

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 272828

(P2003 - 272828A)

(43)公開日 平成15年9月26日(2003.9.26)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 5 B 33/04

33/14

識別記号

F I

H 0 5 B 33/04

33/14

テ-マ-コ-ト* (参 考)

3 K 0 0 7

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2002 - 68598(P2002 - 68598)

(22)出願日 平成14年3月13日(2002.3.13)

(71)出願人 000003218

株式会社豊田自動織機

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72)発明者 竹内 万善

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社

豊田自動織機内

(74)代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣 (外 1 名)

F タ-ム (参 考) 3K007 AB02 AB11 AB12 AB13 AB17

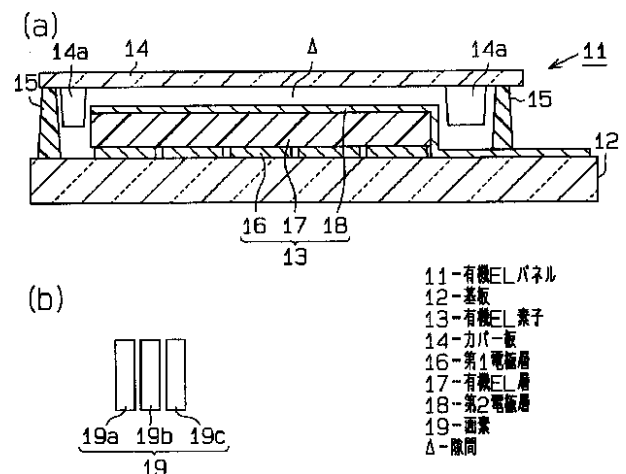
BB01 BB04 DB03 FA02

(54)【発明の名称】 有機 E L パネル

(57)【要約】

【課題】 簡単な構成で、輝度を高めることができる有機 E L パネルを提供する。

【解決手段】 有機 E L パネル11は、基板12の表面に形成された有機 E L 素子13と、透明なカバー板14とを備え、発光の取り出し方向がカバー板14側になっている。カバー板14は、有機 E L 素子13と対応する状態で、かつ有機 E L 素子13との間に隙間Δを設けた状態で配置されている。カバー板14はシール材15を介して基板12に固着されている。有機 E L 素子13は、第 1 電極層16、発光層としての有機 E L 層17、第 2 電極層18の順に基板12上に積層されている。基板12、シール材15及びカバー板14により囲繞された空間に窒素ガスが封入されることにより、有機 E L 素子13とカバー板14との間に窒素ガスが充填されている。有機 E L 層17として R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 種類の発光層が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機 E L 材料の薄膜からなる発光層を挟む状態で第 1 電極及び第 2 電極が積層されるとともに、少なくとも一方の電極を透明電極とした有機 E L 素子を基板上に形成し、前記有機 E L 素子に対して前記基板と反対側に透明なカバー板を、前記有機 E L 素子と対応する状態で、かつ前記有機 E L 素子との間に隙間を設けた状態で配置し、前記有機 E L 素子の発光の取り出し方向を前記カバー板側とするとともに、前記有機 E L 素子と前記カバー板との間に不活性なガスを充填した有機 E L

10 パネル。

【請求項 2】 前記不活性なガスは窒素ガスである請求項 1 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 3】 前記有機 E L 素子はマトリックス状に配置され、かつ赤、青、緑の発光部からなる画素を複数組構成するように配列されている請求項 1 又は請求項 2 に記載の有機 E L パネル。

【請求項 4】 前記有機 E L 素子は 1 個設けられるか、又は全て同じ色の発光部を有するように構成されている請求項 1 又は請求項 2 に記載の有機 E L パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機 E L パネルに係り、詳しくは有機エレクトロルミネッセンス（以下、単に有機 E L という）を利用し、有機 E L 材料の薄膜からなる発光層を備えた有機 E L パネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】有機 E L 素子を用いた有機 E L 表示装置は優れた表示性能から近年注目されている。有機 E L 表示装置として、例えば、図 4 に示すような有機 E L パネルを備えた表示装置がある。有機 E L パネル 5 1 は、ガラス製の基板 5 2 の上に透明電極からなる陽極 5 3、有機 E L 層 5 4 及び陰極 5 5 が順次積層形成されている。また、有機 E L 材料は酸素や水分との反応性が高いため、有機 E L 層 5 4 を外気から遮断するための封止カバー（封止缶）5 6 が基板 5 2 上に接着され、封止カバー 5 6 内にゲッター剤 5 6 a が収容されている。なお、ゲッター剤とは、水分や酸素等、有機 E L 材料に有害な成分を吸収、吸着する作用をなす物質を意味し、吸湿剤や乾燥剤、あるいは酸素吸着剤等が単独あるいは混合した状態で使用される。

【0003】そして、陽極 5 3 及び陰極 5 5 が図示しない駆動回路に接続されて表示装置が構成され、駆動回路の作用により、陽極 5 3 及び陰極 5 5 間に所定の電圧が印加されると、その陽極 5 3 及び陰極 5 5 間の有機 E L 層 5 4 が発光する。そして、光は基板 5 2 側から出射され、発光させるべき画素に対応する有機 E L 層 5 4 を発光させることにより、所望の表示がなされる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の有機 E L パネルの構成では、発光層としての有機 E L 層 5 4 からの発光は、陽極 5 3 を経てガラス製の基板 5 2 に入射した後、外部に出射される。そして、陽極 5 3 は基板 5 2 に積層されるとともに、陽極 5 3 を構成する透明電極の屈折率が高いため、基板 5 2 の表面からの光の取り出し効率が悪いという問題がある。光の取り出し効率が悪いと、即ち輝度が低いと、特に屋外等の照度の高い場所での使用においては、外光の反射によりコントラストが低下し、画質が低下する。

【0005】本発明は、前記従来の問題に鑑みてなされたものであって、その目的は簡単な構成で、輝度を高めることができる有機 E L パネルを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、有機 E L 材料の薄膜からなる発光層を挟む状態で第 1 電極及び第 2 電極が積層されるとともに、少なくとも一方の電極を透明電極とした有機 E L 素子を基板上に形成した。前記有機 E L 素子に対して前記基板と反対側に透明なカバー板を、前記有機 E L 素子と対応する状態で、かつ前記有機 E L 素子との間に隙間を設けた状態で配置し、前記有機 E L 素子の発光の取り出し方向を前記カバー板側とするとともに、前記有機 E L 素子と前記カバー板との間に不活性なガスを充填した。

【0007】ここで基板とは、単純な板材に限らず、例えば、有機 E L 素子をアクティブ・マトリックス方式により駆動するための、薄膜トランジスタ（TFT）を含む回路が形成されたもののよう、板材上に回路層や他の層が形成されたものを含む。

【0008】この発明では、有機 E L 素子からの発光は基板と反対側から取り出される。そして、有機 E L 素子から発した光は不活性なガス層を透過してカバー板に入射し、カバー板を透過して外部へ出射する。有機 E L 素子から発した光は、一旦、屈折率が 1 に近いガス層中に出射された後、カバー板を通過するため、屈折率の高い透明電極から直接ガラス（基板）層に入射して外部に出射する従来の構成に比較して、光の取り出し効率が向上し、有機 E L パネルの輝度が高くなる。その結果、屋外等の照度の高い場所で使用する場合にも、コントラストが良くなり画質が向上する。

【0009】請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載の発明において、前記不活性なガスは窒素ガスである。この発明では、不活性なガスを容易に、低コストで入手することができ、有機 E L パネルの製造コストを低減できる。

【0010】請求項 3 に記載の発明では、請求項 1 又は請求項 2 に記載の発明において、前記有機 E L 素子はマトリックス状に配置され、かつ赤、青、緑の発光部からなる画素を複数組構成するように配列されている。この

発明では、コントラストの良い画質でカラー表示を行うことができる。

【0011】請求項4に記載の発明では、請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記有機EL素子は1個設けられるか、又は全て同じ色の光の発光部を有するように構成されている。この発明の有機ELパネルは、単純なディスプレイや照明器具に使用でき、液晶表示装置等のバックライトにも使用できる。

【0012】

【発明の実施の形態】(第1の実施の形態)以下、本発明をパッシブ・マトリックス駆動方式の有機ELカラー表示装置用の有機ELパネルに具体化した第1の実施の形態を図1(a)、(b)に従って説明する。図1(a)は有機ELパネルの模式断面図、図1(b)は1個の画素の模式図である。

【0013】図1(a)に示すように、有機ELパネル11は、基板12の表面に形成された有機EL素子13と、透明なカバー板14とを備え、発光の取り出し方向がカバー板14側(反基板12側)になっている。カバー板14は、有機EL素子13と対応する状態で、かつ有機EL素子13との間に隙間Δを設けた状態で配置されている。隙間Δは1μm以上(可視光の波長より大きな値)となっている。

【0014】カバー板14はシール材15を介して基板12に固着されている。即ち、有機EL素子13は基板12、シール材15及びカバー板14により囲繞され、外部(外気)と隔離されている。カバー板14は、酸素及び水分の透過性が低い材質で形成され、例えばガラス板で形成されている。シール材15は、例えばエポキシ樹脂で形成されている。基板12、シール材15及びカバー板14により囲繞された空間内にゲッター剤14aが収容されている。ゲッター剤14aは有機EL素子13からカバー板14側へ向かう光を遮断しない位置に配置されている。

【0015】また、基板12、シール材15及びカバー板14により囲繞された空間に不活性なガスとしての窒素ガス(図示せず)が封入されることにより、有機EL素子13とカバー板14との間に窒素ガスが充填されている。

【0016】有機EL素子13は、基板12側から第1電極としての第1電極層16、発光層としての有機EL層17、第2電極としての第2電極層18の順に、基板12上に積層されている。この実施の形態では第1電極層16が陽極を、第2電極層18が陰極を構成している。

【0017】第1電極層16は基板12の表面に複数、平行なストライプ状に形成され、図1(a)において、紙面に対して垂直方向に延びるように形成されている。第1電極層16は透明に形成され、この実施の形態ではITO(インジウム錫酸化物)で形成されている。

【0018】有機EL層17は図示しない絶縁性の隔壁により隔てられた状態で第1電極層16と直交する方向に延びる複数の平行なストライプ状に形成されている。第2電極層18はストライプ状に形成された有機EL層17の上に積層され、第1電極層16と直交する状態に形成されている。有機EL素子13を構成する画素は、第1電極層16及び第2電極層18の交差部分において基板12上にマトリックス状に配置されている。第2電極層18は有機EL層17の発光を透過可能とするため透明に形成され、この実施の形態では透明導電性物質としてのITO(インジウム錫酸化物)で形成されている。

【0019】有機EL層17には例えば公知の構成のものが使用され、第1電極層16側から順に、正孔注入層、発光層及び電子注入層の3層で構成されている。有機EL層17としてR(赤)、G(緑)、B(青)の3種類の発光層が設けられている。有機ELパネル11の各画素(ピクセル)19は、図1(b)に示すように、R(赤)、G(緑)、B(青)の発光層に対応した3個のサブピクセル19a~19cで構成され、各サブピクセル19a~19cに対応して第1電極層16及び第2電極層18の交差部が形成されている。即ち、有機EL素子13はマトリックス状に配置され、かつ赤、青、緑の発光部からなる画素19を複数組構成するように配列されている。

【0020】前記のように構成された有機ELパネル11を製造する際は、先ず基板12上に有機EL素子13を形成する。有機EL素子13は例えば公知の方法で形成される。そして、有機EL素子13とカバー板14との間に隙間Δを有する状態で、カバー板14をシール材15を介して基板12上に固着する。カバー板14の基板12に対する取り付け作業が窒素ガス雰囲気で行われることにより、窒素ガスが基板12、シール材15及びカバー板14により囲繞された空間内に自動的に充填される。

【0021】次に前記のように構成された有機ELパネル11の作用を説明する。前記のように構成された有機ELパネル11の第1電極層16及び第2電極層18が駆動回路に接続されて表示装置が構成される。そして、発光させるべき有機EL素子13と対応する第1電極層16及び第2電極層18間に電圧が印加されると、その有機EL素子13の有機EL層17が、有機EL層17の発光材料に対応するR(赤)、G(緑)、B(青)のいずれかの色で発光する。そして、R(赤)、G(緑)、B(青)のサブピクセル19a~19cの組合せにより、各画素19において所望の色が再現される。

【0022】有機EL素子13からの発光は基板12と反対側、図1(a)では有機ELパネル11の上側から取り出される。有機EL層17からの発光は、第2電極層18、隙間Δを経てカバー板14に入射し、カバー板

14 から有機 EL パネル 11 外に出射する。第 2 電極層 18 を構成する ITO が高屈折率のため、第 2 電極層 18 がカバー板 14 と接触する構成では、有機 EL 素子 13 から発した光のうち、カバー板 14 と外気（空気）との界面での全反射される量が多くなる。しかし、この発明の構成では、有機 EL 素子 13 とカバー板 14 との間に屈折率が 1 に近いガス層が存在するため、カバー板 14 からの光の取り出し効率、即ち有機 EL パネル 11 からの光の取り出し効率が向上する。そして、従来の有機 EL 素子に比較して、1.2 ~ 1.5 倍の輝度が得られる。従って、有機 EL パネル 11 を屋外等の照度の高い場所で使用する場合にも、コントラストが良くなり画質が向上する。

【0023】この実施の形態では以下の効果を有する。

(1) 有機 EL 材料からなる発光層を挟む状態で透明な第 1 電極層 16 及び第 2 電極層 18 が積層された有機 EL 素子 13 を基板 12 上に形成し、有機 EL 素子 13 に対して基板 12 と反対側に透明なカバー板 14 を有機 EL 素子 13 と対応する状態で、かつ有機 EL 素子 13 との間に隙間 Δ を設けた状態で配置した。そして、有機 EL 素子 13 の発光の取り出し方向をカバー板 14 側とするとともに、有機 EL 素子 13 とカバー板 14 との間に不活性なガスを充填した。

【0024】従って、カバー板 14 からの光の取り出し効率、即ち有機 EL パネル 11 からの光の取り出し効率が向上して輝度が高くなり、有機 EL パネル 11 を屋外等の照度の高い場所で使用する場合にも、コントラストが良くなり画質が向上する。

【0025】(2) 前記不活性なガスとして窒素ガスが使用されているため、不活性なガスを容易に、低コストで入手することができ、有機 EL パネル 11 の製造コストを低減できる。また、有機 EL パネル 11 の製造工程において、基板 12 に対するカバー板 14 の取り付けを窒素ガス雰囲気で行うことにより、特に窒素ガスの充填工程を別に設けなくても自動的に窒素ガスを充填できる。

【0026】(3) 有機 EL パネル 11 は、有機 EL 素子 13 がマトリックス状に配置され、かつ各画素（ピクセル）19 は、R（赤）、G（緑）、B（青）の発光層に対応した 3 個のサブピクセル 19a ~ 19c で構成され、赤、青、緑の発光部からなる発光画素を複数組備えるように配列されている。従って、コントラストの良い画質でカラー表示を行うことができる。

【0027】(4) カバー板 14 がシール材 15 を介して基板 12 に固着されており、基板 12、シール材 15 及びカバー板 14 により囲繞された空間内に有機 EL 素子 13 が収容されている。従って、カバー板 14 及びシール材 15 が、有機 EL 素子 13 を外気から遮断する役割も果たし、有機 EL カラー表示装置の使用環境における水分やガス成分による有機 EL 層 17 の劣化を防止

することができる。

【0028】（第 2 の実施の形態）次に第 2 の実施の形態を図 2 に従って説明する。この実施の形態においては、有機 EL パネル 11 は有機 EL 素子 13 を 1 個だけ備える構成となっている点が前記実施の形態と大きく異なっている。前記実施の形態と同様な部分は同一符号を付して詳しい説明を省略する。

【0029】第 1 電極層 16 及び第 2 電極層 18 はそれぞれほぼ同じ面積に形成され、対向する状態で設けられている。基板 12、カバー板 14 及びシール材 15 等の他の構成は前記実施の形態と同じである。有機 EL 層 17 は、所望の一色を発光する発光層で構成されている。この有機 EL パネル 11 は、例えば単純なディスプレイや照明器具に使用される。

【0030】この実施の形態では前記実施の形態の

(1), (2), (4) と同様な効果を有する他に、次の効果を有する。

(5) 第 1 電極層 16 及び第 2 電極層 18 をそれぞれ複数の平行なストライプ状に形成する必要がないため、製造工程が簡単になる。

【0031】(6) 有機 EL 層 17 は、所望の一色を発光する発光層を有すればよいため、製造が簡単になる。

(7) 液晶表示装置等のバックライトにも使用でき、同じ輝度の場合消費電力が少なくなり、携帯用の場合に電池の寿命が延びる。

【0032】なお、実施の形態は前記に限らず、例えば次のように構成してもよい。

○ 第 2 実施の形態のように、単純なディスプレイや照明器具に使用する有機 EL パネル 11 において、有機 EL 素子 13 の数を 1 個ではなく 2 個あるいは複数個設けた構成としてもよい。

【0033】○ 図 3 に示すように、有機 EL 素子 13 を、基板 12 と対向する面を除いてパッシベーション膜 20 で被覆してもよい。パッシベーション膜 20 は水分や酸素の透過を防止する材質、例えば窒化ケイ素 SiN_x や酸化ケイ素 SiO_x で形成されている。この場合、有機 EL 素子 13 がパッシベーション膜 20 で被覆されているため、ゲッター剤 14a を設けなくても、有機 EL 素子 13 が水分や酸素による影響を受け難くなる。

【0034】○ 有機 EL 素子 13 をパッシベーション膜 20 で被覆する構成の場合、カバー板 14 は透明であればよく、その材質はガラスに限らず、透明な樹脂（例えば、アクリル樹脂）を使用してもよい。現在知られている樹脂は水分や酸素の透過性がガラスに比較して大きいので、有機 EL 素子 13 をパッシベーション膜 20 で被覆することにより、カバー板 14 を樹脂製としても支障がない。

【0035】○ 第 1 の実施の形態のように有機 EL 素子 13 がマトリックス状に配置された有機 EL パネル 1

1 は、パッシブ・マトリックス方式の構成に限らず、アクティブ・マトリックス方式の構成としてもよい。この場合、アクティブ駆動用素子としての薄膜トランジスタを含む回路層が形成された基板 12 の前記回路層の上に有機 E L 素子 13 が形成される。薄膜トランジスタは有機 E L 素子 13 の各サブピクセル 19a ~ 19c と対応して形成される。この場合、有機 E L 素子 13 の発光の取り出し方向が基板 12 と反対の方向であるため、有機 E L 素子 13 を形成する領域が薄膜トランジスタを形成する領域と重ならないようにする必要がない。そして、有機 E L 素子 13 を構成する基板 12 側の画素電極（第 1 電極層 16）が、薄膜トランジスタを覆うように形成される。従って、同じ面積の基板 12 を使用した場合に、有機 E L 素子 13 を薄膜トランジスタと同一平面上に形成する場合に比較して、有機 E L 素子 13 の面積を大きくすることができる。また、有機 E L 素子 13 がアクティブ・マトリックス方式で駆動されるためクロストークが防止され、画素数が多くなった場合にパッシブ・マトリックス方式で駆動される構成に比較してきれいな画面が得られる。

【0036】。基板 12 は有機 E L 素子 13 の発光の取り出し側ではないため、ガラス基板等の透明な材質で形成された板材に限らず、不透明な材質で形成された板材であってもよい。

【0037】○ 有機 E L 素子 13 が多数マトリックス状に配列された表示装置用の有機 E L パネル 11 はカラー表示用に限らず、白黒表示用あるいはモノクローム表示用であってもよい。即ち、各有機 E L 素子 13 が同じ色の発光部を有するように形成されていてもよい。

【0038】。マトリックス状に配置された有機 E L 素子 13 により表示がなされる表示装置用の有機 E L パネル 11 の場合、基板 12 の表面に反射防止層を形成したり、基板 12 全体を着色ガラス、着色（黒色）セラミックス等の低反射性の材料で形成してもよい。例えば、アルミニウム板を基板 12 として使用するとともにアルマイト処理を施すことにより、その表面を黒色にして反射防止層を形成してもよい。このように構成した場合は、屋外で使用する場合に、外光が反射される割合が少なくなつて、コントラストが良くなり、外光の反射による画質の低下をより抑制することができる。

【0039】○ 基板 12 側に配設される第 1 電極層 16 を陰極とし、第 2 電極層 18 を陽極としてもよい。
○ 不活性なガスとして窒素ガスに代えて、ヘリウムやアルゴン等の希ガスを充填してもよい。

【0040】。単純なディスプレイや照明器具用等と*

*して好適な、第 2 の実施の形態の有機 E L パネル 11 の場合、有機 E L 素子 13 を構成する両電極層 16, 18 のうち、有機 E L 層 17 の発光の取り出し方向と反対側の電極層を、アルミニウムやクロム等の金属層としてもよい。この場合、当該電極層を透明導電材で形成する場合に比較して、有機 E L 層 17 から基板 12 側に向かう光が当該電極層で効率よく反射され、カバー板 14 側から出射する光量を多くすることができ、輝度をより高めることができる。

【0041】前記実施の形態から把握される発明（技術的思想）について、以下に記載する。

（1）請求項 4 に記載の発明において、前記第 1 電極及び第 2 電極のうち前記基板側に配置される電極は金属層で形成されている。

【0042】（2）請求項 1 又は請求項 2 に記載の発明において、前記有機 E L 素子はマトリックス状に配置され、各有機 E L 素子は同じ色の発光部を有するように形成されている。

【0043】（3）請求項 3 又は前記技術的思想

（2）に記載の発明において、前記第 1 電極及び第 2 電極の両電極は透明導電性物質で形成され、前記基板は低反射性の材料で形成されている。

【0044】（4）前記技術的思想（3）に記載の発明において、前記基板はアルマイト処理されたアルミニウム板である。

（5）請求項 4 又は前記技術的思想（1）に記載の発明の有機 E L パネルをバックライトに使用した表示装置。

【0045】

【発明の効果】以上詳述したように請求項 1 ~ 請求項 4 に記載の発明によれば、簡単な構成で、輝度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】（a）は第 1 の実施の形態の有機 E L パネルの模式断面図、（b）は同じく画素を示す模式図。

【図 2】第 2 の実施の形態の有機 E L パネルの模式断面図。

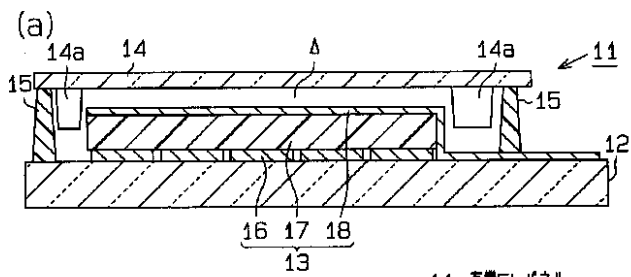
【図 3】別の実施の形態の有機 E L パネルの模式断面図。

【図 4】従来技術の有機 E L パネルの模式断面図。

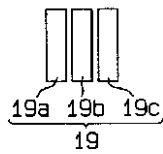
【符号の説明】

11...有機 E L パネル、12...基板、13...有機 E L 素子、14...カバー板、16...第 1 電極としての第 1 電極層、17...発光層としての有機 E L 層、18...第 2 電極としての第 2 電極層、19...画素、Δ...隙間。

【図1】

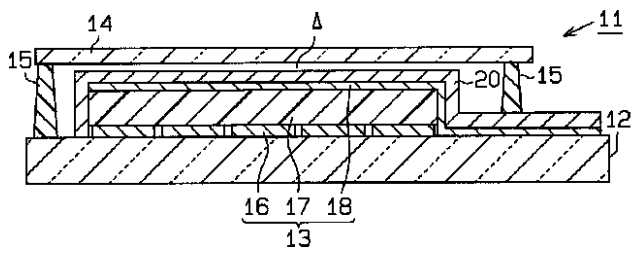


(b)

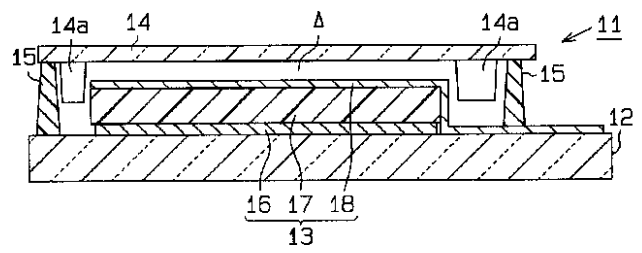


11-有機ELパネル
 12-基板
 13-有機EL素子
 14-カバー板
 16-第1電極層
 17-有機EL層
 18-第2電極層
 19-面素
 Δ-隙間

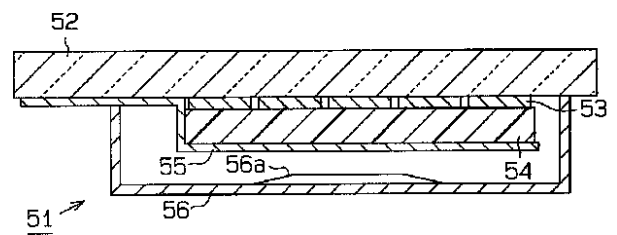
【図3】



【図2】



【図4】



专利名称(译)	有机EL面板		
公开(公告)号	JP2003272828A	公开(公告)日	2003-09-26
申请号	JP2002068598	申请日	2002-03-13
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社丰田自动织机		
申请(专利权)人(译)	株式会社豊田自动织机		
[标]发明人	竹内万善		
发明人	竹内 万善		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/524 H01L51/5259 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB11 3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/AB17 3K007/BB01 3K007/BB04 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC06 3K107/CC32 3K107/DD03 3K107/EE42 3K107/EE52		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够以简单的结构提高亮度的有机EL面板。有机EL面板（11）包括形成在基板（12）的表面上的有机EL元件（13）和透明盖板（14），且发光方向朝向盖板（14）。盖板14以与有机EL元件13相对应的状态布置，并且在盖板14和有机EL元件13之间设置间隙Δ。盖板14通过密封材料15固定到基板12。通过在基板12上依次堆叠第一电极层16，作为发光层的有机EL层17和第二电极层18来形成有机EL元件13。通过用氮气填充由基板12，密封材料15和盖板14围绕的空间，在有机EL元件13和盖板14之间的空间填充有氮气。作为有机EL层17，提供了R（红色），G（绿色）和B（蓝色）的三种类型的发光层。

