

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **公開特許公報(A)**

(11)特許出願公開番号

特開2019-102443

(P2019-102443A)

(43) 公開日 令和1年6月24日(2019.6.24)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

H05B 33/02 (2006.01)

H05B 33/02

2H148

H O 1 L 27/32 (2006.01)

HO 1 L 27/32

3 K 1 0 7

**HO 1 L 51/50 (2006.01)**

H05B 33/14

A

H O 5 B 33/28 (2006.01)

H05B 33/28

H O 5 B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12

E

審査請求 有 請求項の数 19 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-217036 (P2018-217036)

(22) 出願日 平成30年11月20日 (2018.11.20)

(31) 優先権主張番号 10-2017-0163169

(32) 優先日 平成29年11月30日 (2017.11.30)

(33) 優先權主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 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、ヨンドゥンポグ、ヨ  
ウィーテロ 128

(74) 代理人 100094112

弁理士 岡部 譲

(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

[最終頁に続く](#)

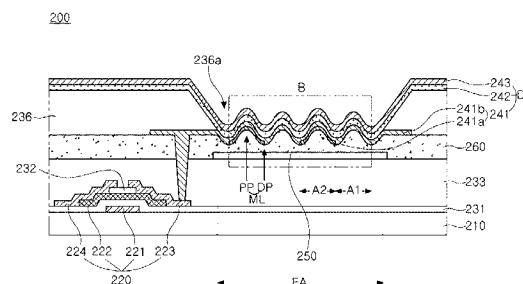
(54) 【発明の名称】 電界発光表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】光抽出効率および信頼性を向上させた電界発光表示装置を提供すること。

【解決手段】電極層 241b および電極パターン 241a を用いて、第 1 領域 A1 と第 2 領域 A2 それぞれの厚さが異なる第 1 電極 241 を形成する。かかる構造における第 1 領域 A1 により、外部発光効率（%）および電流輝度効率（ $cd/A$ ）を向上させると共に、第 2 領域 A2 により、抵抗増加を防止して、電界発光表示装置 200 の信頼性を高めることができる。さらに、第 1 領域 A1 および第 2 領域 A2 の厚さによって、色温度を調節することができる。

【選択図】図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、  
前記基板の上部に配置される薄膜トランジスタと、  
前記薄膜トランジスタの上部に配置されるオーバーコート層と、  
前記オーバーコート層を介し、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続される発光ダイオードを備え、

前記発光ダイオードは、第 1 電極と、前記第 1 電極の上部の発光層、および前記発光層の上部の第 2 電極を含み、発光領域において、前記発光層は、前記第 1 電極または前記第 2 電極によって光を放出し、

前記オーバーコート層は、前記発光領域に対応する位置にマイクロレンズを含み、前記発光ダイオードは、前記マイクロレンズの形状 ( m o r p h o l o g y ) に沿って形成されており、

前記第 1 電極は、第 1 領域と第 2 領域を含み、前記第 1 領域は、電極層を含み、前記第 2 領域は、前記電極層と、前記電極層の下部に位置する電極パターンとを含む、  
電界発光表示装置。

## 【請求項 2】

前記オーバーコート層の下部における前記発光領域に対応する位置に配置されるカラーフィルターパターンをさらに備え、

前記発光層からの光は、前記第 1 電極を介して外部へ放出される、  
請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

## 【請求項 3】

前記発光ダイオードの上部における前記発光領域に対応する位置に配置されるカラーフィルターパターンをさらに備え、

前記発光層からの光は、前記第 2 電極を介して外部へ放出され、  
前記オーバーコート層は、前記発光ダイオードの下部に位置する、  
請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

## 【請求項 4】

前記マイクロレンズは、

複数の突出部と、複数の陥没部を含むか、または

複数の突出部と、互いに隣接した突出部同士を連結する複数の連結部を含む、  
請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

## 【請求項 5】

1 つの陥没部の中心点からこれに隣接した陥没部の中心点までの範囲は、前記マイクロレンズの個別パターンであり、個別パターン毎に、若しくは複数の個別パターン毎に、交互して前記第 1 領域と前記第 2 領域が配置される、請求項 4 に記載の電界発光表示装置。

## 【請求項 6】

1 つの陥没部の中心点からこれに隣接した陥没部の中心点までの範囲は、前記マイクロレンズの個別パターンであり、

前記第 1 領域と前記第 2 領域は、複数の個別パターンに配置されるか、若しくは 1 つの個別パターンの一部に配置される、  
請求項 4 に記載の電界発光表示装置。

## 【請求項 7】

前記電極層の厚さは、50 ないし 200 であり、  
前記電極パターンの厚さは、200 ないし 350 である、  
請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

## 【請求項 8】

前記電極層と前記電極パターンは、同一物質から形成される、請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

## 【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記第 1 領域は、前記突出部に対応して、前記第 2 領域は、前記陥没部若しくは前記連結部に対応するか、または

前記第 1 領域が、前記陥没部若しくは前記連結部に対応し、前記第 2 領域が、前記突出部に対応する、  
請求項 4 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 1 0】

バンク層が前記第 1 電極の上部に配置され、  
前記バンク層は、前記第 1 電極を露出する開口部を含み、  
前記マイクロレンズは、前記開口部内に配置される、  
請求項 1 に記載の電界発光表示装置。

10

【請求項 1 1】

基板と、  
前記基板の上部に配置される薄膜トランジスタと、  
前記薄膜トランジスタの上部に配置されるオーバーコート層と、  
前記オーバーコート層を介し、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続される発光ダイオードを備え、  
前記発光ダイオードは、第 1 電極と、前記第 1 電極の上部の発光層、および前記発光層の上部の第 2 電極を含み、発光領域において、前記発光層は、前記第 1 電極または前記第 2 電極によって光を放出し、  
前記オーバーコート層は、前記発光領域に対応する位置にマイクロレンズを含み、前記発光ダイオードは、前記マイクロレンズの形状 ( m o r p h o l o g y ) に沿って形成されており、

20

前記第 1 電極は、第 1 厚さを有する第 1 領域と、前記第 1 厚さより大きい第 2 厚さを有する第 2 領域を含み、  
前記マイクロレンズは、複数の突出部と複数の陥没部を含み、1 つの陥没部の中心点からこれに隣接した陥没部の中心点までの範囲は、前記マイクロレンズの個別パターンであり、個別パターン毎に、若しくは複数の個別パターン毎に、交互して前記第 1 領域と前記第 2 領域が配置される、  
電界発光表示装置。

30

【請求項 1 2】

前記オーバーコート層の下部における前記発光領域に対応する位置に配置されるカラーフィルターパターンをさらに備え、  
前記発光層からの光は、前記第 1 電極を介して外部へ放出される、  
請求項 1 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 1 3】

前記発光ダイオードの上部における前記発光領域に対応する位置に配置されるカラーフィルターパターンをさらに備え、  
前記発光層からの光は、前記第 2 電極を介して外部へ放出され、  
前記オーバーコート層は、前記発光ダイオードの下部に位置する、  
請求項 1 1 に記載の電界発光表示装置。

40

【請求項 1 4】

前記第 1 領域は、電極層を含み、  
前記第 2 領域は、前記電極層と、前記電極層の下部に位置する電極パターンとを含む、  
請求項 1 1 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 1 5】

前記電極層の厚さは、5 0 ないし 2 0 0 であり、  
前記電極パターンの厚さは、2 0 0 ないし 3 5 0 である、  
請求項 1 4 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 1 6】

前記電極層と前記電極パターンは、同一物質から形成される、請求項 1 4 に記載の電界

50

発光表示装置。

【請求項 17】

前記第 1 電極は、第 1 電極層と、前記第 1 電極層の上部の第 2 電極層を含み、  
前記第 1 電極層は、互いに離隔した複数の個別パターンに対応する凸部と、前記複数の個別パターンが互いに離隔した領域に対応する平坦部を含み、  
絶縁パターンが前記平坦部と前記第 2 電極層の間に形成され、  
前記第 1 領域は、前記第 2 電極層を含み、  
前記第 2 領域は、前記第 2 電極層と前記第 2 電極層に接触する前記凸部を含む、  
請求項 11 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 18】

バンク層が前記第 1 電極の上部に配置され、  
前記バンク層は、前記第 1 電極を露出する開口部を含み、  
前記マイクロレンズは、前記開口部内に配置される、  
請求項 17 に記載の電界発光表示装置。

【請求項 19】

前記絶縁パターンと前記バンク層は、同一物質から形成される、請求項 18 に記載の電界発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電界発光表示装置に関するものであり、さらに詳細には、光抽出効率および信頼性を向上させることができる電界発光表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

最近、薄型や軽量、低消費電力といった優れた特性を有するフラットパネル表示装置 (flat panel display) が開発され、様々な分野に採用されている。

【0003】

フラットパネル表示装置のうち、電界発光表示装置 (electroluminescent display device) は、電子注入電極である陰極と正孔注入電極である陽極との間に形成された発光層に電荷を注入すると、電子と正孔が励起子を形成し、その後、該励起子が発光性再結合することで、光を放射する素子である。

【0004】

このような電界発光表示装置は、プラスチックといったフレキシブルな基板にも形成することができる上に、自己発光型であるため、コントラスト比が大きく、応答時間が数マイクロ秒 ( $\mu s$ ) 程度であるため、動画像を具現化することが容易である。また、視野角に制限がなく、低温においても安定的に駆動し、直流 5 V ~ 15 V の比較的到低い電圧で駆動可能であるので、駆動回路の作製及び設計が容易であるというメリットを有する。

【0005】

図 1 は、一般的な電界発光表示装置を概略的に示す断面図である。

【0006】

図 1 に示すように、電界発光表示装置 1 は、基板 10 と、上記基板 10 上に位置する薄膜トランジスタ Tr と、前記基板 10 の上部に位置し、前記薄膜トランジスタ Tr に接続された発光ダイオード D と、発光ダイオード D の下部にカラーフィルターパターン 50 を備え、発光ダイオード D の上部には、カプセル封止層 (不図示) を形成することができる。

【0007】

ここで、発光ダイオード D は、第 1 電極 41、発光層 42、第 2 電極 43 を含み、発光層 42 からの光が第 1 電極 41 を介して外部へ出射する。

【0008】

このように、発光層 42 から出射した光は、電界発光表示装置 1 の様々な構成要素を通

10

20

30

40

50

って、電界発光表示装置 1 の外部へ出ることになる。

【0009】

ところが、金属と発光層 42 の境界で発生する表面プラズモン成分と、両側の反射層の内部に挿入された発光層 42 によって構成される光導波モードが、出射した光の 60 ~ 70 % 程度を占める。

【0010】

その結果、発光層 42 から出射した光のうち、電界発光表示装置 1 の外部へ出られず、電界発光表示装置 1 の内部に閉じ込められる光が存在し、電界発光表示装置 1 の光抽出効率が低下するという問題があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、マイクロレンズを有するオーバーコート層、および第 1 厚さと第 1 厚さより厚い第 2 厚さを有する第 1 電極により、光抽出効率および信頼性を向上させた電界発光表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前述したような課題を達成するため、本発明は、基板と、前記基板の上部に配置される薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタの上部に配置されるオーバーコート層と、前記オーバーコート層を介し、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続される発光ダイオードを備え、前記発光ダイオードは、第 1 電極と、前記第 1 電極の上部の発光層、および前記発光層の上部の第 2 電極を含む。また、発光領域において、前記発光層は、前記第 1 電極または前記第 2 電極によって光を放出し、前記オーバーコート層は、前記発光領域に対応する位置にマイクロレンズを含み、前記発光ダイオードは、前記マイクロレンズの形状 ( morphology ) に沿って形成されており、前記第 1 電極は、第 1 領域と第 2 領域を含み、前記第 1 領域は、電極層を含んで、前記第 2 領域は、前記電極層と、前記電極層の下部に位置する電極パターンを含む、電界発光表示装置を提供する。

【0013】

本発明に係る電界発光表示装置は、前記オーバーコート層の下部における前記発光領域に対応する位置に配置されるカラーフィルタパターンをさらに備え、前記発光層からの光は、前記第 1 電極を介して外部へ放出される。

【0014】

本発明に係る電界発光表示装置は、前記発光ダイオードの上部における前記発光領域に対応する位置に配置されるカラーフィルタパターンをさらに備え、前記発光層からの光は、前記第 2 電極を介して外部へ放出され、前記オーバーコート層は、前記発光ダイオードの下部に位置する。

【0015】

前記マイクロレンズは、複数の突出部と、複数の陥没部を含むか、若しくは複数の突出部と、互いに隣接した突出部同士を連結する複数の連結部を含む。

【0016】

1 つの陥没部の中心点からこれに隣接した陥没部の中心点までの範囲は、前記マイクロレンズの個別パターンであり、個別パターン毎に、若しくは複数の個別パターン毎に、交互して前記第 1 領域と前記第 2 領域が配置される。

【0017】

1 つの陥没部の中心点からこれに隣接した陥没部の中心点までの範囲は、前記マイクロレンズの個別パターンであり、前記第 1 領域と前記第 2 領域は、複数の個別パターンに配置されるか、若しくは 1 つの個別パターンの一部に配置される。

【0018】

前記電極層の厚さは、50 ないし 200 であり、前記電極パターンの厚さは、200 ないし 350 である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 9 】

前記電極層と前記電極パターンは、同一物質から形成される。

## 【 0 0 2 0 】

前記第 1 領域は、前記突出部に対応して、前記第 2 領域は、前記陥没部若しくは前記連結部に対応するか、または前記第 1 領域が、前記陥没部若しくは前記連結部に対応し、前記第 2 領域が、前記突出部に対応する。

## 【 0 0 2 1 】

バンク層が前記第 1 電極の上部に配置され、前記バンク層は、前記第 1 電極を露出する開口部を含み、前記マイクロレンズは、前記開口部内に配置される。

## 【 0 0 2 2 】

本発明に係る他の電界発光表示装置は、基板と、前記基板の上部に配置される薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタの上部に配置されるオーバーコート層と、前記オーバーコート層を介し、前記薄膜トランジスタと電気的に接続される発光ダイオードを備え、前記発光ダイオードは、第 1 電極と、前記第 1 電極の上部の発光層、および前記発光層の上部の第 2 電極を含む。また、発光領域において、前記発光層は、前記第 1 電極または前記第 2 電極によって光を放出し、前記オーバーコート層は、前記発光領域に対応する位置にマイクロレンズを含み、前記発光ダイオードは、前記マイクロレンズの形状 ( m o r p h o l o g y ) に沿って形成されており、前記第 1 電極は、第 1 厚さを有する第 1 領域と、前記第 1 厚さより大きい第 2 厚さを有する第 2 領域を含み、前記マイクロレンズは、複数の突出部と複数の陥没部を含んで、1つの陥没部の中心点からこれに隣接した陥没部の中心点までの範囲は、前記マイクロレンズの個別パターンであり、個別パターン毎に、若しくは複数の個別パターン毎に、交互して前記第 1 領域と前記第 2 領域が配置される。

## 【 0 0 2 3 】

本発明に係る他の電界発光表示装置は、前記オーバーコート層の下部における前記発光領域に対応する位置に配置されるカラーフィルタパターンをさらに備え、前記発光層からの光は、前記第 1 電極を介して外部へ放出される。

## 【 0 0 2 4 】

本発明に係る他の電界発光表示装置は、前記発光ダイオードの上部における前記発光領域に対応する位置に配置されるカラーフィルタパターンをさらに備え、前記発光層からの光は、前記第 2 電極を介して外部へ放出され、前記オーバーコート層は、前記発光ダイオードの下部に位置する。

## 【 0 0 2 5 】

本発明に係る他の電界発光表示装置において、前記第 1 領域は、電極層を含み、前記第 2 領域は、前記電極層と、前記電極層の下部に位置する電極パターンを含む。

## 【 0 0 2 6 】

本発明に係る他の電界発光表示装置において、前記電極層の厚さは、50 ないし 200 であり、前記電極パターンの厚さは、200 ないし 350 である。

## 【 0 0 2 7 】

本発明に係る他の電界発光表示装置において、前記電極層と前記電極パターンは、同一物質から形成される。

## 【 0 0 2 8 】

本発明に係る他の電界発光表示装置において、前記第 1 電極は、第 1 電極層と、前記第 1 電極層の上部の第 2 電極層を含み、前記第 1 電極層は、互いに離隔した複数の個別パターンに対応する凸部と、前記複数の個別パターンが互いに離隔した領域に対応する平坦部を含み、絶縁パターンが前記平坦部と前記第 2 電極層の間に形成されて、前記第 1 領域は、前記第 2 電極層を含み、前記第 2 領域は、前記第 2 電極層と前記第 2 電極層に接触する前記凸部を含む。

## 【 0 0 2 9 】

本発明に係る他の電界発光表示装置において、バンク層が前記第 1 電極の上部に配置され、前記バンク層は、前記第 1 電極を露出する開口部を含み、前記マイクロレンズは、前

10

20

30

40

50

記開口部内に配置される。

【 0 0 3 0 】

本発明に係る他の電界発光表示装置において、前記絶縁パターンと前記バンク層は、同一物質から形成される。

【発明の効果】

【 0 0 3 1 】

本発明では、マイクロレンズを有するオーバーコート層を配置し、光抽出効率を向上させることができる。

【 0 0 3 2 】

さらに、オーバーコート層の上部に、第 1 厚さおよび第 2 厚さを有する第 1 電極を配置して、抵抗が増加することなく、光抽出効率をさらに向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】一般的な電界発光表示装置を概略的に示す断面図である。

【図 2】本発明の実施例に係る電界発光表示装置における 1 つの副画素領域を示す回路図である。

【図 3】本発明の第 1 実施例に係る電界発光表示装置を概略的に示す断面図である。

【図 4】図 3 の A を拡大した図面である。

【図 5 A】本発明の第 1 実施例に係る電界発光表示装置における第 1 電極の厚さによる光の経路を概略的に示す図面である。

20

【図 5 B】本発明の第 1 実施例に係る電界発光表示装置における第 1 電極の厚さによる光の経路を概略的に示す図面である。

【図 6】本発明の第 1 実施例に係る電界発光表示装置における第 1 電極の厚さによる駆動電圧、電流輝度効率、外部発光効率および色温度を示す表である。

【図 7】本発明の第 2 実施例に係る電界発光表示装置を概略的に示す断面図である。

【図 8】図 7 の B を拡大した図面である。

【図 9】本発明の第 2 実施例に係る電界発光表示装置の第 1 変形例を概略的に示す断面図である。

【図 10】本発明の第 2 実施例に係る電界発光表示装置の第 2 変形例を概略的に示す断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 4 】

以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【 0 0 3 5 】

[ 第 1 実施例 ]

図 2 は、本発明の実施例に係る電界発光表示装置における 1 つの副画素領域を示す回路図である。

【 0 0 3 6 】

図 2 に示すように、本発明の実施例に係る電界発光表示装置は、互いに交差して副画素領域 S P を定義するゲート配線 G L およびデータ配線 D L を含み、それぞれの画素領域 P には、スイッチング薄膜トランジスタ T s と駆動薄膜トランジスタ T d 、ストレージキャパシタ C s t 、そして発光ダイオード D が形成される。

40

【 0 0 3 7 】

さらに詳細に、スイッチング薄膜トランジスタ T s のゲート電極は、ゲート配線 G L に接続され、ソース電極は、データ配線 D L に接続される。駆動薄膜トランジスタ T d のゲート電極は、スイッチング薄膜トランジスタ T s のドレイン電極に接続され、ソース電極は、高電位電圧 V D D に接続される。発光ダイオード D のアノードは、駆動薄膜トランジスタ T d のソース電極に接続され、カソードは、低電位電圧 V S S に接続される。ストレージキャパシタ C s t は、駆動薄膜トランジスタ T d のゲート電極およびソース電極に接続される。

50

## 【 0 0 3 8 】

かかる電界発光表示装置が映像を表示する動作を説明すると、ゲート配線 G L を介して印加されたゲート信号によってスイッチング薄膜トランジスタ T s がターンオンし、そのとき、データ配線 D L に印加されたデータ信号がスイッチング薄膜トランジスタ T s を介し、駆動薄膜トランジスタ T d のゲート電極およびストレージキャパシタ C s t の一電極に印加される。

## 【 0 0 3 9 】

駆動薄膜トランジスタ T d は、データ信号によってターンオンし、発光ダイオード D を流れる電流を制御して映像を表示する。発光ダイオード D は、駆動薄膜トランジスタ T d を介して伝達される高電位電圧 V D D の電流によって発光する。

10

## 【 0 0 4 0 】

すなわち、発光ダイオード D を流れる電流の量は、データ信号のサイズに比例し、発光ダイオード D が放射する光の強度は、発光ダイオード D を流れる電流の量に比例するので、画素領域 P は、データ信号のサイズによって異なる階調を表示し、その結果、電界発光表示装置が映像を表示する。

## 【 0 0 4 1 】

ストレージキャパシタ C s t は、データ信号に対応する電荷を、一フレーム間に維持して、発光ダイオード D を流れる電流の量を一定にし、発光ダイオード D が表示する階調を一定に維持させる役割をする。

## 【 0 0 4 2 】

一方、副画素領域 S P には、スイッチング薄膜トランジスタ T s と駆動薄膜トランジスタ T d 、そしてストレージキャパシタ C s t の他、別のトランジスタおよび / またはキャパシタをさらに形成してもよい。

20

## 【 0 0 4 3 】

図 3 は、本発明の第 1 実施例に係る電界発光表示装置を概略的に示す断面図であり、図 4 は、図 3 の A を拡大した図面である。

## 【 0 0 4 4 】

図 3 に示すように、本発明の第 1 実施例に係る電界発光表示装置 1 0 0 は、基板 1 1 0 、薄膜トランジスタ 1 2 0 、カラーフィルタパターン 1 5 0 、オーバーコート層 1 6 0 、薄膜トランジスタ 1 2 0 に電氣的に接続された発光ダイオード D を備える。

30

## 【 0 0 4 5 】

本発明の第 1 実施例に係る電界発光表示装置 1 0 0 は、発光層 1 4 2 からの光が第 1 電極 1 4 1 を介して外部へ出射するボトムエミッションタイプを示しているが、これに限定されるものではない。

## 【 0 0 4 6 】

言い換えると、本発明の第 1 実施例に係る電界発光表示装置 1 0 0 は、カラーフィルタパターン 1 5 0 が基板 1 1 0 の反対側 ( D の上部 ) に位置し、発光層 1 4 2 からの光が第 2 電極 1 4 3 を介して外部へ出射するトップエミッションタイプであってもよい。

## 【 0 0 4 7 】

そして、トップエミッションタイプである場合は、第 1 電極 1 4 1 の下部に、反射電極または反射層をさらに形成することができる。例えば、前記反射電極または前記反射層は、アルミニウム・パラジウム・銅 ( A P C ) の合金からなり得る。このとき、前記第 2 電極 1 4 3 は、光が透過できるよう、相対的に薄い厚さを有することができる。

40

## 【 0 0 4 8 】

本発明の第 1 実施例に係る電界発光表示装置 1 0 0 は、基板 1 1 0 上に、ゲート電極 1 2 1 、アクティブ層 1 2 2 、ソース電極 1 2 3 およびドレイン電極 1 2 4 を含む薄膜トランジスタ 1 2 0 を備えることができる。

## 【 0 0 4 9 】

具体的に、第 1 基板 1 1 0 上に、薄膜トランジスタ 1 2 0 のゲート電極 1 2 1 およびゲート絶縁膜 1 3 1 を配置することができる。

50

## 【 0 0 5 0 】

そして、ゲート絶縁膜 1 3 1 上には、ゲート電極 1 2 1 と重なるアクティブ層 1 2 2 を配置することができる。

## 【 0 0 5 1 】

また、アクティブ層 1 2 2 上には、アクティブ層 1 2 2 のチャネル領域を保護するためのエッチストップ 1 3 2 を配置することができる。

## 【 0 0 5 2 】

そして、アクティブ層 1 2 2 上には、アクティブ層 1 2 2 に接触するソース電極 1 2 3 およびドレイン電極 1 2 4 を配置することができる。

## 【 0 0 5 3 】

本発明の第 1 実施例を適用できる電界発光表示装置 1 0 0 は、図 3 に限定されない。基板 1 1 0 とアクティブ層 1 2 2 との間に配置されるバッファ層をさらに備えてもよく、エッチストップ 1 3 2 を備えなくてもよい。

## 【 0 0 5 4 】

一方、説明の便宜上、電界発光表示装置 1 0 0 に備えられ得る様々な薄膜トランジスタのうち、駆動薄膜トランジスタのみを示し、薄膜トランジスタ 1 2 0 は、アクティブ層 1 2 2 を基準にして、ゲート電極 1 2 1 がソース電極 1 2 3 およびドレイン電極 1 2 4 の反対側に位置する逆スタガ構造、若しくはボトムゲート構造であることに説明したが、これは一例である。アクティブ層 1 2 2 を基準にして、ゲート電極 1 2 1 が、ソース電極 1 2 3 およびドレイン電極 1 2 4 と同一側に位置する共面構造 ( c o p l a n a r )、若しくは

## 【 0 0 5 5 】

また、ドレイン電極 1 2 4 およびソース電極 1 2 3 上に、保護層 1 3 3 を配置することができ、保護層 1 3 3 の上部には、カラーフィルターパターン 1 5 0 を配置することができる。

## 【 0 0 5 6 】

ここで、保護層 1 3 3 により、薄膜トランジスタ 1 2 0 の上部が平坦化されるものと示したが、保護層 1 3 3 は、薄膜トランジスタ 1 2 0 の上部を平坦化させず、下部に位置する構成要素の表面形状に沿って配置されてもよい。

## 【 0 0 5 7 】

そして、カラーフィルターパターン 1 5 0 は、発光層 1 4 2 から出射した光の色を変換させるためのものであって、赤色カラーフィルターパターン、緑色カラーフィルターパターン、および青色カラーフィルターパターンのうち、1 つであり得る。

## 【 0 0 5 8 】

ここで、カラーフィルターパターン 1 5 0 は、保護層 1 3 3 上の発光領域 E A に対応する位置に配置されてもよく、一部の発光領域 E A にのみ配置されてもよい。

## 【 0 0 5 9 】

発光領域 E A とは、第 1 電極 1 4 1 および第 2 電極 1 4 3 によって発光層 1 4 2 が発光する領域を意味し、発光領域 E A に対応する位置にカラーフィルターパターン 1 5 0 が配置されるということは、隣接した発光領域 E A から出射した光が混ざり合って、ブラー現象およびゴースト現象が発生することを防止できるよう、カラーフィルターパターン 1 5 0 が配置されることを意味する。

## 【 0 0 6 0 】

例えば、カラーフィルターパターン 1 5 0 は、発光領域 E A に重なるように配置され、発光領域 E A 以下のサイズを有することもできる。

## 【 0 0 6 1 】

但し、カラーフィルターパターン 1 5 0 の配置位置やサイズは、発光領域 E A のサイズおよび位置のみならず、カラーフィルターパターン 1 5 0 と第 1 電極 1 4 1 との間の距離、カラーフィルターパターン 1 5 0 とオーバーコート層 1 6 0 に設けられたマイクロレンズ M L の突出部 P P および陥没部 D P との間の距離、発光領域 E A 同士の距離などによっ

10

20

30

40

50

て、様々に決定することができる。

【0062】

一方、本発明の画素 ( pixel ) は、1つ以上の副画素 ( sub pixel ) を含むことができる。例えば、1つの画素は、2つないし4つの副画素を含むことができる。

【0063】

ここで、副画素とは、特定の1種類のカラーフィルターパターン150が形成され、またはカラーフィルターパターン150が形成されず、発光ダイオードDが特別な色を発光できる単位を意味する。

【0064】

副画素の色は、赤 ( R )、緑 ( G )、青 ( B )、そして選択的に白 ( W ) を含むことができるが、これに限定されるものではない。

10

【0065】

ここで、カラーフィルターパターン150および保護層133上に、オーバーコート層160を配置することができる。

【0066】

一方、保護層133を省略することもできる。すなわち、薄膜トランジスタ120上にオーバーコート層160を配置してもよい。

【0067】

また、カラーフィルターパターン150が保護層133上に配置されるものと示したが、これに限定されるものではなく、カラーフィルターパターン150は、オーバーコート層160と基板110との間において、任意の位置に配置されてもよい。

20

【0068】

特に、本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置100における光抽出効率を向上させるため、発光領域EAに対応するオーバーコート層160にマイクロレンズMLを設けることができる。

【0069】

ここで、マイクロレンズMLは、複数の陥没部DPと複数の突出部PPを含むことができるが、これに限定されるものではなく、様々な形状にすることができる。

【0070】

例えば、オーバーコート層160に、突出部PPおよび互いに隣接した突出部PP同士を連結する連結部で構成されるマイクロレンズMLを形成することもできる。また、オーバーコート層160の上面は、波状であってもよい。波状は、全長にわたって、各突出部が同一間隔および同一高さを有し、均一であり得る。これと異なり、波状は、ばらつきがあってもよく、非対称であってもよく、不均一であってもよく、他の形状であってもよい。

30

【0071】

オーバーコート層160は、複数の陥没部DPおよび複数の突出部PPが配置されていない領域では、平坦化層として機能する。

【0072】

ここで、複数の陥没部DPのそれぞれは、平面上に六角形、半球形、半楕円形、四角形など、様々な形状であり得る。上面が波状である実施例においては、縦溝が刻まれることが望ましい。このとき、縦溝は不均一に刻まれてもよく、菱形や四角形、三角形、曲面形状、不均一、若しくは他の波状であってもよい。

40

【0073】

オーバーコート層160上に、第1電極141、発光層142および第2電極143を含む発光ダイオードDを配置することができる。

【0074】

また、オーバーコート層160からのガス放出 ( outgassing ) が発光ダイオードDに拡大することを防止するため、オーバーコート層160と第1電極141との間に絶縁性の第2保護層 ( 不図示 ) を配置することができる。

50

## 【0075】

言い換えると、オーバーコート層160の複数の陥没部DPおよび複数の突出部PPの形状(morphology)にそのまま沿った第2保護層が、オーバーコート層160と第1電極141との間に配置されてもよい。

## 【0076】

一方、オーバーコート層160の上部に、第1電極141を配置することができる。

## 【0077】

ここで、第1電極141は、発光層142に電子若しくは正孔のうち、1つを供給するためのアノードであってもよく、カソードであってもよい。

## 【0078】

本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置の第1電極141がアノードである場合を例に挙げ、説明する。

## 【0079】

第1電極141は、仕事関数値が比較的に大きい導電性物質からなり得る。例えば、第1電極141は、酸化インジウムスズ(indium tin oxide、ITO)若しくは酸化インジウム亜鉛(indium zinc oxide、IZO)のような透明導電性物質からなり得る。

## 【0080】

第1電極141は、オーバーコート層160に形成されたコンタクトホールを介して、薄膜トランジスタ120のソース電極123に接続することができ、画素領域毎に分離して形成することができる。

## 【0081】

本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置は、N型薄膜トランジスタを一例に、第1電極141がソース電極123に接続されるものと説明したが、これに限定されるものではない。薄膜トランジスタ120がP型薄膜トランジスタである場合は、第1電極141がドレイン電極124に接続されることもできる。

## 【0082】

また、第1電極141は、導電性物質を介在して発光層142に接触し、電氣的に接続されることもできる。

## 【0083】

ここで、第1電極141は、オーバーコート層160の表面の形状(morphology)に沿った形状に配置される。

## 【0084】

すなわち、第1電極141は、オーバーコート層160の複数の陥没部DPおよび複数の突出部PPの形状(morphology)にそのまま沿った形状に配置される。

## 【0085】

完全なコンフォーマル層は、蒸着されている面に関係なく、全位置において均一な厚さを有し、完全なコンフォーマル層の上面は、蒸着されている層の上面と完全に同一の形状を有する。部分的なコンフォーマル層は、一般的に均一な厚さを有し、その上面は、一般的に蒸着されている層の上面と同一の形状を有するが、蒸着されている下部層の屈曲や角部、縁部、陥没、急な傾斜、若しくは段差変更における厚さにおいて、若干変化することもある。したがって、一実施例において、第1電極は、完全なコンフォーマル層として蒸着される。他の実施例において、第1電極は、陥没部内および突出部の上部において若干厚く、陥没部と突出部の間における急な傾斜面上において、多少薄い部分的なコンフォーマル層として蒸着されてもよい。

## 【0086】

そして、オーバーコート層160および第1電極141上に、バンク層136を配置することができる。

## 【0087】

バンク層136は、第1電極141を露出させる開口部136aを含むことができる。

10

20

30

40

50

## 【0088】

ここで、バンク層136は、隣接する画素（または副画素）領域間を区切る役割をして、隣接する画素（または副画素）領域間に配置することもできる。

## 【0089】

また、オーバーコート層160の複数の陥没部DPおよび複数の突出部PPは、バンク層136の開口部136aに配置することができる。

## 【0090】

すなわち、オーバーコート層160の複数の陥没部DPおよび複数の突出部PPは、カラーフィルターパターン150と重なるように配置されるので、オーバーコート層160の複数の陥没部DPおよび複数の突出部PPは、その下部においてカラーフィルターパターン150と重なり、その上部においてバンク層136の開口部136aと重なり得る。

10

## 【0091】

そして、露出された第1電極141上に、発光層142を配置することができる。

## 【0092】

発光層142は、白色光を発光するため、複数の発光層が積層された構造（tandem white）にすることができる。

## 【0093】

例えば、発光層142は、青色光を発光する第1発光層と、第1発光層上に配置され、青色と混合されて白色になる色の光を発光する第2発光層を含むことができる。

20

## 【0094】

ここで、第2発光層は、黄緑色光を発光する発光層であり得る。

## 【0095】

一方、発光層142は、青色光、赤色光、緑色光のうち、1つを発光する発光層のみを含むこともできる。この場合、カラーフィルターパターン150を含まなくてもよい。

## 【0096】

ここで、発光層142の発光物質は、有機発光物質であってもよく、量子ドットのような無機発光物質であってもよい。

## 【0097】

そして、発光層142は、オーバーコート層160の形状（morphology）に沿った形を有することができる。

30

## 【0098】

発光層142上には、発光層142に電子若しくは正孔のうち、1つを供給するための第2電極143を配置することができる。

## 【0099】

ここで、第2電極143は、アノードであってもよく、カソードであってもよい。

## 【0100】

本発明の第1実施例に係る電界発光表示装置100の第2電極143がカソードである場合を例に挙げ、説明する。

## 【0101】

第2電極143は、表示領域の全面に位置し、仕事関数値が比較的小さい導電性物質からなり得る。例えば、第2電極143は、アルミニウム（Al）、マグネシウム（Mg）、銀（Ag）、またはこれらの合金からなり得るが、これに限定されるものではない。

40

## 【0102】

ここで、第2電極143は、オーバーコート層160の形状（morphology）に沿った形を有することができる。第2電極143は、完全なコンフォーマル層であってもよく、部分的なコンフォーマル層であってもよい。

## 【0103】

かかる第1電極141、発光層142および第2電極143は、発光ダイオードDを構成し、発光ダイオードDは、オーバーコート層160の複数の陥没部DPおよび複数の突出部PPの形状（morphology）に沿った形を有する。

50

## 【 0 1 0 4 】

このように、オーバーコート層 1 6 0 の複数の陥没部 D P および複数の突出部 P P を利用し、発光ダイオード D の形状を具現化することができる。

## 【 0 1 0 5 】

したがって、発光層 1 4 2 から出射され、第 1 電極 1 4 1 および発光層 1 4 2 の内部で全反射して外部へ抽出できなかった光を、全反射臨界角より小さい角度で進行させることで、多重反射による外部発光効率を向上させることができる。

## 【 0 1 0 6 】

図 5 A および図 5 B は、本発明の第 1 実施例に係る電界発光表示装置における第 1 電極の厚さによる光の経路を概略的に示す図面である。図 4 を共に参照して説明する。

10

## 【 0 1 0 7 】

図 5 A は、第 1 電極 1 4 1 の厚さ  $d_1$  が 2 5 0 である場合における光の経路を示し、図 5 B は、第 1 電極 1 4 1 の厚さ  $d_2$  が 5 0 0 である場合における光の経路を示す。

## 【 0 1 0 8 】

図 5 A と図 5 B を比較すると、図 5 A に示す第 1 電極 1 4 1 の厚さ  $d_1$  が 2 5 0 である場合、発光層 1 4 2 の斜面から出射した光は、第 2 電極 1 4 3 で反射され、第 1 電極 1 4 1 を介して外部へ抽出され、図 5 B に示す第 1 電極 1 4 1 の厚さ  $d_2$  が 5 0 0 である場合は、発光層 1 4 2 の斜面から出射した光が、第 1 電極 1 4 1 および第 2 電極 1 4 3 で全反射し、外部へ出射できないことが分かる。

20

## 【 0 1 0 9 】

すなわち、第 1 電極 1 4 1 の厚さ  $d_1$  を薄く形成した場合、発光層 1 4 2 から出射した光のうち、発光ダイオード D の内部で全反射して外部へ出射できなかった光を、第 1 電極 1 4 1 を介し、外部へ抽出することができる。

## 【 0 1 1 0 】

図 6 は、本発明の第 1 実施例に係る電界発光表示装置における第 1 電極の厚さによる駆動電圧、電流輝度効率、外部発光効率および色温度を示す表である。図 5 A および図 5 B を共に参照して説明する。

## 【 0 1 1 1 】

まず、駆動電圧 ( V ) の項目を見ると、第 1 電極 1 4 1 の厚さが薄くなるにつれて抵抗が増加し、駆動電圧 ( V ) が高くなることが分かる。

30

## 【 0 1 1 2 】

すなわち、第 1 電極 1 4 1 の厚さが 4 0 0 である場合、駆動電圧は 1 0 . 6 V であり、第 1 電極 1 4 1 の厚さが 3 0 0 である場合、駆動電圧は 1 0 . 7 V であり、第 1 電極 1 4 1 の厚さが 2 5 0 である場合は、駆動電圧が 1 0 . 8 V であって、第 1 電極 1 4 1 の厚さが減少するにつれて、駆動電圧が徐々に高くなることが分かる。

## 【 0 1 1 3 】

次に、単位電流当たりの明るさを表す電流輝度効率 (  $cd/A$  ) の項目を見ると、第 1 電極 1 4 1 の厚さが薄くなるにつれて、電流輝度効率 (  $cd/A$  ) が向上することが分かる。

40

## 【 0 1 1 4 】

すなわち、第 1 電極 1 4 1 の厚さが 4 0 0 である場合、電流輝度効率は 1 0 9 . 8  $cd/A$  であり、第 1 電極 1 4 1 の厚さが 3 0 0 である場合、電流輝度効率は 1 1 4 . 9  $cd/A$  であり、第 1 電極 1 4 1 の厚さが 2 5 0 である場合は、電流輝度効率が 1 1 6 . 3  $cd/A$  であって、第 1 電極 1 4 1 の厚さが減少するにつれて、電流輝度効率が向上することが分かる。

## 【 0 1 1 5 】

そして、外部発光効率 ( External Quantum Efficiency : EQE ( % ) ) の項目を見ると、第 1 電極 1 4 1 の厚さが薄くなるにつれて、外部発光効率 ( % ) が向上することが分かる。

## 【 0 1 1 6 】

50

すなわち、第 1 電極 141 の厚さが 400 である場合、外部発光効率は 45.2% であり、第 1 電極 141 の厚さが 300 である場合、外部発光効率は 47.2% であり、第 1 電極 141 の厚さが 250 である場合は、外部発光効率が 48% であって、第 1 電極 141 の厚さが減少するにつれて、外部発光効率が向上することが分かる。

【0117】

最後に、光源や基準白色の色度を、2 次元色度図上の座標に代わり、放射曲線上における最も近い領域の温度で表現した色温度、若しくは相関色温度 (Correlated Color Temperature: CCT (K)) は、第 1 電極 141 の厚さ d1、d2 が薄くなる程、色温度が低くなることが分かる。

【0118】

すなわち、第 1 電極 141 の厚さが 400 である場合、色温度は 7018 K であり、第 1 電極 141 の厚さが 300 である場合、色温度は 6965 K であり、第 1 電極 141 の厚さが 250 である場合は、色温度が 6982 K であって、第 1 電極 141 の厚さが減少するにつれて、色温度が低くなることが分かる。

【0119】

このように、本発明の第 1 実施例に係る電界発光表示装置 (図 3 の 100) は、第 1 電極 141 の厚さを 250 ないし 300 に形成し、外部発光効率 (%) および電流輝度効率 (cd/A) を向上させることができる。

【0120】

但し、第 1 電極 141 の厚さを 250 ないし 300 に形成した場合、抵抗増加によって駆動電圧 (V) が増加し、その結果、電界発光表示装置 (図 3 の 100) の信頼性が低下するという問題が伴われる。

【0121】

以下、外部発光効率 (%) および電流輝度効率 (cd/A) を向上させると共に、抵抗増加を防止できる電界発光表示装置 (図 3 の 100) について、第 2 実施例で説明する。

【0122】

[第 2 実施例]

以下では、第 1 実施例と同一、または類似な構成に対する具体的な説明を省略することがある。

【0123】

図 7 は、本発明の第 2 実施例に係る電界発光表示装置を概略的に示す断面図である。

【0124】

図 7 に示すように、本発明の第 2 実施例に係る電界発光表示装置 200 は、基板 210、薄膜トランジスタ 220、カラーフィルタパターン 250、オーバーコート層 260、薄膜トランジスタ 220 に電氣的に接続された発光ダイオード D を備える。

【0125】

薄膜トランジスタ 220 は、ゲート電極 221、アクティブ層 222、ソース電極 223 およびドレイン電極 224 を含むことができる。

【0126】

具体的に、基板 210 上に、薄膜トランジスタ 220 のゲート電極 221 およびゲート絶縁膜 231 を配置することができる。

【0127】

そして、ゲート絶縁膜 231 上には、ゲート電極 221 と重なるアクティブ層 222 を配置することができる。

【0128】

また、アクティブ層 222 上には、アクティブ層 222 のチャネル領域を保護するためのエッチストップパター 232 を配置することができる。

【0129】

そして、アクティブ層 222 上には、アクティブ層 222 に接触するソース電極 223 およびドレイン電極 224 を配置することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 0 】

また、ドレイン電極 2 2 4 およびソース電極 2 2 3 上に、保護層 2 3 3 を配置することができ、保護層 2 3 3 の上部には、カラーフィルターパターン 2 5 0 を配置することができる。

## 【 0 1 3 1 】

そして、カラーフィルターパターン 2 5 0 および保護層 2 3 3 上に、オーバーコート層 2 6 0 を配置することができる。

## 【 0 1 3 2 】

さらに、本発明の第 2 実施例に係る電界発光表示装置 2 0 0 における光抽出効率を向上させるため、発光領域 E A に対応するオーバーコート層 2 6 0 にマイクロレンズ M L を設けることができる。

10

## 【 0 1 3 3 】

ここで、マイクロレンズ M L は、複数の陥没部 D P と複数の突出部 P P を含むことができるが、これに限定されるものではなく、様々な形状にすることができる。

## 【 0 1 3 4 】

例えば、オーバーコート層 2 6 0 に、突出部 P P および隣接した突出部 P P 同士を連結する連結部で構成されるマイクロレンズ M L を形成することもできる。

## 【 0 1 3 5 】

オーバーコート層 2 6 0 は、複数の陥没部 D P および複数の突出部 P P が配置されていない領域では、平坦化層として機能する。例えば、非発光領域におけるオーバーコート層 2 6 0 は、平坦な上面を有することができる。

20

## 【 0 1 3 6 】

ここで、複数の陥没部 D P のそれぞれは、平面上に六角形、半球形、半楕円形、四角形など、様々な形状であり得る。

## 【 0 1 3 7 】

そして、オーバーコート層 2 6 0 は、概ね 1 . 5 ないし 1 . 5 5 の屈折率を有する有機物質からなり得るが、これに限定されるものではない。

## 【 0 1 3 8 】

一方、オーバーコート層 2 6 0 上に、第 1 電極 2 4 1、発光層 2 4 2 および第 2 電極 2 4 3 を含む発光ダイオード D を配置することができる。

30

## 【 0 1 3 9 】

ここで、第 1 電極 2 4 1 は、発光層 2 4 2 に電子若しくは正孔のうち、1 つを供給するためのアノードであってもよく、カソードであってもよい。

## 【 0 1 4 0 】

本発明の第 2 実施例に係る電界発光表示装置 2 0 0 の第 1 電極 2 4 1 がアノードである場合を例に挙げ、説明する。

## 【 0 1 4 1 】

第 1 電極 2 4 1 は、仕事関数値が比較的に大きい導電性物質からなり得る。例えば、第 1 電極 2 4 1 は、酸化インジウムスズ ( I T O ) 若しくは酸化インジウム亜鉛 ( I Z O ) のような透明導電性物質からなり得る。

40

## 【 0 1 4 2 】

特に、本発明の第 2 実施例に係る電界発光表示装置 2 0 0 における第 1 電極 2 4 1 は、発光領域 E A において、オーバーコート層 2 6 0 の上面形状に沿って配置され、発光領域 E A において、領域毎に異なる厚さで形成され得る。

## 【 0 1 4 3 】

すなわち、第 1 電極 2 4 1 は、第 1 厚さを有する第 1 領域 A 1 と、前記第 1 厚さより厚い第 2 厚さを有する第 2 領域 A 2 を含むことができる。

## 【 0 1 4 4 】

例えば、第 1 電極 2 4 1 の第 1 領域 A 1 は、電極層 2 4 1 b からなり、第 1 電極 2 4 1 の第 2 領域 A 2 は、電極層 2 4 1 b および電極層 2 4 1 b の下部に配置された電極パター

50

ン 2 4 1 a を含むことができる。

【 0 1 4 5 】

その結果、第 1 電極 2 4 1 は、第 1 領域 A 1 と第 2 領域 A 2 で異なる厚さを有することができ、かかる構造により、外部発光効率 ( % ) および電流輝度効率 (  $cd / A$  ) を向上させると共に、抵抗増加を防止することができる。

【 0 1 4 6 】

ここで、第 1 電極 2 4 1 が、第 1 領域 A 1 と第 2 領域 A 2 で異なる厚さを有するように形成されるものと説明したが、これに限定されるものではなく、2 つ以上の多数の領域毎に、厚さが異なるように形成することもできる。

【 0 1 4 7 】

第 1 電極 2 4 1 における第 1 領域 A 1 および第 2 領域 A 2 のそれぞれの厚さについては、後でさらに詳細に説明する。

【 0 1 4 8 】

そして、第 1 電極 2 4 1 は、オーバーコート層 2 6 0 に形成されたコンタクトホールを介して、薄膜トランジスタ 2 2 0 のソース電極 2 2 3 に接続することができ、画素領域毎に分離して形成することができる。

【 0 1 4 9 】

ここで、第 1 電極 2 4 1 は、オーバーコート層 2 6 0 の表面の形状 ( morphology ) に沿った形状に配置される。

【 0 1 5 0 】

すなわち、第 1 電極 2 4 1 は、第 1 領域 A 1 と第 2 領域 A 2 それぞれの厚さが異なり、オーバーコート層 2 6 0 の複数の陥没部 D P および複数の突出部 P P の形状 ( morphology ) にそのまま沿った形状に配置される。

【 0 1 5 1 】

また、第 1 電極 2 4 1 は、概ね 1 . 8 以上の屈折率を有することができるが、これに限定されるものではない。

【 0 1 5 2 】

そして、オーバーコート層 2 6 0 および第 1 電極 2 4 1 上に、バンク層 2 3 6 を配置することができる。

【 0 1 5 3 】

バンク層 2 3 6 は、第 1 電極 2 4 1 を露出させる開口部 2 3 6 a を含むことができる。

【 0 1 5 4 】

ここで、バンク層 2 3 6 は、隣接する画素 ( または副画素 ) 領域間を区切る役割をし、隣接する画素 ( または副画素 ) 領域間に配置することもできる。

【 0 1 5 5 】

また、オーバーコート層 2 6 0 の複数の陥没部 D P および複数の突出部 P P は、バンク層 2 3 6 の開口部 2 3 6 a に配置することができる。

【 0 1 5 6 】

すなわち、オーバーコート層 2 6 0 の複数の陥没部 D P および複数の突出部 P P は、カラーフィルタパターン 2 5 0 と重なるように配置されるので、オーバーコート層 2 6 0 の複数の陥没部 D P および複数の突出部 P P は、その下部においてカラーフィルタパターン 2 5 0 と重なり、その上部においてバンク層 2 3 6 の開口部 2 3 6 a と重なり得る。

【 0 1 5 7 】

そして、バンク層 2 3 6 は、1 . 6 以下の屈折率を有するフォトアクリル系有機物質で形成することができるが、これに限定されるものではない。

【 0 1 5 8 】

一方、第 1 電極 2 4 1 上に、発光層 2 4 2 を配置することができる。

【 0 1 5 9 】

そして、発光層 2 4 2 は、第 1 電極 2 4 1 の形状 ( morphology ) に沿った形を有することができ、第 1 電極 2 4 1 の形状 ( morphology ) と完全にコンフォ

10

20

30

40

50

ーマルな形を有することができる。

【0160】

発光層242上には、発光層242に電子若しくは正孔のうち、1つを供給するための第2電極243を配置することができる。

【0161】

ここで、第2電極243は、アノードであってもよく、カソードであってもよい。

【0162】

本発明の第2実施例に係る電界発光表示装置200の第2電極243がカソードである場合を例に挙げ、説明する。

【0163】

第2電極243は、表示領域の全面に位置し、仕事関数値が比較的に小さい導電性物質からなり得る。例えば、第2電極243は、アルミニウム(Al)、マグネシウム(Mg)、銀(Ag)、またはこれらの合金からなり得るが、これに限定されるものではない。

【0164】

ここで、第2電極243は、発光層242の形状(morphology)に沿った形を有することができ、発光層242の形状(morphology)と完全にコンフォーマルな形を有することができる。

【0165】

このように、領域毎に厚さの異なる第1電極241、発光層242および第2電極243は、発光ダイオードDを構成し、発光ダイオードDは、オーバーコート層260の複数の陥没部DPおよび複数の突出部PPの形状(morphology)に沿った形を有する。

【0166】

図8は、図7のBを拡大した図面である。

【0167】

図8に示すように、本発明の第2実施例に係る電界発光表示装置(図7の200)は、保護層233、保護層233の上部のカラーフィルタパターン250、カラーフィルタパターン250の上部のオーバーコート層260、オーバーコート層260の上部の発光ダイオードDを備える。

【0168】

ここで、オーバーコート層260にマイクロレンズMLを設けることができる。

【0169】

そして、マイクロレンズMLは、複数の陥没部DPおよび複数の突出部PPを含むことができる。

【0170】

特に、本発明の第2実施例に係る電界発光表示装置(図7の200)における第1電極241は、発光領域(図7のEA)において、オーバーコート層260の上面形状に沿って配置し、発光領域EAにおいて、領域毎に厚さが異なるように形成することができる。

【0171】

言い換えると、第1電極241は、領域毎に厚さが異なり、オーバーコート層260の複数の陥没部DPおよび複数の突出部PPの形状(morphology)と完全に一致しなくてもよい。

【0172】

例えば、第1電極241は、第1厚さD1を有する第1領域A1と、前記第1厚さD1より厚い第2厚さD2を有する第2領域A2を含むことができる。

【0173】

ここで、第1電極241の第1領域A1は単層からなり、第1電極241の第2領域A2は多層からなり得る。

【0174】

例えば、第1電極241の第1領域A1は、電極層241bからなり、第1電極241

10

20

30

40

50

の第2領域A2は、電極層241bおよび電極層241bの下部に配置された電極パターン241aを含むことができる。

【0175】

すなわち、オーバーコート層260の上部における第2領域A2に対応する領域に、電極パターン241aを形成し、オーバーコート層260および電極パターン241aを覆う電極層241bを形成して、オーバーコート層260の上部において電極パターン241aと電極層241bが重なる第2領域A2と、オーバーコート層260の上部において電極層241bのみが配置された第1領域A1を形成することができる。

【0176】

例えば、陥没部DPの中心点CPから、隣接した陥没部DPの中心点CPまでを、マイクロレンズMLの個別パターンIPと定義すると、個別パターンIP毎に第1領域A1と第2領域A2が交互に配置される。但し、これは一例であって、2つの個別パターンIP毎に第1領域A1と第2領域A2が交互に配置されてもよい。

10

【0177】

また、2つの個別パターンIPに第2領域A2が、1つの個別パターンIPに第1領域A1が交互に配置されてもよく、2つの個別パターンIPに第1領域A1が、1つの個別パターンIPに第2領域A2が交互に配置されてもよい。

【0178】

そして、個別パターンIPの一部に第2領域A2が配置されてもよい。例えば、マイクロレンズMLの陥没部DPまたは突出部PPに第2領域A2が配置されてもよく、陥没部DPと突出部PPを連結する領域に第2領域A2が配置されてもよい。

20

【0179】

すなわち、第1電極241の第1領域A1と第2領域A2が配置される位置は、様々に変形することができる。

【0180】

ここで、第1電極241の電極層241bの厚さd1は、50 ないし200 であり、第1電極241の電極パターン241aの厚さd2は、200 ないし350 であり得るが、これに限定されるものではない。

【0181】

そして、第1電極241の第1領域A1の厚さD1は、50 ないし200 であり、第1電極241の第2領域A2の厚さD2は、250 ないし550 であり得るが、これに限定されるものではない。

30

【0182】

また、図8には、電極層241bの下部に電極パターン241aが単層で形成されたことを示すが、これに限定されるものではなく、電極パターン241aは、多層で形成されてもよい。

【0183】

そして、電極層241bおよび電極層241bの下部に配置された電極パターン241aは、同じ物質からなり得る。例えば、電極層241bおよび電極層241bの下部に配置された電極パターン241aは、酸化インジウムスズ(ITO)若しくは酸化インジウム亜鉛(IZO)のような透明導電性物質からなり得る。

40

【0184】

このとき、電極パターン241aは第1電極の第1副層であり、電極層242bは連続的であるため、第1電極層そのものであると考えることができる。したがって、図7および図8において、層241aは、第1電極層の下部において選択された位置に配置される第1電極副層であると考えることができる。一実施例において、第1電極の副層241aは、オーバーコート層の各突出部上にのみ位置し、陥没部の最底部領域の一部分には位置しない。さらに他の実施例においては、図7および図8に示すように、第1電極副層は、オーバーコート層の突出部のうち、選択された突出部の上部領域にのみ位置し、選択されていない突出部の上部には位置しない。かかる実施例において、第1電極副層241aは

50

、２つの突出部毎にのみ維持される。図９の実施例では、第１電極副層２４１ａは、オーバーコート層の陥没部内にのみ位置し、突出部上には位置しない。

【０１８５】

ここで、第１電極の形成方法を説明すると、まず、スパッタリングなどにより、酸化インジウムスズ（ＩＴＯ）若しくは酸化インジウム亜鉛（ＩＺＯ）のような透明導電性物質をオーバーコート層２６０上に蒸着する。

【０１８６】

そして、第１領域Ａ１に対応する領域の透明導電性物質を取り除き、第１領域Ａ１に対応するオーバーコート層２６０を露出させる電極パターン２４１ａを形成する。

【０１８７】

その後、オーバーコート層２６０および電極パターン２４１ａ上に、スパッタリングなどにより、酸化インジウムスズ（ＩＴＯ）若しくは酸化インジウム亜鉛（ＩＺＯ）のような透明導電性物質を蒸着し、電極層２４１ｂを形成する。

【０１８８】

その結果、オーバーコート層２６０の上部において電極パターン２４１ａと電極層２４１ｂが重なる第２領域Ａ２と、オーバーコート層２６０の上部において電極層２４１ｂのみが配置された第１領域Ａ１が形成される。

【０１８９】

このように、本発明の第２実施例に係る電界発光表示装置（図７の２００）は、電極層２４１ｂおよび電極パターン２４１ａにより、第１領域Ａ１と第２領域Ａ２のそれぞれの厚さＤ１、Ｄ２が異なる第１電極２４１を形成することができる。

【０１９０】

このような構造における第１領域Ａ１により、外部発光効率（％）および電流輝度効率（ $cd/A$ ）を向上させると共に、第２領域Ａ２により、抵抗増加を防止し、電界発光表示装置（図７の２００）の信頼性を高めることができる。

【０１９１】

さらに、第１領域Ａ１および第２領域Ａ２の厚さＤ１、Ｄ２により、色温度を調節することができる。

【０１９２】

図９は、本発明の第２実施例に係る電界発光表示装置の第１変形例を概略的に示す断面図である。第２実施例と同一、または類似な構成に対する具体的な説明は省略する。

【０１９３】

図９に示すように、本発明の第２実施例に係る電界発光表示装置（図７の２００）の第１変形例は、保護層３３３、保護層３３３の上部のカラーフィルタパターン３５０、カラーフィルタパターン３５０の上部のオーバーコート層３６０、オーバーコート層３６０の上部の発光ダイオードＤを備えることができる。

【０１９４】

ここで、オーバーコート層３６０にマイクロレンズＭＬを設けることができる。

【０１９５】

そして、マイクロレンズＭＬは、複数の陥没部ＤＰおよび複数の突出部ＰＰを含むことができる。

【０１９６】

特に、本発明の第２実施例に係る電界発光表示装置（図７の２００）の第１変形例における第１電極３４１は、発光領域（図７のＥＡ）において、オーバーコート層３６０の上面形状に沿って配置し、発光領域ＥＡにおいて、領域毎に厚さが異なるように形成することができる。

【０１９７】

言い換えると、第１電極３４１は、第１領域Ａ１と第２領域Ａ２で厚さが異なり、オーバーコート層３６０の複数の陥没部ＤＰおよび複数の突出部ＰＰの形状（*m o r p h o l o g y*）にそのまま沿った形状に配置されることができる。

10

20

30

40

50

## 【0198】

第1電極341は、第1厚さD1を有する第1領域A1と、前記第1厚さD1より厚い第2厚さD2を有する第2領域A2を含むことができる。

## 【0199】

ここで、第1電極341の第1領域A1は単層からなり、第1電極341の第2領域A2は多層からなり得る。

## 【0200】

例えば、第1電極341の第1領域A1は、電極層341bからなり、第1電極341の第2領域A2は、電極層341bおよび電極層341bの下部に配置された電極パターン341aを含むことができる。

10

## 【0201】

特に、第2実施例に係る電界発光表示装置(図7の200)の第1変形例の第1電極341は、オーバーコート層360におけるマイクロレンズMLの突出部PPに対応して第1領域A1が配置され、陥没部DPに対応して第2領域A2が配置されることができる。

## 【0202】

ここで、第1電極341の電極層341bの厚さd1は、50ないし200であり、第1電極341の電極パターン341aの厚さd2は、200ないし350であり得るが、これに限定されるものではない。

## 【0203】

そして、第1電極341の第1領域A1の厚さD1は、50ないし200であり、第1電極341の第2領域A2の厚さD2は、250ないし550であり得るが、これに限定されるものではない。

20

## 【0204】

また、図9には、電極層341bの下部に電極パターン341aが単層で形成されたことを示すが、これに限定されるものではなく、電極パターン341aは、多層で形成されてもよい。

## 【0205】

そして、電極層341bおよび電極層341bの下部に配置された電極パターン341aは、同じ物質からなり得る。例えば、電極層341bおよび電極層341bの下部に配置された電極パターン341aは、酸化インジウムスズ(ITO)若しくは酸化インジウム亜鉛(IZO)のような透明導電性物質からなり得る。

30

## 【0206】

それにより、オーバーコート層360の上部において電極パターン341aと電極層341bが重なる第2領域A2と、オーバーコート層360の上部において電極層341bのみが配置された第1領域A1を形成することができる。

## 【0207】

特に、第2実施例に係る電界発光表示装置(図7の200)の第1変形例の第1電極341は、オーバーコート層360におけるマイクロレンズMLの突出部PPに対応して、厚さの薄い第1領域A1が配置され、陥没部DPに対応して厚さの厚い第2領域A2が配置されることができる。

40

## 【0208】

このような構造により、発光ダイオードDにおける主発光領域に対応する領域に第1電極341の第1領域A1を配置して、外部発光効率(%)および電流輝度効率(cd/A)をさらに向上させると共に、発光ダイオードDにおける主発光領域ではない領域に第1電極341の第2領域A2を配置し、抵抗増加を効果的に防止することができる。これは、図7および図8に関連して説明された蒸着、パターンおよびエッチングを通じて形成された同一層を用いて行うことができる。

## 【0209】

図10は、本発明の第2実施例に係る電界発光表示装置の第2変形例を概略的に示す断面図である。第2実施例と同一、または類似な構成に対する具体的な説明は省略する。

50

## 【0210】

図10に示すように、本発明の第2実施例に係る電界発光表示装置(図7の200)の第2変形例は、保護層433、保護層433の上部のカラーフィルタパターン450、カラーフィルタパターン450の上部のオーバーコート層460、オーバーコート層460の上部の発光ダイオードDを備えることができる。

## 【0211】

ここで、オーバーコート層460にマイクロレンズMLを設けることができる。

## 【0212】

そして、マイクロレンズMLは、複数の突出部PPを含むことができる。

## 【0213】

ここで、複数の突出部PPは、互いに離隔して配置することができる。

## 【0214】

特に、本発明の第2実施例に係る電界発光表示装置(図7の200)の第2変形例における第1電極441は、第1電極層441aおよび第2電極層441bを含むことができる。

## 【0215】

ここで、第1電極441の第1電極層441aは、発光領域(図7のEA)において、オーバーコート層460の上面形状に沿って配置することができる。

## 【0216】

すなわち、第1電極層441aは、オーバーコート層460の複数の突出部PPに対応する凸部RP、および複数の突出部PPの離隔領域に対応する平坦部FPを含むことができる。

## 【0217】

そして、第1電極層441aの平坦部FPの上部には、絶縁パターン462を形成することができる。

## 【0218】

すなわち、マイクロレンズMLの複数の突出部PPが離隔した領域に対応し、絶縁パターン462を形成することができる。

## 【0219】

例えば、平面的に見て、複数の突出部PPが互いに離隔して形成されたマイクロレンズMLの上部全面に、第1電極層441aが配置され、第1電極層441aの上部において、マイクロレンズMLの複数の突出部PPが互いに離隔した領域に対応し、アイランド状に絶縁パターン462が配置されて、絶縁パターン462および第1電極層441aを覆う第2電極層441bが配置されることができる。

## 【0220】

ここで、絶縁パターン462は、マイクロレンズMLの複数の突出部PPと同じサイズで形成することができるが、これに限定されるものではなく、マイクロレンズMLの複数の突出部PPより小さいサイズで形成してもよく、マイクロレンズMLの複数の突出部PPより大きく形成してもよい。

## 【0221】

ここで、絶縁パターン462は、バンク層(図7の236)と同じ物質からなり得る。

## 【0222】

すなわち、別途の工程を設けることなく、バンク層(図7の236)の形成工程を利用し、第1電極441の平坦部FPの上部に絶縁パターン462を形成することができる。例えば、半透過マスクを利用し、バンク層(図7の236)および絶縁パターン462を形成することができる。

## 【0223】

そして、第1電極441の第1電極層441aの凸部RPおよび絶縁パターン462の上部を覆う第2電極層441bを配置することができる。

## 【0224】

10

20

30

40

50

それにより、発光層 442 に接触する第 1 電極 441 は、第 1 厚さ D1 を有する第 1 領域 A1、および前記第 1 厚さ D1 より厚い第 2 厚さ D2 を有する第 2 領域 A2 を含むことができる。

【0225】

ここで、第 1 電極 441 の第 1 領域 A1 は、第 2 電極層 441b からなり得る。そして、第 1 電極 441 の第 2 領域 A2 は、第 2 電極層 441b、および第 2 電極層 441b に接触する第 1 電極層 441a の凸部 RP を含むことができる。

【0226】

そして、第 1 電極 441 の第 2 電極層 441b の厚さ d1 は、50 ないし 200 であり、第 1 電極 441 の第 1 電極層 441a の厚さ d2 は、200 ないし 350 であり得るが、これに限定されるものではない。

10

【0227】

そして、第 1 電極 441 の第 1 領域 A1 の厚さ D1 は、50 ないし 200 であり、第 1 電極 441 の第 2 領域 A2 の厚さ D2 は、250 ないし 550 であり得るが、これに限定されるものではない。

【0228】

ここで、第 1 電極層 441a および第 2 電極層 441b は、同じ物質からなり得る。例えば、酸化インジウムスズ (ITO) 若しくは酸化インジウム亜鉛 (IZO) のような透明導電性物質からなり得る。

【0229】

このような構造における第 1 領域 A1 により、外部発光効率 (%) および電流輝度効率 (cd/A) を向上させると共に、第 2 領域 A2 により、抵抗増加を防止して、電界発光表示装置 (図 7 の 200) の信頼性を高めることができる。

20

【0230】

さらに、第 1 領域 A1 および第 2 領域 A2 の厚さ D1、D2 によって、色温度を調節することができる。

【0231】

特に、第 2 実施例に係る電界発光表示装置 (図 7 の 200) の第 2 変形例の第 1 電極 441 は、第 1 電極層 441a と第 2 電極層 441b との間に、バンク層 (図 7 の 236) と同じ物質からなる絶縁パターン 462 を配置することで、別途の工程を設けることなく、領域 A1、A2 毎に厚さ D1、D2 の異なる第 1 電極 441 を具現化することができるので、工程を簡素化することができる。

30

【0232】

さらに、オーバーコート層 460 の量が増加する程、発光ダイオード D のガス放出によって発光ダイオード D の寿命が減少するが、本発明の第 2 実施例の第 2 変形例では、オーバーコート層 460 の複数の突出部 PP 同士の間に絶縁パターン 462 を配置し、オーバーコート層 460 の絶対的な量を減少させることができるので、発光ダイオード D の寿命を増加させることができる。図 10 の実施例において、第 1 電極 441 は、その全長にわたって、厚さ d1 と厚さ d2 を足した厚さを有し、低い抵抗を提供する。しかしながら、絶縁パターン 462 のような一部の突出部の上部には、第 2 電極層 441b のみが位置し、第 1 電極層 441a は平坦である一方、オーバーコート層 460 における他の突出部の上部には、第 1 電極層 441a および第 2 電極層 441b が両方とも位置するので、前述した通り、かかる構造は、マイクロレンズ ML 内における互いに異なる位置で光反射に対し、異なる特性を提供する。

40

【0233】

以上、上記では、好適な実施例を参照して説明したが、当該技術分野における当業者であれば、特許請求の範囲に記載された本発明の技術的思想および領域から逸脱しない範囲内で、本発明を様々に修正および変更できることを理解できるであろう。

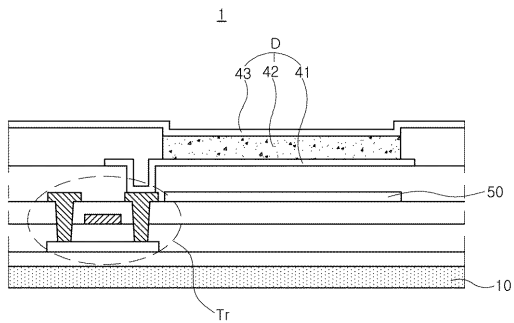
【符号の説明】

【0234】

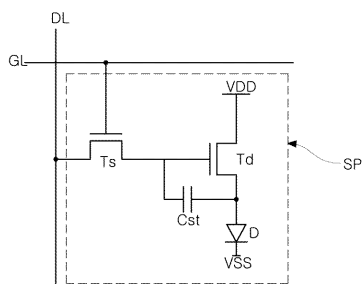
50

2 1 0 ... 基板、2 2 0 ... 薄膜トランジスタ、2 2 1 ... ゲート電極、2 2 2 ... アクティブ層、2 2 3 ... ソース電極、2 2 4 ... ドレイン電極、2 3 1 ... ゲート絶縁膜、2 3 2 ... エッチストッパー、2 3 3 ... 保護層、2 3 6 ... バンク、2 4 1 a ... 電極パターン、2 4 1 b ... 電極層、2 4 1 ... 第 1 電極、2 4 2 ... 発光層、2 4 3 ... 第 2 電極、2 5 0 ... カラーフィルタパターン、2 6 0 ... オーバーコート層、M L ... マイクロレンズ、P P ... 突出部、D P ... 陥没部、D ... 発光ダイオード、E A ... 発光領域、A 1 ... 第 1 領域、A 2 ... 第 2 領域

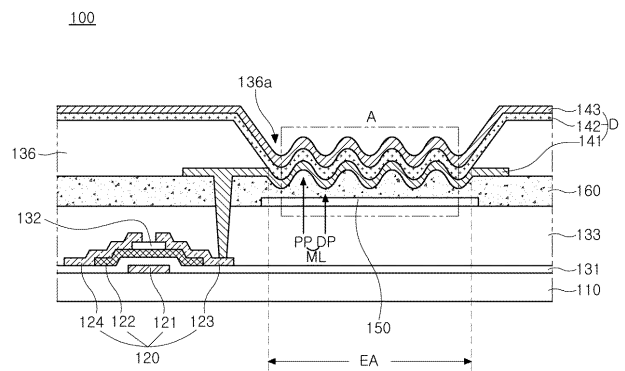
【図 1】



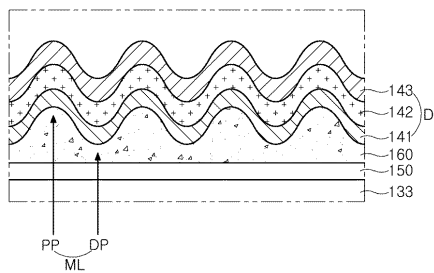
【図 2】



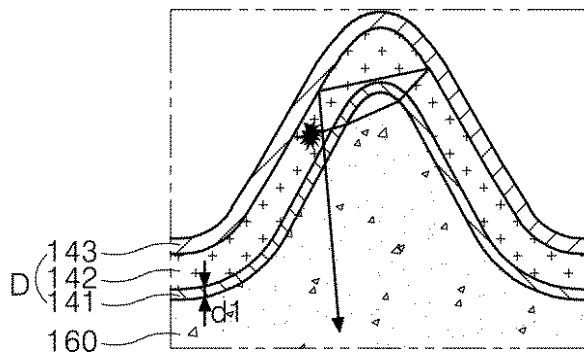
【図 3】



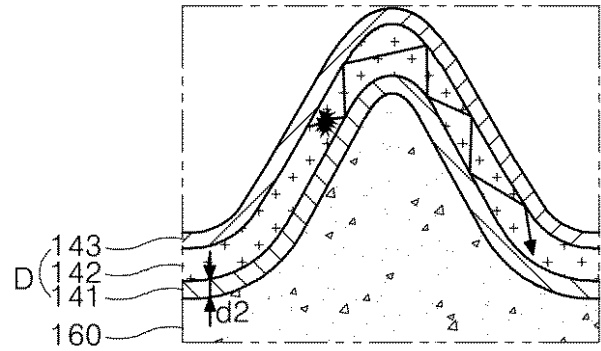
【図 4】



【図 5 A】



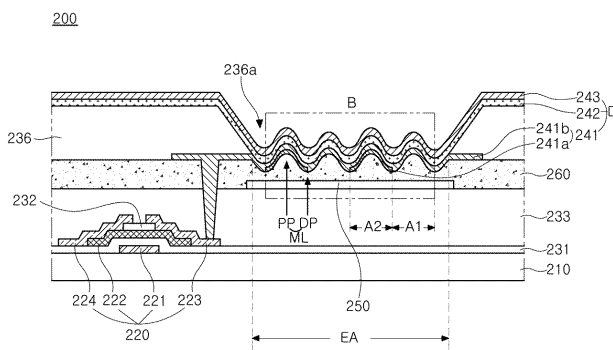
【図 5 B】



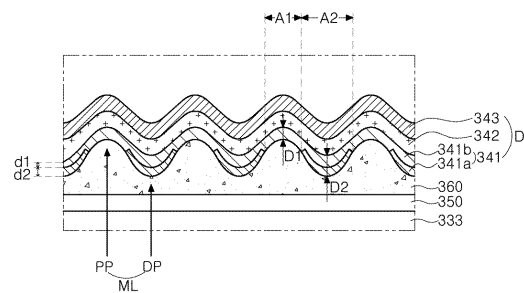
【図 6】

| 第1電極の厚さ (Å) | 駆動電圧 (V) | 電流輝度効率 (cd/A) | 外部発光効率 (%) | 色温度 (K) |
|-------------|----------|---------------|------------|---------|
| 250         | 10.8     | 116.3         | 48         | 6782    |
| 300         | 10.7     | 114.9         | 47.2       | 6965    |
| 400         | 10.6     | 109.8         | 45.2       | 7018    |

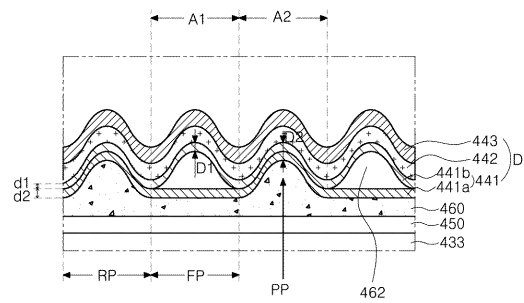
【図 7】



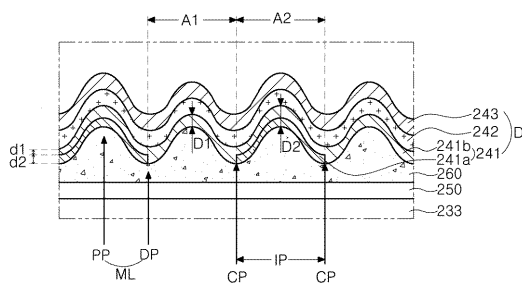
【図 9】



【図 10】



【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 )  
**G 0 2 B 5/20 (2006.01)** G 0 2 B 5/20 1 0 1

(72) 発明者 ジョ ソユン  
 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 ジャン ジヒャン  
 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 チェ ミングン  
 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 ユン ウラム  
 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 ) 2H148 BB01 BG06  
 3K107 AA01 BB01 CC04 CC05 CC07 CC21 DD22 DD23 DD25 DD27  
 DD28 DD30 EE22 EE29 FF15 HH05

|                |                                                                                                                                                                                                               |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 电致发光显示器                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2019102443A</a>                                                                                                                                                                                 | 公开(公告)日 | 2019-06-24 |
| 申请号            | JP2018217036                                                                                                                                                                                                  | 申请日     | 2018-11-20 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | Eruji显示有限公司                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 发明人            | ジョ ソユン<br>ジャン ジヒャン<br>チェ ミングン<br>ユン ウラム                                                                                                                                                                       |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/02 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/28 H05B33/12 G02B5/20                                                                                                                                                    |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/15 H01L33/38 H01L33/44 H01L33/58 H01L27/322 H01L27/3258 H01L51/502 H01L51/5209<br>H01L51/5225 H01L51/5275 H01L2251/558 H01L27/3246 H01L51/5206 H01L51/5221                                             |         |            |
| FI分类号          | H05B33/02 H01L27/32 H05B33/14.A H05B33/28 H05B33/12.E G02B5/20.101 G09F9/30.365                                                                                                                               |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H148/BB01 2H148/BG06 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC05 3K107/CC07 3K107/<br>/CC21 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD25 3K107/DD27 3K107/DD28 3K107/DD30 3K107/EE22<br>3K107/EE29 3K107/FF15 3K107/HH05 |         |            |
| 代理人(译)         | 吉泽博<br>三村治彦<br>冈部弘                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 优先权            | 1020170163169 2017-11-30 KR                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 其他公开文献         | JP6676131B2                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                     |         |            |

#### 摘要(译)

一种电致发光显示装置，具有改善的光提取效率和可靠性。使用电极层241b和电极图案241a形成具有不同厚度的第一区域A1和第二区域A2的第一电极241。这种结构中的第一区域A1提高了外部发光效率(%)和当前发光效率(cd/A)，并且第二区域A2防止了电阻的增加，从而提高了电致发光显示装置200的可靠性。可以增强。此外，可以通过第一区域A1和第二区域A2的厚度来调节色温。[选择图]图7

