

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4413139号
(P4413139)

(45) 発行日 平成22年2月10日(2010.2.10)

(24) 登録日 平成21年11月27日(2009.11.27)

(51) Int.Cl.	F 1		
H05B 33/14	(2006.01)	H05B 33/14	Z
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	B
C09K 11/00	(2006.01)	C09K 11/00	Z NMF
C09K 11/06	(2006.01)	C09K 11/06	610
C09K 11/08	(2006.01)	C09K 11/06	635

請求項の数 24 (全 42 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-524640 (P2004-524640)	(73) 特許権者	305031590 クロスリンク・ポリマー・リサーチ アメリカ合衆国ミズーリ州63026-2 029, セント・ルイス, ボルジャー・コ ート 950
(86) (22) 出願日	平成15年7月18日 (2003.7.18)	(74) 代理人	100089705 弁理士 社本 一夫
(65) 公表番号	特表2005-535077 (P2005-535077A)	(74) 代理人	100076691 弁理士 増井 忠式
(43) 公表日	平成17年11月17日 (2005.11.17)	(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/022473	(74) 代理人	100080137 弁理士 千葉 昭男
(87) 国際公開番号	WO2004/011250	(74) 代理人	100096013 弁理士 富田 博行
(87) 国際公開日	平成16年2月5日 (2004.2.5)		
審査請求日	平成18年7月13日 (2006.7.13)		
(31) 優先権主張番号	10/207,576		
(32) 優先日	平成14年7月29日 (2002.7.29)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	10/352,476		
(32) 優先日	平成15年1月28日 (2003.1.28)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発光装置を組み込んだエレクトロルミネッセンスディスプレー装置およびそれらを製造するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機材料からなる発光材料で被覆されたエレクトロルミネッセント蛍光体粒子を含み、交流電場による前記エレクトロルミネッセント蛍光体粒子の励起が、前記発光材料による発光を生ずる発光装置。

【請求項 2】

前記エレクトロルミネッセント蛍光体が、第1の電極と第2の電極との間に位置してエレクトロルミネッセンスディスプレー装置を形成する絶縁層に存在する、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記第1の電極と前記第2の電極とが、金属および金属酸化物を含まない、請求項2に記載のディスプレー装置。

【請求項 4】

前記第1の電極と前記第2の電極とが、同一の材料を含む、請求項2に記載のディスプレー装置。

【請求項 5】

前記第1の電極と前記第2の電極とが、固有に導電性のポリマーを含む、請求項2に記載のディスプレー装置。

【請求項 6】

前記第1の電極と前記第2の電極とが、ポリアニリン、ポリアセチレン、ポリ-p-フェニ

10

20

レン、ポリ-*m*-フェニレン、ポリフェニレンスルフィド、ポリピロール、ポリチオフェンおよびポリカルバゾールからなる群より選択される置換または未置換の固有に導電性のポリマーを含む、請求項2に記載のディスプレー装置。

【請求項7】

前記第1の電極と前記第2の電極とが、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)を含む、請求項2に記載のディスプレー装置。

【請求項8】

前記第1の電極と前記第2の電極とが、交流電源に接続された、請求項2~7のいずれか1項に記載のディスプレー装置。

【請求項9】

前記発光材料が、絶縁層に位置する、請求項2に記載のディスプレー装置。

【請求項10】

前記エレクトロルミネッセント蛍光体が、交流電場によって励起することができ、かつ、第1の波長で発光することができる、請求項1~9のいずれか1項に記載の装置。

【請求項11】

前記エレクトロルミネッセント蛍光体が、無機固体である、請求項10に記載の装置。

【請求項12】

前記エレクトロルミネッセント蛍光体が、

CdSe ;

InAs ;

Pr、Nd、ErまたはYbの1つ以上でドープされるかまたは未ドープのLaPO₄；

Erでドープされるかまたは未ドープのYOS；

Ag、Cu、Mn、Tb、TbF₃またはTbF₃でドープされるかまたは未ドープのZnS；

MnまたはCuでドープされるかまたは未ドープのZnSe；

ZnCdS；

M^{IIA}M₂^{III}(S、Se)₄ [ここで、M^{IIA}=Ca、SrまたはBa、かつ、M^{III}=Al、Ga、In、Yであるかまたは任意に存在しなくともよく、その化合物はEu²⁺またはCe³⁺でドープされるか未ドープである。]；

および、これらの混合物；

からなる群より選択される、請求項10に記載の装置。

【請求項13】

前記発光材料が、前記励起されたエレクトロルミネッセント蛍光体によって励起され、かつ、前記エレクトロルミネッセント蛍光体によって発光される光とは異なる波長の光を発することのできる材料である、請求項10に記載の装置。

【請求項14】

前記発光材料が、テトラセンでドープされるかまたは未ドープのアントラセン；アルミニウムトリス(8-ヒドロキシキノリネート)；ポリ-(*p*-フェニレンビニレン)(PPV)；ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチル)ヘキソキシ-1,4-フェニレンビニレン](MEHPPV)；ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン-コ-4,4'-ビスフェニレンビニレン](MEH-BP-PPV)、ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1-(シアノビニレン)フェニレン](MEH-CN-PPV)、ポリ[1,3-プロパンジオキシ-1,4-フェニレン-1,2-エチレン-(2,5-ビス(トリメチルシリル)-1,4-フェニレン)-1,2-エチレン-1,4-フェニレン](DiSiPV)；Tbトリス(アセチルアセトネート)；Eu(1,10-フェナ NSロリン)-トリス(4,4,4-トリフルオロ-1-(2-エニル)ブタン-1,3-ジオネート；Euトリス(ジベンゾイルメタナト)フェナ NSロリン；Tbトリス(アセチルアセトネート)フェンスロリン；Eu(4,7-ジフェニルフェナ NSロリン)-トリス(4,4,4-トリフルオロ)-1-(2-エニル)-ブタン-1,3-ジオネート；Nd(4,7-ジフェニルフェナ NSロリン)(ジベンゾイルメタナト)₃；Eu(ジベンゾールメタナト)₃-2-(2-ピリジル)ベンズイミダゾール；Eu(ジベンゾールメタナト)₂-1-エチル-2-(2-ピリジル)ベンズイミダゾール；Tb-[3-(5-フェニル-1,3,4-オキサジアゾール-2-イル)-2,4-ペンタンジオネート]₃；ランタニド-トリス(4-メチルベンゾエート)；ラ

10

20

30

40

50

ンタニド-トリス(4-メトキシベンゾエート)；Tbトリス(4-メチルベンゾエート)；Tbトリス(4-メトキシベンゾイルベンゾエート)；Euトリス(4-メトキシベンゾイルベンゾエート)；Tb-トリス(テトラデシルフェタレート)フェナンスロリン；Tb-イミドジホスフィネート；Tb 1-フェニル-3-メチル-4-(トリメチルアセチル)ピラゾール-4-オン；ポリピリジン；ポリ(p-フェニレンビニレン)；ポリ〔2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン〕；ポリ〔2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン-ビニレン〕；ポリ〔(2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン-ビニレン)-アルト-コ-(4,4'-ビフェニレン-ビニレン)〕；ポリ〔(9,9-ジオクチル-2,7-ジビニレンフルオレニレン)-アルト-コ-(9,10-アントラセン)〕；ポリ〔(9,9-ジオクチル-2,7-ジビニレンフルオレニレン)-アルト-コ-(4,4'-ビフェニレン)〕；ポリ〔{9,9-ジオクチル-2,7-ジビニレン-フルオレニレン}-アルト-コ-{2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン}〕；ポリ〔{9,9-ジオクチル-2,7-ビス(2-シアノビニレン-フルオレニレン)}-アルト-コ-{2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-(フェニレン)}〕；ポリ〔2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-(1-シアノビニレンフェニレン)〕；ポリ〔{9,9-ジヘキシル-2,7-ビス(1-シアノビニレン)フルオレニレン}-アルト-コ-{2,5-ビス(N,N'-ジフェニルアミノ)-1,4-フェニレン}〕；ポリ〔{9-エチル-3,6-ビス(2-シアノビニレン)カルバゾリレン}〕-アルト-コ-{2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン}〕；ポリ〔(9,9-ジ(2-エチルヘキシル)-フルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(N,N'-ジフェニル)-N,N'-ジ-(p-ブチルフェニル)-1,4-ジアミノベンゼン〕；ポリ〔2-(6-シアノ-6-メチルヘプチルオキシ)-1,4-フェニレン〕；ポリ〔{9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル}-コ-{1,4-(2,5-ジメトキシ)ベンゼン}〕；ポリ〔{9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル}-コ-{1,4-(2,5-ジメトキシ)ベンゼン}〕；ポリ〔(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-エチレニルベンゼン)〕；ポリ〔(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-ジフェニレン-ビニレン-2-メトキシ-5-{2-エチルヘキシルオキシ}-ベンゼン)〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジビニレンフルオレニレン)〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシル-2,7-(2-シアノジビニレン)-フルオレニレン)〕；ポリ〔(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-ビニレンフェニレン)〕；ポリ〔(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-ビニレンフェニレン)〕；ポリ(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)；ポリ(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)；ポリ〔9,9-ジ-(2-エチルヘキシル)-フルオレニル-2,7-ジイル〕；ポリ〔(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(N,N'-ジフェニル)-N,N'-ジ(p-ブチルオキシフェニル)-1,4-ジアミノベンゼン〕〕；ポリ〔(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(N,N'-ジフェニル)-N,N'-ジ(p-ブチロキシフェニル)-1,4-ジアミノベンゼン〕〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-ベンゾ{2,1',3}-チアジアゾール)〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(9,10-アントラセン)〕；ポリ〔(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(N,N'-ビス{4-ブチルフェニル}-ベンジジン-N,N'-{1,4-ジフェニレン})〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(2-メトキシ-5-{2-エチルヘキシルオキシ}-1,4-フェニレン)〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(9,エチル-3,6-カルバゾール)〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(9,エチル-3,6-カルバゾール)〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(9,9'-スピロビフルオレン-2,7-ジイル)〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(2,5-p-キシレン)〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(3,5-ピリジン)〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-フェニレン)〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(9,9-ジ-{5-ペンタニル}-フルオレニル-2',7'-ジイル)；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(6,6'{2,2'-ビピリジン})〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(6,6'{2,2':6',2'}-ターピリジン)〕；ポリ〔(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(N,N'-ビス{p-ブチルフェニル}-1,4-ジアミノフェニレン)〕；8-ヒドロキシキノリン；フルオレセイン；ローダミン、置換または未置換キサンテン；置換クマリン；置換ヒド

10

20

30

40

50

ロキシクマリン；置換または未置換テトラシアノキノリン；エチジウムプロマイド；プロピジウムヨーダイド；ベンゾキサンテンイエロー；ビクスベンズイミド((2'-(4-ヒドロキシフェニル)-5-[(4-メチル-1-ピペラジニル)-2,5'-ビ-1H-ベンズイミダゾール)；(2'-(4-エトキシフェニル)-5-[(4-メチル-1-ピペラジニル)-2,5'-ビ-1H-ベンズイミダゾール))；4,6-ジアミジノ-2-フェニルインドール(DAPI)；リチウムテトラ(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナト)ホウ素；ビス(8-ヒドロキシキノリナト)亜鉛；トリス(ベンゾイルアセトナト)モノ(フェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(III)；および、トリス(8-ヒドロキシキノリナト)ガリウム(III)；トリス(8-ヒドロキシキノラト)アルミニウム；テトラ(2-メチル-8-ヒドロキシキノラト)ホウ素；リチウム塩；4,4'-ビス(9-エチル-3-カルバゾビニレン)-1,1'-ビフェニル；9,10-ジ[(9-エチル-3-カルバゾイル)-ビニレニル]】-アントラセン；4,4'-ビス(ジフェニルビニレニル)-ビフェニル；1,4-ビス(9-エチル-3-カルバゾビニレン)-2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)ベンゼン；トリス(ベンゾイルアセトナト)モノ(フェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(フェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(5-アミノフェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジナフトイルメタン)モノ(フェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ビフェノイルメタン)モノ(フェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(4,7-ジフェニルフェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(4,7-ジメチルフェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(4,7-ジヒドロキシフェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(4,7-ジヒドロキシルオキシフェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；リチウムテトラ(8-ヒドロキシキノリナト)ホウ素；4,4'-ビス(9-エチル-3-カルバゾビニレン)-1,1'-ビフェニル；ビス(8-ヒドロキシキノリナト)亜鉛；ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナト)亜鉛；イリジウム(III)；トリス(2-フェニルピリジン)；トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム；トリス[1-フェニル-3-メチル-4-(2,2'-ジメチルプロパン-1-オイル)-ピラゾリン-5-オン]-テルビウム；および、これらのいずれか2つ以上の混合物からなる群より選択される、請求項10に記載の装置。
10

【請求項15】

発光材料が、交流電場によって励起されない発光材料である、請求項10に記載の装置。

【請求項16】

エレクトロルミネッセント蛍光体粒子が、ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン]で被覆されたZnS:Cuを含む、請求項10に記載の装置。
30

【請求項17】

発光材料によって発される光の波長が、赤外、可視または紫外の領域にある、請求項10に記載の装置。

【請求項18】

絶縁層と離れた1つ以上の誘電層が、前記第1の電極と前記第2の電極との間に存在する、請求項2に記載の装置。

【請求項19】

発光装置を製造する方法であって、
40

エレクトロルミネッセント蛍光体粒子を配列する工程と；

該エレクトロルミネッセント蛍光体粒子を、有機材料からなる発光材料で被覆する工程

；

を含む方法。

【請求項20】

請求項19に記載のエレクトロルミネッセンスディスプレー装置を製造する方法であって

、

第1の電極と第2の電極との間にエレクトロルミネッセント蛍光体粒子と絶縁層とを配列する工程；

該エレクトロルミネッセント蛍光体粒子を、有機材料からなる発光材料で被覆する工程

50

;

の各工程を含む方法。

【請求項 21】

前記第1の電極と前記第2の電極とが、固有に導電性のポリマーを含む、請求項19または20に記載の方法。

【請求項 22】

前記発光材料が、テトラセンでドープされるかまたは未ドープのアントラセン；アルミニウムトリス(8-ヒドロキシキノリネート)；ポリ-(p-フェニレンビニレン)(PPV)；ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチル)ヘキソキシ-1,4-フェニレンビニレン](MEHPPV)；ポリ[2-メトキシ--5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン-コ-4,4'-ビスフェニレンビニレン](MEH-BP-PPV)、ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1-(シアノビニレン)フェニレン](MEH-CN-PPV)、ポリ[1,3-プロパンジオキシ-1,4-フェニレン-1,2-エチレン-(2,5-ビス(トリメチルシリル)-1,4-フェニレン)-1,2-エチレン-1,4-フェニレン](DiSiPV)；Tbトリス(アセチルアセトネート)；Eu(1,10-フェナ NSロリン)-トリス(4,4,4-トリフルオロ-1-(2-チエニル)ブタン-1,3-ジオネート；Euトリス(ジベンゾイルメタナト)フェナ NSロリン；Tbトリス(アセチルアセトネート)フェンスロリン；Eu(4,7-ジフェニルフェナ NSロリン)-トリス(4,4,4-トリフルオロ)-1-(2-チエニル)-ブタン-1,3-ジオネート；Nd(4,7-ジフェニルフェナ NSロリン)(ジベンゾイルメタナト)₃；Eu(ジベンゾールメタナト)₃-2-(2-ピリジル)ベンズイミダゾール；Eu(ジベンゾールメタナト)₂-1-エチル-2-(2-ピリジル)ベンズイミダゾール；Tb-[3-(5-フェニル-1,3,4-オキサジアゾール-2-イル)-2,4-ペンタンジオネート]₃；ランタニド-トリス(4-メチルベンゾエート)；ランタニド-トリス(4-メトキシベンゾエート)；Tbトリス(4-メチルベンゾエート)；Tbトリス(4-メトキシベンゾイルベンゾエート)；Euトリス(4-メトキシベンゾイルベンゾエート)；Tb-トリス(テトラデシルフェタレート)フェナ NSロリン；Tb-イミドジホスフィネート；Tb-1-フェニル-3-メチル-4-(トリメチルアセチル)ピラゾール-4-オン；ポリピリジン；ポリ(p-フェニレンビニレン)；ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン-ビニレン]；ポリ[(2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン-ビニレン)-アルト-コ-(4,4'-ビフェニレン-ビニレン)]；ポリ[(9,9-ジオクチル-2,7-ジビニレンフルオレニレン)-アルト-コ-(9,10-アントラセン)]；ポリ[(9,9-ジオクチル-2,7-ジビニレンフルオレニレン)-アルト-コ-(4,4'-ビフェニレン)]；ポリ[9,9-ジオクチル-2,7-ジビニレン-フルオレニレン]-アルト-コ-{2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン}]；ポリ[9,9-ジオクチル-2,7-ビス(2-シアノビニレン-フルオレニレン)-アルト-コ-{2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-(フェニレン)}]；ポリ[2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-(1-シアノビニレンフェニレン)]；ポリ[9,9-ジヘキシル-2,7-ビス(1-シアノビニレン)フルオレニレン]-アルト-コ-{2,5-ビス(N,N'-ジフェニルアミノ)-1,4-フェニレン}]；ポリ[9-エチル-3,6-ビス(2-シアノビニレン)カルバゾリレン]-アルト-コ-{2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン}]；ポリ[(9,9-ジ(2-エチルヘキシル)-フルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(N,N'-ジフェニル)-N,N'-ジ-(p-ブチルフェニル)-1,4-ジアミノベンゼン]；ポリ[2-(6-シアノ-6-メチルヘプチルオキシ)-1,4-フェニレン]；ポリ[9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル]-コ-{1,4-(2,5-ジメトキシ)ベンゼン}]；ポリ[9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル]-コ-{1,4-(2,5-ジメトキシ)ベンゼン}]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-エチレニルベンゼン)]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-ジフェニレン-ビニレン-2-メトキシ-5-{2-エチルヘキシルオキシ}-ベンゼン)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジビニレンフルオレニレン)]；ポリ[(9,9-ジヘキシル-2,7-(2-シアノジビニレン)-フルオレニレン)]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-ビニレンフェニレン)]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-ビニレンフェニレン)]；ポリ(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)；ポリ(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)；ポリ

10

20

30

40

50

[9,9-ジ-(2-エチルヘキシル)-フルオレニル-2,7-ジイル]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(N,N'-ジフェニル)-N,N'-ジ(p-ブチルオキシフェニル)-1,4-ジアミノベンゼン]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(N,N'-ジフェニル)-N,N'-ジ(p-ブチロキシフェニル)-1,4-ジアミノベンゼン]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-ベンゾ{2,1',3}-チアジアゾール)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(9,10-アントラセン)]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(N,N'-ビス{4-ブチルフェニル}-ベンジジン-N,N'-{1,4-ジフェニレン})]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(2-メトキシ-5-{2-エチルヘキシルオキシ}-1,4-フェニレン)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(9,エチル-3,6-カルバゾール)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(9,エチル-3,6-カルバゾール)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(9,9'-スピロビフルオレン-2,7-ジイル)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(2,5-p-キシレン)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(3,5-ピリジン)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-フェニレン)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(9,9-ジ-{5-ペンタニル}-フルオレニル-2',7'-ジイル]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(6,6'{2,2'-ビピリジン})]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(6,6'-{2,2':6',2''-ターピリジン})]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(N,N'-ビス{p-ブチルフェニル}-1,4-ジアミノフェニレン)]；8-ヒドロキシキノリン；フルオレセイン；ローダミン、置換または未置換キサンテン；置換クマリン；置換ヒドロキシクマリン；置換または未置換テトラシアノキノリン；エチジウムプロマイド；プロピジウムヨーダイド；ベンゾキサンテンイエロー；ピクスベンズイミド((2'-(4-ヒドロキシフェニル)-5-(4-メチル-1-ピペラジニル)-2,5'-ビ-1H-ベンズイミダゾール)；(2'-(4-エトキシフェニル)-5-(4-メチル-1-ピペラジニル)-2,5'-ビ-1H-ベンズイミダゾール)；4,6-ジアミジノ-2-フェニルインドール(DAPI)；リチウムテトラ(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナト)ホウ素；ビス(8-ヒドロキシキノリナト)亜鉛；トリス(ベンゾイルアセトナト)モノ(フェナנסロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(III)；および、トリス(8-ヒドロキシキノリナト)ガリウム(III)；トリス(8-ヒドロキシキノラト)アルミニウム；テトラ(2-メチル-8-ヒドロキシキノラト)ホウ素；リチウム塩；4,4'-ビス(9-エチル-3-カルバゾビニレン)-1,1'-ビフェニル；9,10-ジ[(9-エチル-3-カルバゾイル)-ビニレニル]-アントラセン；4,4'-ビス(ジフェニルビニレン)-ビフェニル；1,4-ビス(9-エチル-3-カルバゾビニレン)-2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)ベンゼン；トリス(ベンゾイルアセトナト)モノ(フェナנסロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(フェナנסロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(5-アミノフェナנסロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジナフトイルメタン)モノ(フェナנסロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ビフェノイルメタン)モノ(フェナנסロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(4,7-ジフェニルフェナנסロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(4,7-ジメチルフェナנסロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(4,7-ジヒドロキシフェナنسロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(4,7-ジヒドロキシルオキシフェナنسロリン)ヨーロピウム(III)；リチウムテトラ(8-ヒドロキシキノリナト)ホウ素；4,4'-ビス(9-エチル-3-カルバゾビニレン)-1,1'-ビフェニル；ビス(8-ヒドロキシキノリナト)亜鉛；ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナト)亜鉛；イリジウム(III)；トリス(2-フェニルピリジン)；トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム；トリス[1-フェニル-3-メチル-4-(2,2'-ジメチルプロパン-1-オイル)-ピラゾリン-5-オン]-テルビウム；および、これらのいずれか2つ以上の混合物からなる群より選択される、請求項19または20に記載の方法。

【請求項23】

請求項6に記載の発光装置にAC電場を作用させることを含む、光を供給する方法。

10

20

30

40

50

【請求項 2 4】

発光材料が交流電場により励起されない発光材料である、請求項23に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】****関連特許および特許出願に対するクロスリファレンス**

本発明の主題は、継続し、共通に譲渡された2002年7月29日に出願された米国特許出願シリアルNo. 10/207,576および2003年1月28日に出願された特許出願シリアルNo. 10/352,476に関し、それらの有益性を主張し、これらの各々は、本明細書で依拠し、その全体を参考とすることによって本明細書に組み込む。

10

【0 0 0 2】**発明の背景****(1) 発明の分野**

本発明は、発光装置；および、このような発光装置を組み込んだエレクトロルミネッセンスディスプレー装置に関し、さらに詳しくは、交流電源発光装置およびエレクトロルミネッセンスディスプレー装置に関する。

【背景技術】**【0 0 0 3】****(2) 関連技術の説明**

発光は、固体に幾つかの形態のエネルギーを供給する時に、その固体からの放射線の発光を説明するために使用される一般的な用語である。種々のタイプの発光は、エネルギーを供給するために使用される励起方法によって識別することができる。エレクトロルミネッセンス励起は、電場の印加により生じ、電場は、ACまたはDCのいずれであってもよい。発光材料に入力されるエネルギー形態がなんであるにしろ、そのプロセスの最終工程は、2つのエネルギーレベル間の電子の遷移である。例えば、[http://www.geocities.com/Athens/Bridge/2702/CAP41\(10/28/02\)](http://www.geocities.com/Athens/Bridge/2702/CAP41(10/28/02))でのDisplay Devices参照。

20

【0 0 0 4】

外部から印加される励起源によって励起された後に材料が可視光を発する時、蛍光が生ずる。蛍光ランプ、放電管および陰極線管は、蛍光を使用する。蛍光を発する材料は、蛍光体(phosphor)と称せられる。

30

【0 0 0 5】

エレクトロルミネッセンスは、ソリッドステートの現象であり、励起エネルギーの吸収の結果として可視または非可視放射線の発光を含む。それは、蛍光とりん光との両方を含む一般的な用語である。非可視光としては、さらに、赤外および紫外放射線が挙げられる。

【0 0 0 6】

エレクトロルミネッセンス(EL)ディスプレー装置は、概して、2つの電極間に位置する蛍光体層を含み、前記電極の少なくとも1つは、光透過性である。少なくとも1つの誘電体も、ELディスプレー装置がコンデンサとして機能するように前記電極間に位置する。電極を横切って電圧を印加する時、蛍光体材料は、活性化され、発光する。

40

【0 0 0 7】

蛍光体は、エレクトロルミネッセンス装置の製造にて使用することができる。長く持続する蛍光体は、当分野公知であり、サルファイドおよび酸化物が挙げられる。多くの長く持続性の蛍光体製品は、それらの基礎結晶(base crystal)としてサルファイドを有する製品、例えば、ZnS : Cuである。蛍光体の発光特性は、組成、粒子径および環境、特に、発光輝度によって影響を受ける。

【0 0 0 8】

その他の発光材料、例えば、ある種の小さな分子およびある種のポリマーも、また、エレクトロルミネッセンス装置の製造にて使用することができる。適した発光小分子としては、キノリン、フルオレセイン等が挙げられる。

50

【0009】

発光ポリマー(LEPs)も、さらに、エレクトロルミネッセンス装置の製造にて使用することができる。適した発光ポリマーとしては、MEHPPV(2-メトキシ-5-2'-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレンビニレンコポリマー、MEH-BP-PPV(ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン-コ-4,4'-ビスフェニレン])およびMEH-CN-PPV(ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1-(シアノビニレン)フェニレン])が挙げられる。これらLEPsは、約400～約500nm(青色光)で放射線を吸収し、約600および800nm(黄色、赤橙色および赤色光)で放射線を発光する。

【0010】

有機発光ポリマー(LEPs)の短寿命が、商業的環境におけるそれらの使用にとって主要な障害であった。有機LEPsは、大気および湿気に暴露される時不安定である。酸素以外に、その他の汚染物、例えば、オゾンおよびNH₃も大気中に存在し、やはり、LEPsの有用な寿命に悪影響を及ぼす。

10

【0011】

これまで、LEPsから製造されるランプは、完全に、封入されるか、または、安定性を達成するために保護層で被覆された露出表面を有していた。この大規模の封入/被覆プロセスは、コストがかさみ、比較的高価な透明材料の使用を必要とする。

【0012】

蛍光体材料のもう1つの特徴は、単純な電場によって励起可能な蛍光体から得ることのできる発光放射線の波長の選択が、蛍光体にて使用されるドーパントに応じて、実質的に、青色、緑色および橙色に限られていた点である。その他の波長の放射線は、異なる蛍光体から得られるが、これらの蛍光体は、励起させるために高エネルギーの光子または電子ビームを必要とした。したがって、青色、緑色または橙色以外の所望されるスペクトルの波長を有するエレクトロルミネッセンス放射線を効果的に生じさせることは達成困難であった。

20

【0013】

したがって、青色、緑色または橙色以外である所望される波長で放射線を発しうるが、それが電場を電源とするエレクトロルミネッセンス装置を提供することは有益であろう。電場が交流電源によって供給されうる場合もまた有益であろう。さらに、エレクトロルミネッセンス装置が、不活性雰囲気高減圧スペッタリングの使用または低作業機能の金属、例えば、カルシウム、アルミニウム、ナトリウムおよびマグネシウムあるいはそれらの酸化物によって構成される電極の使用なくして簡単かつ容易に製造されうる場合も有益であろう。

30

【発明の開示】

【0014】

発明の概要

したがって、つまり、本発明は、発光材料と作動接触するエレクトロルミネッセント蛍光体を含み、交流電場による前記エレクトロルミネッセント蛍光体の励起が、前記発光材料による発光を生ずる新規発光装置に係る。

【0015】

40

本発明は、また、発光装置を製造する新規方法であって、発光材料と作動接触するエレクトロルミネッセント蛍光体を配列する工程を含む方法に係る。

本発明は、また、エレクトロルミネッセンスディスプレー装置を製造する新規方法であつて、

第1の電極と第2の電極との間にエレクトロルミネッセント蛍光体と絶縁層とを配列し；
エレクトロルミネッセント蛍光体と作動接触する発光材料を配列させる；
各工程を含む方法に係る。

【0016】

本発明によって達成されることが見出された利点のうちには、したがって、青色、緑色または橙色以外である所望される波長で放射線を発しうるが、それが電場を電源とする工

50

レクトロルミネッセンス装置の提供；電場が交流電源によって供給されうるエレクトロルミネッセンス装置の提供；および、不活性雰囲気高減圧スパッタリングの使用または低作業機能の金属、例えば、カルシウム、アルミニウム、ナトリウムおよびマグネシウムあるいはそれらの酸化物によって構成される電極の使用なくして簡単かつ容易に製造されうるエレクトロルミネッセンス装置の提供が挙げられる。

【0017】

好ましい実施態様の詳細な説明

本発明に従えば、発光材料と作動接触するエレクトロルミネッセント蛍光体を含み、交流電場による前記エレクトロルミネッセント蛍光体の励起が、前記発光材料による発光を生ずる発光装置が構築されうることが発見された。本発光装置は、エレクトロルミネッセンスディスプレー装置のための基礎として使用することができる。 10

【0018】

1つの実施態様にて、電極は、例えば、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)(PEDOT)によって構成することができ、基板、例えば、プラスチックフィルムまたは布帛に塗布することができる。蛍光体、例えば、銅ドープされた硫化亜鉛(ZnS : Cu)の粒子を発光材料、例えば、ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチル)ヘキソキシ-1,4-フェニレンビニレン](MEH-PPV)で被覆することができ、被覆された粒子は、結合剤ポリマーとともにUV-硬化性インキに配合することができる。インキは、電極被覆された基板に塗布して、慣用的な方法、例えば、スクリーン印刷またはインク-ジェット印刷によって発光層を形成することができる。硬化されたインキ層は、被覆された蛍光体粒子を含む電気的な絶縁層として作動する。第2の電極は、発光材料によって発せられる放射線に対して透明であってもよく、これは、また、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)によって構成されてもよく、ついで、硬化されたインキ層の上に塗布される。所望される場合、誘電材料層もそれらの電極間に追加することができ、あるいは、ディスプレーを被覆するために保護層を使用することができる。2つの電極を横切ってのAC電場の印加は、エレクトロルミネッセント蛍光体の励起を生じ、したがって、これにより、エネルギーが発光材料に移動し、発光材料は、ディスプレー装置から放射線を発する。 20

【0019】

新規装置は、多数の有益な特性、例えば、AC電場のみを供給することによって所望される周波数の発光を生ずる能力を有する。換言すれば、本装置は、所望される波長で放射エネルギーを発するが、これは、電場によって通常励起不能な発光材料を励起させる方法を提供する。従来は、エレクトロルミネッセンス材料、例えば、ZnS : Cu、ZnS : MnまたはZnS : Ag等は、発光される光の色の選択が限られていた。その他の色が必要とされる場合、単純なAC電場以外の励起法を必要とする材料に復元する必要があった。このような方法としては、レーザー、平行光等による光励起；または、電子ビームによるポンバードメントによる陰極線励起が挙げられる。今や、材料を上手に選択することにより、エレクトロルミネッセント蛍光体の初期励起がAC電場を課すことによって達成することができ、UVから可視までまたはIRまでほとんどいずれの所望される波長の放射エネルギーをも生じうることが発見された。これは、蛍光体を別個の発光材料とカップリングさせることによって達成されている。これとは別の実施態様にて、本装置は、エレクトロルミネッセント蛍光体と発光材料との間のエネルギーを移動させる1つ以上の中間的なエネルギー移動を使用することができる。各中間層は、したがって、特定の波長を有する放射エネルギーを発するかまたはもう1つの機構のいずれかによってエネルギーを移動させ、ついで、別個の発光材料を励起する波長でそれ自体エネルギーを放射する発光材料によって励起される。エネルギー移動のカスケード(cascade)を形成する発光材料の組み合わせは、AC電場での励起により始まり、発光材料による所望される波長を有する放射エネルギーの発光によって終了する。 40

【0020】

本装置のさらなる利点は、安価でかつ慣用的な手段、例えば、スクリーン印刷、インクジェット印刷等によってそれが容易に製造される点である。本装置は、低作業機能電極材 50

料、例えば、カルシウム、アルミニウム、ナトリウムまたはマグネシウムあるいはこれらの酸化物を必要とせず、したがって、これらの材料を含む慣用的な装置よりも腐食を受けにくい。さらに、本装置は、高価な製造技術、例えば、減圧製造、蒸着またはスパッタリングを必要としない。本装置の製造は、全く周囲条件で行うことができ、特殊な雰囲気を用意する必要がない。

【0021】

さらに、本装置に使用される構造および材料により、それらの安定性を保護するために装置をガラスで包む必要がない。このような簡単な製造技術は、より広範な範囲の色を有するエレクトロルミネッセンス装置をもたらし、それは、より低いコストで製造することができ、それは、慣用的な印刷技術によってより広い面積に塗布することができる。

10

【0022】

本装置の1つの素子は、エレクトロルミネッセント蛍光体である。エレクトロルミネッセンス、すなわち、交流(AC)電場により励起された後に放射線を発することのできるいずれの材料も、本発明のエレクトロルミネッセント蛍光体として役割を果たすことができる。本発明にて、エレクトロルミネッセント蛍光体は、第1の波長で放射線を発することができる。

【0023】

本明細書で使用する場合、“放射線(radiation)”および“光(light)”は、互換的に使用することができ、例えば、紫外、可視および赤外放射線が挙げられる。

本明細書で使用する場合、材料が特定の波長で発光することをいう時は、幾つかの発光材料が幾つかの異なる波長で発光することができ、材料によって発せられる放射線の主またはピーク波長を意味すると理解すべきである。放射線の波長は、また、その周波数で置き換えて言及でき、これらの2つの用語の各々は、当業者であれば、互いに関係し、相互に変換可能であると理解されるであろう。

20

【0024】

エレクトロルミネッセント蛍光体材料は、無機固体または有機材料であってもよい。無機固体蛍光体が好ましい。

本発明にて有用なエレクトロルミネッセント蛍光体の例としては、CdSe；InAs；Pr、Nd、ErまたはYbの1つ以上でドープされるかまたは未ドープのLaPO₄；Erでドープされるかまたは未ドープのYOS；Ag、Cu、Mn、Tb、TbF₃またはTbF₃でドープされるかまたは未ドープのZnS；CuまたはMnでドープされるかまたは未ドープのZnSe；ドープされるかまたは未ドープのZnCdS；M^{II}A₂^{III}(S, Se)₄〔ここで、M^{II}A=Ca, SrまたはBa、かつ、M^{III}=Al, Ga, InまたはYであり、Eu²⁺またはCe³⁺でドープされるか未ドープである。〕として表すことのできる化合物；および、これらの材料のいずれか2つ以上の混合物が挙げられる。蛍光体が材料でドープされる時、ドープされる蛍光体は、(蛍光体分子：ドーパントの名称)として表すことができる。例として、銅ドープされた硫化亜鉛は、ZnS : Cuとして表すことができる。

30

【0025】

市販入手可能な蛍光体、例えば、蛍光体(phosphors)“830”、“TNE”および“GGS”(全てSylvania Co.から入手可能)が、本発明にて使用するのに適している。

40

(1) Phosphor Handbook, Shionoya, S. and W. M. Yen, Eds. CRC Press, Boca Raton, FA(1999)；(2) Hebbink, G. A., et al., Adv. Mater., 14(16) : 1147-1150(2002)；(3) Gumilich, H. -E. et al., Electroluminescence, Chap. 6, pp. 221-269, in Luminescence of Solids, D. R. Vij, Ed., Plenum Press, New York, (1998)；(4) Suyver, J. F. et al., Photochemistry of layers of ZnS : Mn²⁺nanocrystals, in Proceeding of the 2nd International Symposium on Advanced Luminescent Materials and Quantum Confinement, 201st Meeting of the Electrochemical Society, 175(2002)；および、(4) <http://www.phys. uu. nl/~suyver/Publications>(11/27/2002)に挙げられたSuyverによるその他の刊行物のような刊行物に記載されているエレクトロルミネッセント蛍光体材料のいずれも、本発明のエレクトロルミネッセント蛍光体として使用すること

50

ができる。有用な蛍光体およびエレクトロルミネッセント蛍光体材料を製造する方法についてのさらなる情報は、U.S.特許Nos. 5,598,058 ; 5,602,445 ; 5,711,898 ; 5,702,643 ; 5,700,592 ; 5,700,591 ; 5,677,594 ; 5,675,217 ; 5,643,496 ; 5,635,110 ; 5,612,591 ; 5,598,059 ; 5,593,782 ; 5,554,449 ; 5,543,237 ; 5,309,071 ; および5,309,070に見ることができる。

【0026】

幾つかの無機エレクトロルミネッセント蛍光体は、Phosphor Technology, Ltd. , Essex England ; South Bank University, London, England ; およびOsram Sylvania, Danvers, MA ; のような供給元を含めて市販購入することができる。

【0027】

エレクトロルミネッセント蛍光体は、いずれの物理的形態でも本装置に使用することができるが、蛍光体は、固体材料であることが好ましい。蛍光体は、いずれの物理的形状をも有することができるが、粒子が好ましい。粒子は、粗い球形であってもよいか、または、それらは、不規則であってもよい。粒子はいかなる寸法であってもよい。しかし、粒子は、発光活性に必要とされる結晶微細構造を維持するに十分なほど大きいことが好ましい。蛍光体粒子の寸法を本明細書で記載する時、それは、記載されている公称寸法(粗い球形粒子の平均径)であることを理解する必要がある。したがって、“10ミクロン粒子”という用語は、数平均径10ミクロンを有する粗い球形の固体粒子の数であると理解されるであろう。

【0028】

本装置の1つの実施態様にて、蛍光体粒子は、平均公称寸法約0.05ミクロン～約50ミクロンを有し、好ましくは、平均公称寸法約10ミクロン～約40ミクロンを有する。蛍光体から発せられる放射線の波長を制御するためのパラメータとして蛍光体粒子の粒子寸法を使用することが望ましい時、粒子の好ましい寸法範囲は、約0.1～約10nmであり、さらに好ましくは、約0.5nm～約5nm、なおさらに好ましくは、約1nm～約3nmである。

【0029】

幾つかの商業的に製造されているエレクトロルミネッセント蛍光体粒子は、例えば、窒化アルミニウムまたは酸化ケイ素の保護塗膜で被覆されている。粒子は、このような塗膜が存在していてもいなくとも本発明にて使用することができる。

【0030】

本装置にて、エレクトロルミネッセント蛍光体は、発光材料と作動接觸する。本装置の発光材料は、励起されたエレクトロルミネッセント蛍光体と作動接觸する時に励起され、かつ、エレクトロルミネッセント蛍光体によって発せられる光とは異なる波長の光を発し得るいずれの材料であってもよい。

【0031】

本発明の1つの実施態様にて、発光材料は、無機固体である。このような材料の例としては、Pr、Nd、ErまたはYbの1つ以上でドープされるかまたは未ドープのLaPO₄が挙げられる。(例えば、Adv. Mater., 14(16) : 1147-1150(2002))におけるHebbink, G. A. , et al. , によるこのような近赤外発光材料の説明参照)。Erでドープされるかまたは未ドープのYOS。無機発光材料は、また、記載： $M^{II}M_2^{III}(S, Se)_4$ [ここで、M^{II}=Ca, SrまたはBa、かつ、M^{III}=Al, Ga, In, Yであるかまたは任意に存在しなくともよく、その化合物はEu²⁺またはCe³⁺でドープされるか未ドープである。]を有する化合物を含んでもよい。このような材料の混合物も、また、使用することができる。

【0032】

本発明の好ましい実施態様にて、発光材料は、有機材料である。本装置にて発光材料として有用な有機材料の例としては、テトラセンでドープされるかまたは未ドープのアントラセン；アルミニウムトリス(8-ヒドロキシキノリネート)；ポリ-(p-フェニレンビニレン)(PPV)；ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチル)ヘキソキシ-1,4-フェニレンビニレン](MEHPPV)；ポリ[2-メトキシ--5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン-コ-4,4'-ビスフェニレンビニレン](MEH-BP-PPV)、ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシル

10

20

30

40

50

オキシ)-1-(シアノビニレン)フェニレン(MEH-CN-PPV)、ポリ[1,3-プロパンジオキシ-1,4-フェニレン-1,2-エチレン-(2,5-ビス(トリメチルシリル)-1,4-フェニレン)-1,2-エチレン-1,4-フェニレン](DiSiPV)；Tbトリス(アセチルアセトネート)；Eu(1,10-フェナンスロリン)-トリス(4,4,4-トリフルオロ-1-(2-チエニル)ブタン-1,3-ジオネート；Euトリス(ジベンゾイルメタナト)フェナンスロリン；Tbトリス(アセチルアセトネート)フェンスロリン；Eu(4,7-ジフェニルフェナンスロリン)-トリス(4,4,4-トリフルオロ)-1-(2-チエニル)-ブタン-1,3-ジオネート；Nd(4,7-ジフェニルフェナンスロリン)(ジベンゾイルメタナト)₃；Eu(ジベンゾールメタナト)₃-2-(2-ピリジル)ベンズイミダゾール；Eu(ジベンゾールメタナト)₂-1-エチル-2-(2-ピリジル)ベンズイミダゾール；Tb-[3-(5-フェニル-1,3,4-オキサジアゾール-2-イル)-2,4-ペンタンジオネート]₃；ランタニド-トリス(4-メチルベンゾエート)；ランタニド-トリス(4-メトキシベンゾエート)；Tbトリス(4-メチルベンゾエート)；Tbトリス(4-メトキシベンゾイルベンゾエート)；Euトリス(4-メトキシベンゾイルベンゾエート)；Tb-トリス(テトラデシルフェタレート)フェナンスロリン；Tb-イミドジホスフィネート；Tb 1-フェニル-3-メチル-4-(トリメチルアセチル)ピラゾール-4-オン；ポリピリジン；ポリ(p-フェニレンビニレン)；ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン]；ポリ[2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン-ビニレン]；ポリ[(2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン-ビニレン)-アルト-コ-(4,4'-ビフェニレン)]；ポリ[(9,9-ジオクチル-2,7-ジビニレンフルオレニレン)-アルト-コ-(9,10-アントラセン)]；ポリ[(9,9-ジオクチル-2,7-ジビニレンフルオレニレン)-アルト-コ-(4,4'-ビフェニレン)]；ポリ[9,9-ジオクチル-2,7-ジビニレン-フルオレニレン]-アルト-コ-[2-メトキシ-5-(2-エチル-ヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン]；ポリ[9,9-ジオクチル-2,7-ビス(2-シアノビニレン-フルオレニレン)-アルト-コ-[2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-(フェニレン)]]；ポリ[2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-(1-シアノビニレンフェニレン)]；ポリ[9,9-ジヘキシル-2,7-ビス(1-シアノビニレン)フルオレニレン]-アルト-コ-[2,5-ビス(N,N'-ジフェニルアミノ)-1,4-フェニレン]]；ポリ[9-エチル-3,6-ビス(2-シアノビニレン)カルバゾリレン]-アルト-コ-[2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン]]；ポリ[(9,9-ジ(2-エチルヘキシル)-フルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(N,N'-ジフェニル)-N,N'-ジ-(p-ブチルフェニル)-1,4-ジアミノベンゼン]；ポリ[2-(6-シアノ-6-メチルヘプチルオキシ)-1,4-フェニレン]；ポリ[9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル]-コ-[1,4-(2,5-ジメトキシ)ベンゼン]]；ポリ[9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル]-コ-[1,4-(2,5-ジメトキシ)ベンゼン]]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-エチレニルベンゼン)]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-ジフェニレン-ビニレン-2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-ベンゼン)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジビニレンフルオレニレン)]；ポリ[(9,9-ジヘキシル-2,7-(2-シアノジビニレン)-フルオレニレン)]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-ビニレンフェニレン)]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-ビニレンフェニレン)]；ポリ(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル；ポリ(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)；ポリ(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(N,N'-ジフェニル)-N,N'-ジ-(p-ブチルオキシフェニル)-1,4-ジアミノベンゼン]]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(N,N'-ジフェニル)-N,N'-ジ-(p-ブチロキシ-フェニル)-1,4-ジアミノベンゼン]]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-ベンゾ{2,1',3'}-チアジアゾール)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(9,10-アントラセン)]；ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(N,N'-ビス{4-ブチルフェニル}-ベンジジン-N,N'-{1,4-ジフェニレン})]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレン)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(9,エチル-3,6-カルバゾール)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(9,

エチル-3,6-カルバゾール)】；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(9,9'-スピロビフルオレン-2,7-ジイル)；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(2,5-p-キシレン)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(3,5-ピリジン)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(1,4-フェニレン)]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-アルト-コ-(9,9-ジ-{5-ペンタニル}-フルオレニル-2',7'-ジイル；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(6,6'{2,2':6',2':-ターピリジン})]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(6,6'{2,2':6',2':-ターピリジン})]；ポリ[(9,9-ジヘキシルフルオレニル-2,7-ジイル)-コ-(N,N'-ビス{p-ブチルフェニル}-1,4-ジアミノフェニレン)]；8-ヒドロキシキノリン；フルオレセイン；ローダミン、置換または未置換キサンテン；置換クマリン；置換ヒドロキシクマリン；置換または未置換テトラシアノキノリン；エチジウムプロマイド；プロピジウムヨーダイド；ベンゾキサンテンイエロー；ビクスベンズイミド((2'-[4-ヒドロキシフェニル]-5-[4-メチル-1-ピペラジニル]-2,5'-ビ-1H-ベンズイミダゾール)；(2'-[4-エトキシフェニル]-5-[4-メチル-1-ピペラジニル]-2,5'-ビ-1H-ベンズイミダゾール))；4,6-ジアミジノ-2-フェニルインドール(DAPI)；リチウムテトラ(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナト)ホウ素；ビス(8-ヒドロキシキノリナト)亜鉛；トリス(ベンゾイルアセトナト)モノ(フェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(2-フェニルピリジン)イリジウム(III)；および、トリス(8-ヒドロキシキノリナト)ガリウム(III)；トリス(8-ヒドロキシキノラト)アルミニウム；テトラ(2-メチル-8-ヒドロキシキノラト)ホウ素；リチウム塩；4,4'-ビス(9-エチル-3-カルバゾビニレン)-1,1'-ビフェニル；9,10-ジ[(9-エチル-3-カルバゾイル)-ビニレニル)]-アントラセン；4,4'-ビス(ジフェニルビニレニル)-ビフェニル；1,4-ビス(9-エチル-3-カルバゾビニレン)-2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)ベンゼン；トリス(ベンゾイルアセトナト)モノ(フェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(フェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(5-アミノフェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(フェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(4,7-ジフェニルフェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(4,7-ジメチルフェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(4,7-ジヒドロキシフェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；トリス(ジベンゾイルメタン)モノ(4,7-ジヒドロキシルオキシフェナ NSロリン)ヨーロピウム(III)；リチウムテトラ(8-ヒドロキシキノリナト)ホウ素；4,4'-ビス(9-エチル-3-カルバゾビニレン)-1,1'-ビフェニル；ビス(8-ヒドロキシキノリナト)亜鉛；ビス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナト)亜鉛；イリジウム(III)トリス(2-フェニルピリジン)；トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム；および、トリス[1-フェニル-3-メチル-4-(2,2'-ジメチルプロパン-1-オイル)-ピラゾリン-5-オン]-テルビウムが挙げられる。これら有機発光材料のいずれか2つ以上の混合物も、また、使用することができる。

【0033】

本発明の発光材料は、合成することもできるし、または、商業的供給元、例えば、その1つとして、American Dye Source, Quebec, Canadaから購入することができる。ランタニド錯体の合成および使用についてのさらなる情報は、Kido, J. et al., Chem. Rev. 102: 2357-2368(2002)に見ることができる。赤外領域で発光する有機発光材料は、本発明にて有用であるが、この赤外領域で発光する有機発光材料についてのさらなる情報は、U.S.特許公報US2001/0030325 A1にて見ることができる。

【0034】

本発明の1つの実施態様にて、発光材料は、交流電場によって励起されない発光材料である。

本装置にて、エレクトロルミネッセント蛍光体は、発光材料に作動接触する。“作動接触”という用語は、発光材料に関して装置内のエレクトロルミネッセント蛍光体の位置が、励起された蛍光体から発光材料までのエネルギーの移動が発光材料からの放射線の放出

10

20

30

40

50

を生ずる励起状態まで発光材料を上昇させるのに十分可能となるようあることを意味する。幾つかの実施態様にて、作動接触は、蛍光体と発光材料との間の直接的な物理的接触である。これとは別の実施態様にて、作動接触は、蛍光体対発光材料の密着近接、例えば、両方が同一層にある時である。なおその他の実施態様にて、作動接触は、1つの層にての蛍光体の存在および装置のもう1つの層にての発光材料の存在であり、この場合、2つの層は、隣接するか、蛍光体から発光材料までのエネルギー移動を許容する1つまたは複数の層によってのみ分離される。

【 0 0 3 5 】

本装置の有用な特徴は、それが特別な技術または雰囲気を必要としない慣用的な製造方法によって製造される点である。ここで、添付した図面を参照すると、エレクトロルミネッセンス装置(101)の1つの実施態様は、第1の電極(201)を基板(501)に塗布することによって図3に示すように構築することができる。電極が塗布されうるほとんどのいずれの材料も本装置にて基板として使用することができる。本発明の有益な特徴は、基板が柔軟な材料、例えば、プラスチックフィルムまたは織もしくは不織テキスタイル材料であってもよい点である。基板は、電気的な絶縁材料である。しかし、基板は、金属であってもよく、これが1つの電極として役割を果たしうる。

【 0 0 3 6 】

第1の電極(201)は、電気的に導電性の材料である。第1の電極は、慣用的な塗装または印刷法、例えば、スクリーン印刷、インクジェット印刷等によって基板に塗布することができる材料によって構成されることが好ましい。幾つかの実施態様にて、第1の電極は、金属および金属酸化物を含まないのが好ましい。本明細書で使用する場合、電極を説明する時、“金属”という用語は、高作業機能金属、例えば、インジウムおよびチタン；および、低作業機能金属、例えば、カルシウム、アルミニウムおよびマグネシウムを包含すると理解するべきである。

【 0 0 3 7 】

好ましい実施態様にて、第1の電極(201)は、固有に導電性のポリマー(ICP)によって構成される。本明細書で使用される“固有に導電性のポリマー”または“ICP”という用語は、少なくとも1つの原子価状態で、導電率約 10^{-8} S/cmより大、好ましくは、約 10^{-6} S/cmより大を有するいずれのポリマーをも含むことを意図する。ICP'sは、概して、ポリ共役pi-電子系を有し、イオン性ドーパント種でドープして電気的に導電性の状態にすることができる。この目的にふさわしい多数の共役有機ポリマーが、当分野で公知であり、例えば、ポリアニリン、ポリアセチレン、ポリ-p-フェニレン、ポリ-m-フェニレン、ポリフェニレンスルフィド、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリカルバゾール等が挙げられ、これらは、置換または未置換であってもよい。このようなICP'sは、周知であり、当業者であれば、本発明の範囲内にあるこれらICP'sを容易に認識できるであろう。

【 0 0 3 8 】

好ましい実施態様にて、ポリスチレンスルホン酸(PEDOT/PSSA, Agfa-Gevaert, Mortsel, Belgiumから入手可能)でドープされたポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)を有する第1の電極が構築される。PEDOT/PSSAは、水溶性ポリマーであり、水溶液の形で基板に塗布することができる。PEDOT/PSSAの水溶液は、例えば、ロール塗り、刷毛塗り、噴霧、浸漬、スピンドルコート、スクリーン印刷、ジェット印刷等を含めいずれの慣用的な技術によっても基板に塗布することができる。

【 0 0 3 9 】

エレクトロルミネッセント蛍光体(301)は、第1の電極(201)の上に塗布することができる。上記したエレクトロルミネッセント蛍光体材料のいずれか1つを使用することができる。

ついで、発光材料(401)をエレクトロルミネッセント蛍光体の上に塗布することができる。

【 0 0 4 0 】

最後に、第2の電極(202)を発光材料(401)の上に塗布することができる。第2の電極(202)

10

20

30

40

50

)は、電極として使用するのにふさわしいいすれの材料であってもよい。固有に導電性のポリマーは、第2の電極として使用するのに好ましい。放射線がエレクトロルミネッセンス装置(101)を発光させるためには、発光材料によって発せられる放射線に透明な材料を有する第2の電極を構築することが好ましい。好ましい実施態様にて、第2の電極は、金属または金属酸化物を含まない。さらに好ましい実施態様にて、第1の電極(201)と同一の材料を有する第2の電極が構築される。第1の電極(201)と第2の電極(202)との両方に使用するのが好ましい材料の1つの例は、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)(PEDOT)である。PEDOTは、ポリスチレンスルホン酸(PSSA)でドープすることができる。

【0041】

これとは別の実施態様にて、図4に示すが、エレクトロルミネッセンス装置(101)は、エレクトロルミネッセント蛍光体(301)が、粒子の形態で存在することができ、その粒子が、発光材料(401)内に埋設されるかまたは分散することができ、発光材料が、エレクトロルミネッセント蛍光体粒子のためのマトリックスとして作用することができる以外は、上記したようにして構築することができる。

【0042】

図3と図4との両方に示した本装置の実施態様にて、図3の装置のエレクトロルミネッセント蛍光体(301)と発光材料(401)とを含む層および図4の装置のエレクトロルミネッセント蛍光体(301)と発光材料(401)とを含有する層(すなわち、第1および第2の電極間の層)は、電気的に非導電性であることが好ましい。これは、交流(AC)が電極に充電される時、2つの電極を横切る電場の確立(establishment)を促進すると考えられる。

【0043】

これとは別の実施態様にて、図5に示すが、エレクトロルミネッセント蛍光体(301)と発光材料(401)との両方は、粒状形態であってもよく、両方とも、結合剤(601)内に分散されていてよい。この場合、結合剤は、好ましくは、電気的に非導電性の材料である。図5に示した実施態様にて、発光材料(401)は、結合剤材料(601)を介して分布するかまたははおさらには結合剤材料に溶解された非常に小さな粒子として存在してもよい。

【0044】

いすれの図面における粒子の表現も、いすれの粒子の寸法または形状；あるいは、いすれかの粒子のもう1つのタイプの粒子に関する相対的寸法または形状に限定したり、または、それらを表す意味はないことを理解する必要がある。

【0045】

適した結合剤材料は、いすれかの適当な熱可塑性樹脂、例えば、ポリ(ビニルブチラール)、ポリ(ビニルアルコール)、ポリ(ビニルクロライド)、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ(ビニリデンクロライド)、ポリ(ビニリデンフルオライド)、ポリ(ビニリデンジフルオライド)、ポリ(アクリロニトリル)、ポリ(オキシエチレン)、セルロースエステル、セルロースエーテル、ナイロン6,6、ナイロン12、ナイロン6,12、ポリ(エチレンオキシド)、ポリ(エチレン-コ-ビニルアセテート)、ポリ(ビニルカルバゾール)、ポリ(カプロラクトン)、ポリスルホン、ポリ(ビニルピロリドン)、ポリ(4-ビニルフェノール)、ポリ(メチルオクタデシルシロキサン)等である。好ましい結合剤は、ポリ(ビニリデンジフルオライド)(PVDF)である。

【0046】

使用することのできるその他の結合剤系としては、熱硬化性樹脂を使用する系、例えば、ウレタンとエポキシとを有する系；および、UV硬化性の結合剤系が挙げられる。

結合剤ポリマーは、溶液に入れるかまたは溶剤に分散させることができる。発光粒子(103)、結合剤ポリマーおよび溶剤は、インキに配合することができ、これらは、いすれかの慣用的な印刷法によって塗布することができる。好ましい実施態様にて、結合剤ポリマーと溶剤とは、発光材料が結合剤/溶剤に不溶性であるかまたは限られた溶解度を有するように選択される。“不溶性”という用語は、発光材料が室温で約10mg/l未満の溶解度を有することを意味する。発光材料は、結合剤/溶剤系への溶解度約1mg/l未満を有することが好ましい。発光材料が結合剤/溶剤系に限られた溶解度を有するという時、それは、発

10

20

30

40

50

光材料が室温での結合剤/溶剤系に約0.5重量%未満可溶であることを意味する。限られた溶解度を有する発光材料は、室温での結合剤/溶剤系中に約0.1重量%未満可溶であることが好ましい。

【0047】

1つの好ましい実施態様は、MEHPPV-被覆されたZnS : Cu蛍光体粒子の適当な溶剤中のポリ(メチルメタクリレート)またはポリ(ブチルメタクリレート)への分散(dispersal)である。適当な溶剤の幾つかの例としては、テトラヒドロフラン(THF)、キシレン、テルピノール混合異性体(TERP)、エチルジグリシルアセテート(EDGA)、ジクロロエタン(DCE)等およびそれらの混合物が挙げられる。

【0048】

好ましい結合剤系としては、慣用的な印刷系、例えば、スクリーン印刷系により塗布することのできる液体中のUV硬化性ポリマー形成系が挙げられる。このような好ましい結合剤の例は、Allied Photochemical Inc., Kimball, MIから入手可能なFD 3007 CLと称される商標つきの組成のUV硬化性ウレタンアクリレート/アクリレートモノマーブレンドが挙げられる。このタイプのインキは、スクリーン印刷によって塗布することができ、UV光源に暴露することによって硬化させることができる。

【0049】

有用なUV硬化性結合剤系のもう1つの例は、DuPont, Wilmington, DEから入手可能であり、Product Number 5018Aと特定される。

本発明にて有用なその他のUV硬化性結合剤系の説明については、<http://www.sartomer.com/wpapers/3300>参照。

【0050】

もう1つの実施態様にて、発光材料(401)は、エレクトロルミネッセント蛍光体(301)と直接接触させることができる。好ましい実施態様にて、図2(a)に示すが、エレクトロルミネッセント蛍光体(301)は、発光材料(401)で被覆されて、発光粒子(103)の形態で照明装置を形成する。上記考察したように、発光材料(103)は、場合によっては、蛍光体粒子(301)と発光材料塗膜(401)との間に、保護材料、例えば、窒化アルミニウムまたは酸化ケイ素の薄い塗膜を有してもよい。

【0051】

発光粒子(103)は、本エレクトロルミネッセンスディスプレー装置の1つの実施態様にても使用することができ、その例の1つは、図6に示す。この実施態様にて、第1の電極(201)は、上記したように、基板(501)に塗布される。ついで、結合剤(601)に分散された発光粒子を含む層が、第1の電極上に塗布される。結合剤(601)と発光粒子(103)とを含む層は、発光層と称することもできる。次に、第2の電極(202)が硬化された結合剤/発光粒子層に塗布される。

【0052】

任意の実施態様にて、図7に示すが、誘電材料(701)、例えば、バリウムチタネートの層を本装置にて使用することができる。誘電層(701)の好ましい位置は、第1の電極(201)と発光層との間である。この位置での誘電層の使用の利点は、それが2つの電極を横切るAC電流の印加の際に発光層を横切る適当な電場の形成を促進することである。このような誘電層は、また、図3、図4および図5に示す装置の構成に追加することができ、同様の利的効果を有する。

【0053】

図8にて、エレクトロルミネッセンスディスプレー装置(101)の別の実施態様は、上記したような基板(501)上に第1の電極(201)を塗布することによって構築される。誘電材料(701)の層は、第1の電極上に塗布することができ、誘電層に続いて、蛍光体粒子(301)を埋設する結合剤層(601)を塗布することができる。結合剤/蛍光体層は、上部に第2の電極(202)を有することができ、この第2の電極は、好ましくは、蛍光体(301)によって発せられる放射エネルギーに対して透明な材料によって構成される。発光材料(401)を含む層は、第2の電極上に塗布することができ、これは、保護層(801)によって覆うことができ、保護層は

10

20

30

40

50

、保護ポリマー、ガラス等であってもよい。この実施態様にては、蛍光体と発光材料とが第2の電極によって分離されていることに注目すべきである。

【0054】

図9は、基板(501)；第1の電極(201)；誘電体(601)に分散された発光粒子(103)によって構成される発光層(105)；第2の電極(202)；および、前部アウトライン電極(front outlining electrode)(903)を有するエレクトロルミネッセンスディスプレー装置の図である。

【0055】

図10は、基板(501)；第1の電極(201)；誘電体(701)；誘電体(601)に分散された発光粒子(103)によって構成される発光層(105)；第2の電極；および、前部アウトライン電極(903)を有するエレクトロルミネッセンスディスプレー装置の図である。

10

【0056】

図11(a)および(b)は、交流電気系にて図3、4、5、6、7、8、9または10のエレクトロルミネッセンスディスプレー装置のいずれか1つの使用を示す。ここで、AC回路の第1のリード(901)は、第1の電極(201)に接続され、第2のリード(902)は、第2の電極(202)に接続される。リードは、電流を伝達するであろういずれの材料からなってもよいが、金属、例えば、銀の使用が好ましい。特定の照明される部分、ここでは、文字“A”を表示するための装置の使用が図11(b)に示されている。

【0057】

適当な電圧およびアンペア数の交流電源が第1のリード(901)および第2のリード(902)に印加される時、生ずる電場は、蛍光体(301)の励起を生じ、このことは、したがって、発光材料(401)の励起を生じ、これにより、装置から放射線が発せられる。

20

【0058】

望ましい場合、その他の系構成部分、例えば、時限装置、スイッチ等を電気的な系に追加して、エレクトロルミネッセンス装置の作動を制御することができる。例として、本装置は、ターンオンおよびターンオフしたり、消滅したり、フェードしたり、輝いたりするように製造することができる。

【0059】

本発光装置およびエレクトロルミネッセンスディスプレー装置を製造する時、蛍光体(301)；発光材料(401)；(結合剤を使用する時には)；結合剤(601)のある種の相対量が有用であることが見出されている。発光材料(401)の重量：蛍光体(301)の重量の好ましい比は、約 1×10^{-6} ：1～約1：1の範囲内であり、さらに好ましくは、約0.00001：1～約0.5：1の比であり、なおさらに好ましくは、約0.0001：1～約0.3：1の比であり、なおさらに好ましくは、約0.0005：1～約0.1：1の比であり、なおさらに好ましくは、約0.0005：1～約0.01：1の比である。

30

【0060】

結合剤を使用する時、蛍光体(301)の重量と発光材料(401)の重量との合計対結合剤固体の重量比は、約1：1～約50：1の範囲内、さらに好ましくは、約6：1～約30：1の範囲内、なおさらに好ましくは、約4：1～約10：1の範囲内である。

【0061】

本発明のエレクトロルミネッセンスディスプレー装置は、サイン、ディスプレー、および、事実、慣用的なエレクトロルミネセンス系が有用であるいずれにも使用することができる。

40

【0062】

以下の実施例は、本発明の好ましい実施態様を説明する。特許請求の範囲の請求項内に入るその他の実施態様も、当業者であれば、ここに開示した本発明の明細書または実施を考察することにより明らかであろう。本明細書は、実施例とともに、単なる例と考えるべきであり、本発明の範囲および精神は、実施例に従う請求項によって示されることを意図するものである。実施例にて、全てのパーセンテージは、特に断らない限り、重量基準で示す。

【実施例】

50

【0063】

実施例1

本実施例は、発光材料で被覆されたエレクトロルミネッセンス蛍光体粒子の製造を示す。

【0064】

エレクトロルミネッセント蛍光体、例えば、ZnS:Cuの粒子は、沈殿、スプレーピロリシス(spray pyrolysis)、スプレーチーリング(spray chilling)等によって製造される。粒子寸法のさらなる減少は、エアーミルを使用するかまたはそれらを粉碎して、究極の粒子寸法ほぼ50ミクロン以下に微細化することによって達成することができる。

【0065】

所望される寸法の蛍光体粒子は、ついで、発光材料、例えば、ポリ(p-フェニレンビニレン)またはポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン]で被覆される。このプロセスにて、蛍光体粒子は、空気または窒素流中で流動化され、発光材料は、粒子上に噴霧塗装されて封入粒子を形成する。これとは別の方法にて、発光ポリマーは、溶剤中で溶液に分散されるかまたは入れられる。発光ポリマー溶液は、ついで、混合しつつ、蛍光体粒子に加えられる。粒子を発光材料ポリマー/溶剤混合物で被覆する時、溶剤は、緩やかに熱を加えつつ、例えば、ロータリーエバポレータ/減圧装置内で蒸発させることによって除去することができる。

【0066】

所望される場合、印刷インキは、封入された蛍光体粒子を1つ以上の結合剤ポリマー、例えば、ポリ(メチルメタクリレート)またはポリ(ブチルメタクリレート)と適当な溶剤中で混合することによって配合することができる。ついで、インキは、貯蔵するかまたは塗布してエレクトロルミネッセンス装置の部品を形成するために用意される。

【0067】

実施例2

本実施例は、種々の蛍光体/発光材料組み合わせによって構成される発光粒子を組み込んだエレクトロルミネッセンスディスプレー装置の製造および試験を示す。

【0068】

必要に応じて緩やかに加熱しつつ、25mlガラス瓶内で、1グラムのポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリスチレン(PS)またはポリ(ビニリデンジフルオライド)(PVDF)を10グラムの1,2-ジクロロエタン(DCE)、テトラヒドロフラン(THF)、キシレン、テルピノール混合異性体(TERP)、エチルジグリコールアセテート(EDGA)またはこれらの2つ以上の混合物に溶解させた。別の15mlガラス瓶内で、Sylvania Corporationから入手可能なTNE "white"またはGGS "white"のいずれかのタイプの蛍光体粒子0.2グラムを0.5グラムのMEHPPVと混合させた。粒子およびポリマーが十分に混合された後、0.5グラムの上記したPMMA/DCEポリマークリヤー溶液を瓶に入れ、内容物を混合し、60まで1分間加熱した。発光材料は、PMMA結合剤中で蛍光体粒子を被覆した。

【0069】

蛍光体粒子、結合剤、MEHPPVおよび溶剤の量は、各成分の相対量の効果を測定するため、上記した量から変化させた。蛍光体、発光材料、結合剤、結合剤溶剤の組み合わせおよびこれら材料の相対量を表1に示すように使用した。

【0070】

図6に示した一般的なタイプのエレクトロルミネッセンスディスプレー装置は、基板(501)として使用されるポリカーボネート(0.030"厚さ)のシート上にPEDOTの第1の電極を(158メッシュのスクリーンを介して)スクリーン印刷することによって構築した。PEDOTを20°Fで硬化させた。次に、Allied Photochemical, Inc., Kimball, MIから入手可能なAllied UV硬化性インキ製品番号FD 3007 CLの層を第1の電極上に型押しした158メッシュのスクリーンを介してスクリーン印刷したが、2mm径の穴を印刷し残した。結合剤中発光材料被覆した蛍光体粒子を含む混合物1マイクロリットルを穴に付け、加熱により結合剤を硬化させた発光層を形成した。発光層が硬化した時、PEDOTの第2の電極(202)を誘電層およ

10

20

30

40

50

び発光層穴上にスクリーン印刷し、PEDOTを上記のようにして硬化させた。銀の電極リードをスクリーン印刷して、各PEDOT電極を接触させた。エレクトロルミネッセンスディスプレー装置の各々は、電圧を制御したAC電源に接続し、装置を試験して、光が最初に発光する最小電圧(400 Hzで)(1)、340V、400Hzの標準条件で発光される放射線の強度(2)および発光される放射線の色(3)を測定した。

【0071】

【表1】

表1: エレクトロルミネッセンスディスプレー装置の成分および性能

【0072】

No.	螢光体 ^a	MEHPPV Conc. ^{b,c}	MEHPPV/ 螢光体 比 (wt/wt)	結合剤 ^d	結合剤 溶剤 ^e	結合剤 Conc'n .	MEHPPV+ 螢光体 / 結合剤 比 (wt/wt)	発光の特性 ^f		
								周波数 (kHz)	電圧 (volts)	(NITS)
OA	TNE	1%	0.01:1	なし	なし	0	無限	0.4	61	FLE ^g
							0.4	340	1.63	n/a
							2	340	4.43	n/a
							5	340	6.6	n/a
							10	340	6.83	n/a
							15	340	6.52	n/a
							20	340	6.69	n/a
1	830	0.1%	0.001:1	PMMA	アセトニトリル	20%	5:1	0.4	340	発光なし
2	830	0.5%	0.005:1	PVS	MeOH	20%	5:1	0.4	74	FLE
							0.4	340	0.95	0.463
							2	340	2.38	0.439
							5	340	3.34	0.418
							10	340	4.18	0.406
										0.301

【表2】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/ MEHPPV/	結合剤 ^d	結合剤 ^e	結合剤 ^f	Concn ^h	MEHPPV+ 蛍光体 / 結合剤 比 (wt/wt)	発光の特性 ⁱ		
									周波数 (kHz)	電圧 (volts)	強度 (NITS)
									15	340	3.95
									20	340	3.33
											0.385
											0.286
3	830	0.1%	0.001:1	PMMA	アセトニトリル	20%	5:1	0.4	340	No light	
4	830	0.1%	0.001:1	PVB	MeOH	20%	5:1	0.4	54	FLE	n/a
								0.4	340	1.32	0.379
								2	340	3.41	0.359
								5	340	4.68	0.329
								10	340	6.95	0.31
								15	340	7.29	0.299
								20	340	7.38	0.285
											0.236
5	830	0.1%	0.001:1	PVDF	Terp- EDGA	25%	4:1	0.4	31	FLE	
								0.4	340	11.8	0.376
								2	340	34.1	0.345
								5	340	50.2	0.319
											0.303

【0073】

【表3】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/MEHPPV/ 蛍光体 比 (wt/wt)	結合剤 ^d	結合剤 ^e	結合剤 Concn . .	MEHPPV+ 蛍光体 / 結合剤 (wt/wt)	発光の特性 ^f		
								周波数 (kHz)	電圧 (volts)	強度 (NITS)
									x	y
6	830	0.1%	0.001:1	PVB	MeOH	20%	5:1	0.4	27.6	FLE
								0.4	340	5.77
								2	340	15.3
								5	340	21.7
								10	340	31.4
								15	340	34.3
								20	340	35.9
7	830	0.5%	0.005:1	PMMA	アセトニトリル	20%	5:1	0.4	50	FLE
								0.4	340	2.82
								2	340	8.33
								5	340	12.4
								10	340	17

【0074】

10

20

30

40

【表4】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV Conc. ^{b,c}	MEHPPV/ 蛍光体 比 (wt/wt)	結合剤 ^d 溶剤 ^e	結合剤 Concn . .	MEHPPV+ 蛍光体 / 結合剤 (wt/wt)	発光の特性 ^f		
							周波数 (kHz)	電圧 (volts)	強度 (NITS)
8	830	0.5%	0.005:1	PVDF	Terp- EDGA	25% 4:1	0.4	340 20.1	0.305 0.265
							15	340 20.1	0.305 0.265
							20	340 20.1	0.297 0.270
							0.4	46 FLE	
							0.4	340 27.7	0.415 0.378
							2	340 39.9	0.390 0.34
							5	340 50.6	0.361 0.312
							10	340 52	0.337 0.289
							15	340 51.2	0.327 0.278
							20	340 0.309	0.309 0.27
							0.4	30 FLE	
							0.4	340 35.6	0.361 0.377
							2	340 53.3	0.33 0.327
							5	340 0.3	0.3 0.293

【0075】

【表5】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/MEHPPV/ Conc. ^{b,c}	結合剤 ^d	結合剤 ^e	結合剤 ^f	Conc. ^h	MEHPPV+ 蛍光体 / 結合剤 (wt/wt)	発光の特性 ⁱ		
									周波数 (kHz)	電圧 (volts)	強度 (NITS)
									10	340	84.7
10	TNE	0.5%	0.005:1	PMMA	アセトニトリル	20%	5:1	0.4	110	FLE	
								0.4	340	0.11	0.531
								2	340	0.15	0.457
								5	340	0.18	0.466
								10	340	0.23	0.408
								15	340	0.21	0.39
								20	340	0.21	0.437
											0.457
11A	TNE	0.5%	0.005:1	PVDF	Terp- EDGA	25%	4:1	0.4	29.4	FLE	
								0.4	340	10.1	n/a
								2	340	31.2	0.302
								5	340	47.3	0.271
											0.239

【0076】

10

20

30

40

【表6】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/ Conc. ^{b,c}	結合剤 ^d	結合剤 ^e	結合剤 ^f	Conc ^h	MEHPPV+ 蛍光体 / 結合剤 (wt/wt)	発光の特性 ⁱ		
									周波数 (kHz)	電圧 (Volts)	強度 (NITS)
										x	y
11B	TNE	1%	0.01:1	PVDF	Tep- EDGA	25%	4:1	0.4	35.2	FLE	
								0.4	340	7.01	n/a
								2	340	21.1	0.317
								5	340	33.8	0.289
								10	340	43.5	0.266
								15	340	49.4	0.254
								20	340	54.9	0.246
								0.4	38	FLE	
12	TNE	0.1%	0.001:1	PMMA	アセトニトリル	20%	5:1	0.4	340	8.35	0.353
								0.4	340	23.2	0.327
								2	340	33.5	0.299
								5	340	33.5	0.273

【0077】

【表7】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/MEHPPV/ 蛍光体 比 (wt/wt)	結合剤 ^d	結合剤 ^e 溶剤 ^f	Conc'n .	MEHPPV+ 結合剤 蛍光体 / 結合剤 (wt/wt)	発光の特性 ^f		
								周波数 (kHz)	電圧 (volts)	強度 (NITS)
									x	y
13	TNE	0.1%	0.001:1	PVB	MeOH	20%	5:1	0.4	45.2	FLE
14	TNE	0.5%	0.005:1	PS	キシレン	10%	10:1	0.4	47.6	FLE

【0078】

【表 8】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/MEHPPV/ 蛍光体 比 (wt/wt)	Conc. ^{b,c}	結合剤 ^d	結合剤 ^e 溶剤 ^f	Concn . . . (wt/wt)	MEHPPV+ 蛍光体 / 結合剤 比 (wt/wt)	発光の特性 ^f		
									周波数 (kHz)	電圧 (Volts)	強度 (NITS)
									20	340	11
									0.4	46	FLE
15	TNE	0.1%	0.001:1	PVB	MeOH	20%	5:1		0.4	340	3.78
									2	340	10.8
									5	340	17
									10	340	18.3
									15	340	19.8
									20	340	104
16A	TNE	0.1%	0.001:1	PVDF	Terp- EDGA	25%	4:1	0.4	43	FLE	
									0.4	340	16.2
									2	340	47.9
									5	340	75
									10	340	87.5
									15	340	97.9
									20	340	236

【0079】

【表 9】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/ MEHPPV/ Conc. ^{b,c}	結合剤 ^d	結合剤 ^e	結合剤 ^f	Concn ^g	MEHPPV+ 螢光体 / 結合剤 (wt/wt)	発光の特性 ⁱ		
									周波数 (kHz)	電圧 (volts)	強度 (NITS)
									x	y	
16B	TNE	1%	0.01:1	PMMA	DCE	10%	10:1	0.4	84.8	FLE	
								0.4	340	0.06	n/a
								2	340	0.18	n/a
								5	340	0.26	n/a
								10	340	0.24	n/a
								15	340	0.2	n/a
								20	340	0.15	n/a
17A	TNE	0.1%	0.001:1	PMMA	アセトニトリル	20%	5:1	0.4	136	FLE	
								0.4	340	0.15	0.414
								2	340	0.29	0.369
								5	340	0.44	0.325
								10	340	0.65	0.307
								15	340	0.72	0.304
								20	340	0.75	0.287
17B	TNE	0.5%	0.005:1	PMMA	アセトニトリル	20%	5:1	0.4	40	FLE	

【 0 0 8 0 】

【表10】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/Conc. ^{b,c}	結合剤 ^d	結合剤 ^e	Concn.	MEHPPV+結合剤 蛍光体/結合剤 (wt/wt)	発光の特性 ^f				
								周波数 (kHz)	電圧 (volts)	強度 (NITS)		
								x	y			
0081】								0.4	340	2.23	0.406	0.385
								2	340	6.41	0.375	0.33
								5	340	9.16	0.347	0.294
								10	340	13.4	0.325	0.267
								15	340	14.2	0.312	0.252
								20	340	14.5	0.302	0.24
18	TNE	0.1%	0.001:1	PVDF	Terp- EDGA	25%	4:1	0.4	40	FLE		
								0.4	340	18.5	0.325	0.314
								2	340	55.3	0.297	0.283
								5	340	82.6	0.27	0.246
								10	340	101	0.253	0.228
								15	340	102	0.249	0.227
								20	340	95.6	0.25	0.236

【表 1-1】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV Conc. ^{b,c}	MEHPPV/ 蛍光体 比 (wt/wt)	結合剤 ^d 溶剤 ^e	結合剤 Conc ⁿ .	MEHPPV+ 蛍光体 / 結合剤 比 (wt/wt)	発光の特性 ^f		
							周波数 (kHz)	電圧 (volts)	強度 (NITS)
							x	y	
19	GGS	0%	0	PVDF	Terp- EDGA	25%	4:1	0.4	39.2
							0.4	340	15.4
							2	340	44.9
							5	340	70.3
							10	340	83.4
							15	340	97.2
							20	340	101
20	GGS	0%	0	PVDF	Terp- EDGA	25%	4:1	0.4	34.8
							0.4	340	13.1
							2	340	40.2
							5	340	67.5
							10	340	92
							15	340	110

【0082】

【表 1 2】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/ MEHPPV/	結合剤 ^d	結合剤 ^e	Concn .	MEHPPV+	発光の特性 ^f		
								蛍光体 / 結合剤 比 (wt/wt)	結合剤 / 結合剤 比 (wt/wt)	周波数 (kHz)
								x	y	
21	TNE	0%	0	PVDF	Terp-EDGA	25%	4:1	0.4	31.8	FLE
								0.4	340	21.3
								2	340	62.3
								5	340	100
								10	340	116
								15	340	127
								20	340	138
22	TNE	0%	0	PVDF	Terp-EDGA	25%	4:1	0.4	69.4	FLE
								0.4	340	20.7
								2	340	61.2
								5	340	102
								10	340	129

【0083】

10

20

30

40

【表 1 3】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/ MEHPPV/	結合剤 ^d	結合剤 ^e	Conc ^f	MEHPPV+	発光の特性 ^f					
								蛍光体 比 (wt/wt)	結合剤 / 結合剤 比 (wt/wt)	周波数 (kHz)	電圧 (volts)	強度 (NITS)	x
23	TNE	0.05%	0.0005:1	PVDF	Terp- EDGA	25%	4:1	0.4	35.6	FLE			
								0.4	340	17.2	0.328	0.338	
								2	340	49	0.301	0.281	
								5	340	75.9	0.274	0.245	
								10	340	83.4	0.254	0.219	
								15	340	90.8	0.246	0.212	
								20	340	85.5	0.243	0.213	
24	TNE	0.05%	0.0005:1	PMMA	THF	20%	5:1	0.4	61.4	FLE			
								0.4	340	1.6	n/a	n/a	
								2	340	4.39	n/a	n/a	
								5	340	6.33	n/a	n/a	
								10	340	6.56	0.263	0.224	

【 0 0 8 4 】

【表 1 4】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/ MEHPPV/	結合剤 ^d	結合剤 ^e	結合剤 ^f	Conc'n	MEHPPV+ 蛍光体 / 結合剤 比 (wt/wt)	MEHPPV+ 荧光の特性 ^f		
									周波数 (kHz)	電圧 (Volts)	強度 (NITS)
									15	340	6.64
									20	340	6.44
											0.255
											0.214
25	TNE	0.05%	0.0005:1	PS	キシリソ	20%	5:1	0.4	42.5	F1E	
								0.4	340	6.42	n/a
								2	340	19.1	0.310
								5	340	30.6	0.284
								10	340	35.3	0.264
								15	340	36.7	0.253
								20	340	38.2	0.247
											0.208
26	TNE	0.5%	0.005:1	PVB	MeOH	20%	5:1	0.4	39	F1E	
								0.4	340	4.32	0.359
								2	340	12.5	0.326
								5	340	18.2	0.296
								10	340	26.4	0.275
											0.221

【 0 0 8 5 】

【表 15】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/Conc. ^{b,c}	結合剤 ^d	結合剤 ^e 溶剤	Concn.	MEHPPV+結合剤 蛍光体 / 結合剤 (wt/wt)	MEHPPV+発光の特性 ^f		
								周波数 (kHz)	電圧 (volts)	強度 (NITS)
								15	340	28.3
								20	340	28.9
										0.255
										0.200
27	TNE	0.5%	0.005:1	PVB	MeOH	20%	5:1	0.4	102	FLE
								0.4	340	5.11
								2	340	14.4
								5	340	21.8
								10	340	32.2
								15	340	35.6
								20	340	37.6
										0.237
										0.195
28	830	0%	0	PVDF	Terp-EDGA	25%	4:1	0.4	31	FLE
								0.4	340	20.6
								2	340	58.3
								5	340	86.6
								10	340	122
										0.232
										0.23

【0086】

【表 16】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/ Conc. ^{b,c}	結合剤 ^d	結合剤 ^e 溶剤 ^f	Conc ^h .	MEHPPV+ 蛍光体 / 結合剤 (wt/wt)	発光の特性 ⁱ		
								周波数 (kHz)	電圧 (volts)	強度 (NITS)
								x	y	
29	830	0%	0	PMMA	アセトニトリル	20%	5:1	0.4	35	FLE
								0.4	340	8.99
								2	340	25.8
								5	340	38
								10	340	52.1
								15	340	56.4
								20	340	54.5
30	830	0%	0	PVB	MeOH	20%	5:1	0.4	32	FLE
								0.4	340	8.99
								2	340	27.2
								5	340	40.7
								10	340	57.1
								15	340	61.9

【0087】

【表17】

No.	蛍光体 ^a	MEHPPV	MEHPPV/ Conc. ^{b,c}	結合剤 ^d	結合剤 ^e	Concn	MEHPPV ₄	発光の特性 ^f					
								蛍光体 比 (wt/wt)	溶剤 ^e	結合剤 / 結合剤 比 (wt/wt)			
0 0 8 8									20	340	58.5	0.219	0.214

脚注:

- a. 蛍光体は、粒状体; Sylvania Corporation からの “830”、“TNE” および “GGS” (“white”) 蛍光体である。
- b. 各場合の発光材料は、ポリ [2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレンビニレン], (MEHPPV) であった。
- c. MEHPPV を含む装置にて MEHPPV のための溶剤としてジクロロエタン (DCE) を使用した。
- d. 使用した結合剤は、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリスチレン(PS)、ポリ(ビニリデンジフルオライド)(PVDF) およびポリビニルブチラール (PVB) を含んでいた。
- e. 使用した結合剤溶剤は、テトラヒドロフラン(THF)；キシレン；メタノール (MeOH)；アセトニトリル；ジクロロエタン(DCE)；および、エチルジグリコールアセテートとブレンンドしたテルピノール混合異性体(Terp-EDGA)を含んでいた。

【表17】

【表18】

- f. 照明強度および色の測定は、全ての外部光を除き、試験下の装置から放射される光のみが感知および測定される。測定は、Minolta ブランド Chroma Meter, Model CS-100A で行った。この計器は、輝度と色度との値の両方を測定して、Y、x、y で読み取る。輝度(Y)は、カンデラ/平方メートルにて測定され、一般的に NITS と称される。色度または色は、ユニット x、y を使用する “1931 CIE カラーシステム”として公知の方法で測定される。小文字 x、y 値は、“1931 x,y 色度ダイアグラム”として公知のグラフ上で、強度とは独立に、二次元空間で色を表す座標である。“n/a” という用語は、データが入手不能であったことを意味する。
- g. 発光が周波数 400Hz で最初に検出された電圧を最初に発光した光(FLE)として記録した。

【0089】

実施例3

本実施例は、エレクトロルミネッセンスディスプレー装置の構築を示す。

図9を参照すると、第1の電極201は、所望される1つまたは複数のパターン中の適当な基板(501)上に印刷されている。次に、誘電体結合剤材料(601)中に発光粒子(103)を含む発光層(105)が第1の電極パターン上に印刷されている。ついで、透明な第2の電極(202)が発光層(105)上に印刷されている。

【0090】

発光層(105)を硬化させた後、前部アウトライン電極リード(FOEL)(903)を第2の電極(202)上に印刷する。ついで、第1の電極(901)に対するおよびFOEL(902)に対する適当な接続リード(AgまたはC)を印刷する。

【0091】

第1の電極と第2の電極とは、導電性ポリマーを使用して製造し、金属または金属化合物を含まない全体としての高分子系を生ずる。

図10は、基板(501)；第1の電極層(201)；誘電層(701)；発光層(105)；電気的に導電性の層または第2の電極(202)；および、前部アウトライン電極リード(903)を含むエレクト

10

20

30

40

50

ロルミネッセンス(EL)マルチセグメントディスプレー装置の別の実施態様の概略図を示す。基板(501)は、金属または電気的に非導電性の材料のいずれかを含んでもよい。例えば、アルミニウム基板を使用する場合、それは、最初に、絶縁材料で被覆される。

【0092】

第1の電極(201)は、電気的に導電性の材料、例えば、銀または炭素粒子で形成される。誘電層(701)は、高比誘電率材料、例えば、バリウムチタネートで形成される。発光層(105)は、上記したように、誘電結合剤(601)と混合された発光粒子(103)で形成される。第2の電極(202)は、酸化インジウム錫(ITO)、銀粒子またはその他の電気的に導電性の材料で形成するのがよい。

【0093】

本装置は、第1の電極(201)を基板(501)上に最初に印刷することによって製造することができる。基板が金属またはその他の導体、例えば、アルミニウムである場合、配合物、例えば、Nazdar's Plastic Plus(Nazdar Mid-America, St. Louis, MO)を使用して、絶縁性塗膜を基板上に最初に塗布する。基板が、不導体、例えば、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートまたはその他のプラスチック材料から形成される場合、塗膜は必要ない。

【0094】

第1の電極(201)は、基板(501)の前面上に塗布される。1つの実施態様の例にて、第1の電極(201)は、導電性の粒子、例えば、スクリーン印刷可能なインキを形成するための高分子またはその他の結合剤に分散された銀または炭素で形成される。1つの実施態様にて、第1の電極は、銀粒子インキ、例えば、DuPont 7145を含むのがよい。あるいは、第1の電極は、導電性ポリマー、例えば、ポリアニリン、ポリピロールおよびポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)を含むのがよい。1つの実施態様の例として、炭素の第1電極は、厚さほぼ0.2ミリメートル～0.6ミリメートルを有するのがよい。しかし、いずれの適した電極厚さを使用してもよい。第1の電極層(201)；および、本装置(101)を製造するのに連続して塗布される各層は、インクジェット法、ステンシル、フラットコーティング(flat coating)、ブラッシング、ローリング、噴霧等を含むいずれかの適当な方法によって塗布することができることに着目すべきである。

【0095】

第1の電極層(201)は、基板(501)全体を覆うのがよいが、この層は、典型的には、照明部分(以降に記載する発光材料層(105)によって覆われた部分)のみを覆う。

第1の電極層を硬化させた後、任意の誘電層(701)を第1の電極層(201)の上に塗布することができる。1つの実施態様の例において、誘電層は、高比誘電率材料、例えば、スクリーン印刷可能なインキを形成するために高分子結合剤中に分散させたバリウムチタネートを含む。1つの実施態様にて、誘電体は、インキ、例えば、DuPont 7153であってもよい。誘電層(701)は、基板全体を覆ってもよくまたは照明部分のみを覆ってもよい。あるいは、誘電層(701)は、高比誘電率材料、例えば、高分子結合剤に分散させた酸化アルミニウムを含んでもよい。酸化アルミニウム層は、第1の電極を覆うように塗布し、UV光に暴露することによって硬化させることができる。1つの実施態様の例にて、誘電層(701)は、厚さほぼ20ミクロン～31ミクロンを有するのがよい。

【0096】

1つの実施態様にて、誘電層は、照明部分と実質的に同一の形状を有するが、照明部分よりもほぼ1/16"～1/8"延長させる。あるいは、誘電層は、基板(501)の実質的に全てを覆うのがよい。

【0097】

誘電層(701)を硬化させる際、照明層(105)は、誘電層を覆うように塗布される。照明層(105)は、上記した方法に従い配合される。照明層(105)によって覆われる照明部分の寸法は、ほぼ1sq. mm～1000sq. cmまたはそれより以上の範囲であるのがよい。本発明の1つの実施態様の例にて、照明層は、発光材料被覆された蛍光体粒子(103)を含み、厚さほぼ20ミクロン～31ミクロンを有する。

10

20

30

40

50

【0098】

次に、発光層(105)を覆うように第2の電極(202)を印刷し、発光層(105)によって覆われた部分よりもほぼ1/16" ~ 1/8" 延長させる。照明層を超える第2の電極(202)が延長する距離は、本装置の寸法の関数である。したがって、照明部分を越えて第2の電極(202)の延長は、照明層の幅のほぼ2% ~ 10パーセントであるのが有益であろう。1つの実施態様の例にて、第2の電極(202)は、酸化インジウム錫(ITO)粒子をスクリーン印刷可能なインキ、例えば、DuPont 7160の形で含む。これとは別の実施態様にて、第2の電極は、非金属性であり、半透明または透明であり、導電性ポリマー、例えば、ポリアニリン、ポリピロールまたはポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)を含む。1つの実施態様の例にて、ITO導電層(202)は、厚さほぼ5ミクロン ~ 13ミクロンを有するのがよい。

10

【0099】

次に、前部アウトライン電極層903は、導電材料、例えば、銀または炭素を含み、それに電流を輸送するための第2の電極(202)が外周上に塗布される。前部電極リード(903)は、典型的には、1/16" ~ 1/8" 幅ストリップであり、第2の電極(202)の幅のほぼ2% ~ 20%であり、装置101によって引き込まれる電流および制御器または電源からの装置の長さに依存する。例えば、前部電極リード(903)は、制御器からの50" ワイヤーラン(wire run)に対してほぼ1/8" 幅であるのがよい。

【0100】

前部アウトライン電極リード(903)は、第2の電極(202)上にスクリーン印刷してもよいか、または、電源または制御器への接続を促進するために基板を越えて伸びる相互接続タブとして製造してもよい。1つの実施態様にて、前部アウトライン電極層は、第2の電極層(202)の全外周に実質的に接触し、第1の電極(201)と重複しない。これとは別の実施態様にて、前部電極リード(903)は、第2の電極(202)の外周の約25%のみと接触する。前部電極リード(903)は、第2の電極(202)の外周の約25% ~ 約100%のいずれかの量と接触するように製造することができる。前部アウトライン電極リード(903)は、例えば、スクリーン印刷可能なインキを形成する銀粒子、例えば、DuPont 7145を含むのがよい。これとは別の実施態様にて、前部アウトライン電極リード(903)は、非金属であり、半透明または透明であり、導電性のポリマー、例えば、ポリアニリン、ポリピロールまたはポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)を含む。第1および第2の電極および前部アウトライン電極リードをポリマー、例えば、前述の化合物により製造すると、装置101をさらに柔軟性とし、さらに耐久性および耐食性とするであろう。1つの実施態様の例にて、銀前部アウトライン電極層(903)は、厚さほぼ20ミクロン ~ 28ミクロンを有するのがよい。

20

【0101】

本方法によって製造されるエレクトロルミネッセンス装置(101)は、例えば、作動エレクトロルミネッセンス系を提供するために、図11に示すような交流電源に接続することができる。所望される場合、電池は、適当な層変換装置と結合して電流を供給するために使用することができる。その他いずれの数およびタイプの電気プラグ、タイマー、コネクタ、スイッチ等も、また、エレクトロルミネッセンス装置が配置される回路に追加することができる。

30

【0102】

全ての論文、刊行物、特許、特許出願、発表、テキスト、報告、原稿、パンフレット、本、インターネット郵便物、雑誌論文、定期刊行物等を含め、それに限定されることなく本明細書で引用する全ての引用は、ここで、それらの全体を参考とすることによって本明細書に組み込む。本明細書での引用物の考察は、それらの著者によってなされた主張を単に要約することを意図するものであって、いずれの引用物も従来技術を構成すると承認するものではない。出願人は、引用した引用物の正確性および適切性に挑戦する権利を留保する。

40

【0103】

上記に照らし、本発明の幾つかの利点が達成され、その他の有益な結果も達成されることが認識されるであろう。

50

上記方法および組成物にて、本発明の範囲から逸脱することなく、種々の変更をなすことができる所以、上記明細書に含まれ、かつ、添付の図面に示された全ての事項は、単なる例と解釈されるべきもので、本発明を何等限定する意図はない。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】図1は、(点で示した)発光材料と作動接触する(斜線で示した)エレクトロルミネッセント蛍光体であり、電場によるエレクトロルミネッセント蛍光体の励起が発光材料によって発光を生ずる発光装置の図である。

【図2】図2は、エレクトロルミネセンス蛍光体(斜線)と発光材料(点)とを含み；かつ、(a)発光粒子を製造するための発光材料で被覆されたエレクトロルミネッセント蛍光体粒子；(b)発光材料と直接接触するエレクトロルミネッセント蛍光体粒子；(cおよびc')離れて位置するが発光材料と作動接触するエレクトロルミネッセント蛍光体粒子；(d)発光材料に埋設されたエレクトロルミネッセント蛍光体粒子；(e)発光材料に隣接エレクトロルミネッセント蛍光体層；および、(f)離れて位置するが発光材料と作動接触するエレクトロルミネッセント蛍光体層を含む本発明の発光装置の別の実施態様の幾つかの例を示す。

【図3】図3は、基板；第1の電極；蛍光体層；発光材料の層；および、第2の電極を有する、エレクトロルミネッセンスディスプレー装置の図である。

【図4】図4は、基板；第1の電極；発光材料層に分散された蛍光体粒子；および、第2の電極を有する、エレクトロルミネッセンスディスプレー装置の図である。

【図5】図5は、基板；第1の電極；誘電体に埋設された蛍光体粒子および発光材料の粒子；および、第2の電極を有する、エレクトロルミネッセンスディスプレー装置の図である。

【図6】図6は、基板；第1の電極；誘電体に分散された発光粒子；および、第2の電極を有する、エレクトロルミネッセンスディスプレー装置の図である。

【図7】図7は、基板；第1の電極；誘電層；誘電体に分散された発光粒子によって構成される層；および、第2の電極を有する、エレクトロルミネッセンスディスプレー装置の図である。

【図8】図8は、基板；第1の電極；誘電層；誘電体に分散された蛍光体粒子によって構成される層；第2の電極；発光材料によって構成される層；および、保護層を有する、エレクトロルミネッセンスディスプレー装置の図である。

【図9】図9は、基板；第1の電極；誘電体に分散された発光粒子によって構成される発光材料層；第2の電極；および、前部アウトライン電極を有する、エレクトロルミネッセンスディスプレー装置の図である。

【図10】図10は、基板；第1の電極；誘電層；誘電体に分散された発光粒子によって構成される発光層；第2の電極；および、前部アウトライン電極を有する、エレクトロルミネッセンスディスプレー装置の図である。

【図11】図11は、交流電源を本発明のエレクトロルミネッセンス装置の、それぞれ、第1の電極および第2の電極に接続する第1および第2の電気リードを示すエレクトロルミネッセンスディスプレー装置の端面図(a)および斜投影図(b)であり、斜投影図は、文字“A”の形で発光した素子を示す。対応する参照符号は、幾つかの図面を通して対応する部分を示す。

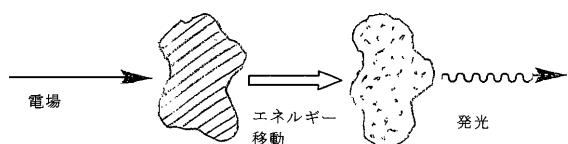
10

20

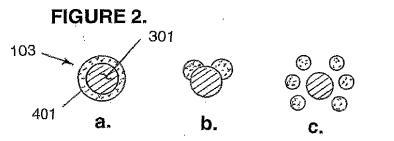
30

40

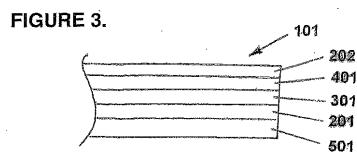
【図1】



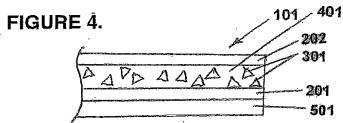
【図2】



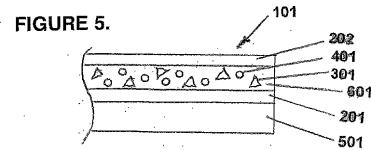
【図3】



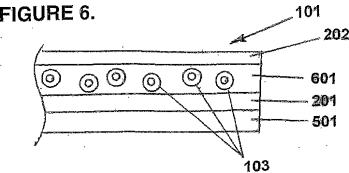
【図4】



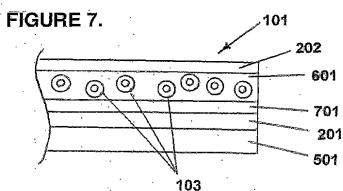
【図5】



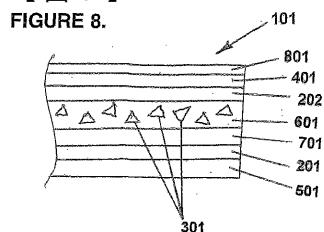
【図6】



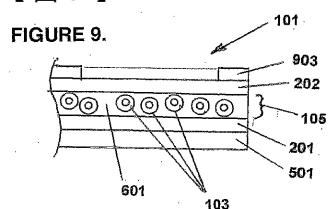
【図7】



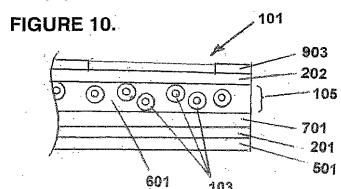
【図8】



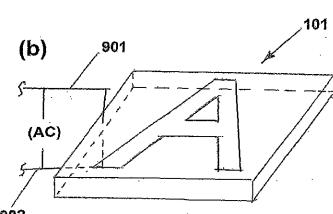
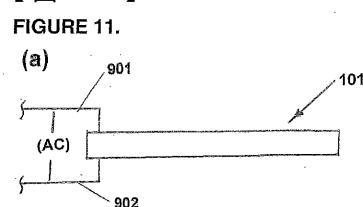
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.CI.		F I		
C 0 9 K	11/56	(2006.01)	C 0 9 K	11/06 6 4 5
C 0 9 K	11/74	(2006.01)	C 0 9 K	11/06 6 6 0
C 0 9 K	11/81	(2006.01)	C 0 9 K	11/06 6 8 0
C 0 9 K	11/84	(2006.01)	C 0 9 K	11/08 G
C 0 9 K	11/88	(2006.01)	C 0 9 K	11/08 J
H 0 5 B	33/10	(2006.01)	C 0 9 K	11/56 C P C
H 0 5 B	33/26	(2006.01)	C 0 9 K	11/74 C Q F
			C 0 9 K	11/81 C P W
			C 0 9 K	11/84 C P D
			C 0 9 K	11/88 C P A
			H 0 5 B	33/10
			H 0 5 B	33/26 A

(74)代理人 100114904

弁理士 小磯 貴子

(72)発明者 キンレン, パトリック・ジェイ

アメリカ合衆国ミズーリ州 63026, フェントン, レミントン・オーツ・テラス 1348

審査官 磯貝 香苗

(56)参考文献 特開昭62-211898 (JP, A)

特開平10-214992 (JP, A)

特開2001-055568 (JP, A)

特開2001-279240 (JP, A)

特開平11-67458 (JP, A)

国際公開第96/09353 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.CI., DB名)

H05B 33/14

C09K 11/00

H01L 51/50

H05B 33/10

专利名称(译)	包含发光器件的电致发光显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	JP4413139B2	公开(公告)日	2010-02-10
申请号	JP2004524640	申请日	2003-07-18
[标]申请(专利权)人(译)	交联聚合物研究		
申请(专利权)人(译)	交联聚合物研究		
当前申请(专利权)人(译)	交联聚合物研究		
[标]发明人	キンレンパトリックジェイ		
发明人	キンレン,パトリック・ジェイ		
IPC分类号	H05B33/14 H01L51/50 C09K11/00 C09K11/06 C09K11/08 C09K11/56 C09K11/74 C09K11/81 C09K11/84 C09K11/88 H05B33/10 H05B33/26 B32B9/00 B32B19/00 C09K11/58 C09K11/70 H01J1/62 H01J63/04 H05B33/20		
CPC分类号	C09K11/02 C09K11/06 C09K11/584 C09K2211/14 C09K2211/182 H01L51/5012 H01L2251/564 H05B33/14 H05B33/20 Y10S428/917		
FI分类号	H05B33/14.Z H05B33/14.B C09K11/00.ZNM.F C09K11/06.610 C09K11/06.635 C09K11/06.645 C09K11/06.660 C09K11/06.680 C09K11/08.G C09K11/08.J C09K11/56.CPC C09K11/74.CQF C09K11/81.CPW C09K11/84.CPD C09K11/88.CPA H05B33/10 H05B33/26.A		
代理人(译)	小林 泰 千叶昭夫		
优先权	10/207576 2002-07-29 US 10/352476 2003-01-28 US		
其他公开文献	JP2005535077A JP2005535077A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种发光装置，其包括与发光材料有效接触的电致发光荧光体和通过交变电场激发电致发光荧光体，导致发光材料的发光。还描述了使用它的装置和制造电致发光显示装置的方法。