



## 【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。 10

## 【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、 $0.1\ \mu\text{m}$ 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、 $0.1\ \mu\text{m}$ 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。 20

## 【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、 $\text{SiN}_x$  及び  $\text{SiO}_x$  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。 30

## 【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。 40

## 【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 50

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。

10

【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:  $\mu$ LED)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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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AA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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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、チャンネル領域、ソース領域及びドレイン領域を含むことができる。チャンネル領域は、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 の間にチャン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 と電氣的に接続される。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 と電氣的に接続される。

#### 【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 SiO<sub>x</sub> で形成され得る。但し、これに制限されない。

10

#### 【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、SiN<sub>x</sub> 及び SiO<sub>x</sub> のいずれか一つで形成できる。

20

#### 【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 C<sub>st</sub> 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 C<sub>st</sub> 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。

30

#### 【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 V<sub>SS</sub> 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 V<sub>SS</sub> 供給ラインは、高電位電圧 V<sub>DD</sub> より相対的に低い低電位電圧 V<sub>SS</sub> を供給する。

40

#### 【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 と電氣的に接続する。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 - スペース層 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 - スペース層 138 は、バンクおよび/またはスペース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

50

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-チン-オキサイド(ITO)またはインジウム-ジnk-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-チン-オキサイド(ITO)またはインジウム-ジnk-オキサイド(IZO)のような仕事関数値が比較的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。

10

【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上にのみパターン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-スペーサー層138の上部面及び側面上に形成される。

20

【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。

30

【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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)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が低温雰囲気中で蒸着されるので、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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)のような無機絶縁材質で形成される。

40

【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

50

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 - スペース層 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 - スペース層 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 - スペース層 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

10

20

30

40

50

。例えば、軒部 110 a を、画素領域 AA 及びホール領域 HA に隣接したトレンチ 110 b 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 110 a は、トレンチ 110 b 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 110 b と重畳する軒部 110 a は、所定のテーパ角度を有するように構成される。例えば、テーパ角度は、 $10^{\circ} \sim 90^{\circ}$  であってよい。但し、これに制限されない。

**【0051】**

トレンチ 110 b は、軒部 110 a の下側に形成される。即ち、軒部 110 a の下にトレンチ 110 b を形成できる。トレンチ 110 b 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。

10

**【0052】**

トレンチ 110 b は、軒部 110 a の形成後に形成されたことを特徴とし、トレンチ 110 b 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 110 a とトレンチ 110 b 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 110 a とトレンチ 110 b 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。

20

**【0054】**

図 2 を参照すると、トレンチ 110 b 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 110 b から突出した軒部 110 a 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 110 b の側面から約  $0.1 \mu\text{m}$  以上突出し得る。仮に、軒部 110 a のオーバーハングの幅 X1、X2 がトレンチ 110 b の側面から  $0.1 \mu\text{m}$  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。

30

**【0056】**

例えば、内側軒部と外側軒部の離隔距離 X3 は、 $0.1 \mu\text{m}$  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  $0.1 \mu\text{m}$  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。

40

**【0057】**

例えば、トレンチ 110 b 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 110 b の深さは、少なくとも  $0.1 \mu\text{m}$  以上であってよい。仮にトレンチ 110 b の深さ Y が  $0.1 \mu\text{m}$  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】**

50

例えば、トレンチ 1 1 0 b の幅は、軒部 1 1 0 a それぞれのオーバーハングの幅 X 1、X 2 と軒部 1 1 0 a 間の離隔距離 X 3 の和を有し得る。ただし、これに制限されるものではない。

【 0 0 5 9 】

例えば、外側軒部のオーバーハングの幅 X 1 と内側軒部のオーバーハングの幅 X 2 は、互いに同一または異なり得る。

【 0 0 6 0 】

加えて説明すると、有機発光素子 1 3 4 の断絶有無がカソード電極 1 3 6 の断絶有無よりさらに重要であるため、断絶構造物 1 1 0 は、有機発光素子 1 3 4 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。

【 0 0 6 1 】

トレンチ 1 1 0 b 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 1 1 0 b の内部には、断絶された有機発光素子 1 3 4 と断絶されたカソード電極 1 3 6 が配置されている。トレンチ 1 1 0 b の内部の残りの領域は、第 1 無機封止層 1 4 2 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。

【 0 0 6 2 】

基板ホール 1 2 0 は、基板 1 0 1 及び基板 1 0 1 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 1 2 0 は、ホール領域 H A 及びその周辺領域の無機絶縁膜 1 1 2、1 1 4、1 1 6、1 0 2、有機発光素子 1 3 4、カソード電極 1 3 6 及び無機封止層 1 4 2、1 4 6 を貫通して基板 1 0 1 の上部面を露出させるように形成される。

【 0 0 6 3 】

図 3 を参照して、本明細書の他の実施例に係る表示装置 2 0 0 を説明する。

【 0 0 6 4 】

本明細書の他の実施例に係る表示装置 2 0 0 は、本明細書の一実施例に係る表示装置 1 0 0 と比較するとき、断絶構造物 2 1 0 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。

【 0 0 6 5 】

本明細書の他の実施例に係る表示装置 2 0 0 は、断絶構造物 2 1 0 を含むように構成される。断絶構造物 2 1 0 は、軒部 2 1 0 a とトレンチ 2 1 0 b とを含むように構成される。

【 0 0 6 6 】

軒部 2 1 0 a は、トレンチ 2 1 0 b の一側面に配置され得る。図 3 には、例示的に軒部 2 1 0 a をトレンチ 2 1 0 b の外側に配置したが、トレンチ 2 1 0 b の内側に配置することも可能である。トレンチ 2 1 0 b 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 2 1 0 b の内部には、断絶された有機発光素子 1 3 4 と断絶されたカソード電極 1 3 6 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 2 1 0 の離隔距離 X 3 が本明細書の一実施例に係る断絶構造物 1 1 0 の離隔距離 X 3 と同一であれば、軒部 2 1 0 a を一側面にのみ形成できるため、断絶構造物 2 1 0 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 D A の幅を低減する効果がある。

【 0 0 6 7 】

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 3 0 0 を説明する。

【 0 0 6 8 】

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置 3 0 0 は、本明細書の一実施例に係る表示装置 1 0 0 と比較すると、断絶構造物 3 1 0 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。

【 0 0 6 9 】

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置 3 0 0 は、断絶構造物 3 1 0 を含むように構成される。断絶構造物 3 1 0 は、軒部 3 1 0 a とトレンチ 3 1 0 b とを含むように構成される。

【 0 0 7 0 】

10

20

30

40

50

トレンチ 3 1 0 b は、基板 1 0 1 とオーバーコーティング層 1 0 4 との間に配置されるマルチバッファ層 1 1 2、アクティブバッファ層 1 1 4、ゲート絶縁膜 1 1 6 及び多層構造の層間絶縁膜 1 0 2 を全て食刻して形成され得る。即ち、断絶構造物 3 1 0 のトレンチ 3 1 0 b は、基板 1 0 1 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 3 1 0 b 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 3 1 0 b 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 1 1 0 b より相対的に有機発光素子 1 3 4 及びカソード電極 1 3 6 の断線が容易になる効果がある。また、マルチバッファ層 1 1 2、アクティブバッファ層 1 1 4、ゲート絶縁膜 1 1 6 及び多層構造の層間絶縁膜 1 0 2 は無機絶縁膜であり、同じ食刻工程でトレンチ 3 1 0 b 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 1 0 1 c 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 1 0 2 からマルチバッファ層 1 1 2 までは単一食刻工程でトレンチ 3 1 0 b を形成する効果がある。

10

**【 0 0 7 1 】**

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 4 0 0 を説明する。

**【 0 0 7 2 】**

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置 4 0 0 は、本明細書の一実施例に係る表示装置 1 0 0 と比較すると、断絶構造物 4 1 0 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。

20

**【 0 0 7 3 】**

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置 4 0 0 は、断絶構造物 4 1 0 を含むように構成される。断絶構造物 4 1 0 は、軒部 4 1 0 a とトレンチ 4 1 0 b とを含むように構成される。断絶構造物 4 1 0 は、エッチストッパー 4 1 0 c をさらに含むように構成される。

**【 0 0 7 4 】**

エッチストッパー 4 1 0 c は、複数の信号ライン 1 0 6 のうち一つと同じ金属層で形成され得る。

**【 0 0 7 5 】**

エッチストッパー 4 1 0 c は、必要なトレンチ 4 1 0 b 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 1 0 6 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 4 1 0 b 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 4 1 0 c は、軒部 4 1 0 a 及びトレンチ 4 1 0 b に沿って形成されたことを特徴とする。即ち、軒部 4 1 0 a 及びトレンチ 4 1 0 b の形状が平面基準に円形である場合、エッチストッパー 4 1 0 c も円形に形成される。エッチストッパー 4 1 0 c の断面の幅は、トレンチ 4 1 0 b 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 4 1 0 c の断面の幅は、軒部のオーバーハングの幅 X 1、X 2 及び軒部 4 1 0 a の離隔距離 X 3 の和よりさらに広く形成される。また、エッチストッパー 4 1 0 c は、トレンチ 4 1 0 b 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 4 1 0 c は、トレンチ 4 1 0 b 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。

30

40

**【 0 0 7 6 】**

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 5 0 0 を説明する。

**【 0 0 7 7 】**

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置 5 0 0 は、本明細書の一実施例に係る表示装置 1 0 0 と比較するとき、断絶構造物 5 1 0 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。

**【 0 0 7 8 】**

本明細書のまた他の実施例に係る表示装置 5 0 0 は、断絶構造物 5 1 0 を含むように構成される。断絶構造物 5 1 0 は、軒部 5 1 0 a とトレンチ 5 1 0 b とを含むように構成される。

50

## 【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1及び第2テーパ角度2を有するように構成される。

## 【0080】

第1テーパ角度1は、第2テーパ角度2より小さいことを特徴とする。そして、第2テーパ角度2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2が第1テーパ角度1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  
10  
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。  
20

## 【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1、第2テーパ角度2及び第3テーパ角度3を有するように構成される。

## 【0085】

第1テーパ角度1は、第3テーパ角度3より小さいことを特徴とする。そして、第3テーパ角度3は、90°以下であってよい。第2テーパ角度2は、第1テーパ角度1及び第3テーパ角度3より小さい。上述した構成によれば、軒部610aの第3テー  
30  
パ角度3が第1テーパ角度1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2が第1テーパ角度1及び第3テーパ角度3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。  
40

## 【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7  
50  
10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】

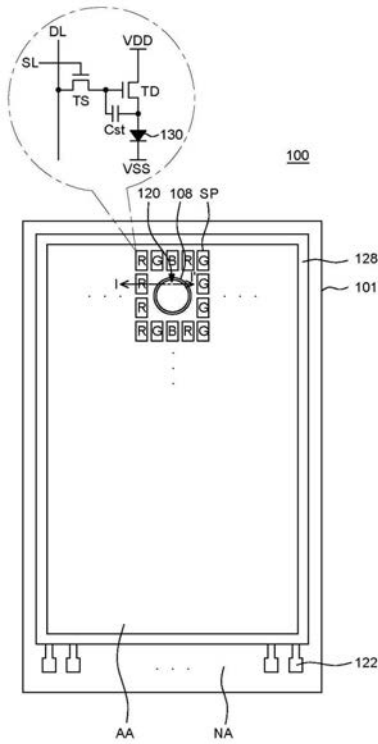
本明細書の多様な実施例に係る表示装置は、ホール領域にカメラ、スピーカ、フラッシュライト光源または指紋センサのような生体認識センサ等を備える電子部品を配置できる。カメラモジュールは、カメラレンズとカメラ駆動部とを含むことができる。本明細書の多様な実施例に係る表示装置上には、カバーガラスを配置できる。カバーガラスの下には、偏光板を配置できる。カメラモジュールが画素領域内に配置されることで表示装置の非画素領域を低減できる。

【0090】

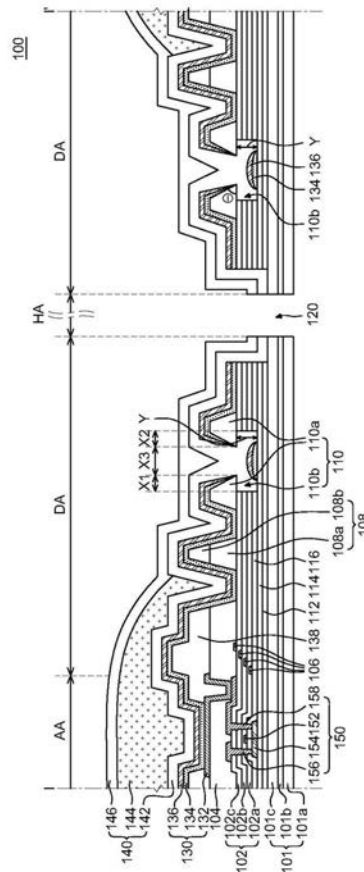
以上の説明は、本明細書を例示的に説明したものに過ぎず、本明細書の属する技術の分野における通常の知識を有する者によって本明細書の技術的思想から外れない範囲で多様な変形が可能であるだろう。従って、本明細書の明細書に開示された実施例は、本明細書を限定するものではない。本明細書の範囲は、下記の特許請求の範囲により解釈されるべきであり、それと均等な範囲内にある全ての技術も本明細書の範囲に含まれるものと解釈すべきである。

10

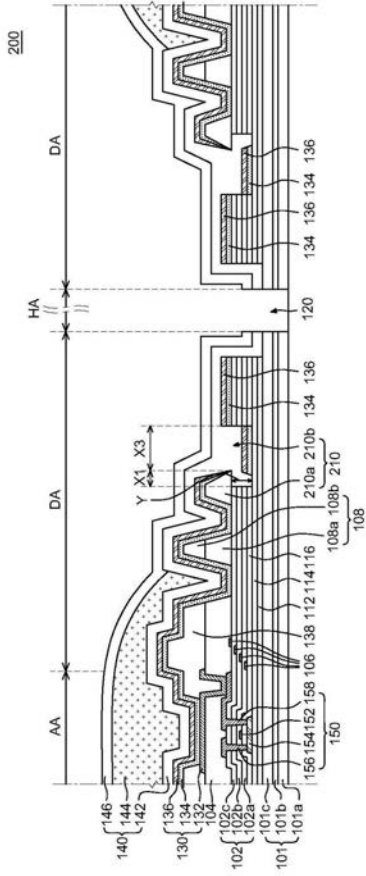
【図1】



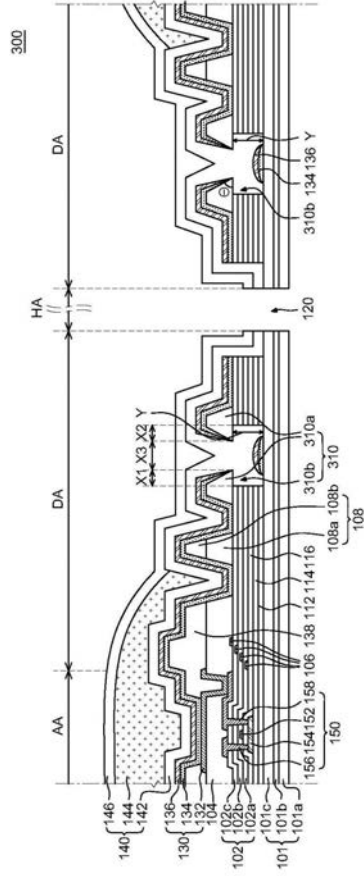
【図2】



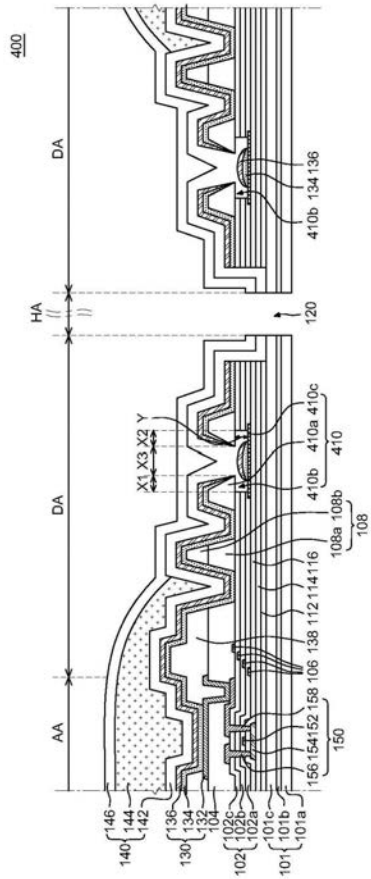
【 図 3 】



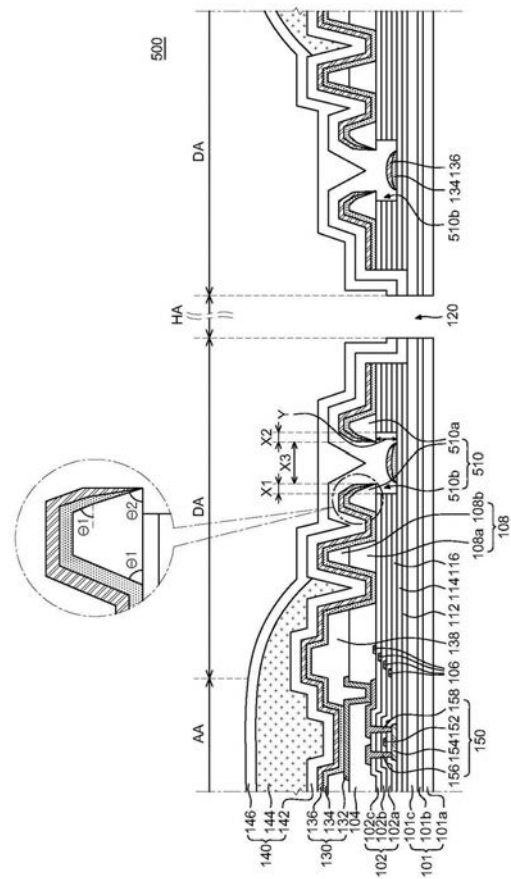
【 図 4 】



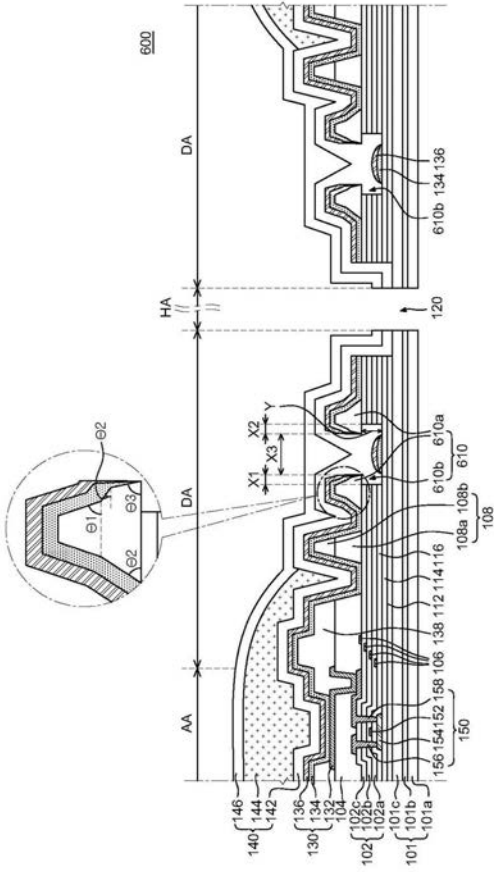
【 図 5 】



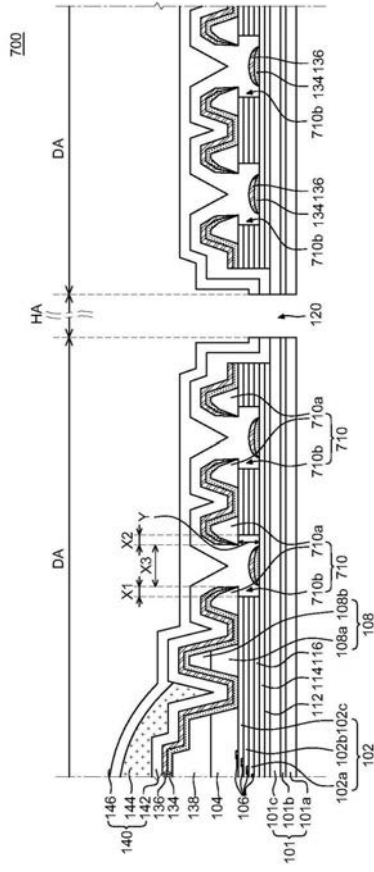
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	H 0 1 L 27/32	
	H 0 5 B 33/02	
	H 0 5 B 33/14	A

(72)発明者 チョ テギユ

大韓民国、1 0 8 4 5 キョンギ - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5

(72)発明者 キム スンギユ

大韓民国、1 0 8 4 5 キョンギ - ド、パジュ - シ、ウーロン - ミョン、エルジー - ロ 2 4 5

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC43 DD90 DD95 EE65 FF15

5C094 AA15 AA38 BA03 BA27 CA19 DA07 DA15 FA01 FA02 FA10

FB02 FB15 HA08 HA10 JA08