

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A) (11)特許出願公表番号

特表2003 - 514343

(P2003 - 514343A)

(43)公表日 平成15年4月15日(2003.4.15)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/26		H 0 5 B 33/26	Z 3 K 0 0 7
33/02		33/02	
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 予備審査請求 (全 32数)

(21)出願番号 特願2001 - 527379(P2001 - 527379)

(86)(22)出願日 平成12年9月25日(2000.9.25)

(85)翻訳文提出日 平成14年4月1日(2002.4.1)

(86)国際出願番号 PCT/US00/26315

(87)国際公開番号 W001/024290

(87)国際公開日 平成13年4月5日(2001.4.5)

(31)優先権主張番号 09/410,130

(32)優先日 平成11年9月30日(1999.9.30)

(33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 E P (A T , B E , C H , C Y ,
D E , D K , E S , F I , F R , G B , G R , I E , I
T , L U , M C , N L , P T , S E) , J P

(71)出願人 イノベティブ・テクノロジー・ライセン
シング・エルエルシー
アメリカ合衆国カリフォルニア州91358 - 0
085,サウザンド・オークス,エムシーエイ
15,カミノ・ドス・リオス 1049,ピー・オ
ー・ボックス 1085

(72)発明者 ウォーレン, レスリー・エフ, ジュニア
アメリカ合衆国カリフォルニア州93012 - 9
274,カマリロ,ラ・ラマダ・ドライブ 190
2

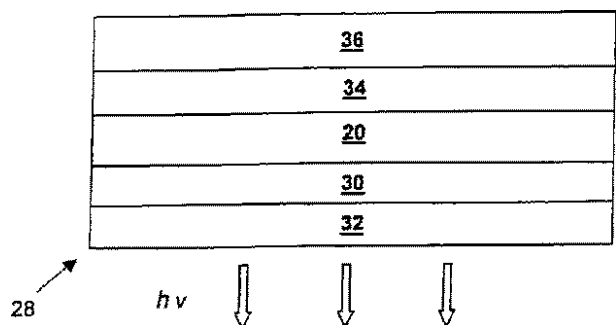
(74)代理人 弁理士 社本 一夫 (外 5 名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 透明で導電性の亜鉛酸化物薄膜を組み入れた電子的光放射性ディスプレイ

(57)【要約】

本発明は、共通ドーブされた亜鉛酸化物をフラット・パネル型光放射性ディスプレイ装置と真空マイクロエレクトロニクス装置に提供して、効率と寿命とを改善する。この材料は、低い成長温度を有し、金属酸化物半導体 (MOS) プロセス技術との互換性を有する。これは、透明で、化学的に安定的であり、低い仕事関数を有し、その結果として、上述の装置のカソードとして用いられると多くの長所を有する。この放射性ディスプレイ装置のある実施例では、有機光放出ダイオード (OLED) ディスプレイは、プラチナ (Pt)、金 (Au)、ニッケル (Ni) などの仕事関数の高い金属アノード (3 4) と、仕事関数が低く共通ドーブされた亜鉛酸化物カソード (3 0) とを有する。これらの2つの材料に提供されるエネルギー・レベルのアライメントのために、カソードとアノードのホールとから有機放射性媒体 (2 0) への電子の注入への潜在的エネルギー・バリアは、最小化され、それによって、ディスプレイ装置はより効率的に動作することになる。このアーキテクチャによると、更に、集積回路を伴うシリコン基板 (4 2) 上に小型の OLED を製造し、ディスプレイと駆動用の電子装置とをモノリシック構造の中にパッケージングすることが可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁放射を発生させる装置であって、
アノード（34）と、
共通ドーブされたZnO部分を有するカソード（30）と、
発光素子（20）と、
を備えており、前記アノードと前記カソードとの間に加えられた電圧により前記発光素子に電流が流れ、前記電流により電磁放射が前記発光素子によって放出されることを特徴とする装置。

【請求項2】 請求項1記載の装置において、前記アノードは前記発光素子の最高の占有分子軌道エネルギーと実質的に一致するフェルミ・レベルを有する高い仕事関数を有していることを特徴とする装置。

【請求項3】 請求項2記載の装置において、前記アノードの高仕事関数金属は、金、プラチナ及びセレンウム・アルミニウムから構成されるグループから選択されることを特徴とする装置。

【請求項4】 請求項1記載の装置において、前記カソードの前記共通ドーブされたZnO部分は、前記発光素子の最低の占有分子軌道エネルギーと実質的に一致する仕事関数を有することを特徴とする装置。

【請求項5】 請求項1記載の装置において、前記カソードの前記共通ドーブされたZnO部分は、前記カソードの仕事関数を低下させ、前記カソードから前記発光素子の中への電子の注入への潜在的エネルギー・バリアを実質的に縮小させるのに十分な濃度でガリウム及び水素を用いてドーブされることを特徴とする装置。

【請求項6】 請求項1記載の装置において、前記発光素子は発光有機ポリマを含むことを特徴とする装置。

【請求項7】 請求項6記載の装置において、基板（32）を更に備えており、前記カソードは前記基板の上に積層されていることを特徴とする装置。

【請求項8】 請求項7記載の装置において、前記基板は可撓的な基板であることを特徴とする装置。

【請求項9】 請求項8記載の装置において、前記基板は、アクリル樹脂、

ウレタン、ポリスチレン、ポリカーボネート、スチレン・アクリロニトリル・コポリマ、スチレン・ブタジエン・コポリマ、セルロース、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン、ポリビニル塩化物、熱可塑性ポリエステル、ポリプロピレン、ナイロン、ポリエステル・カーボネート、イオノマ、ポリエチレンテレフタレート及び環式オレフィン・コポリマから構成されるグループから選択されることを特徴とする装置。

【請求項10】 請求項1記載の装置において、前記カソードは前記電磁スペクトルの少なくとも一部に対して実質的に透明であることを特徴とする装置。

【請求項11】 請求項10記載の装置において、前記カソードの前記共通ドーピングされたZnO部分は共通ドーピングされたZnOの薄膜を含むことを特徴とする装置。

【請求項12】 請求項11記載の装置において、前記共通ドーピングされた薄膜ZnO部分は、前記カソードの仕事関数を低下させ、前記カソードから前記発光素子の中への電子の注入への潜在的エネルギー・バリアを実質的に縮小させるのに十分な濃度でガリウム及び水素を用いてドーピングされることを特徴とする装置。

【請求項13】 請求項11記載の装置において、前記カソードの前記共通ドーピングされた薄膜ZnO部分の上にパッシベーション層(36)を更に備えていることを特徴とする装置。

【請求項14】 請求項1記載の装置において、前記アノードは前記電磁スペクトルの少なくとも一部に対して実質的に透明であることを特徴とする装置。

【請求項15】 請求項14記載の装置において、前記アノードは導電性のインジウム・スズ酸化物の薄膜を備えていることを特徴とする装置。

【請求項16】 請求項1記載の装置において、前記アノードと前記カソードとは前記電磁スペクトルの少なくとも一部に対して実質的に透明であることを特徴とする装置。

【請求項17】 請求項16記載の装置において、基板(32)を更に備えており、前記アノードは前記基板の上に積層されていることを特徴とする装置。

【請求項18】 請求項16記載の装置において、基板(32)を更に備えており、前記アノードは前記基板の上に積層されていることを特徴とする装置。

【請求項19】 請求項1記載の装置において、前記アノードと前記カソードとの間に加えられる電圧を制御するように構成される集積回路をサポートする基板(42)を更に備えていることを特徴とする装置。

【請求項20】 請求項1記載の装置において、前記アノードと前記カソードとの間に真空化された領域(84)を更に備えており、前記発光素子はリン(86)を含み、前記カソードは複数のエミッタ(78)を備えていることを特徴とする装置。

【請求項21】 請求項20記載の装置において、前記共通トープされたZnO部分は前記複数のエミッタの少なくとも放出部分の上に薄膜コーティング(98)を備えていることを特徴とする装置。

【請求項22】 請求項21記載の装置において、前記複数のエミッタはそれぞれ(92)は円錐形の形状を有していることを特徴とする装置。

【請求項23】 請求項21記載の装置において、前記複数のエミッタは前記カソードの上に実質的にランダムな表面構造を有していることを特徴とする装置。

【請求項24】 請求項20記載の装置において、熱伝導性基板(118)を更に備えており、前記アノードは前記基板上に積層され熱を前記アノードから放散させることを特徴とする装置。

【請求項25】 請求項24記載の装置において、前記熱導電性基板と関連しており前記基板からの熱をこの輸送構造内部に含まれる流体の手段によって放散させる輸送構造(110)を更に備えていることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】**【発明の属する技術分野】**

本発明はOrganicなLight Emissive Diode(OLED)ディスプレイ、フィールドEmission Display(FED)および減圧マイクロエレクトロニクスディスプレイ装置に対する化学的に安定で低い仕事関数カソードとしての共同対処されたn型亜鉛酸化物薄膜の塗布に関する。

【従来の技術】

Display装置は、電子工学市況の速い発達するセグメントである。歴史的に、商業上現実的なディスプレイは、依存されたチューブ(CRT)および液晶が信頼性および入手しやすさのために(LCD)科学技術を表示する効果がある。

CRT科学技術は、成熟していて高分解能、高い輝度(明るさ)、低コストおよび長く続く継続期間を達成することが可能である。

残念なことに、CRTディスプレイは高い動作電圧を必要として、携帯型塗布のためにあまりに重い。

CRTも、大きい大きな形状因子を有する。

近年、それらが組操作によって、互換性があるパワーレベルで作動して、軽量で、薄い形状因子を有した時から、フラットパネルLCDは多くの塗布の受け入れられた。

外部の光源が必要であるように、LCDパネルは反射するか光を伝送する。

ユーザが斜めの表示角から表示された情報を見ることが可能ではないように、LCDパネルも限られた表示角を有する。

LCDディスプレイのための表示角が長年にわたって改善されたにもかかわらず、それらはCRTおよび他の発光型表示科学技術と比較してさらに劣っている。

LCDディスプレイの他の弱点は、刺激に対する液晶材料反応が本質的に低温での緩徐であるということである。

このように、LCDディスプレイは、極度低温での操作が必要でありえる携帯型であるか、自動車であるか軍の塗布のための貧しい選択肢である。

したがって、リアルタイム・イメージング能力をフラットパネルの形状因子に展示する安価な低電力のディスプレイテクノロジーのための大きいニーズが、ある拡張動作温度範囲の上の。

CRTの光源効率および解決を提供する多くの代替技術および携帯型塗布によって、互換性があるLCDのフラットパネルの形状因子がある。

光放射する装置は、LCDディスプレイの形状因子を有するが、外部の光源に依存していない。

放射する装置も、CRTの広い表示角を有して、拡張温度領域を通じて作動する。放射する装置の2つの例は、有機的な発光ダイオード(OLED)ディスプレイ装置および電界効果ディスプレイ装置である。

発光型表示装置は、軽量で拡張温度領域の上の高い明度比を有するビデオレート像を突設できる。

それらが優れた表示角特性および高いビデオレートを有するので、発光型表示はLCDに代替としての大きい見込みを保つ。

さらに、LCDとは異なり、発光型表示の反応割合は、低い周囲作用温度によって、影響を受けない。

図1は、一部の従来技術OLED装置10を例示する。

装置10は、トランスペアレントな基板18に置かれるトランスペアレントなアノード電極14を有する間隔を置いた設備の不透明なカソード電極12を有する。どこでカソード電極がアノード電極を重ねても、有機的な放射する媒体20は定義されるピクセルを有するカソード電極12およびアノード電極14には含まれる。

層23は、装置10をカプセル化して、装置をプロテクトするためにカソード電極12を通じて適用されることができる。

カソードから媒体20に注射される電子がアノードで注射されるホールと結合するときに、光($h\nu$ および例示する下方へ突設された矢印として示される)は生成されて、透明アノード14および基板18で伝送される。

カソード電極12は、通常不透明な反射する低い仕事関数金属(例えばアルカリ土類金属またはリアクティブ金属合金)である。

従来技術カソード電極の例は、カルシウム、m a g n e s i u m / s i l v e r
またはa l u m i n u m / l i t h i u mを含む。

一般的に、アノード電極14は、透明インジウムスズ酸化物（I T O）の高い仕事関数薄膜である。

句「仕事関数」は、エネルギー差に関連する電子ボルト（e v、材料のフェルミ準位での自由電子および電子との間に）。

句「フェルミ準位」は、エネルギーの状態が占められるという蓋然性が0.5に等しいエネルギー準位を示す。

エネルギー障壁を最小にするために、フェルミ準位が密接に有機媒体の最低空軌道（L U M O）のエネルギー準位と一致するために、カソードの仕事関数は低いことを必要とする。

同様に、アノードの仕事関数は、密接に有機媒体の最高被占軌道（H O M O）のエネルギー準位と一致することを必要とする。

I T Oがトランスペアレントなアノードのための選択枝の材料であるので、従来技術調査は装置効率を達成するために低い仕事関数を有するアルカリ土類金属陰極の使用に集中した。

しかし、アルカリ土類金属は非常にリアクティブであって、透明でない。

従来技術ディスプレイを有する有意問題は、電極および放射する媒体間の界面がチャージが媒体に注射されることができるようになる前に、克服されなければならないエネルギー障壁をつくるということである。

1つの電極でのエネルギー障壁が他の電極で非常に大きい所で、供給電圧は装置に供給されなければならない力をそれによって、増やしているより大きいバリアーを克服するのに十分でなければならない。

図2は、図1において、例示される従来技術O I L E D装置の位置エネルギー図表を例示する。

上記のように、I T O（22に示されるように、仕事関数は約4.7 e vである）のフェルミ準位は、有機媒体のH O M Oエネルギー準位より上にある。

例えば、H O M OがM E H - P P V有機ポリマーのための約4.9 e vであるので、エネルギーはホールを注射することを必要とする。そして、有機媒体への潜

在的なエネルギー障壁の上に、 $h +$ により表示される。

更に、フェルミは金属カソードの中で水平になる（典型的アルカリ土類金属のための4 eVまで約3 eV 24に示す）媒体（約2.8 eV）のエネルギーがまた、電子（媒体20にeにより表示される）を注射することを必要とするようにLUMOの下である。

このように、光がそうする前に、動作電圧は媒体に電子およびホールを注射するためにポテンシャル障壁を克服するのに十分でなければならない発生する。

多くの従来技術OLED装置において、ホール射出および電子射出の比のインバランスは、熱損失を生成する。

この種の加温は、OLED装置の中間で低い効率の分解に貢献する。

トランスペアレントな電極（アノード）としてのITOおよびカソードとしてのもの反動的な低い仕事関数金属の使用は、図1において、例示される従来のアーキテクチャに、OLED装置下絵を強制する。

1つの例は、monolithicallyにシリコン基板上の駆動電気回路と統合されるミニチュアのOLEDディスプレイである。

この装置は、不透明な反動的な金属カソード、Ca、Mgが有機的な放射する媒体に置かれるためにケイ素バックプレーンおよびITOアノードに置かれることを必要とする。

しかし、リアクティブ・カソードは、直ちに有機媒体界面の酸化して、等級を下げることができる。

また、

リアクティブ金属は、半導体処理技術によって、互換性がなくて、シリコン基板上の駆動電気回路の等級を下げることができる。

したがって、バリヤー層を含んでいる複雑な半導体製造工程は、従来技術OLEDディスプレイ装置を一般の基板上の電子回路エレメントと組み合わせることを必要とする。

明らかに、必要であることは、下絵および設定された成分を有するOLED装置である処理されることができて、制御回路と共に一般のシリコン基板上に統合され

ることができる材料。

低い仕事関数および低いプロセッシング温度を有する透明で安定陰極材料を有することは、望ましいので、それが従来技術の反動的な金属カソードのためのサブとして使うことができる。

電界放出ディスプレイ(FED)装置は、他の種類の電子のそれぞれにアドレス指定可能な流れが各々のピクセルを刺激するという点で、従来のCRTディスプレイテクノロジーに対する同様である発光型表示を表示する。

CRTがシングルビームをけい光面の後部全体の電子から一掃するために単一の電子ソースを使用する所で、FED装置はエミッタ(カソード)の配列を取り入れる。そして、それぞれは対抗しているディスプレイの表面(アノード)上の対応するピクセルを刺激するために印加電界がある場合には、電子の流れを放出する。

光線を掃除する一つの電子銃およびニーズを除去することによって

CRTディスプレイの映る深さ、そして、したがって、FEDディスプレイの形状因子は、かなり減少できる。

FED装置の各々のエミッタは、有するピラミッド状の、または、カソード電極に塩基で連結される鋭い点に、ここを終端として接続している円錐の最上部。

コントロール・ゲートは、エミッタの各々のエミッタまたは基より上にちょうど存在する。

各々の個々にアドレス指定可能なゲートおよびカソード電極間の電圧を適用することは電子(それはアノードでリン光体を刺激する)の蒸気に結果としてなる。そして、このように生成されている可視光に結果としてなる。

アノード電極は、電子流を引きつけるバイアス電圧をセットするが、アドレス指定可能な別である必要はない。

残念なことに、従来技術FEDsは、容認不可能に短い操作可能寿命を有して、エミッタに関するさまざまな材料限界のために、高い動作電圧を必要とする。

大部分の従来技術FEDsは、材料(例えばケイ素および耐火物金属)から作られるエミッタを有する。

従って、それらは高い仕事関数を有して、高い動作電圧が電子を発している充分

な場を生成することを必要とする。

さらに、オキシドの絶縁している層はエミッタ表面に段階的に生ずる。そして、その仕事関数を増やして、減少性輝度に結果としてなる電子排ガス流およびディスプレイの継続期間の上の表示された像の光沢むらにバリヤーとして作用する。類似した技術的な問題も、個々にゲートで制御された固体物理のマイクロ電子エミッタを有する様々な形の真空管電子デバイスを模倣する減圧マイクロエレクトロニクス装置の運転性能を妨げる。

したがって、F E Dおよび減圧超小形電子装置は、抵抗する酸化（低い仕事関数電子エミッタ）を有することから利益を得る。

【発明の概要】

本発明は、発光ダイオード（O L E D）が表示する器質性のカソード、電界放射ディスプレイ（F E D s）および減圧超小形電子装置として共同不純物を添加された亜鉛酸化物（n型）の使用を話す。

本発明は、この規格を読み込んで、理解すると、即座に、明らかになる従来技術の従来技術上記したおよび他限界の限界を克服する。

本発明は、装置効率を最大にして、装置信頼性を改良して、可動性を新規な装置アーキテクチャまで広げる。

1つの好適な実施例において、共同不純物を添加された亜鉛酸化皮膜は、ガラス基板に置かれる。

放射する有機媒体は、高い仕事関数金属（例えば金（A u）、白金、P t）またはニッケル、N iによって、作られるc o d o p e dされた（n型）亜鉛酸化物カソードおよびアノードには含まれる。

亜鉛酸化物カソードおよびガラス基板による光伝送。

この装置は、装置効率を最大にするために電子射出およびホール射出エネルギー障壁を最小にするために低い仕事関数カソードおよび高い仕事関数アノードを使用する。

他の好適な実施例において、双方向性のO L E Dディスプレイは、トランスペアレントなインジウムスズ酸化物（I T O）には含まれる放射するアノードおよび透明が亜鉛酸化物カソードをc o - d o p e dした効果がある。

両方の電極が透明であるので、光は両方の最上部からの双directionallyおよび装置の底を発する。

共同不純物を添加された亜鉛酸化物カソードは、ディスプレイ装置がより能率的に作動するように、有機媒体にカソードから電子を注射するために潜在的なエネルギー障壁を最小にする低い仕事関数を有する。

共同不純物を添加された亜鉛酸化物薄膜が低温で堆積できるので、それは媒体の等級を下げることもない有機的な放射する媒体に置かれることができる。

この低温蒸着過程は、トランスペアレントなZnOカソードがガラス基板に置けないいかなるOLED装置も作るのを好まれる。

発光型表示装置の他の好適な実施例において、アノードは高い仕事関数金属（例えば白金、Pt）または金、Auである。

反射する、高い仕事関数金属アノードは、有機媒体にホールを注射するポテンシャル障壁を最小にして、改良された一方向性ディスプレイを提供する。

非反動的な金属アノードは、堆積して、器質性層の上に作られるトランスペアレントな電極（カソード）として、共同不純物を添加された亜鉛酸化物を有するケイ素または他の基板に置かれることができる。

両方の電極が非反動的であるので、発光型表示装置は単一基板上のコントロール電子工学を有する混合性であってもよい。

この実施例は、特にミニチュア・ディスプレイ塗布に役立つ。

ケイ素上のミニチュア・フラットパネル・ディスプレイは、一般の基板上のディスプレイを有するディスプレイ励振電子工学のプロセス合同を許可する。

この種のミニチュア・ディスプレイは、高分解能および特に低出力および高性能が重量および増加バッテリー寿命を最小にすることができる無線であるか移動塗布のために所望の低コストを提供する。

共同不純物を添加された亜鉛酸化物電極の低い仕事関数もおよびケミカル堅固性も、FEDsおよび減圧超小形電子装置のための材料を発している場として、塗布を保つ。

本発明は、従来技術ディスプレイにおいて、共通のカソード酸化に、改良された耐性を提供する。

本発明も、材料の低い仕事関数を原因として生じるので、高い操作効率を提供する。

実施例において、共同不純物を添加された亜鉛酸化物の薄膜は、FED装置または減圧超小形電子装置のエミッタ表層に置かれる。

このコーティングは、エミッタの表面酸化により誘発される性能劣化を最小にして、この材料の低い仕事関数のために、電子排ガス流効率を強化する。

他の実施例は、電界放射光源を記載する。

この配置において、トランスペアレントな亜鉛酸化物エミッタの多数はトランスペアレントな基板に作られる。そして、リン光体層は金属アノードに適用される。

電氣的

場はアノードの方へ電子流を加速するためにエミッタおよびリン光体の間で適用される。そして、リン光体の上へ攻撃する。

リン光体層に生成される光は、トランスペアレントなカソードで送信する。

この装置幾何学において、電子流およびリン光体間の相互作用の間、生成される加熱は、金属アノードにおいて、消される。

金属アノードの高い熱伝導度は、効果的に加熱を取って、高い動力操作に高い光強度産出量に結果としてなるのを可能にする。

【発明の実施の形態】

好適な実施例の以下の記述において、添付の図面（それはこの出願の一部を形成する）が参照される。そして、いずれが実例として示されるか、本発明があってもよい特異的な実施例は実践した。以下の記述において、多数の具体的な詳細は、本発明の完全な理解を提供するために記載される。本発明がこれらの具体的な詳細なしで実践されることができるとは、当業者にとって明らかである。いかなる実際のインプリメンテーションもの開発において、多数のインプリメンテーションに特有の決定は開発者のゴールを達成するために実行されなければならない。そして、それは各々のインプリメンテーションのために変化する。したがって、本発明を不明瞭にしないために、周知の構造およびテクニックは、示されないかまたは詳細に議論されない。更に、本願明細書において、図面に示される

エレメントが必ずしも寸法通りになっているというわけではないことはまた、強調されなければならない。そして、意図がエレメントの関係を例示することである。

本発明は改良されたディスプレイテクノロジーに関する。本発明の原理は、例示されて、表示された像を生成するために、適切なさまざまな発光型表示系に表現される。軽量ディスプレイシステムは、小さい形状因子、高分解能、高い輝度（明るさ）および長いオペレーティング生涯を有する。電子供与体として同時にガリウムおよび水素原子を取り入れる共同不純物を添加された亜鉛酸化物薄膜は、上述したセクションの材料ニーズのアドレス指定を行うことができる。c o d o p e dされた亜鉛酸化物薄膜の性質は、T r a n s p a r e n tと名付けられる同時係属出願に記載されていて、L o w G r o w t h T e m p e r a t u r e、ロックウェル・サイエンス・センターに割り当てられる米国シリアルナンバ1999年3月30日に出願の第091281198号、L L C、ジェフリー・T・C h e u n gによる本出願の譲受人、本発明の共同発明者を有するZ i n c O x i d e F i l mをC o n d u c t i v eする。上記の識別された出願の規格は、本願明細書に引用したものとする。単一のドーパントによって、不純物を添加される従来のn型亜鉛酸化物と比較して、共同不純物を添加された亜鉛酸化物は、下部の栽培を有する温度は、O I L E Dプロセッシングによって、互換性があり、低い仕事関数を達成するためにフェルミ準位の実質的な起毛に結果としてなる高い電子濃度を有する。全てのこれらの性質は、O I L E D、F E Dおよび減圧超小形電子装置の性能を向上させるために望ましい。

図面を、ここで参照する。そして、特に図3にとって、改良された有機的な発光ダイオード（O I L E D）ディスプレイ装置28の一実施例は、本発明によれば模式的な形に示される。装置28の実施例において、カソード30は以下を含む：共同不純物を添加された亜鉛酸化物の薄膜は、トランスペアレントな基板32に沈澱した。この明細書で使用している「共通ドーパされた（c o - d o p e d）」という用語は、亜鉛酸化物薄膜が、上記の参照された出願中の出願にて説明したように、ガリウム（G a）および水素（H）の両方を用いて、ドーパされていることを意味する。カソード薄膜は、テクニックにエッチングすることを使

用してまたはシャドーマスクによる析出によって、作られる。基板32は概して200を上回る析出およびプロセシング温度に耐えることができるソーダライム・ガラス基板である。しかし、基板32が高い処理温度にさらされないのであれば、プラスチック基板が共同不純物を添加された亜鉛酸化物の低い析出温度を原因として生じるので使うことができる。本発明については、柔軟基板は、ポリアクリレート、ウレタン、ポリスチレン、ポリカーボネート、スチレンアクリロニトリルコポリマー、スチレンブタジエン・コポリマー、セルロース誘導体、アクリロニトリルブタジエンスチレン、ポリ塩化ビニル、熱可塑性ポリエステル、ポリプロピレン、ナイロン、ポリエステル炭酸エステル、イオノマ、ポリエチレンテレフタレートで環式オレフィン共重合体からなる群から選択されることができる。基板材料のこの広範囲は、発光型表示装置のカスタム化に塗布環境または価格所要量に合うのを可能にする。

一旦カソード30が堆積して、作られると、有機媒体20はカソード30の上に堆積する。それが、例、湿気化学析出または真空蒸着を経由して沈着物媒体20に使われてあってもよい。認識する、選択された媒体は、最適の析出技術を決定的できる。もしも必然的、媒体は析出技術によって、導かれることができるいかなる揮発性溶剤もまたは不純物を空にするために処理される。媒体20の厚さは、媒体20の、そして、意図された塗布上の特定の選択肢上の工学考慮被支配頂である。大部分の塗布において、媒体は厚い約1000である。媒体20は、アルミニウム8-ヒドロキシキノリン(Alg3)のような周知の光放射する有機ポリマー(例えばMEH-PPVまたは小分子)から選ばれることができるかまたはAlg3をdye-dopedした。蛍光性金属キレート複合体または他の適切な放射する器質性材料は、また、発光媒体として若干の塗布に適してもよい。あるいは、媒体20は以下を含むことができる: アノードおよび電子トランスポート層にすぐ近くの孔トランスポート層(例えばtetraarylbenzidine誘導体、TPD)またはTPD導関数、NPBは配置した、例えば、カソードにすぐ近くのAlg3は配置した。しばしば、2つの層が、電極の一つでよりむしろ層の界面で力再結合に使われる。都合よく、ディスプレイ装置がホールおよび電子の実質的に同等の射出を有するように、本発明については

、両方の電極での潜在的なエネルギー障壁は最小にされる。電荷キャリアのこの釣合試験は担体が *radiatively* に再び結合するという可能性を最大にする。そして、より少しの担体が光を生成するために結合することのない媒体で進行した時から、それによって、消費電力を最小にする。

一旦媒体20が堆積すると、媒体20がアノードおよびカソードにはさまれるために、アノード34はそれから堆積する。例によって、摂氏50度以下、他析出技術が公知で、使うことができるにもかかわらず、アノードの析出が、低温で真空蒸着を経由してあってもよい。好ましくは、アノード34は以下を含む：金(Au)、白金(Pt)またはニッケル(Ni)の薄膜。より具体的には、アノードは有機媒体20の最高の占有分子軌道(HOMO)エネルギー準位にまたはの下で同等であるフェルミ準位を有する金属から選ばれる。析出の間、カソードおよびアノード電極間の関係が所望のパターンを形成するために協同するように、アノード34は作られる。作ることは、好ましくは実行されるシャドーマスクのようなテクニックを処理している周知の半導体。カプセルに入れている層36は、環境から若干の保護を提供するためにアノード34の上に堆積する。

2つの電極にはさまれる媒体20については、電極が電氣的に起動させられるときに、光は生成される。十分な絶対値の電圧がアノード34およびカソード30全体に適用されるときに、電子はカソードから媒体20に注射される。そして、ホールはアノードから媒体20に注射される。吹き込まれたホールおよび電子が媒体20において、結合するとき、光は発される。カソード30および基板32が透明であるので、生成された光(hv)はカソードおよび基板で伝送される。

図4は、本発明によればディスプレイの他の好適な実施例を例示する。ディスプレイ装置40は、共通ドープされた亜鉛酸化物カソード30および放射する媒体20を有して示される。アノード34(それは基板32に置かれる)は、例えば上記した高い仕事関数金属である。金属接触38(好ましくはアルミニウム)は、堆積して、共同不純物を添加された亜鉛酸化物とのオーム性接触を作るためにカソード30に従って作られる。層36をカプセル化している透明は、環境から装置をプロテクトするために金属接触および露出したカソードをカバーするた

めに堆積する。カソードによる有機媒体伝送において、生成される光。

他の実施例（図5において、例示される）は、集積回路（例示されなくて）を含んでいるシリコン基板42の上に形成されるミニチュア発光型表示である。集積回路は、標準の半導体プロセッシングを使用してつくられる公知技術のテクニック。オキシド（図示せず）を絶縁する層が堆積して、基板の上に作られたあと、ディスプレイ50の要素は堆積して、作られる。高い仕事関数金属アノード34は、基板に置かれる。より具体的には、アノードは200未満の温度でケイ素と相互に作用しない金属から選ばれ、そして、クローズドであるフェルミ準位を有するまたは、HOMOエネルギーの下で、媒体20の中で水平になる。金（Au）および白金（Pt）は、特にこの陽極材料にかなり適している。集積回路およびアノード間の結線は、集積回路の金属の表面に、オキシド層によるバリアを提供することによって、製造する。有機的な放射する媒体20は、それからアノードおよび共同不純物を添加された亜鉛酸化物カソード30には含まれる。アルミニウム・オーム接触38は、堆積して、カソード30に従って作られる。オーム接触38および集積回路間の結線が、wire bondingすることまたは他の金属相互接続手段によって、あってもよい。カプセルに入れている層36は、環境から装置をプロテクトする。この装置は、monolithicallyにシリコン基板上の駆動電気回路と統合されるミニチュア発光型表示である。拡大レンズを、接続できるかまたはビューワによって、認められる表示領域を大きくするためにディスプレイを有する中心合わせに置かれることができる。

図3、図4および図5と連動して記載されている実施例は、高い光学伝達、低い仕事関数、低い析出温度および優れた化学安定性を有するための共同不純物を添加された亜鉛酸化物の性質を利用する。図6を、ここで参照する。ポテンシャル障壁はディスプレイ装置40に関連した、そして、50は示される。それぞれ、共同不純物を添加された亜鉛酸化物カソードおよび高い仕事関数金属アノードの使用は、アノードのフェルミ準位およびLUMOを有するカソードの中心合わせおよび有機媒体のHOMOを容易にする。結果は、ホールおよび電子伝達バリアーを最小にするかまたは減らす。これらのバリアーを取ることは、下部の動作電圧およびより高い効率を許可する。下部の動作電圧は、内部加熱世代を最小に

して、ディスプレイの寿命を改善しなければならない。都合よく、安価で、効率で軽量光発光型表示は、現在小さい形状因子において、可能である。

他の実施例（双方向性のOLED装置）は、図7において、例示される。ここで用いている「双方向的」という用語は、光放射がアノードおよびカソードの両方を通過することを意味する。装置60において、アノードは以下を含む：ITO14の薄膜トランスペアレントな基板32に置かれる。一旦アノード14が作られると、有機媒体20はアノード14の上に堆積する。媒体20の厚さの析出および精選品の方法は、前述したように、媒体20の、そして、意図された塗布上の特定の選択肢に依存している工学重要な点である。カソード30は、以下を含む：媒体20に置かれる共同不純物を添加された亜鉛酸化皮膜。一度は沈澱した、または、析出の間、アノードおよびカソード電極間の関係が所望のパターンを形成するために協同するように、カソード30は作られる。作ることは、シャドーマスクのようなテクニックを処理している周知の半導体を使用して、好ましくは実行される。接触層38はカソード30に置かれて、それから作られる。そして、形接触38に再び周知の作ってエッチングしているテクニックを使用する。接触38は、オーム接触を共同対処された亜鉛酸化物により形成するアルミニウムまたは他の材料であってもよい。接触層材料は、また、低温で堆積する。

保護するトランスペアレントな受動態化層36は、環境から保護を提供するために接触38およびカソード30の露出した部分の中で沈澱される。

2つの電極にはさまれる媒体20については、電極が電氣的に起動させられるときに、光は生成される。十分な絶対値の電圧がアノード14およびカソード30全体に適用されるときに、電子はカソードから媒体20に注射される。そして、ホールはアノードから媒体20に注射される。吹き込まれたホールおよび電子が媒体20において、結合するとき、光は発される。アノード14、基板32、カソード30および被包性層36が全ての透明であるので、生成された光（ $h\nu$ ）は装置の最上部および底側面で、二方向に伝送される。レンズ、反射鏡または他ディスプレイエレメントは、最上部か底側面の上にまたは装置の両側の上に配置されることができる。

図8を、ここで参照する。本発明の好適な他のディスプレイ実施例は、電界放射ディスプレイ(FED)のコンテキストにおいて、例示される装置。ディスプレイ70は、二次元マトリックスまたは格子状のパターンの単一のピクセルを示している一部のFED装置である。各々のピクセルは、3つの基本的な成分から成る：エミッタ78、ゲート82、そして、アノード88上のリン光体層86。電子92(エミッタ78から発される)の流れがリン光体層86を打つときに、光が生じる。各々のエミッタ78は、電気抵抗の層76によって、カソード電極74に連結する。

エミッタ78および層86間の領域は、減圧がエミッタ78およびリン光体層86の間にあるために、密封して封止されて、空にされる空洞84を形成する。

ゲート電極82(それは層80を絶縁することによって、エミッタから単離される)は、フィールドが各々のエミッタ78に適用した、 I_t が数を制御する電氣的を調整する電子。そして、それは、エミッタからアノードへのパス。

ゲート82およびカソード電極74間の電圧印加に、電子92の流れは、発されて、カソード74およびアノード88の間で電界によって、リン光体層86の方へ加速される。

リン光体に衝撃を与えている電子により生成される光は、トランスペアレントなアノード電極88および透明基板90で発される。

電子エミッタは、選択的エッチングを含んでいる多くの周知のプロセス、選択的栽培、エネルギーを与えられた粒子の衝撃によって、粗くなっている表面またはシャドーマスクによる析出により形成される。

図9A-9cは、エミッタ(例えばコーン92、ポスト94または鋭い隆線96)のための一般の若干の形を例示する。

他従来技術も、鋭い縁機能を有するランダム表面構造から成るエミッタを使用する。

実際のエミッタ形に関係なく、エミッタ材料が抵抗する酸化であって、低い仕事関数を有することは、また、望ましい。

これらの理由のために、本発明の好適な実施例は以下を含む：

共同不純物を添加された亜鉛酸化物の薄いコーティング98は、少なくともエミ

ッタ92、94および96の最上部部分に沈澱した。

共同不純物を添加された亜鉛酸化物のコーティングは、ディスプレイ装置の効率をそれによって、改良している仕事関数を下げる。

更に、図8のディスプレイ70の操作の間、減圧空洞表面からの残留ガスおよび定数ガス放出が減圧を中で減少させることは、周知である時間の上の領域84。共同不純物を添加された亜鉛酸化物コーティングなしで、減圧レベルが減少するように、それはエミッタ上の形にオキシドの層のために共通である。このオキシド層は、エミッタの仕事関数を増やして、与えられた磁界の強さのための電子流を減少させる碍子として作用する。仕事関数のこの増加は、より高い動作電圧が一定の電子流を維持することを必要とする。共同不純物を添加された亜鉛酸化物98（図9A - 9C）の層が酸化にバリヤー層を形成すると考えられる。更に、共同不純物を添加された亜鉛酸化物層はエミッタの仕事関数を下げるので、FED装置は従来技術のケイ素または金属エミッタと比較して、改良された排ガス流効率およびより長い生涯を成し遂げなければならない。

化学的に安定共同不純物を添加された亜鉛酸化物のコーティングは、また、本発明によれば他の高密度の電界放射塗布（例えばケイ素またはタングステン冷陰極（すなわち電子ソースを作動しているスタンドアロン室温）、減圧超小形電子装置または電界放射光源）に取り入れられることが可能である。

このコーティングは、エミッタの耐性を酸化に増やして、電子排ガス流効率を強化する。

図10は、まだ他の本発明の好適な実施例を開示する。

本実施例において、電界放射光源100は、層106が熱導体（例えばトランスペアレントな基板102に置かれる作られた金属プレート108およびトランスペアレントな共同不純物を添加された亜鉛酸化物エミッタ104）にあてはまった効果がある。光源100のエミッタは、トランスペアレントな基板にプレハブで作られるミクロ構造の上の共同不純物を添加された亜鉛酸化物の薄いフィルムコーティングを適用することによって、作られる鋭いミクロ構造の濃い配列から成る。あるいは、エミッタ私乾性またはウェットエッチング・テクニックを使用している鋭いミクロ構造を得るためにエッチングされる厚い共同不純物を添加さ

れた亜鉛酸化皮膜のミクロ構造を成る。

光源100の操作の間、エネルギーを与えられるときに、エミッタ104は電子112の流れを生成する。電圧は、引きつけて、リン光体106の上へ攻撃する電子を加速して、光を生成するために金属アノード108およびエミッタ104の間で適用される。光は、透明でエミッタを発する。吸熱器として作用する金属アノードに、電子/リン光体相互作用の間、生成される加熱は、消される。加熱除去は、金属アノードから発することによって、受動的でもよいかまたは能動的に、例えば、金属アノードの後部に、冷却管110を循環している冷却剤を有することによって、アタッチした。この配置については、電界放射光源は、過熱することのない強い光を発するために非常に高いパワーレベルでオペレーティングができる。

本発明のさまざまな実施例において、ディスプレイ装置は記載されている。そこにおいて、ディスプレイ装置は大きな外部の光源の必要性のない光の排ガス流を生成する。本発明のディスプレイ装置は、小さい形状因子を有して、軽量で、直ちに単一の集積回路装置上の励振またはコントロール電気回路と統合される。

特定の典型的な好適な実施例が添付の図面において、図と共に説明された一方、この種の実施例が単に幅広い発明を図示して制限的なだけではないと理解されることになっている。更に、さまざまな改質または変更が本発明の精神と範囲から逸脱することなく、従来技術において、通常の熟練のそれらに発生することができた時から、請求されるように、本発明が図と共に記載される特異的な構造および設備に限られているものとしないと理解されることになっている。

【図面の簡単な説明】

like-reference 番号が対応する部を表示する以下の図を、ここで参照する。

図1は、金属カソードおよびITOアノードを有する典型的従来技術器質性発光装置を例示する；

図2は、電子およびホールを注射することに潜在的なエネルギー障壁を表す典型的従来技術OLED装置のバンド図表を例示する；

図3は、ガラス基板および高い仕事関数金属アノード上の共同不純物を添加され

た亜鉛酸化物カソードを有するO I L E D装置の一実施例の概略図を例示する；

図4は、ガラス基板および共同不純物を添加された亜鉛酸化物薄膜カソード上の高い仕事関数金属アノードを有するO I L E D装置の概略図を例示する；

図5は、monolithicallyな統合した電子的駆動電気回路を有するシリコン基板上的O L E Dの概略図を例示する；

図6は、共同不純物を添加された亜鉛酸化物薄膜カソードを有するO L E D装置および本発明の高い仕事関数アノードのための潜在的なエネルギー障壁図表を例示する；

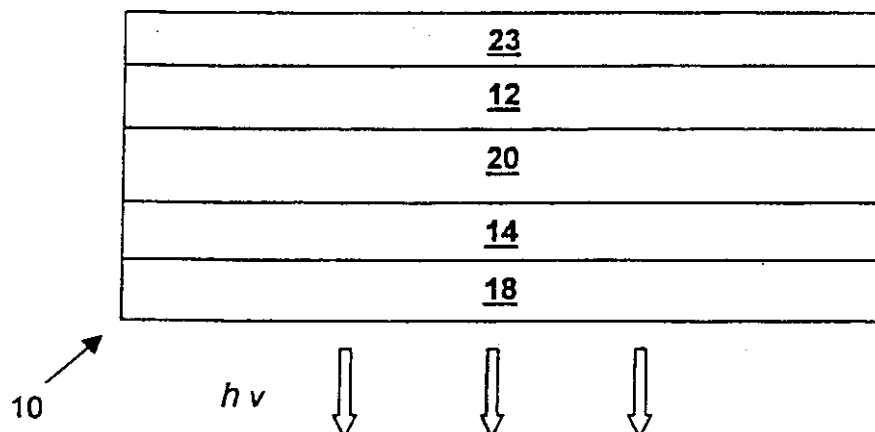
図7は、ガラス基板および共同不純物を添加された亜鉛酸化物カソード上のI T Oアノードを有するO L E Dの概略図を例示する；

図8は、F E Dの単一のピクセルの概略図を例示する装置；

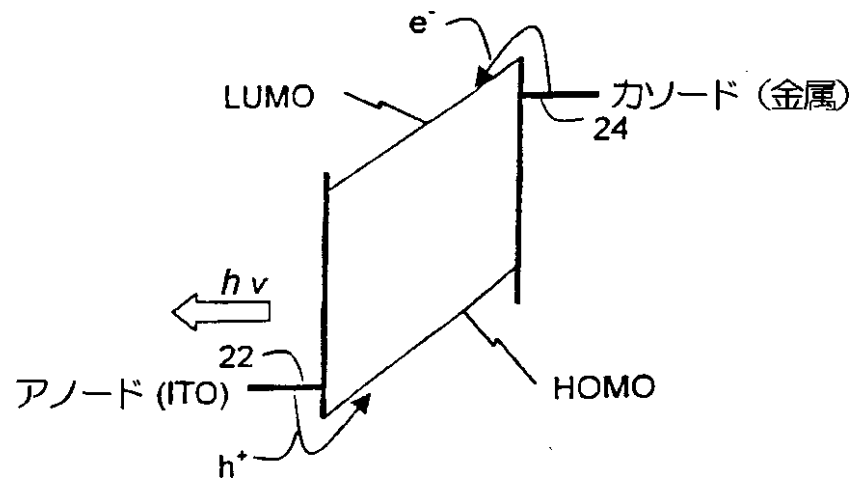
図、9 Bおよび9 cは、9 A、共同不純物を添加された亜鉛酸化物コーティングを有する各々のエミッタを有する図8のF E D装置の1つのエミッタのためのさまざまな代替構造を例示する；

そして、図10は本発明の電界放射光源の第2の実施例の他の概略図を例示する。

【図1】



【図2】



【図3】

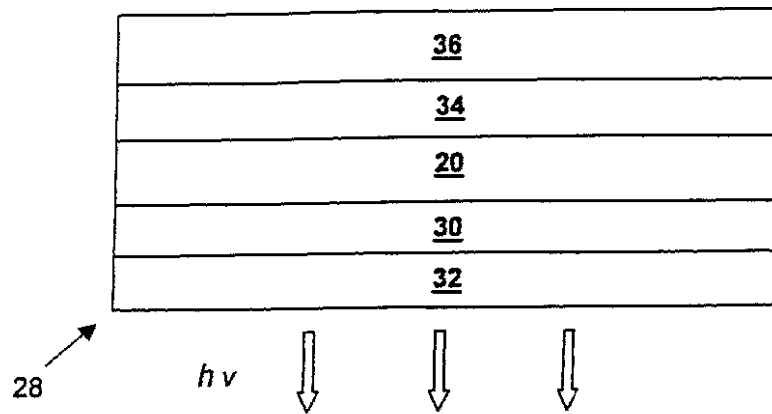


FIGURE 3

【図4】

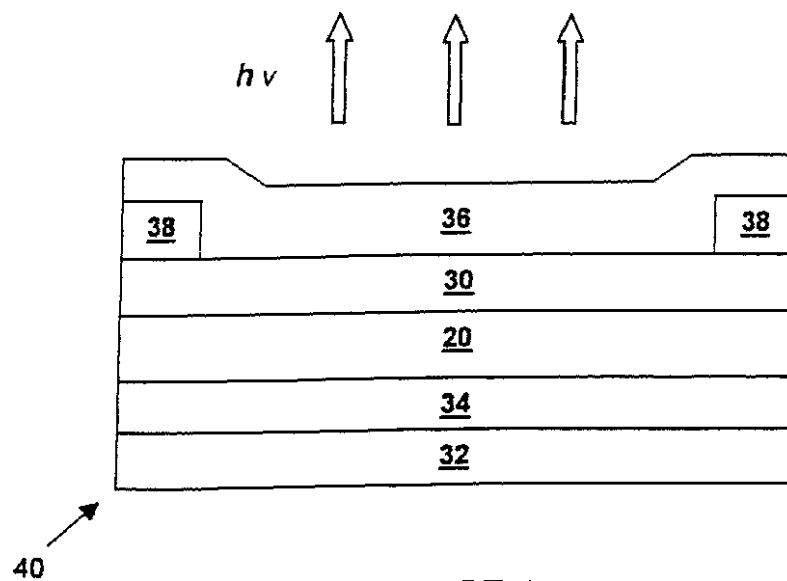
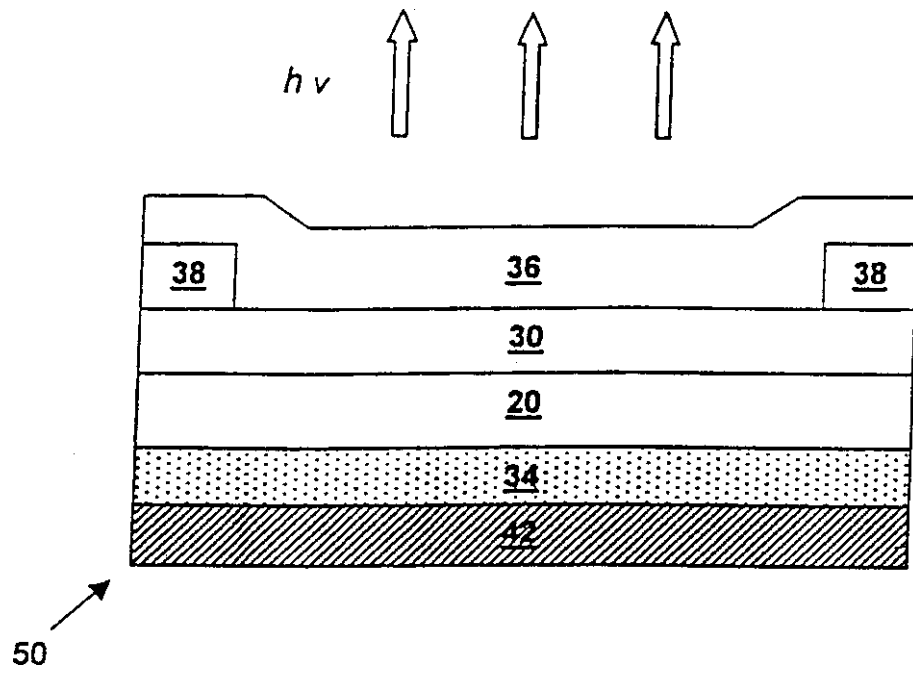
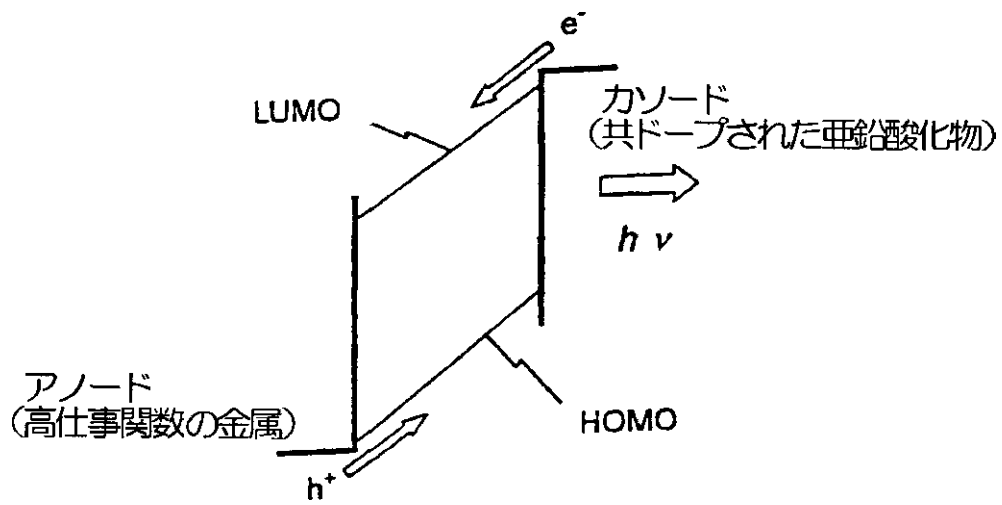


FIGURE 4

【図5】



【図6】



【図7】

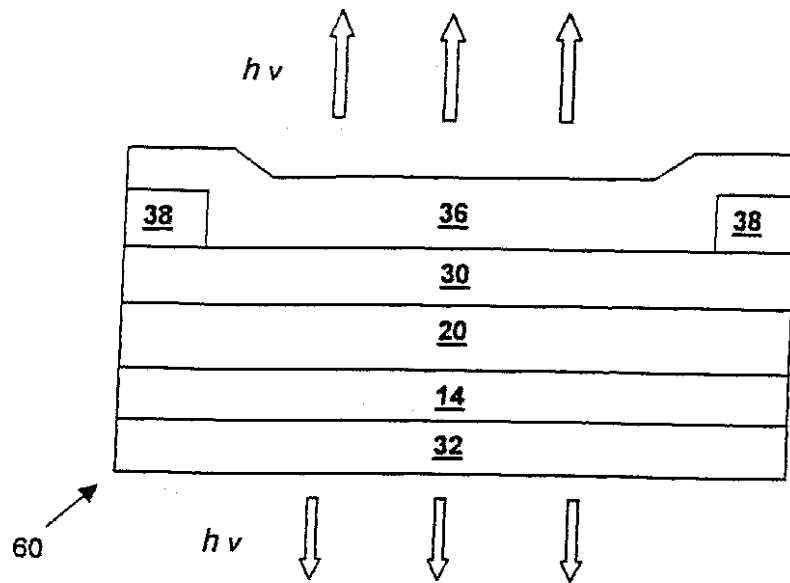


FIGURE 7

【図8】

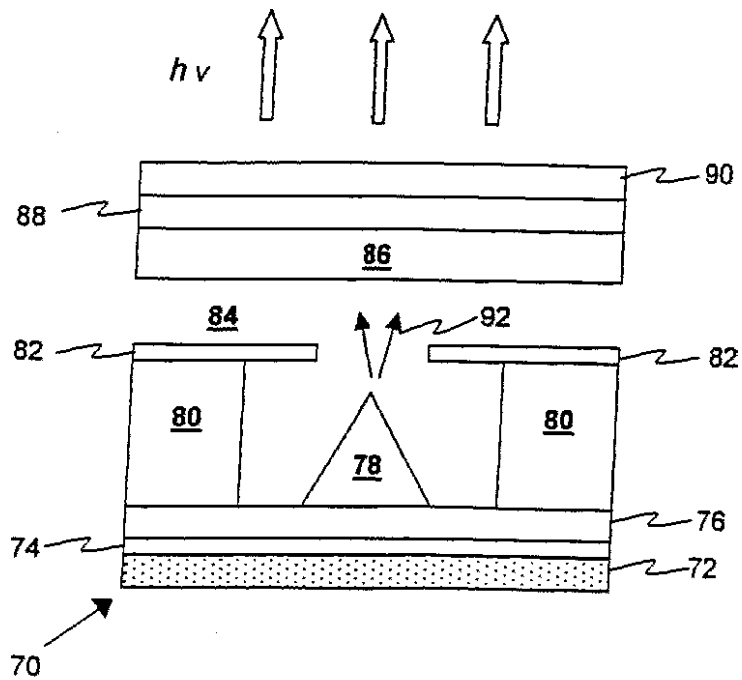


FIGURE 8

【図9A】

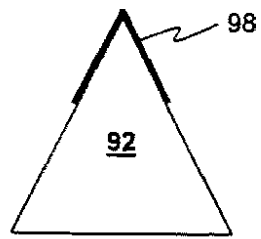


FIGURE 9A

【図9B】

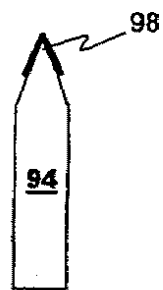


FIGURE 9B

【図9C】

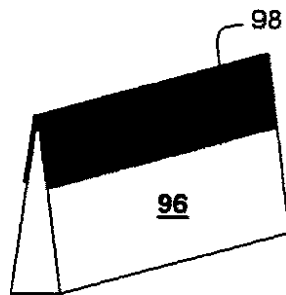


FIGURE 9C

【図10】

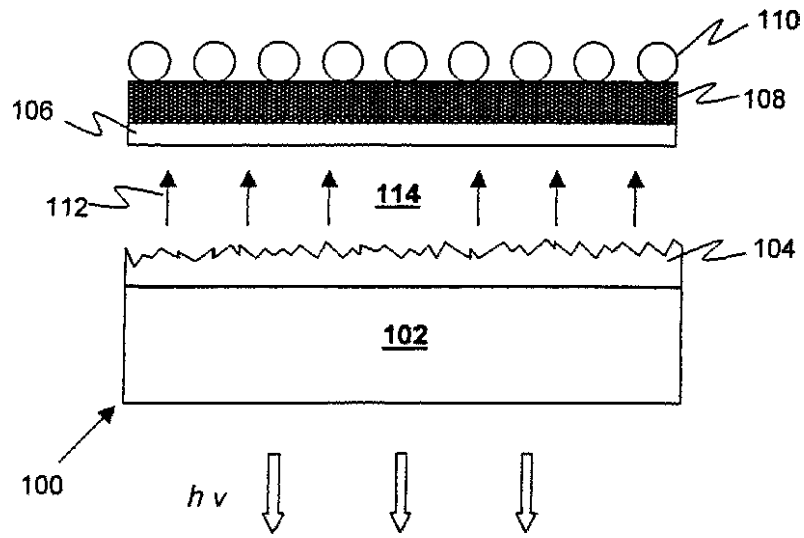


FIGURE 10

【手続補正書】

【提出日】平成14年8月2日(2002.8.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁放射を発生させる装置であって、
アノード(34)と、
共通ドーピングされたZnO部分を有するカソード(30)と、
発光素子(20)と、
を備えており、前記アノードと前記カソードとの間に加えられた電圧により前記発光素子に電流が流れ、前記電流により電磁放射が前記発光素子によって放出されることを特徴とする装置。

【請求項2】 請求項1記載の装置において、前記アノードは前記発光素子の最高の占有分子軌道エネルギーと実質的に一致するフェルミ・レベルを有する高い仕事関数を有していることを特徴とする装置。

【請求項3】 請求項1記載の装置において、前記カソードの前記共通ドーピングされたZnO部分は、前記発光素子の最低の占有分子軌道エネルギーと実質的に一致する仕事関数を有することを特徴とする装置。

【請求項4】 請求項3記載の装置において、前記カソードの前記共通ドーピングされたZnO部分は、前記カソードの仕事関数を低下させ、前記カソードから前記発光素子の中への電子の注入への潜在的エネルギー・バリアを実質的に縮小させるのに十分な濃度でガリウム及び水素を用いてドーピングされることを特徴とする装置。

【請求項5】 請求項1記載の装置において、前記発光素子は発光有機ポリマーを含むことを特徴とする装置。

【請求項6】 請求項1記載の装置において、前記カソードの前記共通ドー

プされたZnO部分は共通ドーブされたZnOの薄膜を含んでおり、この装置は、更に、前記カソードの前記共通ドーブされた薄膜ZnO部分の上にパッシベーション層(36)を備えていることを特徴とする装置。

【請求項7】 請求項1記載の装置において、前記アノードは前記電磁スペクトルの少なくとも一部に対して実質的に透明であることを特徴とする装置。

【請求項8】 請求項1記載の装置において、前記アノードと前記カソードとの間に真空化された領域(84)を更に備えており、前記発光素子はリン(86)を含み、前記カソードは複数のエミッタ(78)を備えていることを特徴とする装置。

【請求項9】 請求項8記載の装置において、前記共通ドーブされたZnO部分は前記複数のエミッタの少なくとも放出部分の上に薄膜コーティング(98)を備えていることを特徴とする装置。

【請求項10】 請求項8記載の装置において、熱伝導性基板(118)を更に備えており、前記アノードは前記基板上に積層され熱を前記アノードから放散させることを特徴とする装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 00/26315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01L51/20 H01J1/304		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01L H01J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) INSPEC, EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 36079 A (ROBERT BOSCH GMBH) 14 November 1996 (1996-11-14) the whole document	1,2,4-7, 10,11, 14-16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30 November 1999 (1999-11-30) -& JP 11 224783 A (TOYOTA CENTRAL RES), 17 August 1999 (1999-08-17) paragraphs '0013!-'0025!	1,4-7, 10,11, 14-16
A	US 5 677 572 A (HUNG L ET AL) 14 October 1997 (1997-10-14) the whole document	1,4-6, 10,11
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : * "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance * "E" earlier document but published on or after the international filing date * "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) * "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means * "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed * "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention * "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone * "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. * "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
19 January 2001		26/01/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5018 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer van der Linden, J.E.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 00/26315

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 09 184 A (TOSHIBA KAWASAKI KK) 21 September 1995 (1995-09-21) column 3, line 53 -column 5, line 6 -----	1, 19, 20
A	US 5 451 830 A (HUANG J) 19 September 1995 (1995-09-19) column 5, line 38-61 -----	1, 19, 20
A	US 4 940 916 A (BOREL M ET AL) 10 July 1990 (1990-07-10) column 6, line 15 -column 7, line 11 -----	1, 19, 20

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 00/26315

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WD 9636079 A	14-11-1996	DE 19516922 A	14-11-1996
JP 11224783 A	17-08-1999	NONE	
US 5677572 A	14-10-1997	NONE	
DE 19509184 A	21-09-1995	JP 7254369 A	03-10-1995
		KR 179716 B	20-03-1999
		US 5847496 A	08-12-1998
US 5451830 A	19-09-1995	NONE	
US 4940916 A	10-07-1990	FR 2623013 A	12-05-1989
		DE 3877902 A	11-03-1993
		DE 3877902 T	15-07-1993
		EP 0316214 A	17-05-1989
		JP 1154426 A	16-06-1989
		JP 2080155 C	09-08-1996
		JP 7118259 B	18-12-1995
		KR 9705760 B	19-04-1997

フロントページの続き

- (72)発明者 ズゥアン, ズィミン
アメリカ合衆国イリノイ州91360, ホウィ
ーリング, ヒンツ・レーン 1582, ナンバ
ー 1 ビー
- (72)発明者 ウィリアムズ, ジョージ・エム
アメリカ合衆国カリフォルニア州91360,
サウザンド・オークス, コート・デ・キャ
ンション 3749
- (72)発明者 チェン, ジェフリー・ティー
アメリカ合衆国カリフォルニア州91360,
サウザンド・オークス, カミノ・フローレ
ス 1050

F ターム(参考) 3K007 AB03 AB11 AB14 BA07 CA06
CB01 CC00 DB03

【要約の続き】

L E Dを製造し、ディスプレイと駆動用の電子装置とを
モノリシック構造の中にパッケージングすることが可能
になる。

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2003514343A5	公开(公告)日	2009-10-22
申请号	JP2001527379	申请日	2000-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	创新技术Licensing LLC的		
申请(专利权)人(译)	创新科技Licensing , LLC公司		
当前申请(专利权)人(译)	创新科技Licensing , LLC公司		
[标]发明人	ウォーレンレスリーエフジュニア ズウアンズイミン ウィリアムズジョージエム チェンジェフリーティー		
发明人	ウォーレン,レスリー・エフ,ジュニア ズウアン,ズイミン ウィリアムズ,ジョージ・エム チェン,ジェフリー・ティー		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/02 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	H01L2251/5323 H01J1/304 H01L27/32 H01L51/5221 H01L2251/5315 H01L51/529 H01L51/5234		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/02 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB11 3K007/AB14 3K007/BA07 3K007/CA06 3K007/CB01 3K007/CC00 3K007/DB03		
优先权	09/410130 1999-09-30 US		
其他公开文献	JP4467861B2 JP2003514343A		

摘要(译)

本发明提供了用于平板发射显示装置和真空微电子装置的共掺杂氧化锌，以提高效率和寿命。这种材料的生长温度低，并且与金属氧化物半导体（MOS）工艺技术兼容。它是透明的，化学稳定的，具有较低的功函，因此当用作上述器件的阴极时具有许多优点。在该发光显示装置的一个实施例中，有机发光二极管（OLED）显示器具有高功函数金属阳极（34），例如铂（Pt），金（Au），镍（Ni）和功函数。低共掺杂氧化锌阴极（30）。由于在这两种材料中提供的能级对齐，因此将来自阴极和阳极空穴的电子注入有机辐射介质（20）的势能垒最小化，并且这允许显示设备更有效地操作。该架构还允许在具有集成电路的硅基板（42）上制造小型OLED，并且以单片结构封装显示器和驱动电子设备。