

(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2010-272299

(P2010-272299A)

(43) 公開日 平成22年12月2日(2010.12.2)

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

F 1

H05B 33/04
H05B 33/14

テーマコード(参考)

3K107

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2009-122127 (P2009-122127)
平成21年5月20日 (2009.5.20)(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100096828
弁理士 渡辺 敏介
(74) 代理人 100110870
弁理士 山口 芳広
(72) 発明者 山口 智奈
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内
F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC45 EE42
EE51 EE53

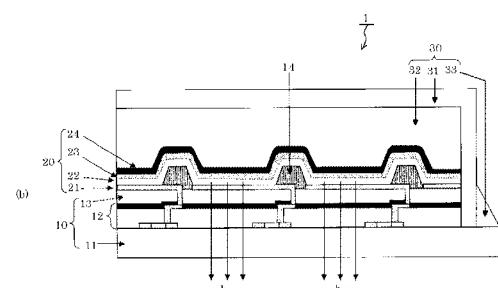
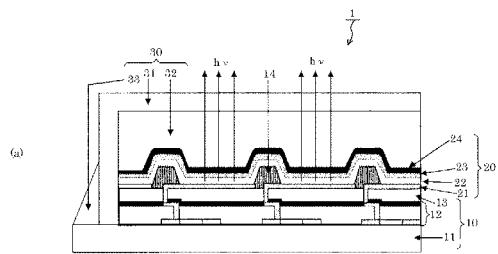
(54) 【発明の名称】有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機化合物層の成膜から有機EL素子部の封止までの工程を真空中で行うことを可能にし、作製工程を簡便化することが可能な有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】基板10と、基板10上に設けられ、陽極21と、有機化合物層22と、陰極23と、からなる有機EL素子部20と、有機EL素子部20を封止する封止部材30と、から構成され、少なくとも有機EL素子部20上に、イオン液体からなる充填材層32を設けることを特徴とする、有機EL表示装置1。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板と、

該基板上に設けられ、陽極と、有機化合物層と、陰極と、からなる有機EL素子部と、該有機EL素子部を封止する封止部材と、から構成され、

少なくとも該有機EL素子部上に、イオン液体からなる充填材層を設けることを特徴とする、有機EL表示装置。

【請求項 2】

前記イオン液体が、芳香環構造を有する陽イオンと、陰イオンとからなることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機EL表示装置。 10

【請求項 3】

前記充填材層に、さらに吸湿剤又は脱酸素剤からなる吸収剤が含まれることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機EL表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は有機EL表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来のCRTやLCD等に替わる表示装置として、有機EL素子を用いた有機EL表示装置が注目されている。有機EL表示装置は自発光性であり、コントラストや色再現性等も優れているため、携帯電話やテレビのディスプレイ等への応用が盛んに行われている。また、有機EL素子を用いた有機EL照明装置は、従来の白熱電球や蛍光灯等に比べて薄型であり、また面発光で広範囲を照らすことが可能であることから、特に、照明用途において注目されている。 20

【0003】

ところで有機EL素子では、素子内への水分や酸素が侵入することによる有機化合物層の剥離や有機材料の酸化等に起因する劣化が問題となっている。そのため、ガラス等からなる封止部材を設けて、素子の周囲を覆い、素子を保護する方法が検討されてきた。ここで封止部材内に充填する充填材として、従来は、アルゴンや窒素等の不活性ガスが用いられた。またこの不活性ガスと共に、脱酸素剤や吸湿剤等を封止部材内に設けることも行われてきたが、これらの材料は屈折率が低いため発光の取り出し効率のさらなる向上が望まれていた。その改善方法として、例えば、有機EL素子と封止部材との間に、不活性液体からなる充填材層を設ける方法がある（特許文献1及び特許文献2参照）。 30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開平8-78159号公報

【特許文献2】特開平9-35868号公報

【非特許文献】**【0005】**

【非特許文献1】イオン液体 II ~驚異的な進歩と多彩な近未来~ シーエムシー出版 (2006)

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかし不活性液体は、揮発性であり真空中で扱えないため、有機EL素子と封止部材との間に充填する際には、素子を一旦真空チャンバーから窒素等の不活性ガスで置換されたグローブボックスへ搬送する必要があり、工程が複雑になるという課題があった。

【0007】

10

20

30

40

50

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、その目的は、有機化合物層の成膜から有機EL素子部の封止までの工程を真空中で行うことを可能にし、作製工程を簡便化することが可能な有機EL表示装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の有機EL表示装置は、基板と、該基板上に設けられ、陽極と、有機化合物層と、陰極と、からなる有機EL素子部と、該有機EL素子部を封止する封止部材と、から構成され、少なくとも該有機EL素子部上に、イオン液体からなる充填材層を設けることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、有機化合物層の成膜から有機EL素子部の封止までの工程を真空中で行うことを可能にし、作製工程を簡便化することが可能な有機EL表示装置を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の有機EL表示装置における第一の実施形態を示す断面模式図であり、(a)は、陽極が反射電極である有機EL表示装置を示す断面模式図であり、(b)は、陰極が反射電極である有機EL表示装置を示す断面模式図である。

30

【図2】本発明の有機EL表示装置における第二の実施形態を示す断面模式図である。

【図3】陽極と陰極との間に挟持された有機化合物層の積層構造の具体例を示す断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の有機EL表示装置は、基板と、該基板上に設けられ、陽極と、有機化合物層と、陰極と、からなる有機EL素子部と、該有機EL素子部を封止する封止部材と、から構成される。また、本発明において、少なくとも該有機EL素子部上に、イオン液体からなる充填材層が設けられている。以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明するが、本発明は後述する実施形態に限定されるものではなく、トップエミッション方式、ボトムエミッション方式のいずれにおいても適用することができる。

30

【0012】

図1は、本発明の有機EL表示装置における第一の実施形態を示す断面模式図であり、(a)は、陽極が反射電極である有機EL表示装置を示す断面模式図であり、(b)は、陰極が反射電極である有機EL表示装置を示す断面模式図である。図2は、本発明の有機EL表示装置における第二の実施形態を示す断面模式図である。

40

【0013】

図1(a)の有機EL表示装置1は、基板10上に、画素単位で形成される陽極21と、この陽極21の周縁を覆い後述する有機EL素子部20からなる画素を区画する素子分離膜14とを設けている。陽極21上には、有機化合物層22、陰極23及び保護層24がこの順に設けられている。尚、図1(a)の有機EL表示装置1において、有機化合物層22は陽極21及び素子分離膜14を覆うように形成され、陰極23は有機化合物層22を覆うように形成され、保護層24は、陰極23を覆うように形成されている。ここで陽極21、有機化合物層22、陰極23及び保護層24からなる有機EL素子部20は、封止ガラス31、充填材層32及び接着剤33からなる封止部材30により封止されている。ここで充填材層32は、有機EL素子部20と封止ガラス31との間に形成されている空間に設けられている部材である。外界の水分及び酸素から有機EL素子部20を隔離するために、充填材層32は少なくとも有機EL素子部20上に設けられる。好ましくは、有機EL素子部20と封止ガラス31との間に形成されている空間の全てが後述する充填材で充填されるように充填材層32を設ける。

50

【0014】

本発明の有機EL表示装置は、図1(a)に示される陽極が反射電極である形式(トップエミッション方式)及び図1(b)に示される陰極が反射電極である形式(ボトムエミッション方式)のいずれの形式でも適用できる。ここで図1(b)に示される形式では、図1(a)に示される形式と異なり、発光の取り出し方向の反対側に充填材層32が設けられている。このため、充填材層32の光学的性質の条件は図1(a)の形式よりも制約が緩和される。例えば、図1(b)に示される形式において、充填材は必ずしも無色透明である必要はない。

【0015】

本発明の有機EL表示装置において、少なくとも有機EL素子部20上に設けられている充填材層32の構成材料である充填材は、イオン液体である。ここでイオン液体とは、カチオン又はアニオン部位のいずれかが有機イオンであり、完全なイオンのみで構成されており、また融点が100℃以下の液体をいうものである(非特許文献1)。

10

【0016】

イオン液体の主な性質としては、(1)蒸気圧が殆どゼロである、(2)室温を含む幅広い温度領域で液体である、(3)水にも有機溶媒にも混じらない、(4)耐熱性及び難燃性を有する、等が挙げられる。このため、真空中でも扱いが容易であり、また有機EL表示装置の構成材料を溶解しない、等の利点がある。従って、イオン液体を、充填材として使用することにより、有機化合物層22の成膜工程から有機EL素子部20の封止工程までの全ての作業工程を全て真空中で行うことが可能となる。その結果、製造工程自体が簡便化される。故に、イオン液体は有機EL表示装置において有効な充填材である。

20

【0017】

本発明において、充填材として使用されるイオン液体のうち、好ましくは、有機陽イオンと陰イオンとを組み合わせたイオン液体である。

【0018】

イオン液体を構成する有機陽イオンとして、例えば、テトラアルキルアンモニウムイオン、テトラアルキルホスホニウムイオン、ジアルキルピペリジニウムイオン、ジアルキルピロリジニウムイオン、ジアルキルイミダゾリウムイオン、トリアルキルイミダゾリウムイオン、トリアルキルスルホニウムイオン、アルキルピリジニウムイオン、等が挙げられる。

30

【0019】

イオン液体を構成する陰イオンとして、例えば、ヘキサフルオロオクタイトイオン、テトラフルオロボレートイオン、メタンスルホン酸イオン、パラトルエンスルホン酸イオン、トリフルオロメタンスルホン酸イオン、塩化物イオン、臭化物イオン、酢酸イオン、トリフルオロ酢酸イオン、トリフルオロ酢酸イオン、チオシアノ酸イオン、ジシアナミドイオン、ビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミドイオン、ジブチルfosファトイオン等が挙げられる。

【0020】

本発明において、充填材としてのイオン液体が有するのが望ましい性質を以下に挙げる。例えば、図1(a)で示される表示装置の場合では、有機EL素子部20の発光が充填材層32を透過するので、イオン液体自体が無色透明であることが望ましい。一般的に、イオン液体は高純度であればほぼ無色透明であるが、構成成分として遷移金属が含まれているとイオン液体自体が着色することが知られている。このため本発明において、充填材として使用されるイオン液体は、有機陽イオンと典型元素からなる陰イオンとからなるイオン液体が好ましい。

40

【0021】

また、室温近傍の温度において低粘度の液体であることが望ましい。このため、イオン液体自体の融点が室温以下であるものが望ましい。一般的なイオン液体の室温における粘度は数十cP～数千cP程度であり温度依存性が顕著である(非特許文献1)。もっとも数十cP～数千cP程度の粘度であれば充填材の注入プロセスに利用可能な粘度であるし

50

、もしイオン液体自体の粘度が高いものであったとしても、イオン液体を加熱により容易に取り扱うことが可能である。

【0022】

さらに、接着剤33を硬化する際に使用する紫外光から有機EL素子部20の構成材料を保護するために、紫外領域に吸収を有することが望ましい。具体的には、イオン液体の構成要素に芳香環構造を有するものが望ましい。

【0023】

以上に挙げた望ましい条件を満たすイオン液体として、例えば、下記表に列挙した陽イオンと陰イオンとを適宜組み合わせたものが挙げられる。

【0024】

【表1】

陽イオン	陰イオン
ジアルキルイミダゾリウムイオン	ヘキサフルオロfosfatoイオン
トリアルキルイミダゾリウムイオン	テトラフルオロボレートイオン
アルキルピリジニウムイオン	メタンスルホン酸イオン
	トリフルオロメタンスルホン酸イオン
	塩化物イオン
	臭化物イオン
	酢酸イオン

10

20

【0025】

ところでイオン液体は吸湿性のものが多く、有機EL表示装置中に導入することで吸湿剤の役割を果たす。このため真空中で作製することで有機EL表示装置及び有機EL照明装置への水分や酸素の侵入が抑制され、劣化が抑制された有機EL表示装置を提供することができる。

【0026】

ここで吸湿性の機能を補助するために、図2に示される吸湿剤や脱酸素剤といった吸湿剤34を、充填材層32中に添加したり、封止ガラス31上に設けたりしてもよい。

【0027】

本発明において、望ましい吸湿剤34は、例えば、シリカゲル、ゼオライト、モレキュラーシーブス、アルミナ、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化バリウム、硫酸ナトリウム、硫酸マグネシウム、硫酸カルシウム等が挙げられる。尚、上記の吸湿剤のうち、ゼオライトやモレキュラーシーブスは脱酸素の機能も併せて有している。一方、脱酸素剤として、鉄粉末やマグネシウム粉末等をさらに追加してもよい。

30

【0028】

以下に本発明の有機EL表示装置を構成する他の構成部材について詳細に説明する。

【0029】

基板10として、例えば図1に示されるように、基材11上にTFT回路12及び平坦化層13がこの順に積層されているものが挙げられる。ここで平坦化層13は、TFT回路12を形成したガラス基板(基材11)の凹凸を平坦化するために設ける層である。平坦化層の構成材料として、例えば、ポリビニル系、ポリイミド系、ポリスチレン系、シリコン系、アクリル系、エポキシ系等の各種のポリマーや、シリコン酸化膜やシリコン窒化膜等の無機物が使用できる。

40

【0030】

陽極21は仕事関数がなるべく大きなものがよい。例えば、金、白金、銀、ニッケル、パラジウム、クロム、コバルト、タンクステン、銅、セレン、バナジウム等の金属単体、あるいはこれら金属単体を複数種類組み合わせた合金、酸化錫、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化亜鉛インジウム等の金属酸化物等が使用できる。

【0031】

50

素子分離膜 14 の構成材料としては、形状加工が可能であり、ピンホールが少なく、かつ絶縁性の高い材料であればよい。例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド等が挙げられる。

【0032】

有機化合物層 22 は、発光層を有し単層又は複数の層から構成される。有機化合物層 22 が複数の層で構成される場合、有機化合物層 22 層は、発光層と発光層以外の層（正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層等）とを積層してなる積層膜である。図 3 は、陽極と陰極との間に挟持された有機化合物層の積層構造の具体例を示す断面模式図である。図 3 に示される有機化合物層 22 は、陽極 21 と陰極 23 との間に、正孔輸送層 221 と、発光層 222 と、電子輸送層 223 と、からなる積層体である。尚、複数種の光を発する有機 EL 表示装置の場合、有機化合物層 22 の層構成を各色ごとに変化させてよい。また複数種の光を発する有機 EL 表示装置の場合、有機化合物層 22 の構成材料を各色ごとに変化させてよい。

10

【0033】

発光層 222 の他に正孔注入層や正孔輸送層 221 を導入する場合、その構成材料である正孔注入材料及び正孔輸送材料としては、陽極 21 からの正孔注入を容易にすると共に、注入された正孔を発光層に輸送し、優れたモビリティを有することが好ましい。正孔注入輸送性能を有する低分子及び高分子系材料としては、トリアリールアミン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ピラゾリン誘導体、ピラゾロン誘導体、オキサゾール誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、フタロシアニン誘導体、ポルフィリン誘導体、及びポリ（ビニルカルバゾール）、ポリ（シリレン）、ポリ（チオフェン）、その他導電性高分子が挙げられるが、もちろんこれらに限定されるわけではない。

20

【0034】

発光層 222 の構成材料として、一般に知られている発光効率の高い蛍光材料や燐光材料が使用される。これらの材料は単独で使用してもよいし、ホスト材料又はゲスト材料を組み合わせて使用してもよい。また、ホスト材料又はゲスト材料を組み合わせて使用する場合、適宜第二、第三のドーパントをさらにドープしてもよい。

【0035】

発光層 222 の他に電子注入層や電子輸送層 223 を導入する場合、その構成材料である電子注入材料及び電子輸送材料としては、陰極 23 からの電子の注入を容易にし、注入された電子を発光層 222 に輸送する機能を有するものから任意に選ぶことができる。また電子注入材料及び電子輸送材料は、正孔輸送材料のキャリア移動度とのバランス等を考慮し選択される。電子注入輸送性能を有する材料としては、オキサジアゾール誘導体、オキサゾール誘導体、チアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、ピラジン誘導体、トリアゾール誘導体、トリアジン誘導体、ペリレン誘導体、キノリン誘導体、キノキサリン誘導体、フルオレノン誘導体、アントロン誘導体、フェナントロリン誘導体、有機金属錯体、またアルカリ金属塩等が挙げられるが、もちろんこれらに限定されるものではない。

30

【0036】

陰極 23 の構成材料としては、仕事関数の小さなものがよい。例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、アルミニウム、インジウム、ルテニウム、チタニウム、マンガン、イットリウム、鉛、錫等の金属単体、あるいはリチウム・インジウム、ナトリウム・カリウム、マグネシウム・銀、アルミニウム・リチウム、アルミニウム・マグネシウム、マグネシウム・インジウム等、複数の合金として使用することができる。

40

【0037】

保護層 24 は、有機 EL 素子部 20 への水分や酸素の侵入を防ぐために設けられる。保護層 24 の構成材料としては、チッ化ケイ素、炭化ケイ素、酸化ケイ素等の金属酸化物、金属、有機樹脂等が挙げられる。

【0038】

50

封止部材 30 の 1 つである接着剤 33 は、迅速に接着が可能である、光反応開始剤を添加したエポキシ樹脂やアクリル樹脂等を使用することができる。

【0039】

以下、実施例に基づいて本発明を説明する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。

【実施例 1】

【0040】

図 1 に示される有機 E L 表示装置を、以下に示す方法により作製した。

【0041】

まず、予め TFT 回路 12 が形成されているガラス基板（基材 11）上に、アクリル樹脂を成膜し、アクリル樹脂膜を形成した。次に、フォトリソグラフィー法を用いて、当該アクリル樹脂膜を所定の形状に加工することにより、平坦化層 13 を形成した。このように、TFT 回路 12 及び平坦化層 13 がこの順に形成された基材 11 を基板 10 として以下の工程で使用した。次に、スパッタ法により、基板 10 上に、Cr を成膜し、陽極 20 を形成した。このとき陽極 21 の膜厚を 100 nm とした。次に、陽極 21 上にポリイミド樹脂を成膜し、ポリイミド樹脂膜を形成した。次に、フォトリソグラフィー法を用いて、有機 E L 素子部に相当する領域にある陽極 21 が開放されるように、当該ポリイミド樹脂膜を所定の形状に加工することにより、素子分離膜 14 を形成した。次に、上記方法により素子分離膜 14 まで形成された基板 10 を有機 E L 蒸着装置に搬送し、有機化合物層 22 の形成を行った。尚、本実施例において、有機化合物層 22 の構成は以下の通りとした。

【0042】

【表 2】

有機化合物層	構成材料	膜厚 [nm]
正孔輸送層	α -NPD	20
発光層	Alq ₃	30
電子注入輸送層	Alq ₃ : Cs ₂ CO ₃ = 9 : 1	50

10

20

20

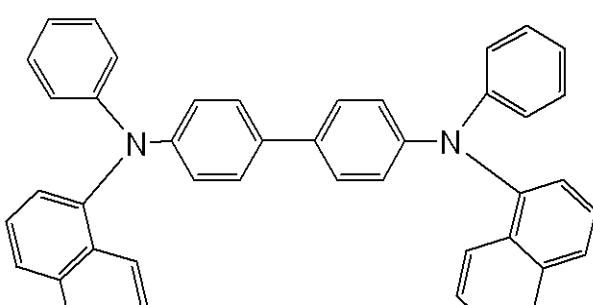
30

【0043】

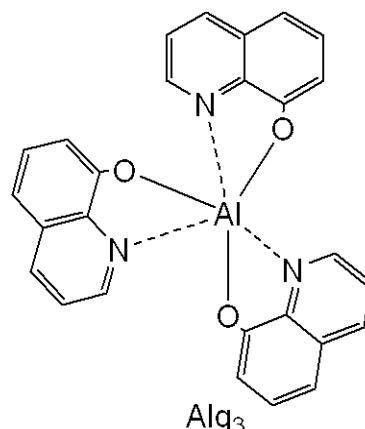
また、使用した化合物のうち、 α -NPD 及び Alq₃ の構造式を以下に示す。

【0044】

【化 1】



α -NPD



Alq₃

40

【0045】

続いて、スパッタ法により、有機化合物層 22 上に、ITO を成膜して陰極 23 を形成した。このとき陰極 23 の膜厚を 60 nm とした。次に、プラズマ CVD 法を用いて、陽極 21、有機化合物層 22 及び陰極 23 からなる積層構造体全体を覆うように、窒化シリ

50

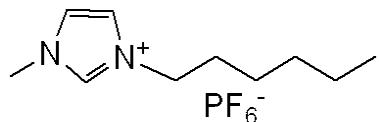
コン膜を成膜することで、保護層24を形成した。このとき保護層24の膜厚を1μmとした。尚、上記積層構造体及び保護層24は、有機EL素子部20として機能する。

【0046】

次に、エッチングにより所望の領域に深さ100μmの凹部を設けたガラス基板(封止ガラス31)を用意した。次に、ディスペンサーを用いて当該凹部に下記式に示される(1-ヘキシル-3-メチルイミダゾリウム)ヘキサフルオロホスファート(イオン液体)を注入した。尚、このイオン液体は、充填材層32として機能する。

【0047】

【化2】



10

【0048】

次に、ディスペンサーにより封止ガラス31の周縁部に紫外線硬化型接着剤33を塗布した後、有機EL素子部20を備える基板10と、イオン液体(充填材層32)を充填した封止ガラス31とを所定の位置に位置合わせをした。次に、メタルハライドランプにより紫外光を、接着剤を塗布した領域に選択的に照射した。このときランプの波長領域は300nm～390nmであり、照射強度は100mW/cm²であり、照射量は6000mJ/cm²であった。以上により有機EL表示装置1を作製した。

20

【実施例2】

【0049】

図2に示される有機EL表示装置2を作製した。具体的には、実施例1において、イオン液体を封止ガラス31に充填する前に、有機EL素子部20の非発光領域に相当する部位に、酸化カルシウム(吸収剤34)を装着すること以外は、実施例1と同様の手法により、有機EL表示装置を作製した。

【0050】

上記実施例により作製した有機EL表示装置(1,2)は、有機化合物層22の成膜から有機EL素子部20の封止までの工程を真空下で行うことができる。これにより従来と比較して作製工程が簡便化すると共に、有機EL表示装置への水分や酸素の侵入が抑制され、劣化が抑制される。

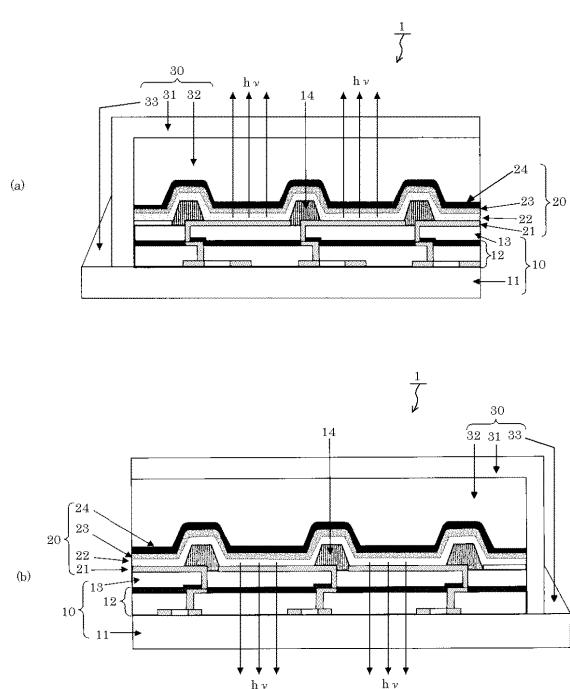
30

【符号の説明】

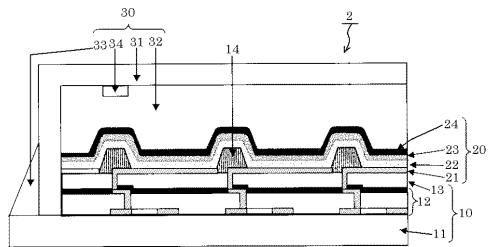
【0051】

1, 2: 有機EL表示装置、10: 基板、20: 有機EL素子部、21: 陽極、22: 有機化合物層、23: 陰極、24: 保護層、30: 封止部材、31: 封止ガラス、32: 充填材層

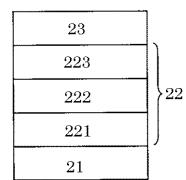
【図1】



【図2】



【図3】



专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2010272299A	公开(公告)日	2010-12-02
申请号	JP2009122127	申请日	2009-05-20
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	山口智奈		
发明人	山口 智奈		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/EE42 3K107/EE51 3K107/EE53		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL显示装置，其能够执行从有机化合物层的成膜直到在真空下密封有机EL元件部分的步骤，以实现简化的制造步骤。SOLUTION：有机EL显示装置1包括：基板10；有机EL元件部分20，设置在基板10上，包括正电极21，有机化合物层22和负电极23；密封部件30用于密封有机EL元件部分20。至少在有机EL元件部分20上设置包括离子液体的填充材料层32。

