

(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2012-186079

(P2012-186079A)

(43) 公開日 平成24年9月27日(2012.9.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/06 (2006.01)</b>	H05B 33/06	3K107
<b>F21S 2/00 (2006.01)</b>	F21S 2/00 482	
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	
<b>H05B 33/04 (2006.01)</b>	H05B 33/04	
<b>H05B 33/22 (2006.01)</b>	H05B 33/22 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-49358 (P2011-49358)  
 (22) 出願日 平成23年3月7日 (2011.3.7)

(71) 出願人 000005821  
 パナソニック株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100087767  
 弁理士 西川 恵清  
 (74) 代理人 100155745  
 弁理士 水尻 勝久  
 (74) 代理人 100155756  
 弁理士 坂口 武  
 (74) 代理人 100161883  
 弁理士 北出 英敏  
 (72) 発明者 佐々木 博之  
 大阪府門真市大字門真1048番地 パナ  
 ソニック電気株式会社内

最終頁に続く

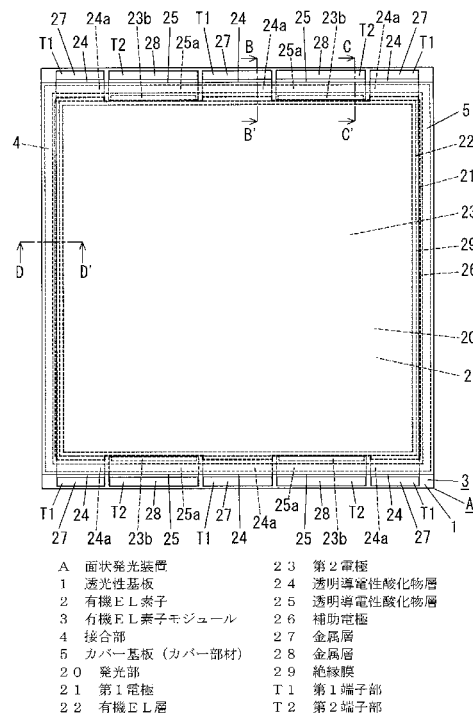
(54) 【発明の名称】 面状発光装置

(57) 【要約】

【課題】高輝度化および輝度の面内均一性の向上を図りながらも信頼性の向上を図ることが可能な面状発光装置を提供する。

【解決手段】透光性基板 1 および透光性基板 1 の一表面側に形成された有機EL素子 2 を有する有機EL素子モジュール 3 と、透光性基板 1 の上記一表面側に対向配置され接合部 4 を介して有機EL素子モジュール 3 に固着されたカバー基板（カバー部材）5 とを備える。第1電極 2 1 における透光性基板 1 側とは反対側の表面の周部に沿って形成され第1電極 2 1 に電氣的に接続された補助電極 2 6 を備え、第1端子部 T 1 および第2端子部 T 2 の各々が、透明導電性酸化物層 2 4 , 2 5 と金属層 2 7 , 2 8 との積層構造を有しているため、高輝度化および輝度の面内均一性の向上を図ることが可能となる。第1端子部 T 1 および第2端子部 T 2 は、透明導電性酸化物層 2 4 , 2 5 のみが接合部 4 と接しているため、信頼性の向上を図ることが可能となる。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

透光性基板および前記透光性基板の一表面側に形成された有機 EL 素子を有する有機 EL 素子モジュールと、前記有機 EL 素子モジュールに前記有機 EL 素子の発光部を囲む枠状の接合部を介して接合されたカバー部材とを備え、前記有機 EL 素子は、前記透光性基板の前記一表面側に配置され透明導電膜からなる第 1 電極と、前記第 1 電極における前記透光性基板側とは反対側に配置され少なくとも発光層を含む有機 EL 層と、前記有機 EL 層における前記第 1 電極側とは反対側に配置され金属膜からなる第 2 電極と、前記第 1 電極と前記発光層と前記第 2 電極とが重なる発光部の側方に配置され前記第 1 電極に電氣的に接続された第 1 端子部と、前記発光部の側方に配置され前記第 2 電極に電氣的に接続された第 2 端子部と、前記第 1 電極よりも比抵抗の小さな材料からなり前記第 1 電極における前記透光性基板側とは反対側の表面の周部に沿って形成され前記第 1 電極に電氣的に接続された補助電極とを備え、前記第 1 端子部および前記第 2 端子部は、各々、透明導電性酸化層と金属層との積層構造を有し、前記透明導電性酸化層のみが前記接合部と接していることを特徴とする面状発光装置。

10

## 【請求項 2】

前記発光部の平面視形状が矩形状であり、当該矩形状の前記発光部の所定の平行な 2 辺の各々に沿って  $m$  個 ( $m - 1$ ) の前記第 2 端子部と  $[m + 1]$  個の前記第 1 端子部とが、前記第 2 端子部の幅方向の両側に前記第 1 端子部が位置するように配置されており、前記第 1 端子部の前記透明導電性酸化層と前記第 2 端子部の前記透明導電性酸化層とは同じ厚さに設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の面状発光装置。

20

## 【請求項 3】

前記カバー部材における前記有機 EL 素子モジュールとの対向面側に配置された吸湿材を備え、前記第 1 端子部および前記第 2 端子部は、前記透明導電性酸化層のみが形成されている部位の長さが少なくとも  $0.5 \text{ mm}$  であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の面状発光装置。

## 【請求項 4】

前記透光性基板の前記一表面側において前記補助電極および前記第 1 電極の側縁を覆う絶縁膜を備え、前記絶縁膜が前記接合部よりも内側にあり且つ前記接合部から離れていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の面状発光装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、面状発光装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、図 14 に示す構成の有機デバイス 300 が提案されている（特許文献 1）。この有機デバイス 300 は、基板 301 と、基板 301 の一表面側に形成された有機 LED セルと、有機 LED セルを覆い封止枠（sealing rim）364 を介して基板 301 に接合されたキャップ 360 とを備えている。ここで、有機 LED セルは、第 1 電極 305 と第 2 電極 315 との間に有機層 310 が挟まれている。なお、有機 LED セルは、第 1 電極 305 が陽極を構成し、第 2 電極 315 が陰極を構成している。

40

## 【0003】

また、上述の有機デバイス 300 は、第 1 電極 305 において有機層 310 が積層された部分から延設された部位の中間部上に形成され有機 LED セルの封止枠 364 に接するコンタクト導電層 375 と、封止枠 364 の外側でコンタクト導電層 375 を覆う保護層 380 とを備えている。また、有機デバイス 300 は、ボンディングパッド 377 を備えている。

## 【0004】

特許文献 1 には、基板 301 およびキャップ 360 の材料としてガラスなどが記載され

50

ている。また、特許文献1には、第1電極305の材料として、ITO (Indium Tin Oxide) などの導電性酸化物が記載されている。また、特許文献1には、コンタクト導電層375およびボンディングパッド377の材料として、金属(アルミニウム、金、銀、銅、クロムまたはニッケル)を用いることが記載されている。また、特許文献1には、封止材364の材料として、エポキシ樹脂が記載されている。保護層380の材料として、フォトレジスト、ノボラック樹脂、ポリイミドなどが記載されている。

#### 【0005】

また、従来から、図15に示す構成の有機エレクトロルミネセンス装置が提案されている(特許文献2)。この有機エレクトロルミネセンス装置は、透明基板101上に、正面電極となる透明電極102と、引き出し配線を構成する透明電極102'とが形成されている。ここで、正面電極となる透明電極102は、透明基板101の表示領域内に形成されている。また、透明電極102上には、有機薄膜106が形成され、有機薄膜106上に透明電極102と対向して背面電極107が積層されることにより有機エレクトロルミネセンス素子が形成されている。一方、透明電極102'上には、金属電極103が積層されて引き出し配線108が構成されている。そして、有機エレクトロルミネセンス装置は、有機エレクトロルミネセンス素子を覆うように位置する封止部材104が、透明電極102および引き出し配線108上に接着剤105にて接合固定されている。

#### 【0006】

また、上述の有機エレクトロルミネセンス装置は、正面電極より導出された引き出し配線の透明電極102上にも金属電極103'が形成され、透明基板101と封止部材104との接合部分に位置する金属電極103に、金属電極103を横切り、金属電極103の長手方向に対して不連続となる箇所が、形成されている。特許文献2には、このような構成とすることにより、背面電極107のみならず、正面電極の低抵抗化も図ることができると記載されている。また、特許文献2には、接合部分に位置する引き出し配線部分に金属電極103, 103'がなく透明電極102, 102'のみの場所が存在し、引き出し配線と封止部材104との接着性が向上し、歩留まりが向上し外部からの水分の侵入を抑制できるとともに長寿命で表示品位の向上したものとなる旨が記載されている。

#### 【0007】

特許文献2には、透明基板101の材料として、ソーダガラスやプラスチックを用いることが記載され、封止部材104として、透明電極102と同様の材料を用いることが記載されている。また、特許文献2には、透明電極102, 102'の材料として、ITOなどの導電性材料を用いることが記載され、金属電極103, 103'の材料として、透明電極102, 102'に比べて抵抗率の小さい金属材料を用いることが記載されている。また、特許文献2には、背面電極107の材料として、クロム、アルミニウムなどの金属材料を用いることが記載されている。また、特許文献2には、接着剤105として、紫外線硬化接着剤を用いることが記載されている。

#### 【0008】

ところで、有機エレクトロルミネセンス素子を高輝度で点灯させるためには、より大きな電流を流す必要がある。しかしながら、有機エレクトロルミネセンス素子は、一般的に、ITO薄膜からなる陽極のシート抵抗が、金属膜、合金膜、金属化合物膜などからなる陰極のシート抵抗に比べて高いため、陽極での電位勾配が大きくなって、輝度の面内ばらつきが大きくなってしまふ。

#### 【0009】

これに対して、従来から、図16に示すように、透明基板400上に形成したITO薄膜からなる陽極402と、陽極402上に形成した有機発光層403と、陽極402上で有機発光層403から一定の距離を隔てて有機発光層403の外側に形成された補助電極405と、有機発光層403上に形成した陰極404とを有する有機エレクトロルミネセンス素子が提案されている(特許文献3)。この有機エレクトロルミネセンス素子では、陽極402と陰極404との間に電圧を印加することによって有機発光層403で発光した光が、陽極402および透明基板400を通して出射される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

特許文献 3 に開示された有機エレクトロルミネセンス素子では、補助電極 4 0 5 を設けたことにより、陽極 4 0 2 での電圧低下や発熱を抑制することが可能となり、高効率化および高輝度化を図ることが可能となる旨が記載されている。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 1 1 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 7 0 2 6 6 6 0 号明細書

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 2 - 1 9 8 1 8 6 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 3 - 4 5 6 7 4 号公報

10

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 1 2 】

ところで、図 1 4 に示した構成の有機デバイス 3 0 0 では、封止枠 3 6 4 と接しているコンタクト導電層 3 7 5 の材料が金属材料なので、コンタクト導電層 3 7 5 の経時変化で酸化が生じてコンタクト導電層 3 7 5 と封止枠 3 6 4 との界面の状態が変化することが考えられる。これにより、有機デバイス 3 0 0 は、コンタクト導電層 3 7 5 と封止枠 3 6 4 との界面に沿って、基板 3 0 1 とキャップ 3 6 0 と封止枠 3 6 4 とで囲まれた空間へ透過する水分や酸素の量が増加し、有機 LED セルの特性が低下して信頼性が低下してしまうことが考えられる。

20

## 【 0 0 1 3 】

また、図 1 5 に示した構成の有機エレクトロルミネセンス装置では、引き出し配線部分の金属電極 1 0 3 , 1 0 3 ' と接着剤 1 0 5 との界面が存在しているので、金属電極 1 0 3 , 1 0 3 ' の経時変化で酸化が生じて金属層 1 0 3 , 1 0 3 ' と接着剤 1 0 5 との界面の状態が変化することが考えられる。これにより、有機エレクトロルミネセンス装置は、金属層 1 0 3 , 1 0 3 ' と接着剤 1 0 5 との各界面に沿って、透明基板 1 0 1 と封止部材 1 0 4 と接着剤 1 0 5 とで囲まれた空間へ透過する水分や酸素の量が増加し、有機エレクトロルミネセンス素子の特性が低下して信頼性が低下してしまうことが考えられる。

## 【 0 0 1 4 】

また、図 1 6 に示した有機エレクトロルミネセンス素子を照明用の光源として用いることを想定した場合、図 1 4 に示した有機デバイス 3 0 0 におけるキャップ 3 6 0 および封止枠 3 6 4 を設けたり、図 1 5 に示した有機エレクトロルミネセンス装置における封止部材 1 0 4 および接着剤 1 0 5 を設けることで、面状発光装置を構成することが考えられる。

30

## 【 0 0 1 5 】

しかしながら、このような面状発光装置においても、水分や酸素の影響により信頼性が低下してしまうことが考えられる。また、このような面状発光装置では、大面積化を図った場合に接合部が応力の影響を受けやすくなるので、接合部が剥離してしまう懸念がある。

## 【 0 0 1 6 】

本発明は上記事由に鑑みて為されたものであり、その目的は、高輝度化および輝度の面内均一性の向上を図りながらも信頼性の向上を図ることが可能な面状発光装置を提供することにある。

40

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 7 】

本発明の面状発光装置は、透光性基板および前記透光性基板の一表面側に形成された有機 EL 素子を有する有機 EL 素子モジュールと、前記有機 EL 素子モジュールに前記有機 EL 素子の発光部を囲む枠状の接合部を介して接合されたカバー部材とを備え、前記有機 EL 素子は、前記透光性基板の前記一表面側に配置され透明導電膜からなる第 1 電極と、前記第 1 電極における前記透光性基板側とは反対側に配置され少なくとも発光層を含む有機 EL 層と、前記有機 EL 層における前記第 1 電極側とは反対側に配置され金属膜からな

50

る第2電極と、前記第1電極と前記発光層と前記第2電極とが重なる発光部の側方に配置され前記第1電極に電氣的に接続された第1端子部と、前記発光部の側方に配置され前記第2電極に電氣的に接続された第2端子部と、前記第1電極よりも比抵抗の小さな材料からなり前記第1電極における前記透光性基板側とは反対側の表面の周部に沿って形成され前記第1電極に電氣的に接続された補助電極とを備え、前記第1端子部および前記第2端子部は、各々、透明導電性酸化物層と金属層との積層構造を有し、前記透明導電性酸化物層のみが前記接合部と接していることを特徴とする。

【0018】

この面状発光装置において、前記発光部の平面視形状が矩形状であり、当該矩形状の前記発光部の所定の平行な2辺の各々に沿って $m$ 個( $m \geq 1$ )の前記第2端子部と $(m + 1)$ 個の前記第1端子部とが、前記第2端子部の幅方向の両側に前記第1端子部が位置するように配置されており、前記第1端子部の前記透明導電性酸化物層と前記第2端子部の前記透明導電性酸化物層とは同じ厚さに設定されていることが好ましい。

10

【0019】

この面状発光装置において、前記カバー部材における前記有機EL素子モジュールとの対向面側に配置された吸湿材を備え、前記第1端子部および前記第2端子部は、前記透明導電性酸化物層のみが形成されている部位の長さが少なくとも $0.5 \text{ mm}$ であることが好ましい。

【0020】

この面状発光装置において、前記透光性基板の前記一表面側において前記補助電極および前記第1電極の側縁を覆う絶縁膜を備え、前記絶縁膜が前記接合部よりも内側にあり且つ前記接合部から離れていることが好ましい。

20

【発明の効果】

【0021】

本発明の面状発光装置においては、高輝度化および輝度の面内均一性の向上を図りながらも信頼性の向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】実施形態の面状発光装置の背面図である。

【図2】同上の面状発光装置を示し、(a)は図1のB-B'概略断面図、(b)は図1のC-C'概略断面図である。

30

【図3】同上の面状発光装置を示し、図1のD-D'概略断面図である。

【図4】同上の製造方法を説明するための主要工程平面図である。

【図5】同上の製造方法を説明するための主要工程平面図である。

【図6】同上の製造方法を説明するための主要工程平面図である。

【図7】同上の製造方法を説明するための主要工程平面図である。

【図8】同上の製造方法を説明するための主要工程平面図である。

【図9】同上の製造方法を説明するための主要工程平面図である。

【図10】同上の面状発光装置の特性説明図である。

【図11】同上の面状発光装置の特性説明図である。

40

【図12】同上の面状発光装置の特性説明図である。

【図13】同上の面状発光装置の特性説明図である。

【図14】従来例の有機デバイスの概略断面図である。

【図15】従来例の有機エレクトロルミネセンス装置の平面図およびX-X'、Y-Y'部の断面図である。

【図16】従来例の有機エレクトロルミネセンス素子を示し、(a)は概略平面図、(b)は(a)のB-B'概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本実施形態の面状発光装置について図1～図3に基づいて説明する。

50

## 【0024】

面状発光装置 A は、透光性基板 1 および透光性基板 1 の一表面側に形成された有機 EL 素子 2 を有する有機 EL 素子モジュール 3 と、透光性基板 1 の上記一表面側に対向配置され接合部 4 を介して有機 EL 素子モジュール 3 に固着されたカバー基板 5 とを備えている。また、面状発光装置 A は、カバー基板 5 における有機 EL 素子 2 側とは反対側に配置された均熱板 6 (図 2、図 3 参照) を備えている。ここにおいて、カバー基板 5 は、有機 EL 素子モジュール 3 との対向面に凹所 5 1 が形成されており、上記対向面における凹所 5 1 の周部を全周に亘って有機 EL 素子モジュール 3 と接合してある。これにより、面状発光装置 A は、有機 EL 素子 2 の発光部 2 0 が、透光性基板 1 とカバー基板 5 と接合部 4 とで囲まれた気密空間内に収納されている。また、面状発光装置 A は、カバー基板 5 における凹所 5 1 の内底面に、水分を吸着する吸湿材 7 を貼り付けてある。なお、本実施形態では、カバー基板 5 が、カバー部材を構成している。これにより、面状発光装置 A は、薄型化を図れる。

10

## 【0025】

有機 EL 素子 2 は、透光性基板 1 の上記一表面側に配置され透明導電膜からなる第 1 電極 2 1 と、第 1 電極 2 1 における透光性基板 1 側とは反対側に配置され有機材料からなる発光層を含む有機 EL 層 2 2 と、有機 EL 層 2 2 における第 1 電極 2 1 側とは反対側に配置され金属膜からなる第 2 電極 2 3 とを備えている。

## 【0026】

また、有機 EL 素子 2 は、第 1 電極 2 1 と有機 EL 層 2 2 と第 2 電極 2 3 とが重なる発光部 2 0 の側方に配置され第 1 電極 2 1 に電氣的に接続された第 1 端子部 T 1 と、発光部 2 0 の側方に配置され第 2 電極 2 3 に電氣的に接続された第 2 端子部 T 2 とを備えている。ここで、第 2 電極 2 3 は、第 2 電極 2 3 から延設された引出配線 2 3 b を介して、第 2 端子部 T 2 と電氣的に接続されている。

20

## 【0027】

また、有機 EL 素子 2 は、第 1 電極 2 1 よりも比抵抗の小さな材料からなり第 1 電極 2 1 における透光性基板 1 側とは反対側の表面の周部に沿って形成され第 1 電極 2 1 に電氣的に接続された補助電極 2 6 を備えている。また、有機 EL 素子 2 は、透光性基板 1 の上記一表面側において補助電極 2 6 および第 1 電極 2 1 の側縁を覆う絶縁膜 2 9 を備えている。有機 EL 素子 2 は、この絶縁膜 2 9 により、補助電極 2 6 および第 1 電極 2 1 と第 2 電極 2 3 との短絡が防止されるようになっている。なお、補助電極 2 6 は、第 1 電極 2 1 における透光性基板 1 側とは反対側の表面の周部の全周に沿った棒状に形成されているが、必ずしも棒状である必要はなく、第 1 電極 2 1 に電氣的に接続されていれば、一部が開放された形状 (例えば、C 字状や U 字状など) や、複数個に分断されていてもよい。

30

## 【0028】

有機 EL 素子 2 は、透光性基板 1 の厚み方向において透光性基板 1 と第 1 電極 2 1 と発光層と第 2 電極 2 3 とが重なる領域が、上述の発光部 2 0 を構成しており、発光部 2 0 以外の領域が、非発光部となる。ここで、有機 EL 素子 2 は、第 1 電極 2 1、有機 EL 層 2 2 および第 2 電極 2 3 それぞれの平面視形状を、透光性基板 1 よりも小さな矩形形状 (図示例では、正方形形状) としてある。したがって、発光部 2 0 の平面視形状は、透光性基板 1 よりも小さな矩形形状 (図示例では、正方形形状) となる。また、補助電極 2 6 は、平面視形状を矩形棒状 (図示例では、正方形棒状) としてある。また、絶縁膜 2 9 は、平面視形状を矩形棒状 (図示例では、正方形棒状) としてある。

40

## 【0029】

有機 EL 素子 2 は、矩形形状の発光部 2 0 の所定の平行な 2 辺の各々に沿って m 個 (図 1 の例では、 $m = 2$ ) の第 2 端子部 T 2 と  $[m + 1]$  個 (図 1 の例では、3 個) の第 1 端子部 T 1 とが、第 2 端子部 T 2 の幅方向の両側に第 1 端子部 T 1 が位置するように配置されている。したがって、図 1 に示した例では、透光性基板 1 の長手方向の両端部の各々に、第 1 端子部 T 1 と第 2 端子部 T 2 とを備えている。具体的には、有機 EL 素子 2 は、透光性基板 1 の長手方向の両端部の各々において、3 つの第 1 端子部 T 1 が透光性基板 1 の短

50

手方向に離間して配置されており、透光性基板 1 の短手方向において隣り合う第 1 端子部 T 1 間に第 2 端子部 T 2 が配置されている。

【0030】

ここで、第 1 端子部 T 1 は、透明導電性酸化物層 2 4（以下、第 1 透明導電性酸化物層 2 4 と称する）と金属層 2 7（以下、第 1 金属層 2 7 と称する）との積層構造を有している。また、第 2 端子部 T 2 は、透明導電性酸化物層 2 5（以下、第 2 透明導電性酸化物層 2 5 と称する）と金属層 2 8（以下、第 2 金属層 2 8 と称する）との積層構造を有している。

【0031】

また、均熱板 6 の平面形状は、カバー基板 5 よりも小さく且つ発光部 2 0 よりも大きな矩形形状（図示例では、正方形形状）としてある。

【0032】

以下、面状発光装置 A の各構成要素について詳細に説明する。

【0033】

面状発光装置 A は、透光性基板 1 の他表面を光出射面（発光面）として用いるものである。したがって、面状発光装置 A では、透光性基板 1 の上記他表面のうち、第 1 電極 2 1、有機 EL 層 2 2、第 2 電極 2 3 の 3 つが重複して投影される領域が発光面となる。透光性基板 1 は、平面視形状を長方形形状としてあるが、これに限らず、例えば、正方形形状としてもよい。

【0034】

透光性基板 1 としては、ガラス基板を用いているが、これに限らず、例えば、プラスチック基板を用いてもよい。ガラス基板としては、例えば、ソーダガラス基板、ソーダライムガラス基板、無アルカリガラス基板などを用いることができる。また、プラスチック基板としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）基板、ポリエチレンナフタレート（PEN）基板、ポリエーテルサルホン（PES）基板、ポリカーボネート（PC）基板などを用いてもよい。

【0035】

透光性基板 1 としてガラス基板を用いる場合には、透光性基板 1 の上記一表面の凹凸が有機 EL 素子 2 のリーク電流などの発生原因となることがある（有機 EL 素子 2 の劣化原因となることがある）。このため、透光性基板 1 としてガラス基板を用いる場合には、上記一表面の表面粗さが小さくなるように高精度に研磨された素子形成用のガラス基板を用意することが好ましい。透光性基板 1 の上記一表面の表面粗さについては、JIS B 0601 - 2001（ISO 4287 - 1997）で規定されている算術平均粗さ Ra を、数 nm 以下にすることが好ましい。これに対して、透光性基板 1 としてプラスチック基板を用いる場合には、特に高精度な研磨を行わなくても、上記一表面の算術平均粗さ Ra が数 nm 以下のものを低コストで得ることが可能である。

【0036】

有機 EL 素子 2 は、第 1 電極 2 1 が陽極、第 2 電極 2 3 が陰極を構成している。そして、有機 EL 素子 2 は、第 1 電極 2 1 と第 2 電極 2 3 との間に介在する有機 EL 層 2 2 が、第 1 電極 2 1 側から順に、ホール輸送層、上述の発光層、電子輸送層、電子注入層を備えている。

【0037】

上述の有機 EL 層 2 2 の積層構造は、上述の例に限らず、例えば、発光層の単層構造や、ホール輸送層と発光層と電子輸送層との積層構造や、ホール輸送層と発光層との積層構造や、発光層と電子輸送層との積層構造などでもよい。また、第 1 電極 2 1 とホール輸送層との間にホール注入層を介在させてもよい。また、発光層は、単層構造でも多層構造でもよい。例えば、所望の発光色が白色の場合には、発光層中に赤色、緑色、青色の 3 種類のドーパント色素をドーピングするようにしてもよいし、青色正孔輸送性発光層と緑色電子輸送性発光層と赤色電子輸送性発光層との積層構造を採用してもよいし、青色電子輸送性発光層と緑色電子輸送性発光層と赤色電子輸送性発光層との積層構造を採用してもよい

10

20

30

40

50

。また、第1電極21と第2電極23とで挟んで電圧を印加すれば発光する機能を有する有機EL層22を1つの発光ユニットとして、複数の発光ユニットを光透過性および導電性を有する中間層を介して積層して電氣的に直列接続したマルチユニット構造（つまり、1つの第1電極21と1つの第2電極23との間に、厚み方向に重なる複数の発光ユニットを備えた構造）を採用してもよい。

#### 【0038】

陽極を構成する第1電極21は、発光層中にホールを注入するための電極であり、仕事関数の大きい金属、合金、電気伝導性化合物、あるいはこれらの混合物からなる電極材料を用いることが好ましく、HOMO (Highest Occupied Molecular Orbital) 準位との差が大きくなりすぎないように仕事関数が4 eV以上6 eV以下のものを用いるのが好ましい。第1電極21の電極材料としては、例えば、ITO、酸化錫、酸化亜鉛、IZO (Indium Zinc Oxide)、ヨウ化銅など、PEDOT、ポリアニリンなどの導電性高分子および任意のアクセプタなどでドーブした導電性高分子、カーボンナノチューブなどの導電性光透過性材料を挙げることができる。ここにおいて、第1電極21は、透光性基板1の上記一表面側に、例えば、スパッタ法、真空蒸着法、塗布法などによって薄膜として形成すればよい。

10

#### 【0039】

なお、第1電極21のシート抵抗は数百  $\Omega$  /  $\square$  以下とすることが好ましく、特に好ましくは100  $\Omega$  /  $\square$  以下がよい。ここで、第1電極21の膜厚は、第1電極21の光透過率、シート抵抗などにより異なるが、500 nm以下、好ましくは10 nm ~ 200 nmの範囲で設定するのがよい。

20

#### 【0040】

また、陰極を構成する第2電極23は、発光層中に電子を注入するための電極であり、仕事関数の小さい金属、合金、電気伝導性化合物およびこれらの混合物からなる電極材料を用いることが好ましく、LUMO (Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 準位との差が大きくなりすぎないように仕事関数が1.9 eV以上5 eV以下のものを用いるのが好ましい。第2電極23の電極材料としては、例えば、アルミニウム、銀、マグネシウム、金、銅、クロム、モリブデン、パラジウム、錫など、およびこれらと他の金属との合金、例えばマグネシウム - 銀混合物、マグネシウム - インジウム混合物、アルミニウム - リチウム合金を例として挙げることができる。また、金属、金属酸化物など、およびこれらと他の金属との混合物、例えば、酸化アルミニウムからなる極薄膜（ここでは、トンネル注入により電子を流すことが可能な1 nm以下の薄膜）とアルミニウムからなる薄膜との積層膜なども使用可能である。第2電極23の電極材料としては、発光層から放射された光に対する反射率が高く、且つ、抵抗率の低い金属が好ましく、アルミニウムや銀が好ましい。

30

#### 【0041】

発光層の材料としては、有機EL素子用の材料として知られる任意の材料が使用可能である。例えばアントラセン、ナフタレン、ピレン、テトラセン、コロネン、ペリレン、フタロペリレン、ナフタロペリレン、ジフェニルブタジエン、テトラフェニルブタジエン、クマリン、オキサジアゾール、ビスベンゾキサゾリン、ビススチリル、シクロペンタジエン、キノリン金属錯体、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム錯体、トリス(4-メチル-8-キノリナート)アルミニウム錯体、トリス(5-フェニル-8-キノリナート)アルミニウム錯体、アミノキノリン金属錯体、ベンゾキノリン金属錯体、トリ-(p-ターフェニル-4-イル)アミン、1-アリール-2,5-ジ(2-チエニル)ピロール誘導体、ピラン、キナクリドン、ルブレン、ジスチリルベンゼン誘導体、ジスチリルアリーレン誘導体、ジスチリルアミン誘導体および各種蛍光色素など、上述の材料系およびその誘導体を始めとするものが挙げられるが、これらに限定するものではない。また、これらの化合物のうちから選択される発光材料を適宜混合して用いることも好ましい。また、上記化合物に代表される蛍光発光を生じる化合物のみならず、スピン多重項からの発光を示す材料系、例えば燐光発光を生じる燐光発光材料、およびそれらからなる部

40

50

位を分子内の一部に有する化合物も好適に用いることができる。また、これらの材料からなる発光層は、蒸着法、転写法などの乾式プロセスによって成膜しても良いし、スピコート法、スプレーコート法、ダイコート法、グラビア印刷法など、湿式プロセスによって成膜するものであってもよい。

#### 【0042】

上述のホール注入層に用いられる材料は、ホール注入性の有機材料、金属酸化物、いわゆるアクセプタ系の有機材料あるいは無機材料、p-ドープ層などを用いて形成することができる。ホール注入性の有機材料とは、ホール輸送性を有し、また仕事関数が5.0~6.0 eV程度であり、第1電極21との強固な密着性を示す材料などがその例であり、例えば、CuPc、スターバーストアミンなどがその例である。また、ホール注入性の金属酸化物とは、例えば、モリブデン、レニウム、タングステン、バナジウム、亜鉛、インジウム、スズ、ガリウム、チタン、アルミニウムのいずれかを含有する金属酸化物である。また、1種の金属のみの酸化物ではなく、例えばインジウムとスズ、インジウムと亜鉛、アルミニウムとガリウム、ガリウムと亜鉛、チタンとニオブなど、上記のいずれかの金属を含有する複数の金属の酸化物であっても良い。また、これらの材料からなるホール注入層は、蒸着法、転写法などの乾式プロセスによって成膜しても良いし、スピコート法、スプレーコート法、ダイコート法、グラビア印刷法などの湿式プロセスによって成膜するものであってもよい。

10

#### 【0043】

また、ホール輸送層に用いる材料は、例えば、ホール輸送性を有する化合物の群から選定することができる。この種の化合物としては、例えば、4,4'-ビス[N-(ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ピフェニル(-NPD)、N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-(1,1'-ピフェニル)-4,4'-ジアミン(TPD)、2-TNATA、4,4',4''-トリス(N-(3-メチルフェニル)N-フェニルアミノ)トリフェニルアミン(MTDATA)、4,4'-N,N'-ジカルバゾールピフェニル(CBP)、スピロ-NPD、スピロ-TPD、スピロ-TAD、TNBなどを代表例とする、アリアルアミン系化合物、カルバゾール基を含むアミン化合物、フルオレン誘導体を含むアミン化合物などを挙げることができるが、一般に知られる任意のホール輸送材料を用いることが可能である。

20

#### 【0044】

また、電子輸送層に用いる材料は、電子輸送性を有する化合物の群から選定することができる。この種の化合物としては、Alq<sub>3</sub>等の電子輸送性材料として知られる金属錯体や、フェナントロリン誘導体、ピリジン誘導体、テトラジン誘導体、オキサジアゾール誘導体などのヘテロ環を有する化合物などが挙げられるが、この限りではなく、一般に知られる任意の電子輸送材料を用いることが可能である。

30

#### 【0045】

また、電子注入層の材料は、例えば、フッ化リチウムやフッ化マグネシウムなどの金属フッ化物、塩化ナトリウム、塩化マグネシウムなどに代表される金属塩化物などの金属ハロゲン化物や、アルミニウム、コバルト、ジルコニウム、チタン、バナジウム、ニオブ、クロム、タンタル、タングステン、マンガン、モリブデン、ルテニウム、鉄、ニッケル、銅、ガリウム、亜鉛、シリコンなどの各種金属の酸化物、窒化物、炭化物、酸化窒化物など、例えば酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化鉄、窒化アルミニウム、窒化シリコン、炭化シリコン、酸窒化シリコン、窒化ホウ素などの絶縁物となるものや、SiO<sub>2</sub>やSiOなどをはじめとする珪素化合物、炭素化合物などから任意に選択して用いることができる。これらの材料は、真空蒸着法やスパッタ法などにより形成することで薄膜状に形成することができる。

40

#### 【0046】

また、引出配線23bの材料は、第2電極23と同じ材料を採用している。ここで、引出配線23bの厚さは、第2電極23と同じ厚さに設定してある。そして、引出配線23bは、第2電極23と連続して形成されている。したがって、本実施形態の面状発光装置

50

Aは、製造時に、引出配線23bと第2電極23とを同時に形成することができる。また、引出配線23bは、第2端子部T2の第2透明導電性酸化物層25における接合部4との接合用領域25aよりも内側に形成されている部位上まで延設されている。引出配線23bの幅(配線幅)寸法は、第1端子部T1との短絡を防止し、且つ、第1端子部T1との間に所定の絶縁距離を確保できるように、第2端子部T2の幅寸法よりもやや小さい値に設定してある。引出配線23bの幅寸法は、第2端子部T2の幅以下であることが好ましいが、エレクトロマイグレーション耐性を高めるために、できるだけ大きな値が好ましい。

#### 【0047】

また、第1透明導電性酸化物層24および第2透明導電性酸化物層25の材料は、透明導電性酸化物(Transparent Conducting Oxide: TCO)であり、例えば、ITO、AZO、GZO、IZOなどを採用することができる。また、第1透明導電性酸化物層24および第2透明導電性酸化物層25の材料を、第1電極21と同じ材料とし、第1電極21と第1透明導電性酸化物層24と第2透明導電性酸化物層25とを同じ厚さに設定してある。

10

#### 【0048】

また、第1金属層27および第2金属層28の材料は、例えば、アルミニウム、銀、金、銅、クロム、モリブデン、アルミニウム、パラジウム、スズ、鉛、マグネシウムなどの金属や、これら金属の少なくとも1種を含む合金などが好ましい。また、第1金属層27および第2金属層28は、単層構造に限らず、多層構造を採用してもよい。例えば、第1金属層27および第2金属層28は、MoNb層/AlNd層/MoNb層の3層構造を採用することができる。この3層構造において、下層のMoNb層は、下地との密着層として設け、上層のMoNb層は、AlNd層の保護層として設けることが好ましい。また、本実施形態では、第1金属層27の材料と第2金属層28の材料とを同じとし、第1金属層27と第2金属層28とを同じ厚さに設定してある。なお、第1金属層27および第2金属層28は、第2電極23と同じ材料を採用してもよい。

20

#### 【0049】

また、補助電極26の材料としては、例えば、アルミニウム、銀、金、銅、クロム、モリブデン、アルミニウム、パラジウム、スズ、鉛、マグネシウムなどの金属や、これら金属の少なくとも1種を含む合金などが好ましい。また、補助電極26は、単層構造に限らず、多層構造を採用してもよい。例えば、補助電極26は、MoNb層/AlNd層/MoNb層の3層構造を採用することができる。この3層構造において、下層のMoNb層は、下地との密着層として設け、上層のMoNb層は、AlNd層の保護層として設けることが好ましい。本実施形態の面状発光装置Aでは、補助電極26の材料と第1金属層27および第2金属層28の材料とを同じにしてある。これにより、本実施形態の面状発光装置Aでは、製造時に、補助電極26と第1金属層27および第2金属層28とを同時に形成することが可能となり、低コスト化を図れる。

30

#### 【0050】

また、絶縁膜29の材料としては、例えば、ポリイミドを採用しているが、これに限らず、例えば、ノボラック樹脂、エポキシ樹脂などを採用することができる。

40

#### 【0051】

上述の有機EL素子2では、第1電極21と第2電極23との間に有機EL層22のみが介在する領域が上述の発光部20を構成しており、発光部20の平面形状が絶縁膜29の内周縁の形状と同じ矩形形状(図示例では、正方形形状)になっている。ここで、面状発光装置Aは、平面視において有機EL素子2の発光部20以外の部分が非発光部となる。

#### 【0052】

また、カバー基板5としては、ガラス基板を用いているが、これに限らず、例えば、プラスチック基板を用いてもよい。ガラス基板としては、例えば、ソーダガラス基板、ソーダライムガラス基板、無アルカリガラス基板などを用いることができる。また、プラスチック基板としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)基板、ポリエチレン

50

ナフタレート（PEN）基板、ポリエーテルサルフォン（PES）基板、ポリカーボネート（PC）基板などを用いてもよい。カバー基板5の材料としては、透光性基板1の材料との線膨張率差の小さな材料が好ましく、カバー基板5と透光性基板1との線膨張率差に起因して発生する応力を低減する観点からは線膨張率差が等しい材料がより好ましい。

【0053】

カバー基板5は、上述のように、接合部4を介して有機EL素子モジュール3と接合されている。ここで、接合部4と有機EL素子モジュール3との界面は、接合部4と第1端子部T1との第1界面と、接合部4と第2端子部T2との第2界面と、接合部4と透光性基板1との第3界面とがある。

【0054】

接合部4の材料としては、エポキシ樹脂を用いているが、これに限らず、例えば、アクリル樹脂、フリットガラスなどを採用してもよい。エポキシ樹脂やアクリル樹脂としては、紫外線硬化型のものでもよいし、熱硬化型のものでもよい。また、接合部4の材料として、エポキシ樹脂にフィラー（例えば、シリカ、アルミナなど）を含有させたものを用いてもよい。

【0055】

吸湿材7としては、例えば、酸化カルシウム系の乾燥剤（酸化カルシウムを練り込んだゲッタ）などを用いることができる。

【0056】

均熱板6の材料としては、各種の金属の中で熱伝導率が高い金属が好ましく、銅を採用している。均熱板6の材料は、銅に限らず、例えば、アルミニウム、金などでもよい。なお、均熱板6としては、金属箔（例えば、銅箔、アルミニウム箔、金箔など）を用いてもよい。

【0057】

また、本実施形態の面状発光装置Aでは、カバー基板5における凹所51の開口サイズを絶縁膜29の外周形状のサイズよりも大きく設定しており、カバー基板5の周部が接合部4を介して有機EL素子モジュール3に接合されている。これにより、面状発光装置Aは、第1電極21および第2電極23が外部に露出しないので、耐湿性を高めることが可能となる。ここで、有機EL素子2のうち外部に露出するのは、第1端子部T1および第2端子部T2の各々の一部である。

【0058】

ここにおいて、第1端子部T1は、上述のように第1透明導電性酸化物層24と第1金属層27との積層構造を有しているが、第1透明導電性酸化物層24のみにより構成される接合用領域24aを、接合部4の周方向に沿って第1端子部T1の幅方向の全長に亘って設けてある。また、第2端子部T2は、上述のように第2透明導電性酸化物層25と第2金属層28との積層構造を有しているが、第2透明導電性酸化物層25のみにより構成される接合用領域25aを、接合部4の周方向に沿って第2端子部T2の幅方向の全長に亘って設けてある。したがって、接合部4と第1端子部T1との第1界面は、接合部4と第1透明導電性酸化物層24との界面により構成され、接合部4と第2端子部T2との第2界面は、接合部4と第2透明導電性酸化物層25との界面により構成されている。これにより、本実施形態の面状発光装置Aは、接合部4と第1端子部T1および第2端子部T2との接合強度を向上させることが可能となり、しかも、第1金属層27および第2金属層28の経時変化で酸化が生じて第1界面および第2界面の状態が変化することを防止することが可能となり、信頼性を向上させることが可能となる。

【0059】

また、本実施形態の面状発光装置Aでは、均熱板6を備えていることにより、有機EL素子2の発光部20の温度の均熱化を図ることが可能となって発光部20の温度の面内ばらつきを低減することが可能となり、しかも、放熱性を向上させることが可能となる。しかして、面状発光装置Aでは、有機EL素子2の温度上昇を抑制することができ、入力電力を大きくして高輝度化を図った場合の長寿命化を図れる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 0 】

以下、本実施形態の面状発光装置 A の製造方法について図 4 ~ 図 9 を参照しながら説明する。

## 【 0 0 6 1 】

まず、ガラス基板からなる透光性基板 1 の上記一表面側に、同一の透明導電性酸化物（例えば、ITO、AZO、GZO、IZO など）からなる、第 1 電極 2 1、第 1 透明導電性酸化物層 2 4 および第 2 透明導電性酸化物層 2 5 を蒸着法やスパッタ法などを利用して同時に形成することによって、図 4 に示す構造を得る。

## 【 0 0 6 2 】

次に、透光性基板 1 の上記一表面側に、例えば、同一の金属材料などからなる、補助電極 2 6、第 1 金属層 2 7 および第 2 金属層 2 8 を蒸着法やスパッタ法などを利用して同時に形成することによって、図 5 に示す構造を得る。

## 【 0 0 6 3 】

続いて、透光性基板 1 の上記一表面側に、樹脂材料（例えば、ポリイミド、ノボラック樹脂、エポキシ樹脂など）からなる絶縁膜 2 9 を形成することによって、図 6 に示す構造を得る。

## 【 0 0 6 4 】

その後、透光性基板 1 の上記一表面側に、有機 EL 層 2 2 を例えば蒸着法などにより形成することによって、図 7 に示す構造を得る。なお、有機 EL 層 2 2 の形成方法は蒸着法に限らず、例えば、塗布法などでもよく、有機 EL 層 2 2 の材料に応じて適宜選択すればよい。

## 【 0 0 6 5 】

続いて、透光性基板 1 の上記一表面側に、同一の金属材料（例えば、アルミニウム、銀など）からなる第 2 電極 2 3 および引出配線 2 3 b を蒸着法やスパッタ法などを利用して形成することによって、図 8 に示す構造の有機 EL 素子モジュール 3 を得る。

## 【 0 0 6 6 】

その後、透光性基板 1 の上記一表面側に、接合部 4 の材料（例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ガラスフリットなど）4 a をディスペンサなどにより塗布することによって、図 9 に示す構造を得る。ここにおいて、接合部 4 の材料 4 a を塗布する塗布工程では、有機 EL 素子モジュール 3 の周部に材料 4 a を矩形棒状に塗布しているが、有機 EL 素子モジュール 3 ではなく、カバー基板 5 における凹所 5 1 の周部に接合部 4 の材料 4 a を矩形棒状に塗布するようにしてもよい。なお、接合部 4 の材料 4 a を塗布する塗布装置は、ディスペンサに限らず、例えば、スクリーン印刷装置、ダイコーター、スリットコーターなどを用いてもよい。

## 【 0 0 6 7 】

いずれにしても接合部 4 の材料 4 a を塗布した後、予め吸湿材 7 および均熱板 6 を貼り付けたカバー基板 5 を有機 EL 素子モジュール 3 に重ね合わせ、接合部 4 の材料 4 a を未硬化の状態から硬化させることで接合することによって、図 1 に示す構造の面状発光装置 A を得る。なお、均熱板 6 は、接合部 4 の材料 4 a を硬化させた後で、カバー基板 5 に貼り付けるようにしてもよい。

## 【 0 0 6 8 】

本実施形態の面状発光装置 A では、発光部 2 0 の平面サイズを 8 0 m m に設定してあるが、これに限らず、例えば、3 0 ~ 3 0 0 m m 程度の範囲で適宜設定すればよい。また、第 2 端子部 T 2 の幅方向の両側に配置される 2 つの第 1 端子部 T 1、T 1 の中心間距離を 3 0 m m に設定してあるが、この値は一例であり、特に限定するものではない。また、第 1 電極 2 1 の厚さを 1 1 0 n m ~ 3 0 0 n m 程度の範囲、有機 EL 層 2 2 の厚さを 1 5 0 n m ~ 3 0 0 n m 程度の範囲、第 2 電極 2 3 の厚さを 7 0 n m ~ 3 0 0 n m 程度の範囲、絶縁膜 2 9 の厚さを 0 . 7 μ m ~ 1 μ m 程度の範囲、補助電極 2 6、第 1 金属膜 2 7 および第 2 金属膜 2 8 の厚さを 3 0 0 n m ~ 6 0 0 n m 程度の範囲で適宜設定してあるが、これらの値は特に限定するものではない。

10

20

30

40

50

## 【0069】

また、補助電極26の幅については、幅が広がるほど、補助電極26のインピーダンスが低下し、発光部20の輝度の面内ばらつきは低減されるが、非発光部の面積が増加して光束が低下するので、0.3mm~3mm程度の範囲で設定することが好ましい。本実施形態の面状発光装置Aを複数個並べて光源とする照明器具では、補助電極26の幅を狭くするほど、隣り合う発光部20間の距離を小さくでき、見栄えが良くなる。また、第1端子部T1および第2端子部T2と透光性基板1の周縁との距離は、0.2mmに設定してあるが、この値は特に限定するものではなく、例えば、0.1~2mm程度の範囲で適宜設定することが好ましい。面状発光装置Aの非発光部の面積を小さくするには、第1端子部T1および第2端子部T2と透光性基板1の周縁との距離を短くすることが好ましいが、第1端子部T1および第2端子部T2と他の金属部材（例えば、照明器具の金属製の器具本体など）との間に所定の沿面距離を確保する必要がある場合には、この沿面距離よりも長い値に設定することが好ましい。

10

## 【0070】

以上説明した本実施形態の面状発光装置Aでは、第1電極21における透光性基板1側とは反対側の表面の周部に沿って形成され第1電極21に電気的に接続された補助電極26を備え、第1端子部T1および第2端子部T2の各々が、透明導電性酸化層24、25と金属層27、28との積層構造を有しているので、高輝度化および輝度の面内均一性の向上を図ることが可能となる。しかも、本実施形態の面状発光装置Aでは、第1端子部T1および第2端子部T2の各々では透明導電性酸化層24、25のみが接合部4と接しているため、接合部4と第1端子部T1および第2端子部T2との接合強度を向上させることが可能となり、しかも、第1金属層27および第2金属層28の経時変化で酸化が生じて第1界面および第2界面の状態が変化することを防止することが可能となり、信頼性を向上させることが可能となる。本実施形態の面状発光装置Aと、第1端子部T1および第2端子部T2で金属層27、28を接合部4と接するようにした比較例とで、発光部20において発光しないエリア（ダークエリア）が、発光部20のエッジから規定距離だけ進行するのにかかる時間を比較したところ、本実施形態の面状発光装置Aの方が、より長い時間を要することが確認された。したがって、本実施形態の面状発光装置Aでは、水分や酸素を遮断する性能であるガスバリア性の向上を図れ、長寿命化を図ることが可能となる。

20

30

## 【0071】

また、本実施形態の面状発光装置Aでは、第1端子部T1の幅の合計寸法と第2端子部T2の幅の合計寸法とを同じ値に設定することにより、有機EL素子2へ流す電流を大きくすることが可能となり、また、発光効率の向上を図れる。また、本実施形態の面状発光装置Aでは、引出配線23bの引出配線23bに臨界電流密度（金属がアルミニウムの場合には $1 \times 10^5 \text{ A/cm}^2$ ）以上の電流が長時間にわたって流れると、エレクトロマイグレーションが起こり、断線が起こりやすくなってしまふ懸念がある。これに対して、ITOなどのTCOにより形成され第1電極21に連続した第1透明導電性酸化層24は、引出配線23bに比べて、臨界電流密度が大きく、臨界電流密度に対するマージンが大きい。したがって、本実施形態の面状発光装置Aでは、第2端子部T2の幅の合計寸法を第1端子部T1の幅の合計寸法よりも大きくすることでエレクトロマイグレーション耐性（以下、EM耐性と略称する）を向上させることが可能となる。なお、図1について見れば、第2端子部T2の幅の合計寸法とは、4個の第2端子部T2の幅（図1における上下方向の寸法）の合計寸法であり、第1端子部T1の幅の合計寸法とは、6個の第1端子部T1の幅（図1における上下方向の寸法）の合計寸法である。

40

## 【0072】

また、本実施形態の面状発光装置Aは、平面視形状が矩形状の発光部20の所定の平行な2辺の各々に沿ってm個（ $m \geq 1$ ）の第2端子部T2と $(m+1)$ 個の第1端子部T1とが、第2端子部T2の幅方向の両側に第1端子部T1が位置するように配置されており、第1透明導電性酸化層24と第2透明導電性酸化層とが同じ厚さに設定されている

50

。これにより、本実施形態の面状発光装置 A では、接合部 4 の第 1 端子部 T 1 および第 2 端子部 T 2 に対する接合強度や密着性を揃えることが可能となり、信頼性をより向上させることが可能となる。

【0073】

ところで、本願発明者らは、接合部 4 の幅を設定するにあたり、接合部 4 の材料をエポキシ樹脂とし、所定の信頼性を満足するのに必要な吸湿材 7 の量（質量）をシミュレーションにより求めたので、その結果を図 10 に示す。ここで、所定の信頼性としては、ダークエリアが発光部 20 のエッジから 100  $\mu\text{m}$  だけ進行するのに要する時間が 10 万時間の条件を規定した。図 10 は、横軸が接合部 4 の幅、縦軸が相対吸湿材量である。

【0074】

図 10 から、吸湿材 7 の量を少なくするには、接合部 4 の幅を 0.5 mm 以上とすることが好ましいことが分かる。吸湿材 7 の量が多くなると、吸湿材 7 での熱容量が大きくなり、放熱性が低下してしまう懸念がある。

【0075】

しかして、本実施形態の面状発光装置 A のように、カバー部材であるカバー基板 5 における有機 EL 素子モジュール 3 との対向面側に配置された吸湿材 7 を備えた構成では、第 1 端子部 T 1 および第 2 端子部 T 2 において、透明導電性酸化物層 24, 25 のみが形成されている部位の長さが少なくとも 0.5 mm であることが好ましい。これにより、ガスバリア性の向上を図りながらも、放熱性の向上を図れて高輝度化を図ることが可能となる。

【0076】

また、本願発明者らは、接合部 4 の材料をエポキシ樹脂とし、透明導電性酸化物層 24, 25 の材料を ITO とし、透明導電性酸化物層 24, 25 のみで形成されている部分の長さを  $d$  とし、 $d$  を種々変化させた場合について、透明導電性酸化物層 24, 25 のみで形成されている部分での電圧降下をシミュレーションにより求めたので、その結果を図 11 に示す。なお、このシミュレーションでは、透明導電性酸化物層 24, 25 の厚さを 300 nm とし、有機 EL 素子 2 への通電電流を 250 mA とした。

【0077】

本実施形態の面状発光装置 A では、図 11 から分かるように長さ  $d$  が大きくなるほど、透明導電性酸化物層 24, 25 のみで形成されている部分での電圧降下が大きくなり、電力効率が低下するので、この電圧降下を例えば 0.5 V 以下にするために、長さ  $d$  を 5 mm 以下で設定することが好ましい。

【0078】

また、本実施形態の面状発光装置 A では、透光性基板 1 の上記一表面側において補助電極 26 および第 1 電極 21 の側縁を覆う絶縁膜 29 を備え、接合部 4 と絶縁膜 29 とが離れているので、接合部 4 と絶縁膜 29 の一部とが重なる場合に比べて、ガスバリア性を向上させることが可能となり、信頼性を向上させることが可能となる。

【0079】

また、本実施形態の面状発光装置 A について、有機 EL 層 22 の厚さを種々変化させた場合について、駆動電流を 250 mA 一定として、駆動電圧を測定した結果を図 12 に示す。図 12 から、有機 EL 層 22 の厚さを厚くするにつれて駆動電圧が増加する傾向にあることが分かる。したがって、有機 EL 層 22 の厚さが比較的薄い場合（例えば、発光層の発光ユニット 1 が 1 つであるシングルユニット構造の場合など）、有機 EL 層 22 の厚さが比較的厚い場合（例えば、発光層の発光ユニットが複数であるマルチユニット構造の場合など）に比べて、駆動電圧が低いので、上述の長さ  $d$  をより短くすることが好ましい。また、本実施形態の面状発光装置 A では、有機 EL 層 22 の厚さが厚くなることにより、駆動電圧が高くなるので、透明導電性酸化物層 24, 25 のみで形成されている部分での電圧降下による電力効率の効率損を小さくすることが可能となる。ここで、本実施形態の面状発光装置 A について、駆動電流を 250 mA 一定として、駆動電圧を種々変化させた場合について、効率損をシミュレーションした結果を図 13 に示す。図 13 から分かる

10

20

30

40

50

ように、駆動電圧が大きくなるほど、効率損が小さくなる。

【0080】

ところで、透光性基板1の平面視形状は、矩形状の場合、長方形に限らず、正方形でもよい。透光性基板1の平面視形状が正方形の場合は、発光部20の平面形状を長方形とし、当該長方形の発光部20における2つの短辺を上記所定の2辺とすればよい。また、透光性基板1の平面視形状を長方形として、発光部20の平面視形状を透光性基板1とは非相似の長方形として、当該長方形の発光部20における2つの長辺を上記所定の2辺としてもよい。また、透光性基板1の平面視形状は、矩形状に限らず、例えば、円形状や、三角形、角の数が5以上の多角形状でもよい。

【0081】

上述の有機EL素子2では、透明導電膜からなる第1電極21が陽極を構成し、第1電極21よりもシート抵抗が小さな第2電極23が陰極を構成しているが、第1電極21が陰極を構成し、第2電極23が陽極を構成してもよく、いずれにしても、透明導電膜からなる第1電極21を通して光を取り出すことが可能であればよい。

【0082】

また、実施形態で説明した面状発光装置Aは、例えば、照明用の光源として好適に用いることができるが、照明用に限らず、他の用途に用いることも可能である。

【符号の説明】

【0083】

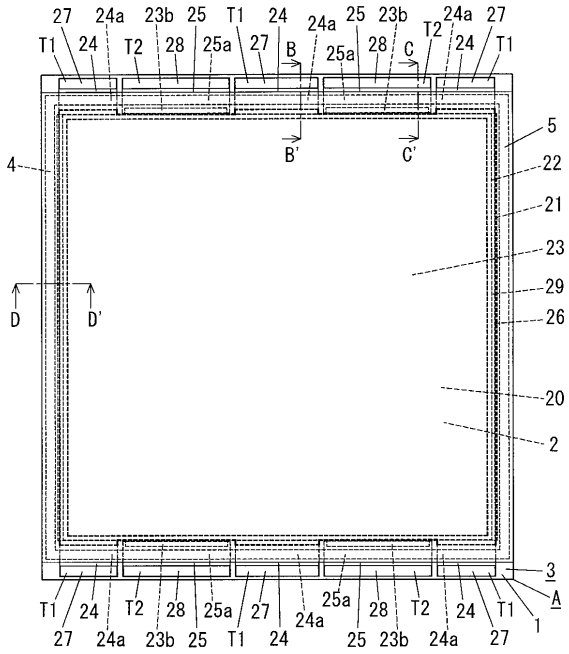
- A 面状発光装置
- 1 透光性基板
- 2 有機EL素子
- 3 有機EL素子モジュール
- 4 接合部
- 5 カバー基板（カバー部材）
- 7 吸湿材
- 20 発光部
- 21 第1電極
- 22 有機EL層
- 23 第2電極
- 24 透明導電性酸化物層
- 25 透明導電性酸化物層
- 26 補助電極
- 27 金属層
- 28 金属層
- 29 絶縁膜
- T1 第1端子部
- T2 第2端子部

10

20

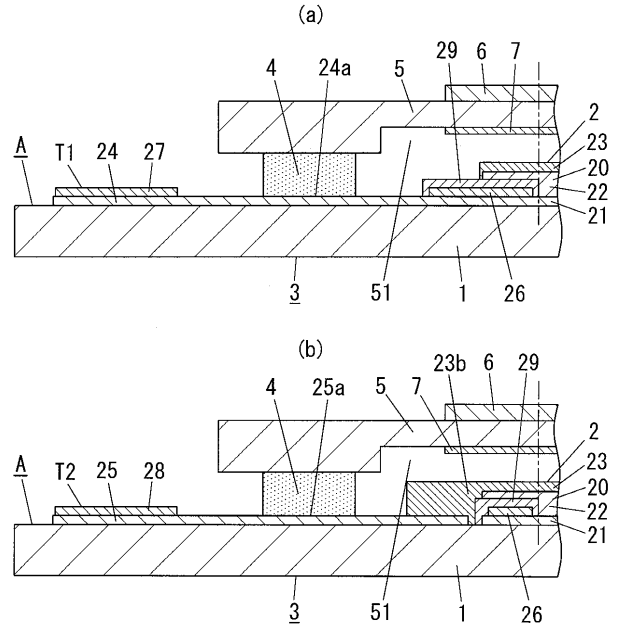
30

【 図 1 】

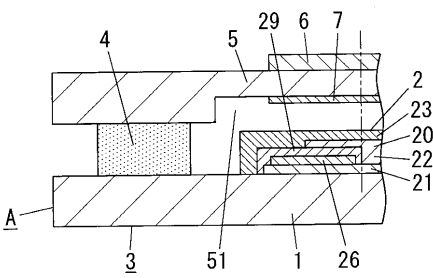


- |    |               |    |           |
|----|---------------|----|-----------|
| A  | 面状発光装置        | 23 | 第2電極      |
| 1  | 透光性基板         | 24 | 透明導電性酸化物層 |
| 2  | 有機EL素子        | 25 | 透明導電性酸化物層 |
| 3  | 有機EL素子モジュール   | 26 | 補助電極      |
| 4  | 接合部           | 27 | 金属層       |
| 5  | カバー基板 (カバー部材) | 28 | 金属層       |
| 20 | 発光部           | 29 | 絶縁膜       |
| 21 | 第1電極          | T1 | 第1端子部     |
| 22 | 有機EL層         | T2 | 第2端子部     |

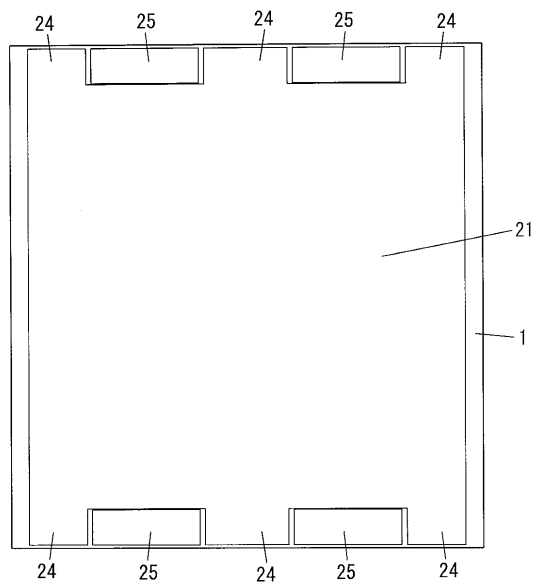
【 図 2 】



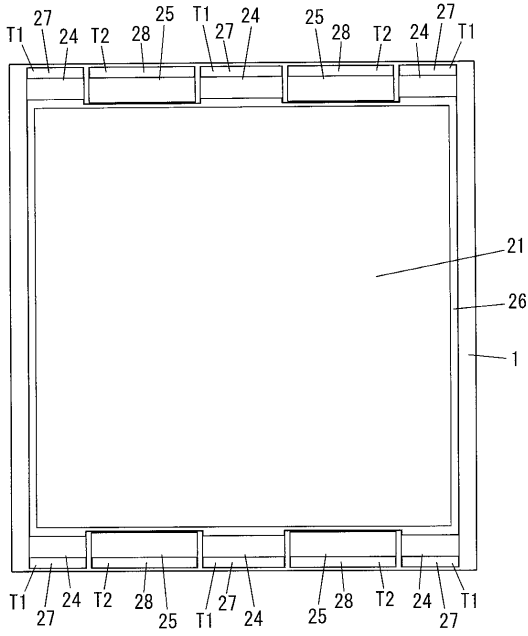
【 図 3 】



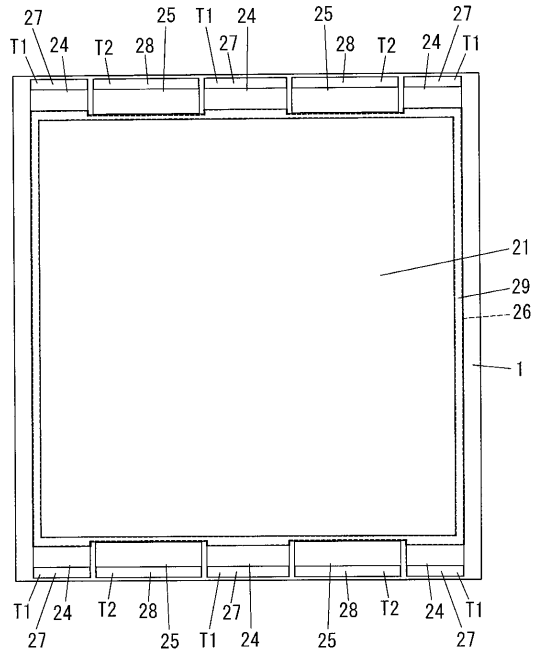
【 図 4 】



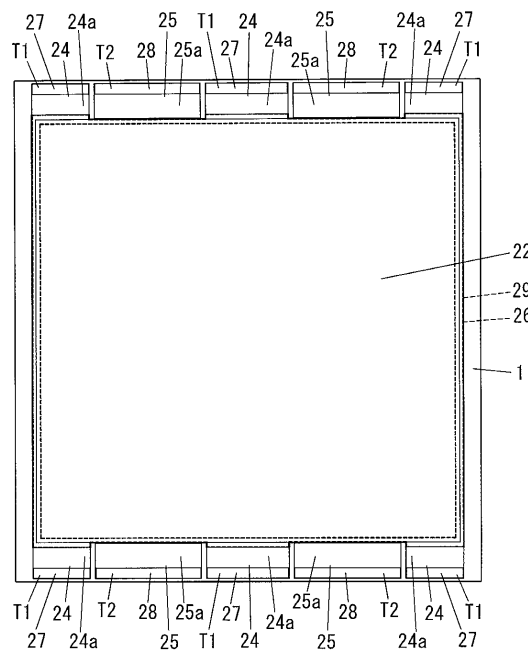
【 図 5 】



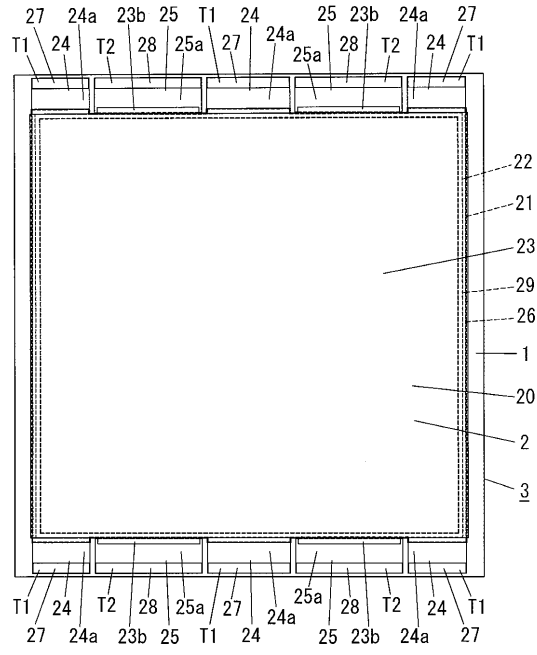
【 図 6 】



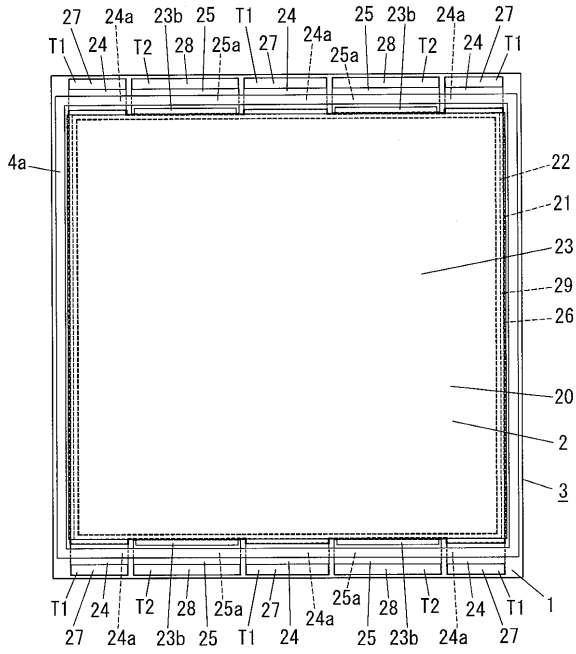
【 図 7 】



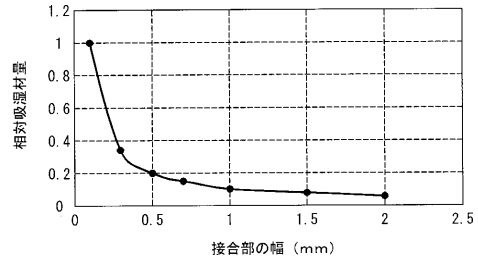
【 図 8 】



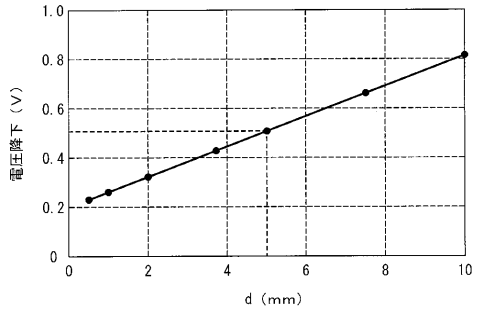
【図9】



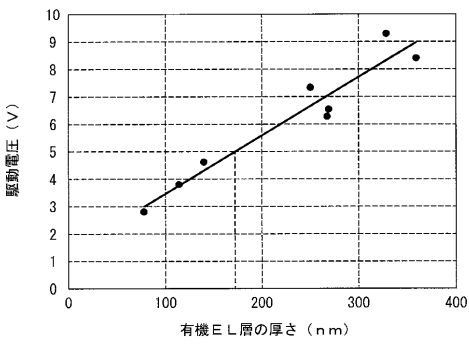
【図10】



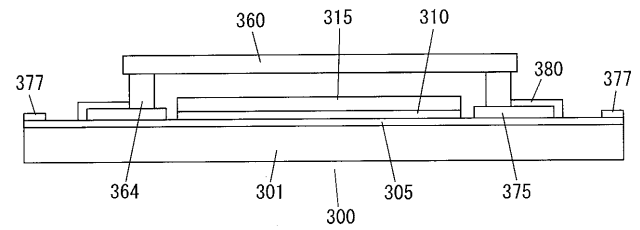
【図11】



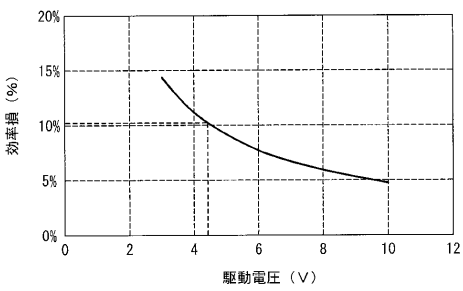
【図12】



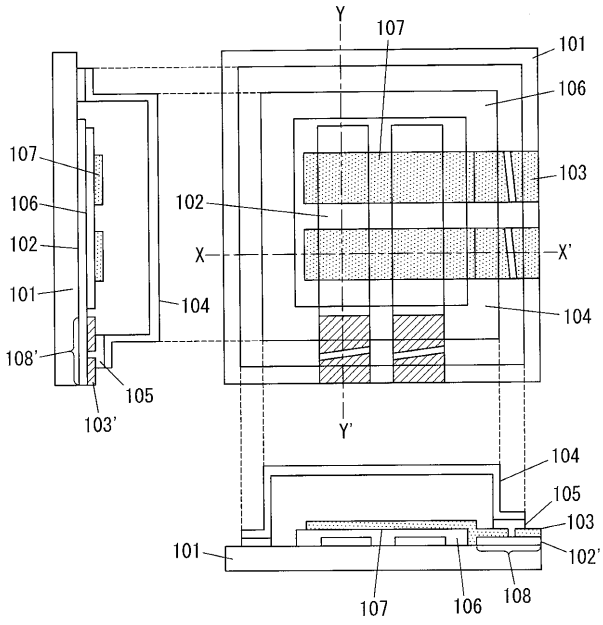
【図14】



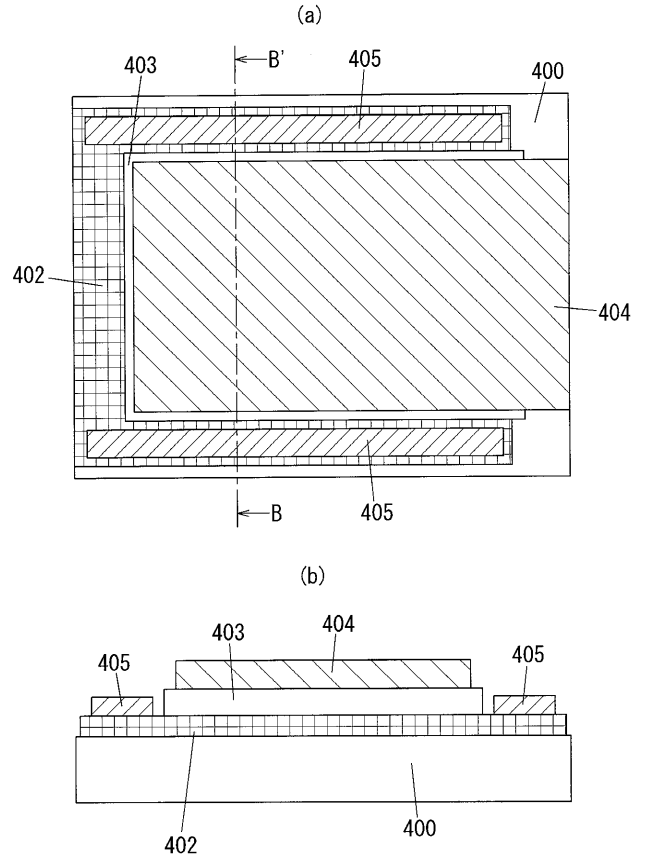
【図13】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
F 2 1 Y 105/00 (2006.01) F 2 1 Y 105:00 1 0 0

(72)発明者 鎌倉 將有

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 パナソニック電工株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB02 CC02 CC23 CC33 CC42 DD37 DD38 DD39 DD91  
EE42 EE53 FF15