

(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2002 - 343579

(P2002 - 343579A)

(43)公開日 平成14年11月29日(2002.11.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
H 0 5 B 33/26		H 0 5 B 33/26	Z 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	365	G 0 9 F 9/30	Z 4 K 0 2 9
H 0 5 B 33/04		H 0 5 B 33/04	5 C 0 9 4
33/10		33/10	
33/12		33/12	B

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 6 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 141285(P2001 - 141285)

(22)出願日 平成13年5月11日(2001.5.11)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 植田 充紀

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 富岡 聡

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100098785

弁理士 藤島 洋一郎

最終頁に続く

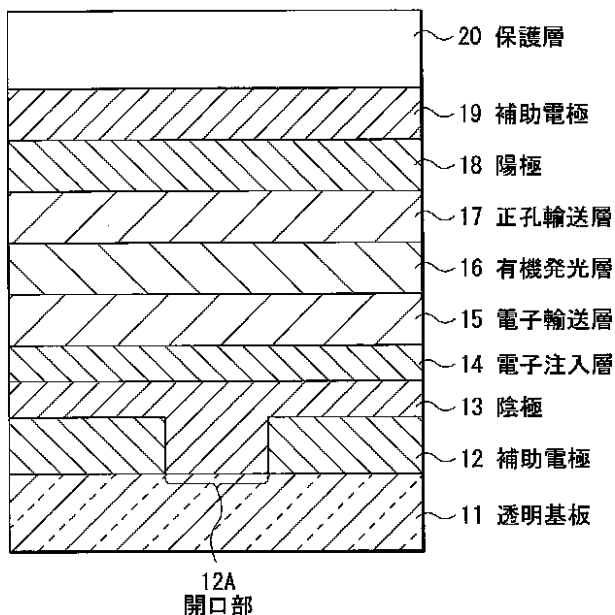
(54)【発明の名称】 有機 E L 素子および画像表示装置

(57)【要約】

【目的】 高発光率で長寿命の有機 E L 素子を提供する。

【構成】 正孔注入用の陽極 1 8 は、カーボン薄膜、例えば不純物として窒素が添加されたダイヤモンドライクカーボン (Diamond Like Carbon : D L C) 薄膜により形成されている。D L C 薄膜は、スパッタリング法、パキュームアーク法などの物理的蒸着手法を用いて形成されるが、ここでの D L C 薄膜には X 線回折などに用いられるグラファイト構造 (S P₂ 結合を持つ結晶構造) だけからなる薄膜は含まない。主に、S P₃ 結合と S P₂ 結合の混在したアモルファス状の薄膜である。陽極 1 8 として窒素が添加された D L C を用いることにより正孔の注入効率が向上する。一方、陰極 1 3 は透明電極層、例えば酸化インジウム錫 (Indium Tin Oxide : I T O) 層からなる。有機発光層 1 6 からの発光は、陰極 1 3 側の補助電極 1 2 に設けられた開口部 1 2 A から取り出される。

10 有機EL素子



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板上に有機発光層を間にし、
 前記一対の接触電極のうち、陽極として機能する接触電極が、3 価もしくは 5 価の不純物が添加されたカーボン薄膜からなることを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 2】 前記カーボン薄膜は、ダイヤモンドライクカーボンにより形成されたものであることを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L 素子。

【請求項 3】 前記ダイヤモンドライクカーボン薄膜は、スパッタリング法もしくはカソードアーク法を用いて成膜されたものであることを特徴とする請求項 2 記載の有機 E L 素子。

【請求項 4】 前記ダイヤモンドライクカーボン薄膜には、不純物として窒素が添加されていることを特徴とする請求項 3 記載の有機 E L 素子。

【請求項 5】 前記一対の接触電極のうち、陰極として機能する接触電極が透明導電膜により形成されると共に、前記接触電極と前記透明基板との間に発光取出用の開口部を有する補助電極が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L 素子。

【請求項 6】 前記陰極は、酸化インジウム錫 (ITO) 膜からなることを特徴とする請求項 5 記載の有機 E L 素子。

【請求項 7】 透明基板上に有機発光層を間にし、
 前記一対の接触電極を有する複数の有機 E L 素子を含む画像表示装置において、
 前記有機 E L 素子の前記一対の接触電極のうち、陽極として機能する接触電極が、3 価もしくは 5 価の不純物が添加されたカーボン薄膜からなることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 8】 前記有機 E L 素子のカーボン薄膜はダイヤモンドライクカーボンにより形成されたものであることを特徴とする請求項 7 記載の画像表示装置。

【請求項 9】 前記有機 E L 素子のダイヤモンドライクカーボン薄膜は、スパッタリング法もしくはカソードアーク法を用いて成膜されたものであることを特徴とする請求項 8 記載の画像表示装置。

【請求項 10】 前記有機 E L 素子のダイヤモンドライクカーボン薄膜には、不純物として窒素が添加されていることを特徴とする請求項 9 記載の画像表示装置。

【請求項 11】 前記一対の接触電極のうち、陰極として機能する接触電極が透明導電膜により形成されると共に、前記接触電極と前記透明基板との間に発光取出用の開口部を有する補助電極が設けられていることを特徴とする請求項 7 記載の画像表示装置。

【請求項 12】 前記有機 E L 素子の陰極は、酸化インジウム錫 (ITO) 膜からなることを特徴とする請求項 11 記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機発光層を備えた有機 E L (Electroluminescence) 素子およびこれを用いて画像を表示する画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、表示装置 (ディスプレイ) としては、据え置き型のブラウン管すなわち CRT (Cathode Ray Tube) 装置や、携帯用や薄型化の要求を満たすためのフラットパネルディスプレイがある。ブラウン管は輝度が高く、色再現性が良いために現在多用されているが、占有容量が大きい、重い、消費電力が大きい、等の問題点が指摘されている。一方、フラットパネルディスプレイは、軽量であり、ブラウン管よりも発光効率に優れており、コンピュータやテレビジョンの画面表示用として期待されている。現在、フラットパネルディスプレイでは、アクティブマトリクス駆動方式の液晶ディスプレイ (Liquid Crystal Display: LCD) が商品化されている。この LCD は、自ら発光せずに外部からの光 (バックライト) を受けて表示するタイプのディスプレイであり、視野角が狭く、自発光型ではないために周囲が暗い環境下ではバックライトの消費電力が大きい、今後実用化が期待されている高精細度の高速のビデオ信号に対して十分な応答性能を備えていない等の問題点が指摘されている。

【0003】このような種々の問題点を解決する可能性のある発光素子として、近年、有機発光材料に電流を流すことで発光する有機 E L 素子が注目されている。E L 素子は、一般に、発光層として使用される発光材料により、有機 E L 素子と無機 E L 素子に分類される。有機 E L 素子では、陰極および陽極から電子と正孔が有機発光層に注入され、それらが有機発光層中で再結合する際のエネルギーによって発光中心が励起される。そして、有機発光層を挟む電極の一方を透明にすることで、面上の発光を得ることができる。このように有機 E L 素子は、代表的なフラットパネルディスプレイの表示素子である液晶素子に比べて、自然発光性があり、応答性が高く、視野角依存性がない、等の特徴を有している。また、有機 E L 素子は無機 E L に比べて駆動電圧が低く、また現時点で赤、青、緑の三色の発光を得ることができている。これらの利点より、有機 E L 素子の研究開発は、近年きわめて盛んに行われている。

【0004】ところで、有機 E L 素子の性能上の主な制限として、1) 有機発光材料の発光効率、2) 有機材料と接触する電極との間における正孔や電子の注入効率等が挙げられる。中でも、2) の接触電極にはいくつかの条件が望まれる。例えば、陰極側の電子注入電極の場合は、注入する電子が電極上で存在しているエネルギーレベルと有機分子軌道のエネルギーレベルが近いこと、

発光した光が電極に吸収されることによる電極での消光を防ぐために電極材料は発光した光に対してなるべく

透明もしくは高い反射率を持つこと（複素屈折率で表した場合、実軸もしくは虚軸に近いほど良いということ）、有機 EL 材料は水分やその他のガスによって容易に変質してしまうので、有機 EL 材料を有効に封止するために、化学的に不活性で高密度で均一な薄膜を容易に形成できる材料であること、電極での電圧降下とジュール熱の発生をさけるために電気伝導度はできるだけ高いこと等が望まれる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】現在までのところ、このような要件を満たす理想的な注入電極は得られておらず、陽極としては一般に酸化インジウム錫（Indium Tin Oxide：ITO）が選択されている。それは、ITO は光学的に可視光に対して透明でかつ電気伝導性が高く、ガラス表面に、一般に広く知られているスパッタリング法もしくは真空蒸着法によって安定して成膜することが可能であり、また容易に入手できるからである。一方、ITO は n 型縮退半導体であり、伝導に寄与するキャリアが主に電子であるために正孔の注入効率は低いという問題がある。発光効率を向上させるためには、陽極

の材料としては、ITO よりも正孔の注入効率が高い p 型伝導材料が望ましい。

【0006】このように陽極として ITO を用いることには問題があるものの、有機 EL 素子では電極の一方を透明にする必要があり、ITO より優れた透明電極が存在しないことから、ITO を陽極材料として用いているのが現状である。

【0007】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、高発光率かつ長寿命であり、また、製造工程が簡略化されて、容易に形成できる有機 EL 素子およびこれを用いた画像表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による有機 EL 素子は、一対の接触電極のうち、陽極として機能する接触電極を、3 価もしくは 5 価の不純物が添加されたカーボン薄膜、例えばダイヤモンドライクカーボン薄膜により構成したものである。ダイヤモンドライクカーボン薄膜は例えばスパッタリング法もしくはカソードイックアーク法を用いて成膜されたものである。

【0009】本発明による画像表示装置は、本発明の有機 EL 素子を複数備えたものである。

【0010】本発明による有機 EL 素子および画像表示装置では、陽極に 3 価もしくは 5 価の不純物が添加されたカーボン薄膜、例えばダイヤモンドライクカーボン薄膜により構成することにより、陽極側で正孔の注入効率が向上し、またガスバリア性も向上する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0012】図 1 は本発明の一実施の形態に係る有機 EL 素子 10 の断面構造を表すものである。この有機 EL 素子 10 は、厚さ 0.1 mm ~ 5.0 mm、例えば 0.5 mm のガラスからなる透明基板 11 の上に、厚さ 50 nm ~ 2000 nm、例えば 200 nm のクロム（Cr）層からなる補助電極 12 を備えている。この補助電極 12 には発光取出し用の開口部 12A が設けられている。この開口部 12A 内および補助電極 12 の上には、厚さ 20 nm ~ 500 nm、例えば 150 nm の酸化インジウム錫（ITO）層からなる陰極 13 が形成されている。

【0013】陰極 13 の上には、厚さ 0.1 nm ~ 20 nm、例えば 1 nm のフッ化リチウム（LiF）薄膜層からなる電子注入層 14 が形成されている。電子注入層 14 の上には、厚さ 20 nm ~ 500 nm、例えば 50 nm のトリス（8-キノリノラト）アルミニウム錯体（tris(8-hydroxyquinoline)aluminum、Alq₃）層からなる電子輸送層 15 が形成されている。電子輸送層 15 の上には、厚さ 10 nm ~ 500 nm、例えば 20 nm の α-NPD（α-ナフチルフェニルジアミン）層からなる有機発光層 16 が形成されている。有機発光層 16 の上には、厚さ 20 nm ~ 1000 nm、例えば 20 nm の TPD（N, N' - ジフェニル-N, N' - ビス（3メチルフェニル）-1, 1' - ビフェニル 4, 4' - ジアミン）層からなる正孔輸送層 17 が形成されている。

【0014】正孔輸送層 17 の上には、厚さ 0.2 nm ~ 100 nm、例えば 10 nm の正孔注入用の陽極 18 が形成されている。本実施の形態では、この陽極 18 が、カーボン薄膜、例えば不純物として窒素が添加（ドーピング）されたダイヤモンドライクカーボン（Diamond Like Carbon：DLC）により形成されている。その詳細については後述する。この陽極 18 の上には、厚さ 50 nm ~ 2000 nm、例えば 200 nm のクロム（Cr）層からなる補助電極 19 が形成されている。この補助電極 19 の上には、厚さ 200 nm ~ 15 mm、例えば 2000 nm の一窒化ケイ素（SiN）からなる保護層 20 が形成されている。なお、ここでは各層の厚さの範囲を示したが、その範囲は一例であって、材料や用途によって厚さが変わることはいうまでもない。

【0015】このような構成を有する有機 EL 素子 10 は、以下のようにして作製することができる。

【0016】まず、厚さ 0.5 mm のガラスからなる透明基板 11 を用意する。この透明基板 11 の上に、以下の各層を順次形成する。すなわち、透明基板 11 の上に、例えば真空蒸着法により厚さ 200 nm のクロムからなる補助電極 12 を形成する。次に、この補助電極 12 の上に、例えば反応性 DC スパッタリング法により厚さ 150 nm の ITO からなる陰極 13 を形成する。続いて、この陰極 13 の上に、例えば真空蒸着法により厚さ 1 nm のフッ化リチウムからなる電子注入層 14 を形

成する。更に、この電子注入層14の上に、例えば真空蒸着法により厚さ50nmのAlq₃からなる電子輸送層15を形成する。次に、この電子輸送層15の上に、例えば真空蒸着法により厚さ20nmのα-NPDからなる有機発光層16を形成する。続いて、この有機発光層16の上に、例えば真空蒸着法により厚さ20nmのTPDからなる正孔輸送層17を形成する。次いで、この正孔輸送層17の上に、例えばカソードィックバキュームアーク法により厚さ10nmの窒素を添加したDLCからなる陽極18を形成する。この陽極18の上に、

例えば真空蒸着法により厚さ200nmのクロムからなる補助電極19を形成する。最後に、この補助電極19の上に、例えば反応性DCスパッタリング法により一室化ケイ素からなる厚さ2000nmの保護層20を形成する。このようにして有機EL素子10が完成する。

【0017】正孔注入用の陽極18として用いるカーボン薄膜は、スパッタリング法、バキュームアーク法などの物理的蒸着手法を用いて作製されるが、本実施の形態では、DLCを形成することが好ましい。このDLC薄膜は、アモルファスダイヤモンド薄膜などの呼び名でも

称されることがある。但し、ここでのDLC薄膜にはX線回折などに用いられるグラファイト構造(SP₂結合を持つ結晶構造)だけからなる薄膜は含まない。主に、SP₃結合とSP₂結合の混在したアモルファス状の薄膜を指すものである。

【0018】DLCは名前の示すとおり、ダイヤモンド結晶の分子構造であるSP₃結合を含んでいるので、一般的には高抵抗物質である。このSP₃結合を含むDLCは、ダイヤモンド結晶構造の物性のある程度継承しており、不純物が添加されることによって伝導性を持つ。

不純物が添加されたダイヤモンドの伝導性はp型が知られており、n型を得ることは困難であると考えられている。実際にカーボンは2P軌道に2個の電子を持っており、窒素などのP軌道に3つの電子を持つ材料を添加することで余剰の電子をつくり、n型の伝導を持たせることが試みられている。しかし、窒素の不純物濃度を増やすことで電気伝導度は増加するが、伝導に寄与する多数キャリアは正孔であることが実験により得られている。

【0019】このDLC薄膜の電気伝導度を図2に示した電気伝導度測定装置21により測定した。この電気伝

導度測定装置21は、装置内部を加熱するためのヒータ22および電気的特性を測定するための電位計23を備えている。試料として、ガラス基板24の上にDLC薄膜25を形成し、このDLC薄膜25に2つのチタニウム電極26A、26Bを設けたものを用いた。DLC薄膜25は、カソードィックバキュームアーク法で作製し、成膜中に窒素ガスを流すことによって原子パーセントで4%の窒素を不純物として添加した。

cm)⁻¹であった。また、ホール効果を測定したところ、電気伝導は正孔が支配的でp型であることがわかった。また、DLCをアモルファス半導体として考え、そのエネルギー準位構造を考えると、図3のようになっていることが、さらなる測定(偏光解析法や光電子分光法)によって明らかとなった。これからDLCはp型半導体の一種であると判り、不純物準位は価電子帯上端の上0.15eVあたりと考えられる。

【0021】以上の結果より、窒素が添加されたDLC薄膜を有機EL素子の陽極として用いると、良好な正孔注入層として機能することが判った。また、アルミニウム(Al)やチタニウム(Ti)などの元素を添加したDLC薄膜もp型を示した。

【0022】一方、本実施の形態において、陰極13にITOが用いられているのは、ITOの仕事関数は、真空準位から陰極内のキャリア電子までのエネルギーが小さい、所謂低仕事関数であるので、発光開始電圧が下がって消費電力を低減できると共に電子の注入効率が高くなるからである。また、電子注入層14に極薄(1nm)のフッ化リチウム薄膜が用いられているのは、膜厚が薄いほど電気抵抗が小さくなるからである。

【0023】以上により、この有機EL素子10においては、陽極18側ではp型のDLC薄膜により正孔の注入効率が高められ、また、陰極13側ではITOおよびフッ化リチウム薄膜により電子の注入効率が高められるので、発光効率が著しく向上する。

【0024】ところで、一般に、有機材料は水分や酸素などの活性ガスと反応して特性が劣化するので、発光素子では、ガラス基板上に成膜して素子を形成した後、成膜面側をガラスで挟み、周囲を封止することでガスバリアを形成し、素子の劣化を抑えることがなされている。

【0025】これに対して、本実施の形態では、陽極18に不純物を添加したp型DLC薄膜を用いたことにより、正孔の注入効率が高められると同時にガスバリア性も向上する。すなわち、DLC薄膜はもともと化学的に安定で不活性な保護膜としての機能を有しているが、このDLC薄膜に窒素を不純物として添加してもDLCは不活性のままであるため、有機EL素子背面に封止用ガラス板を用いなくとも、DLC薄膜の上に薄いガスバリア膜を成膜するだけでガス水分の封止が可能なレベルとなる。従って、素子が極薄型となり、全体の重量も軽くなり、また、貼り合わせ工程が不要となるため、製造プロセスが簡略化される。

【0026】ちなみに、このようなDLC薄膜のもつガスバリア性を利用した有機EL素子として、ITO膜からなる正孔注入用の陽極と有機層との間にDLC薄膜を遮蔽膜として形成したものがある(例えば、特開平11-31587号公報)。

【0027】なお、本実施の形態では、陽極18をDLC薄膜により構成したが、DLC薄膜は不透明な膜であ

るため陽極側から有機発光層 16 からの発光を取り出すことができない。そこで、前述のように陰極 13 を透明導電膜により形成すると共に、陰極側の補助電極 12 に開口部 12A を設け、陰極側から発光を取り出すようにした。

【0028】以上のように本実施の形態の有機 EL 素子 10 では、陽極 18 を窒素が添加された DLC 薄膜により構成するようにしたので、発光効率が向上し、長寿命化を図ることができると共に製造工程が簡略化される。従って、この有機 EL 素子 10 を多数配列することにより、高輝度かつ長寿命で、また軽量かつ極薄型の画像表示装置を実現することができる。図 4 の画像表示装置 30 はその一例を表すものである。この画像表示装置 30 を構成する、有機 EL 素子 (R) 10A、有機 EL 素子 (G) 10B、有機 EL 素子 (B) 10C の各々は、図 1 の有機 EL 素子 10 の有機発光層 16 が、赤色、緑色、青色の発光を示す有機発光材料により形成されているものである。これら 3 種類の有機 EL 素子を規則的にマトリックスパターン状に配列することによって、画像表示装置 10 はカラー表示が可能となる。

【0029】以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態では、一般的な 3 層構造 (電子輸送層 15、有機発光層 16、正孔輸送層 17) の有機 EL 素子について説明したが、2 層や 4 層といった構成でも良い。更には陰極 13 として ITO 膜を用いているが、酸化インジウムなど ITO 以外の透明導電膜もしくは金属薄膜を陰極として用いてもよく、また補助電極 12、19 をクロムにより形成したがニッケル (Ni) でも良く、また陽極の DLC 30 薄膜に添加する不純物は窒素に限らず、3 価もしくは 5 価の不純物、例えばアルミニウム (Al) やチタニウム*

*(Ti) でも良い。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明の有機 EL 素子によれば、陽極として機能する接触電極として、3 価もしくは 5 価の不純物が添加された、化学的に安定なカーボン薄膜を用いるようにしたので、発光効率が向上し寿命が長くなると共に、製造工程が簡略化されるという効果がある。

【0031】また、本発明の画像表示装置によれば、本発明の有機 EL 素子を用いるようにしたので、寿命が長く、軽量かつ極薄型のものを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る有機 EL 素子の概略構成を表す断面図である

【図 2】DLC 薄膜の電気伝導度を測定する装置の概略図である。

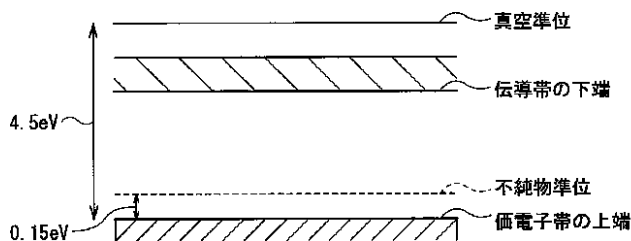
【図 3】窒素が添加された DLC のエネルギーバンド図である。

【図 4】図 1 の有機 EL 素子を用いた画像表示装置の概略構成図である。

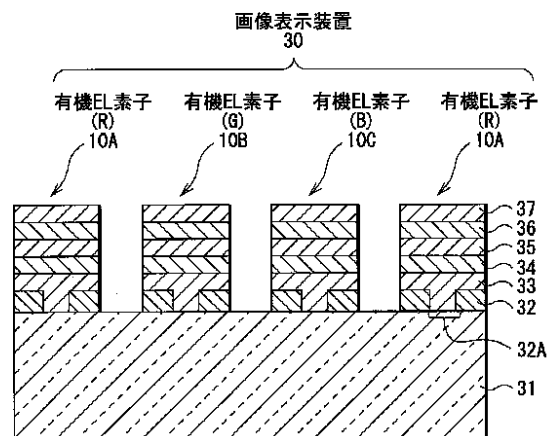
【符号の説明】

10...有機 EL 素子、10A...有機 EL 素子 (R)、10B...有機 EL 素子 (G)、10C...有機 EL 素子 (B)、11、31...透明基板、12、32...補助電極、12A、32A...開口部、13、33...陰極、14...電子注入層、15、34...電子輸送層、16、35...有機発光層、17、36...正孔輸送層、18、37...陽極、19...補助電極、20...保護層、21...電気伝導度測定装置、22...ヒータ、23...電位計、24...ガラス基板、25...DLC 薄膜、26A、26B...チタニウム電極、30...画像表示装置

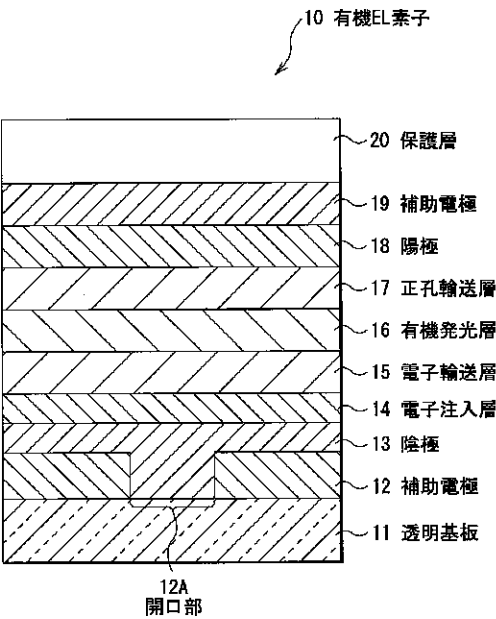
【図 3】



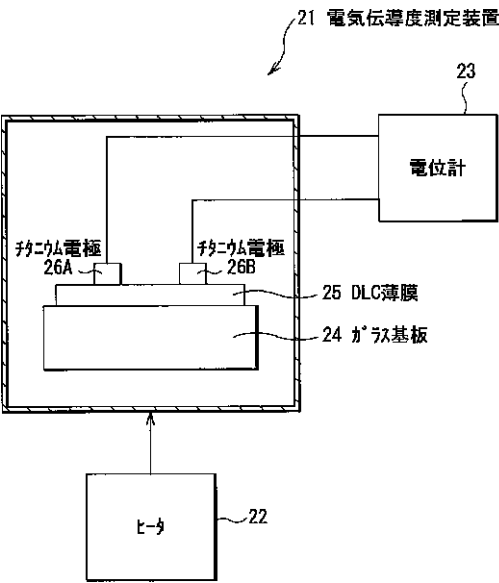
【図 4】



【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード ⁷ (参考)
H 0 5 B	33/14	H 0 5 B	A
	33/22		B
			C
// C 2 3 C	14/06	C 2 3 C	F
(72)発明者	河嶋 利孝	F タ-ム(参考)	3K007 AB03 AB11 AB18 BA06 BB00
	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号		CA01 CB01 CB02 CC00 DA01
	ソニ-株式会社内		DB03 EB00 FA01 FA02
			4K029 AA09 BA34 BC03 BD00 CA01
			CA03 CA05 DD06
			5C094 AA10 AA15 AA31 AA43 BA27
			CA19 CA24 DA13 DB04 EA04
			EA05 EA10 EB02 FA01 FA02
			FB01 FB02 FB12 GB10

专利名称(译)	有机EL元件和图像显示装置		
公开(公告)号	JP2002343579A	公开(公告)日	2002-11-29
申请号	JP2001141285	申请日	2001-05-11
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	植田充紀 富岡聡 河嶋利孝		
发明人	植田 充紀 富岡 聡 河嶋 利孝		
IPC分类号	H05B33/26 C23C14/06 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5206 H01L51/5218 H01L51/5228 H01L51/5234		
FI分类号	H05B33/26.Z G09F9/30.365.Z H05B33/04 H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.B H05B33/22.C C23C14/06.F G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB00 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/CB02 3K007/CC00 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 3K007/FA02 4K029/AA09 4K029/BA34 4K029/BC03 4K029/BD00 4K029/CA01 4K029/CA03 4K029/CA05 4K029/DD06 5C094/AA10 5C094/AA15 5C094/AA31 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA10 5C094/EB02 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB02 5C094/FB12 5C094/GB10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD21 3K107/DD27 3K107/DD37 3K107/DD41X 3K107/DD46Y 3K107/GG02 3K107/GG05		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的提供一种发光率高，寿命长的有机EL装置。用于空穴注入的阳极18由碳薄膜形成，例如，添加有作为杂质的氮的类金刚石碳（DLC）薄膜。使用诸如溅射法或真空电弧法的物理气相沉积法形成DLC薄膜。）不包括仅由组成的薄膜。主要是非晶质薄膜，其中SP³键和SP²键混合。使用添加氮的DLC作为阳极18提高了空穴的注入效率。另一方面，阴极13由透明电极层例如氧化铟锡（ITO）层制成。从有机发光层16发射的光从设置在阴极13侧的辅助电极12中的开口12A中提取。

