４８】

断絶領域ＤＡは、ホール領域ＨＡと画素領域ＡＡとの間に配置される。言い換えれば、断絶領域ＤＡは、ホール領域ＨＡの外側を囲むように構成される。断絶領域ＤＡには、内部ダム１０８及び少なくとも一つの断絶構造物１１０を配置できる。

【００４９】

断絶構造物１１０は、内部ダム１０８と基板ホール１２０との間に配置される。言い換えれば、断絶構造物１１０は、ホール領域ＨＡの外側を囲むように構成される。断絶構造物１１０は、軒部１１０ａ及びトレンチ１１０ｂを含むように構成される。

【００５０】

軒部１１０ａは、オーバーコーティング層１０４、バンクースペーサー層１３８の少なくとも一つと同じ材質でオーバーコーティング層１０４、バンクースペーサー層１３８が形成される時に共に形成され得る。言い換えれば、軒部１１０ａを、内部ダム１０８が形成される時に同時に形成できるので、マスク追加工程及びコスト上昇を防止する効果がある。軒部１１０ａは、トレンチ１１０ｂの上部に突出したオーバーハングを有するように構成される。軒部１１０ａを、トレンチ１１０ｂの少なくとも一側面に配置できる。例えば、軒部１１０ａを、ホール領域ＨＡに隣接したトレンチ１１０ｂの上部に配置できる。例えば、軒部１１０ａを、画素領域ＡＡに隣接したトレンチ１１０ｂの上部に配置できる。例えば、軒部１１０ａを、画素領域ＡＡ及びホール領域ＨＡに隣接したトレンチ１１０ｂの上部両側に互いに離隔して配置できる。図２を参照すると、断絶構造物１１０の軒部１１０ａは、トレンチ１１０ｂの両側に配置された実施例で例示される。但し、これに制限されない。トレンチ１１０ｂと重畳する軒部１１０ａは、所定のテーパ角度θを有するように構成される。例えば、テーパ角度θは、１０°～９０°であってよい。但し、これに制限されない。

【００５１】

トレンチ１１０ｂは、軒部１１０ａの下側に形成される。即ち、軒部１１０ａの下にトレンチ１１０ｂを形成できる。トレンチ１１０ｂは、基板１０１とオーバーコーティング層１０４との間に配置されるマルチバッファ層１１２、アクティブバッファ層１１４、ゲート絶縁膜１１６及び多層構造の層間絶縁膜１０２の少なくとも一つを食刻して形成される。

【００５２】

トレンチ１１０ｂは、軒部１１０ａの形成後に形成されたことを特徴とし、トレンチ１１０ｂは、有機発光素子１３４の形成前に形成されたことを特徴とする。上述した構成によれば、有機発光素子１３４および／またはカソード電極１３６が軒部１１０ａとトレンチ１１０ｂによって断絶される効果がある。

【００５３】

具体的に説明すると、オーバーハングを有する軒部１１０ａとトレンチ１１０ｂを含む断絶構造物１１０により、有機発光素子１３４及びカソード電極１３６の形成時、有機発

光素子１３４及びカソード電極１３６は、断絶構造物１１０によって連続性を有することなく断絶される効果がある。

【００５４】

図２を参照すると、トレンチ１１０ｂの内部に断絶された有機発光素子１３４及びカソード電極１３６が示されている。これによって、外部からの水分がホール領域ＨＡ付近に配置される有機発光素子１３４に沿って浸透しても断絶構造物１１０により画素領域ＡＡに流入することを遮断または遅延させることができる効果がある。また、ホール領域ＨＡ付近に配置されるカソード電極１３６に沿って静電気が流入しても断絶構造物１１０により画素領域ＡＡに静電気が拡散することを遮断できる効果がある。

【００５５】

例えば、トレンチ１１０ｂから突出した軒部１１０ａそれぞれのオーバーハングの幅Ｘ１、Ｘ２は、所定の幅を有するように構成される。それぞれのオーバーハングの幅Ｘ１、Ｘ２は、トレンチ１１０ｂの側面から約０．１μｍ以上突出し得る。仮に、軒部１１０ａのオーバーハングの幅Ｘ１、Ｘ２がトレンチ１１０ｂの側面から０．１μｍ未満に突出すると、有機発光素子１３４及びカソード電極１３６の形成時、有機発光素子１３４及びカソード電極１３６が完全に断絶されないことがある。これによって、有機発光素子１３４に沿って画素領域ＡＡに水分透湿または静電気発生等の問題が発生し得る。

【００５６】

例えば、内側軒部と外側軒部の離隔距離Ｘ３は、０．１μｍ以上であってよい。仮に、内側軒部と外側軒部の離隔距離Ｘ３が０．１μｍ未満である場合、有機発光素子１３４及びカソード電極１３６の形成時、有機発光素子１３４及びカソード電極１３６が完全に断絶されないことがある。これによって、有機発光素子１３４に沿って画素領域ＡＡに水分透湿または静電気発生等の問題が発生し得る。

【００５７】

例えば、トレンチ１１０ｂの深さＹは、所定の深さを有するように構成される。トレンチ１１０ｂの深さは、少なくとも０．１μｍ以上であってよい。仮にトレンチ１１０ｂの深さＹが０．１μｍ未満である場合、有機発光素子１３４及びカソード電極１３６が完全に断絶されないことがある。これによって、有機発光素子１３４に沿って画素領域ＡＡに水分透湿または静電気発生等の問題が発生し得る。

【００５８】

例えば、トレンチ１１０ｂの幅は、軒部１１０ａそれぞれのオーバーハングの幅Ｘ１、Ｘ２と軒部１１０ａ間の離隔距離Ｘ３の和を有し得る。ただし、これに制限されるものではない。

【００５９】

例えば、外側軒部のオーバーハングの幅Ｘ１と内側軒部のオーバーハングの幅Ｘ２は、互いに同一または異なり得る。

【００６０】

加えて説明すると、有機発光素子１３４の断絶有無がカソード電極１３６の断絶有無よりさらに重要であるため、断絶構造物１１０は、有機発光素子１３４の断絶有無が優先するように設計されなければならない。

【００６１】

トレンチ１１０ｂの内部は、無機封止層によって密封されるように構成される。図２を参照すると、トレンチ１１０ｂの内部には、断絶された有機発光素子１３４と断絶されたカソード電極１３６が配置されている。トレンチ１１０ｂの内部の残りの領域は、第１無機封止層１４２によって密封されるため、水分透湿を遮断できる効果がある。

【００６２】

基板ホール１２０は、基板１０１及び基板１０１上の複数の無機絶縁膜を貫通するように形成される。例えば、基板ホール１２０は、ホール領域ＨＡ及びその周辺領域の無機絶縁膜１１２、１１４、１１６、１０２、有機発光素子１３４、カソード電極１３６及び無機封止層１４２、１４６を貫通して基板１０１の上部面を露出させるように形成される。

【００６３】
図３を参照して、本明細書の他の実施例に係る表示装置２００を説明する。
【００６４】
本明細書の他の実施例に係る表示装置２００は、本明細書の一実施例に係る表示装置１００と比較するとき、断絶構造物２１０を除けば実質的に同一であるため、以下においては、単に説明の便宜のために重複説明を省略する。
【００６５】
本明細書の他の実施例に係る表示装置２００は、断絶構造物２１０を含むように構成される。断絶構造物２１０は、軒部２１０ａとトレンチ２１０ｂとを含むように構成される。
【００６６】
軒部２１０ａは、トレンチ２１０ｂの一側面に配置され得る。図３には、例示的に軒部２１０ａをトレンチ２１０ｂの外側に配置したが、トレンチ２１０ｂの内側に配置することも可能である。トレンチ２１０ｂの内部は、無機封止層によって密封されるように構成される。トレンチ２１０ｂの内部には、断絶された有機発光素子１３４と断絶されたカソード電極１３６が配置されている。仮に本明細書の他の実施例に係る断絶構造物２１０の離隔距離Ｘ３が本明細書の一実施例に係る断絶構造物１１０の離隔距離Ｘ３と同一であれば、軒部２１０ａを一側面にのみ形成できるため、断絶構造物２１０の幅を相対的にさらに低減できる効果がある。従って、断絶領域ＤＡの幅を低減する効果がある。
【００６７】
図４を参照して、本明細書のまた他の実施例に係る表示装置３００を説明する。
【００６８】
本明細書のまた他の実施例に係る表示装置３００は、本明細書の一実施例に係る表示装置１００と比較すると、断絶構造物３１０を除いて実質的に同一であるため、以下においては、単に説明の便宜のために重複説明を省略する。
【００６９】
本明細書のまた他の実施例に係る表示装置３００は、断絶構造物３１０を含むように構成される。断絶構造物３１０は、軒部３１０ａとトレンチ３１０ｂとを含むように構成される。
【００７０】
トレンチ３１０ｂは、基板１０１とオーバーコーティング層１０４との間に配置されるマルチバッファ層１１２、アクティブバッファ層１１４、ゲート絶縁膜１１６及び多層構造の層間絶縁膜１０２を全て食刻して形成され得る。即ち、断絶構造物３１０のトレンチ３１０ｂは、基板１０１の上面を露出するように食刻して形成され得る。上述した構成によれば、トレンチ３１０ｂの深さＹを深くすることができる長所がある。具体的に、本明細書のまた他の実施例に係るトレンチ３１０ｂの深さＹが深くなるほど、本明細書の一実施例に係るトレンチ１１０ｂより相対的に有機発光素子１３４及びカソード電極１３６の断線が容易になる効果がある。また、マルチバッファ層１１２、アクティブバッファ層１１４、ゲート絶縁膜１１６及び多層構造の層間絶縁膜１０２は無機絶縁膜であり、同じ食刻工程でトレンチ３１０ｂを形成する効果がある。加えて説明すると、第２ポリイミド基板１０１ｃの食刻のためには、さらなる工程を必要とする。しかし、多層構造の層間絶縁膜１０２からマルチバッファ層１１２までは単一食刻工程でトレンチ３１０ｂを形成する効果がある。
【００７１】
図５を参照して、本明細書のまた他の実施例に係る表示装置４００を説明する。
【００７２】
本明細書のまた他の実施例に係る表示装置４００は、本明細書の一実施例に係る表示装置１００と比較すると、断絶構造物４１０を除いて実質的に同一であるため、以下においては、単に説明の便宜のために重複説明を省略する。
【００７３】

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置４００は、断絶構造物４１０を含むように構成される。断絶構造物４１０は、軒部４１０ａとトレンチ４１０ｂとを含むように構成される。断絶構造物４１０は、エッチストッパー４１０ｃをさらに含むように構成される。

【００７４】

エッチストッパー４１０ｃは、複数の信号ライン１０６のうち一つと同じ金属層で形成され得る。

【００７５】

エッチストッパー４１０ｃは、必要なトレンチ４１０ｂの深さＹによって選択され得る。図５を参照すると、複数の信号ライン１０６が複数の無機絶縁膜上に配置されている。ここで、トレンチ４１０ｂの深さＹを調節するために上側に配置された信号ラインをエッチストッパーとして使用することができ、または、下側に配置された信号ラインをエッチストッパーとして使用することができる。エッチストッパー４１０ｃは、軒部４１０ａ及びトレンチ４１０ｂに沿って形成されたことを特徴とする。即ち、軒部４１０ａ及びトレンチ４１０ｂの形状が平面基準に円形である場合、エッチストッパー４１０ｃも円形に形成される。エッチストッパー４１０ｃの断面の幅は、トレンチ４１０ｂの断面の幅より広く形成される。例えば、エッチストッパー４１０ｃの断面の幅は、軒部のオーバーハングの幅Ｘ１、Ｘ２及び軒部４１０ａの離隔距離Ｘ３の和よりさらに広く形成される。また、エッチストッパー４１０ｃは、トレンチ４１０ｂより外側にさらに突出して形成される。上述した構成によれば、製造工程時、エッチストッパー４１０ｃは、トレンチ４１０ｂの深さＹを容易に調節でき、追加工程が発生しない効果がある。

【００７６】

図６を参照して、本明細書のまた他の実施例に係る表示装置５００を説明する。

【００７７】

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置５００は、本明細書の一実施例に係る表示装置１００と比較するとき、断絶構造物５１０を除けば実質的に同一であるため、以下においては、単に説明の便宜のために重複説明を省略する。

【００７８】

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置５００は、断絶構造物５１０を含むように構成される。断絶構造物５１０は、軒部５１０ａとトレンチ５１０ｂとを含むように構成される。

【００７９】

軒部５１０ａは、少なくとも二つのオーバーハングのテーパ角度を有するように構成される。図６を参照すると、トレンチ５１０ｂに対応する軒部５１０ａは、第１テーパ角度θ１及び第２テーパ角度θ２を有するように構成される。

【００８０】

第１テーパ角度θ１は、第２テーパ角度θ２より小さいことを特徴とする。そして、第２テーパ角度θ２は、９０°以下であってよい。上述した構成によれば、軒部５１０ａの第２テーパ角度θ２が第１テーパ角度θ１よりさらに大きくなるため、軒部５１０ａの末端の厚さがさらに厚くなる効果がある。従って、軒部５１０ａのオーバーハング上に有機発光素子１３４及びカソード電極１３６が形成されるとき、有機発光素子１３４及びカソード電極１３６の断線をさらに容易にすることができ、オーバーハングの末端が厚くなるにつれ軒部５１０ａの構造がさらに丈夫になる効果がある。

【００８１】

図７を参照して、本明細書のまた他の実施例に係る表示装置６００を説明する。

【００８２】

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置６００は、本明細書のまた他の実施例に係る表示装置５００と比較するとき、断絶構造物６１０を除けば実質的に同一であるため、以下においては、単に説明の便宜のために重複説明を省略する。

【００８３】

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置６００は、断絶構造物６１０を含むように構

成される。断絶構造物６１０は、軒部６１０ａとトレンチ６１０ｂとを含むように構成される。

【００８４】

軒部６１０ａは、少なくとも三つのオーバーハングのテーパ角度を有するように構成される。図７を参照すると、トレンチ６１０ｂに対応する軒部６１０ａは、第１テーパ角度θ１、第２テーパ角度θ２及び第３テーパ角度θ３を有するように構成される。

【００８５】

第１テーパ角度θ１は、第３テーパ角度θ３より小さいことを特徴とする。そして、第３テーパ角度θ３は、９０°以下であってよい。第２テーパ角度θ２は、第１テーパ角度θ１及び第３テーパ角度θ３より小さい。上述した構成によれば、軒部６１０ａの第３テーパ角度θ３が第１テーパ角度θ１よりさらに大きくなるため、軒部６１０ａの末端がさらに厚くなる効果がある。また、第２テーパ角度θ２が第１テーパ角度θ１及び第３テーパ角度θ３より小さいため、オーバーハングの末端を相対的に厚く維持しながら突出させる効果がある。従って、軒部６１０ａのオーバーハング上に有機発光素子１３４及びカソード電極１３６を形成するとき、有機発光素子１３４及びカソード電極１３６の断線をさらに容易にすることができ、オーバーハングの末端が厚くなるにつれ軒部６１０ａの構造がさらに丈夫になる効果がある。

【００８６】

図８を参照して、本明細書のまた他の実施例に係る表示装置７００を説明する。

【００８７】

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置７００は、本明細書の一実施例に係る表示装置１００と比較すると、断絶構造物７１０の個数を除いて実質的に同一であるため、以下においては、単に説明の便宜のために重複説明を省略する。

【００８８】

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置７００は、複数の断絶構造物７１０を含むように構成される。複数の断絶構造物７１０の個数は少なくとも二つ以上であり、例えば、２個～２０個であってよい。複数の断絶構造物７１０を、互いに離隔して配置し、外側の断絶構造物７１０は内側の断絶構造物７１０を囲む形状を有する。上述した構成によれば、有機発光素子１３４の断絶性能を向上する効果がある。また、それぞれの断絶構造物７１０は、本明細書において開示した多様な実施例の断絶構造物のうちの一部を選択的に組み合わせて実施できる。

【００８９】

本明細書の多様な実施例に係る表示装置は、ホール領域にカメラ、スピーカ、フラッシュライト光源または指紋センサのような生体認識センサ等を備える電子部品を配置できる。カメラモジュールは、カメラレンズとカメラ駆動部とを含むことができる。本明細書の多様な実施例に係る表示装置上には、カバーガラスを配置できる。カバーガラスの下には、偏光板を配置できる。カメラモジュールが画素領域内に配置されることで表示装置の非画素領域を低減できる。

【００９０】

以上の説明は、本明細書を例示的に説明したものに過ぎず、本明細書の属する技術の分野における通常の知識を有する者によって本明細書の技術的思想から外れない範囲で多様な変形が可能であるだろう。従って、本明細書の明細書に開示された実施例は、本明細書を限定するものではない。本明細書の範囲は、下記の特許請求の範囲により解釈されるべきであり、それと均等な範囲内にある全ての技術も本明細書の範囲に含まれるものと解釈すべきである。

【要約】　（修正有）

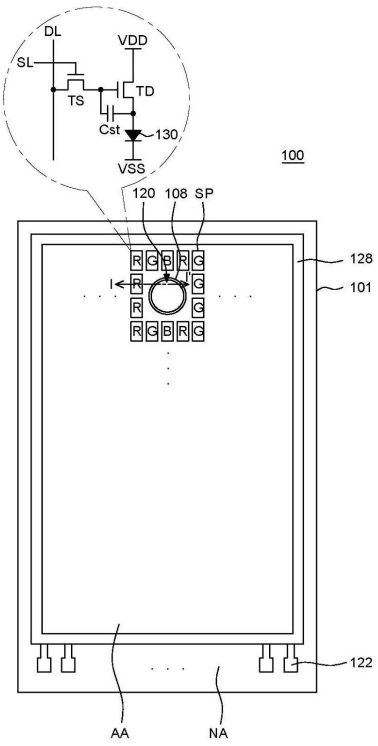
【課題】非画素領域を低減した表示装置を提供する。

【解決手段】ホール領域ＨＡを囲む断絶領域ＤＡを含む画素領域ＡＡを含む基板１０１、画素領域ＡＡ及び断絶領域ＤＡに形成された有機発光素子１３４、有機発光素子１３４の下部に配置された複数の無機絶縁膜、断絶領域ＤＡに配置され、ホール領域ＨＡを囲む断

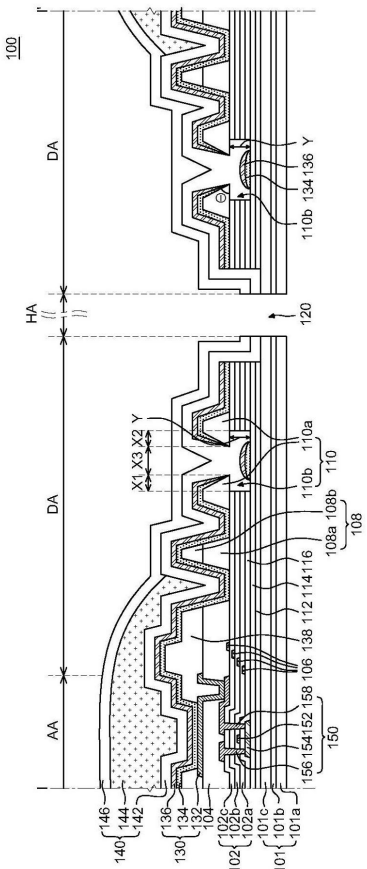
絶構造物１１０、及び断絶領域ＤＡに配置され、断絶構造物１１０を囲む内部ダム１０８を含み、断絶構造物１１０は、内部ダム１０８と同時に形成された軒部１１０ａ及び軒部１１０ａの下部に配置された複数の無機絶縁膜を食刻して形成されたトレンチ１１０ｂを含み、断絶構造物１１０は、軒部１１０ａ及びトレンチ１１０ｂ構造によって所定のオーバーハング及び所定の深さを有するように構成された表示装置１００。

【選択図】図２

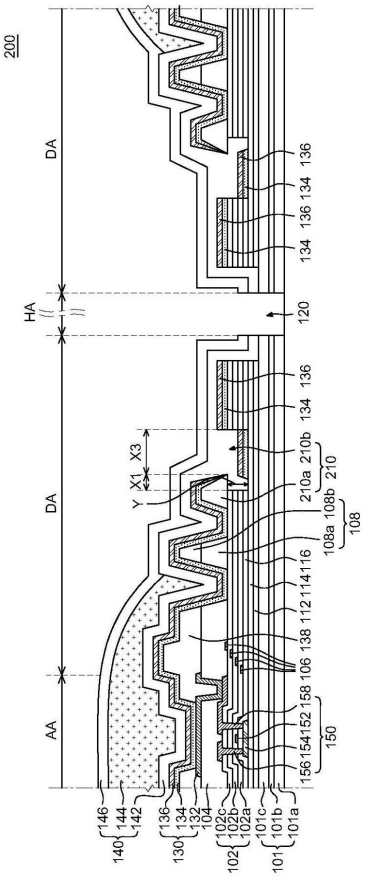
【図１】



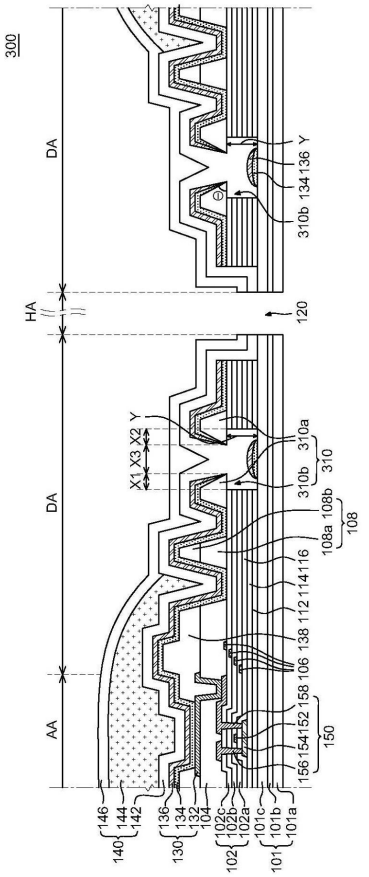
【図２】



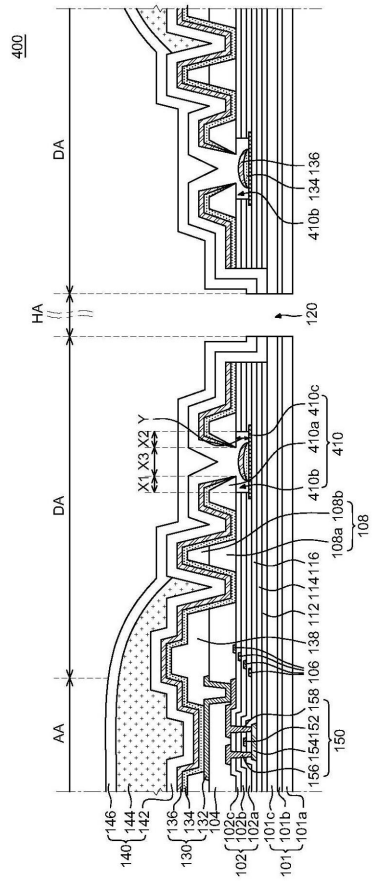
【図３】


200
DA
HA
DA
AA
X1 X3
Y
120
136
134
210b
210a
210
108b
108a
108
116
114
112
138
106
158
154
152
150
146
144
142
140
136
134
132
130
104
102c
102b
102a
101c
101b
101a
101

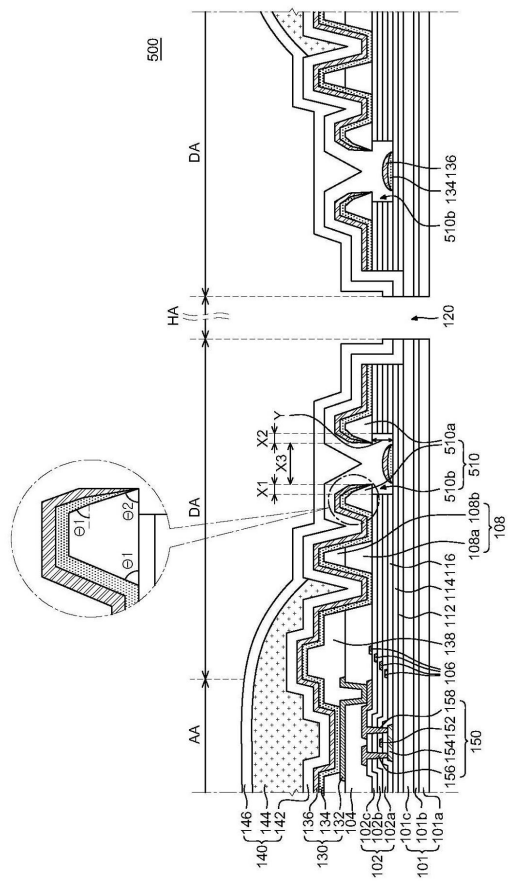
【図４】


300
DA
HA
DA
AA
X1 X3 X2 Y
120
136
134
310b
310a
310
108b
108a
108
116
114
112
138
106
158
154
152
150
146
144
142
140
136
134
132
130
104
102c
102b
102a
101c
101b
101a
101

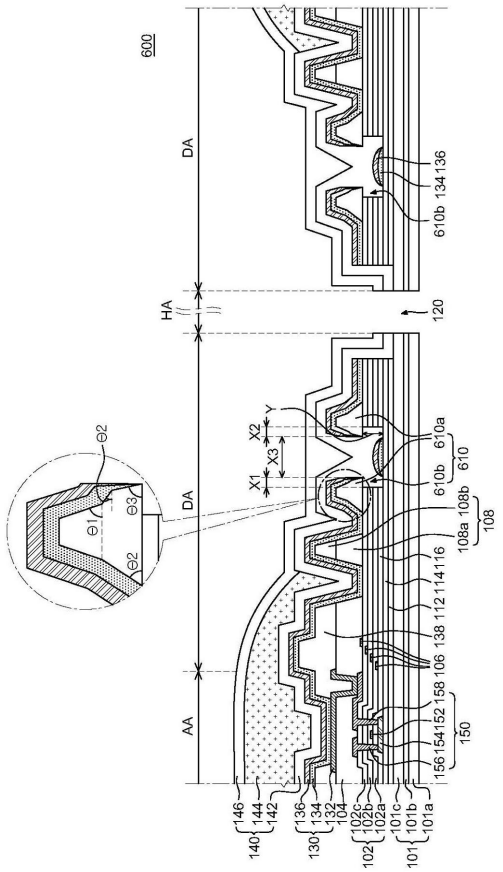
【図５】


400
DA
HA
DA
AA
X1 X3 X2 Y
120
136
134
410b
410a
410c
410
108b
108a
108
116
114
112
138
106
158
154
152
150
146
144
142
140
136
134
132
130
104
102c
102b
102a
101c
101b
101a
101

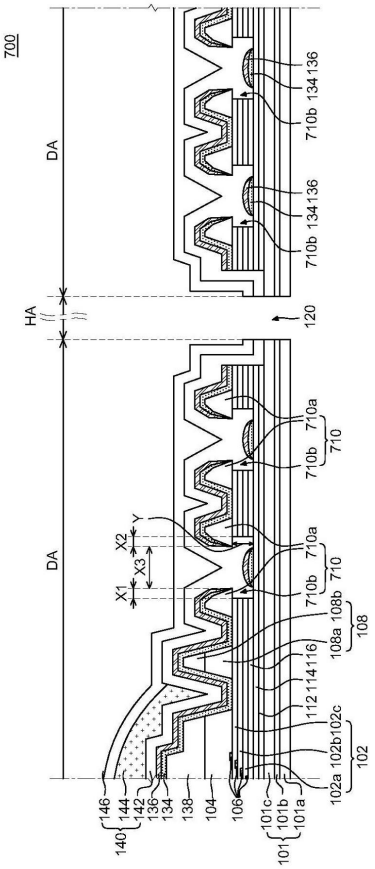
【図６】


500
DA
HA
DA
AA
X1 X3 X2 Y
120
136
134
510b
510a
510
108b
108a
108
116
114
112
138
106
158
154
152
150
146
144
142
140
136
134
132
130
104
102c
102b
102a
101c
101b
101a
101
θ1
θ2

【図７】


600
DA
HA
DA
AA
θ1
θ2
θ3
θ2
X1
X2
X3
Y
610b 134136
120
610a
610
610b
108b
108
108a
116
114
112
138
106
158
152
154
150
156
146
144
142
140
136
134
132
130
104
102c
102b
102a
102
101c
101b
101a
101

【図８】


700
DA
HA
DA
710b 134136
710b 134136
120
710a
710b
710
X1
X2
X3
Y
710a
710b
710
108b
108
108a
116
114
112
102c
102b
102a
102
146
144
142
140
136
134
138
104
106
101c
101b
101a
101

フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI

G09F	9/30	309
G09F	9/30	365
G09F	9/30	349Z

(72)発明者 チョ テギュ
大韓民国、10845 キョンギード、パジューシ、ウーロンーミョン、エルジーーロ 245
(72)発明者 キム スンギュ
大韓民国、10845 キョンギード、パジューシ、ウーロンーミョン、エルジーーロ 245

審査官 中山 佳美

(56)参考文献 特開2019－140097（JP, A）
特開2017－199675（JP, A）
米国特許出願公開第2020／0127231（US, A1）
米国特許出願公開第2019／0074479（US, A1）
米国特許出願公開第2018／0183015（US, A1）
中国特許出願公開第109786427（CN, A）
中国特許出願公開第110364560（CN, A）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 51／50－51／56
H01L 27／32
H05B 33／00－33／28