

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成20年4月10日(2008.4.10)

【公開番号】特開2006-319333(P2006-319333A)

【公開日】平成18年11月24日(2006.11.24)

【年通号数】公開・登録公報2006-046

【出願番号】特願2006-129663(P2006-129663)

【国際特許分類】

H 01 L 33/00 (2006.01)

【F I】

H 01 L 33/00 C

H 01 L 33/00 F

【手続補正書】

【提出日】平成20年2月22日(2008.2.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材と、

前記基材に形成され、少なくとも2つの微小結晶粒子を有し、当該微小結晶粒子のそれぞれが少なくとも2層の能動層を有する交流微小結晶粒子発光モジュールと、

各微小結晶粒子のそれぞれに電気的に接続されることにより、各微小結晶粒子の各能動層が交流電力の正負半波に応じて交互に発光する導電構造と、

を備えることを特徴とする交流発光装置。

【請求項2】

各微小結晶粒子の同一層の能動層は、交流電力の正負波に応じて交互に発光することを特徴とする請求項1に記載の交流発光装置。

【請求項3】

各微小結晶粒子の異なる層の能動層は、交流電力の正負波に応じて交互に発光することを特徴とする請求項1に記載の交流発光装置。

【請求項4】

基材を準備する工程と、

前記基材に少なくとも2層の能動層を形成する工程と、

前記能動層に前記基材が露出される開口を複数形成する工程と、

前記能動層の外周に保護層を被覆する工程と、

複数の導電端子を形成し前記保護層を貫通して、前記能動層と電気的に接続する工程と、

前記開口に複数の導電構造が形成され、能動層のそれぞれに電気的に接続され、能動層のそれぞれが交流電力の印加後に、前記交流電力の正負半波に応じて交互に発光する工程と、

を備えることを特徴とする交流発光装置の製造方法。

【請求項5】

前記微小結晶粒子の能動層は異なる波長の光を発光することを特徴とする請求項1に記載の交流発光装置。

【請求項6】

前記 2 層の能動層の間にさらに連結層を有することを特徴とする請求項 1 に記載の交流発光装置。

【請求項 7】

基材と、

前記基材上に形成され、複数の交流発光ダイオード微小結晶粒子を含むブリッジ発光ユニットであって、各交流発光ダイオード微小結晶粒子は少なくとも 1 つの能動層を有し、該能動層はブリッジ整流器におけるダイオードの回路構造配列方式に応じて配列され、少なくとも 1 つの能動層がブリッジ整流器のそれぞれのアームに配列される、ブリッジ発光ユニットと、

各微小結晶粒子にそれぞれ電気的に接続され、4 つの周辺アーム上の各微小結晶粒子が交流電力の正負半波に応じて交互に発光する導電構造と、

を備えることを特徴とする交流発光装置。

【請求項 8】

お互いに電気的に接続された複数のブリッジ発光ユニットをさらに有し、前記ブリッジ発光ユニットはマトリックス方式に配列されることを特徴とする請求項 7 に記載の交流発光装置。

【請求項 9】

前記マトリックスの第 1 および第 2 の対角箇所に配置された導電電極をさらに有しており、前記導電電極は、各ブリッジ発光ユニットのそれぞれと相互に直列に結合されることにより、交流電源が投入されることを特徴とする請求項 8 に記載の交流発光装置。

【請求項 10】

中央領域に配置されたブリッジ発光ユニットの数量が、周辺部分に配置されたブリッジ発光ユニットの数量以上であることを特徴とする請求項 8 に記載の交流発光装置。

【請求項 11】

基材と、

前記基材に形成され、

少なくとも 1 つの能動層を有する複数の交流発光ダイオード微小結晶粒子であって、第 1 のグループの交流発光ダイオード微小結晶粒子の能動層はブリッジ整流器の 4 つの周辺アーム上に配列され、第 2 のグループの交流発光ダイオード微小結晶粒子の能動層はブリッジ整流器の第 1 および第 2 の対角箇所を接続する接続アームに配列される、交流発光ダイオード微小結晶粒子と、

ブリッジ整流器の第 3 および第 4 の対角箇所に配置された、それぞれ交流電源に接続するための第 1 および第 2 のユニット導電電極と、

を含むブリッジ発光ユニットと、

各交流発光ダイオード微小結晶粒子のそれぞれに電気的に接続されることにより、第 1 のグループの交流発光ダイオード微小結晶粒子の能動層が交流電力の正負半波に応じて交互に発光し、かつ、第 2 のグループの交流発光ダイオード微小結晶粒子の能動層が交流電力の正負半波の両方に応じて交互に発光することを可能にする導電構造と、

を備えることを特徴とする交流発光装置。

【請求項 12】

複数のブリッジ発光ユニットと、

第 1 および第 2 のマトリックス導電電極と、

をさらに有し、

前記複数のブリッジ発光ユニットはマトリックス方式に配列され、前記第 1 および第 2 のマトリックス導電電極は前記マトリックスの第 1 および第 2 の対角箇所にそれぞれ配置されることを特徴とする請求項 11 に記載の交流発光装置。

【請求項 13】

導電端子は蒸着技術によって形成され、基材上の能動層はエピタキシャル技術によって形成されることを特徴とする請求項 4 に記載の交流発光装置の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

白熱ランプの発光原理と異なり、発光ダイオード（Light Emission Diode, LED）の発光原理は、主に電流が発光可能な物質に印加されることで発光の効果が得られるため、コールドライト（COLD LIGHT）と称されている。発光ダイオードは高耐久性、長寿命、軽量、低消費電力などに利点があり、水銀などの有害物質を含んでいないので、LEDを応用した固体照明は、照明産業や半導体産業において将来性がある重要な研究開発の目標として掲げられている。その応用傾向としては、例えば白色光照明、指示ライト、車両用信号灯及び照明ライト、懐中電灯、LEDバックライトモジュール、プロジェクター光源ないしアウトドアディスプレーなどのディスプレーなどによく見られる。

【特許文献1】台湾特許出願第093126201号明細書

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明は、発光面積の全体が同時に発光できる交流発光装置及びその製造方法を提供することを課題とする。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

[実施形態]

本発明では、チップに適用される交流発光装置が提供されており、この交流発光装置は、印加された交流電力 (A C power) によって使用者が利用できるための単色光源や白色光源または非単色光源を生成する。この単色光源または非単色光源は、常時発光するようにチップの出光面に表現されている。ここで、前記交流電力は、各国の電気基準によれば、その好ましい電圧は、110V(ボルト)または220Vであり、好ましい周波数は、60Hz(ヘルツ)または50Hzである。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

また、図面がより分かりやすくなるように拡大された図1Bによって交流微小結晶粒子発光モジュール2を説明する。この交流微小結晶粒子発光モジュール2は、少なくとも二つの微小結晶粒子20a、20bを有し、当該微小結晶粒子20a、20bのそれぞれには少なくとも2層の能動層(図に示す上部能動層200a、200b及び下部能動層201a、201b)が設けられており、この能動層は発光活性層である。微小結晶粒子20a、20bの能動層200a、201a、200b、及び201bは、いずれも個別のオーミック電極202a、202b、203a、203b、204a、204b、205a及び205bを有し、印加される交流がそれらのオーミック電極を流れることにより、能動層200a、201a、200b、及び201bが光源を発することができる。また、基材1に形成され少なくとも2層の能動層を有する各微小結晶粒子20a、20bは、フリップチップ技術、ウェハボンディング技術またはエピタキシャル技術によって製造することができる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

導電構造3は、各微小結晶粒子20a、20bの能動層のそれぞれが交流の印加後に交流電力の正負半波に応じて交互に発光するように、微小結晶粒子20a、20bに電気的を接続する。この導電構造3は、少なくとも、図1Aに示すように、2つの微小結晶粒子の間に接続された導体30bを含む。さらに、導電構造3は、交流電力が投入されるための導体30a、30cを備えており、当該導体30a、30b及び30cは、導電架橋であるのが好ましい。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0032】**

本発明に係る交流発光装置について、その作動方式を2つの交流発光装置の実施形態に基づいて説明する。交流が印加された後の状態を図2A及び図2Bに示す。また、図3A及び図3Bは本発明に係る交流発光装置の等価回路図（それぞれが図2A及び図2Bに対応する）である。ここでは、能動層（上部能動層200及び下部能動層201）は、発光ダイオード（LED）と同一であり、P/N構造を有している。したがって、各微小結晶粒子20の上部能動層200及び下部能動層201は並列に接続されており、導電構造3を介して電気的に接続される各微小結晶粒子20の間は、図3A及び図3Bに示すように、直列に接続されている。

【手続補正14】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0033****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0033】**

図2A及び図3Aでは、交流の正半波電流が交流発光装置を流れる発光状態であり、交流の正半波電流が入力される場合、各微小結晶粒子20の上部能動層200は順方向であり、正半波電流は、図3Aの矢印に示すように、各微小結晶粒子20の上部能動層200を流れて光源を出射する。交流の負半波電流が入力される場合、図2B及び図3Bに示すように、各微小結晶粒子20の下部能動層201は順方向であり、負半波電流は、図3Bの矢印に示すように、各微小結晶粒子20の下部能動層201を流れて光源を出射する。すなわち、本発明の等価回路図から分かるように、本発明では、交流の正負半波電流を上下に積み重なる2つの発光ダイオードと等価であるので、本発明に係る交流発光装置は交流の正半波電流ないし負半波電流が流れりいずれの場合にも光源を出射することができる。各微小結晶粒子20の同一層である能動層（上部能動層200または下部能動層201）は、交流電力の正負半波に応じて交互に発光する。

【手続補正15】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0034****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0034】**

図4に示すとおり、微小結晶粒子を互に組み合わせてチップに複数配列して交流を印加する場合、当該チップの平面（チップの出光面）が周波数60Hzで交互に発光する。ここで、各微小結晶粒子20は、同一または異なる波長であってよく、すなわち出射の光源は、同一または異なる色（各能動層は、同一または異なる波長を有して、同一または異なる色の光源となる）であってよい。異なる波長の微小結晶粒子20の場合、例えば上部能動層が緑色であり、下部能動層が赤色であれば、さらに上部能動層と下部能動層とを交互に発光させることにより、光混合の効果（赤色光及び緑色光）が得られる。一つの例として、波長485～500nmの緑色光（上部能動層）を波長580～620nmの赤色光（下部能動層）に組み合わせることで、上部能動層と下部能動層とから、白色光に近いように混合される効果（黒体放射（Black body radiation））が得られる。従って、本発明では、常時発光できる装置のみならず、使用者の必要に応じて発光光源の色（例えば単色光源または非単色光源）を調整できる装置を提供しているので、従来技術のように蛍光体粉末を使用して白色光源を作り出す必要はない。

【手続補正16】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0035****【補正方法】変更**

【補正の内容】**【0035】**

また、図5A及び図5Bは、本発明に係る交流発光装置の他の実施形態を示す。その等価回路図を図6A及び図6Bに示す。ここで、能動層（上部能動層200c、200d、及び下部能動層201c、201d）のそれぞれは、発光ダイオード（LED）と同一であり、P/N構造を有している。したがって、各微小結晶粒子20c、20dの上部能動層200c、200d及び下部能動層201c、201dは並列に接続されており、各微小結晶粒子20c、20dは、導電構造3を介して電気的に直列に接続される。

【手続補正17】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0036****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0036】**

図5A及び図6Aでは、交流の正半波電流は、交流発光装置を流れる発光状態であり、交流の正半波電流が入力される場合、互いに隣接している微小結晶粒子20c、20dの同一層ではない能動層は順方向（微小結晶粒子20cの上部能動層200c及び微小結晶粒子20dの下部能動層201d）であり、正半波電流は、図6Aの矢印に示すように、各微小結晶粒子20c、20dの同一層ではない能動層を流れて同一層ではない能動層のそれぞれが光源を出射する。交流の負半波電流が入力される場合、図5B及び図6Bに示すように、互いに隣接している各微小結晶粒子20c、20dの同一層ではない能動層は順方向（微小結晶粒子20dの上部能動層200d及び微小結晶粒子20cの下部能動層201c）であり、負半波電流は、図6Bの矢印に示すように、各微小結晶粒子20c、20dの同一層ではない能動層を流れて同一層ではない能動層のそれぞれが光源を出射する。すなわち、本発明に係る等価回路図から分かるように、本発明では、前記の実施形態と同様に、交流の正負半波電流を積み重なる2つの発光ダイオードと等価であるので、本発明に係る交流発光装置は交流の正半波電流ないし負半波電流が流れる場合に、光源を出射することができる。図2A、図2B、図3A及び図3Bと異なる点は、各微小結晶粒子20c、20dの同一層ではない能動層が、交流電力の正負半波に応じて交互に発光することにあるが、複数の微小結晶粒子を相互に交錯させるようにチップに複数配列して交流を印加する場合には、当該チップの平面（チップの出光面）が常時発光するようにしてもよい。

【手続補正18】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0037****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0037】**

前記微小結晶粒子20c、20dは、前記実施形態と同様に、同一または異なる波長（各能動層は同一または異なる波長を有してもよい）を有してもよく、すなわち出射の光源は同一または異なる色であり、異なる波長の能動層である場合、例えば上部能動層200c、200dが緑色であり、下部能動層201c、201dが赤色であれば、異なる能動層を交互に発光（上部能動層200cから下部能動層201dまたは上部能動層200dから下部能動層201c）させることにより、光混合の効果（赤色光及び緑色光であり、その光混合の実施形態は前記の実施形態と同じであるので、詳しい説明を省略する）が得られる。また、上部能動層200c、200dと下部能動層201c、201dとから出射される光源は周波数120Hz（60Hz×2）での異なる色の光を発することができ、この発光周波数は、人間の目が識別できる最高周波数100Hzを超えており、混合された光の視覚効果がより均一的になり、柔らかい視覚効果が得られる。従って、本実施形態では、使用者に最適な視覚効果が与えられるように、常時発光できる装置のみなら

ず、使用者の必要に応じて所要の発光光源色を調整することができ、出射される光線がより均一的に柔らかくなる装置が提供されている。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

本発明に係る交流発光装置は、3層の能動層構造である。好ましい実施形態を図7に示す。図7は等価回路（前記のように、能動層が図7の発光ダイオードと等価である）を示す。交流正半波電流が流れる場合に、矢印に示すように、当該交流正半波電流が流れた各能動層は、いずれも発光（交流負半波電流が流れたルートは、正半波電流が流れたルートより容易に想像されるものであるので、ここでは詳しい説明を省略する）することができる。この3層の構造は、第1の層L1から緑色光源（白色光に合成されるのに最も必要な色系統である）が出射され、第2の層L2から青色光源（白色光に合成される上で次に必要な色系統である）が出射され、第3の層L3から赤色光源（白色光に合成される上で三番目に必要な色系統である）が出射されるのが好ましい。図7に基づけば、交流正半波電流が流れた色は（左から右への矢印に従って）、青色、緑色、緑色、赤色、青色、緑色、緑色、赤色の順である。交流負半波電流が流れた色も、青色、緑色、緑色、赤色、青色、緑色、赤色の順であるが、この場合右から左に電流が流れ、交流正半波電流の際に流れなかった2つの青色ダイオードと2つの赤色ダイオードを使用する（人間の目は白色を感じるのに多くの緑色を混合することを要求するから、すべての緑色ダイオードは、交流負半波電流の時も交流正半波電流の時と同様に発光する）。従って、本発明に係る交流発光装置は、交流正、負半波電流がそれらの能動層に適用される時に、異なる色を使用し、または調和させて、全体的に必要な色の効果を達成できる。また、この3層の能動層の構造では、出射された光源を（光源の色の混合により）白色光に近い効果に混合しようとすれば、波長535nmの緑色光と波長460nmの青色光と波長630nmの赤色光とを相互に組み合わせるのが好ましい。この3層または複数層の能動層により光混合を行い、実際の必要に応じて色温度の調整する場合には、その中のいくつかの能動層をショートさせることにより発光させなくすることで、実際の光混合の必要に応じる。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

また、図8に示すように、本発明に係る各微小結晶粒子は少なくとも1つの能動層を有することができる。これらの能動層は、ブリッジ整流器におけるダイオードの回路構造に基づいて配列を行うことができ、各能動層の間は互いに電気的に接続（前記のように、能動層が発光ダイオードと等価である）されており、その実施形態は、2層または3層の光混合効果であるのが好ましい（2層及び3層の好ましい配色方式は前述したので、ここでは詳しい説明を省略する）。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

また、図8に示すように、前記の回路構造配列方式において電気的に接続されるための回路のそれぞれを、より分かりやすくなるように第1の回路C1、第2の回路C2、第3

の回路 C 3、第 4 の回路 C 4 及び第 5 の回路 C 5 と定義する。ここで、能動層（発光ダイオードと等価である）の発光色及び数量は、使用者の必要に応じて組み合わせることができ、好ましくは、第 1 の回路 C 1、第 2 の回路 C 2、第 4 の回路 C 4 及び第 5 の回路 C 5 のそれぞれに微小結晶粒子の能動層が 10 個設けられ、第 3 の回路 C 3 に微小結晶粒子の能動層が 22 個設けられている。ここで、交流発光微小結晶粒子は少なくとも 1 つの能動層を有する。この回路構造配列方式によって交流電力の逆方向バイアスがかかる能動層数は、交流電力の順方向バイアスの約半分であるので、この構造は、複数の能動層に同時に交流の逆方向バイアスがかけられる場合、能動層のそれぞれに平均的にかかる（1 つの能動層に印加可能な逆方向バイアスが約 10 ~ 15 V である）ようになるので、この構造では、逆方向バイアスの過大によって能動層が貫通されショートしてしまうことはなくなる。さらに、白色光の光混合効果が得られるようにすることについては、前記の実施形態において記述したので、ここでは詳しい説明を省略する。本実施形態では、能動層の発光色及び数量を調整することができるほか、交流正半波電流が流れる第 2 の回路 C 2、第 3 の回路 C 3 及び第 4 の回路 C 4 を図 9 A に示すように設け、さらに、交流負半波電流が流れる第 5 の回路 C 5、第 3 の回路 C 3 及び第 1 の回路 C 1 を図 9 B に示すように設けることも可能である。この方法によって当該回路が設けられる目的は、交流正、負半波電流のいずれもが流れる第 3 の回路をチップの出光面に設けることで、当該チップの出光面の主要発光領域が、導電電極 E 1、E 2 に交流電源が投入された後（当該導電電極 E 1、E 2 は前記回路と電気的に接続されている）に、常時発光できる効果が得られるようにする点にある。また、第 3 の回路 C 3 の微小結晶粒子の複数の能動層が、交流正半波または負半波のいずれの場合にも発光するので、従来技術において必要とされた能動層の数量（前記実施形態によれば、従来技術では、能動層が交流正、負半波のいずれの場合にも 22 個で、総数量が 44 個も必要であるのに対し、本発明では、22 個の能動層のみで常時発光できる効果が得られる）を減らすことができる。

【手続補正 22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

さらに、能動層（発光ダイオードと等価である）の上記の回路構造配列方式をブリッジ発光ユニット B 1（図 8 に示す）としてもよい。すなわち、このブリッジ発光ユニット B 1 の微小結晶粒子の少なくとも 1 つの能動層が、ブリッジ整流器におけるダイオードの回路構造配列方式によって配列を行い、相互に電気的に接続されている。また、複数のブリッジ発光ユニット B 1 は、図 10 A 及び図 10 B に示すマトリックス方式のようにチップの出光面（好ましくは、中央領域におけるブリッジ発光ユニット B 1 の数量が、各周辺におけるブリッジ発光ユニット B 1 の数量以上である）に設けられ、当該マトリックスの 2 つの対角箇所に交流電源が投入されるための導電電極 E 3、E 4（当該導電電極 E 3、E 4 はブリッジ発光ユニット B 1 と直列に接続されている）が設けられることにより、交流電源が投入された後に、前記チップの出光面領域のほとんどは、交流正半波（図 10 A に示す）または負半波（図 10 B に示す）のいずれの場合にも電流が流れることとなり、常時発光する効果が得られる。

【手続補正 23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

前記の回路構造は、それぞれの微小結晶粒子が単層の能動層を有する交流発光装置に適用することが可能である。例えば基材に複数の交流発光ダイオード微小結晶粒子からなる

プリッジ発光ユニットが形成され、この能動層のそれぞれは、プリッジ整流器におけるダイオードの回路構造配列方式に応じて配列が行われるとともに、導電構造によって電気的に接続されることにより、交流電力の正負半波に応じて交互に発光する。当然のことながら、相互に電気的に接続される複数のプリッジ発光ユニットを備えてもよい。このプリッジ発光ユニットのそれぞれは、マトリックス配列となっており、中央領域におけるプリッジ発光ユニットの数量が、各周辺におけるプリッジ発光ユニットの数量以上であることにより、発光面積の全体が常時均一的に発光できる効果が得られる。また、マトリックス配列の2つの対角箇所に設けられた2つの導電電極をさらに備え、当該導電電極は、各プリッジ発光ユニットと相互に直列に接続されることにより、交流電源が投入される。その回路構造は前記と同様であるので、ここでは詳しい説明を省略する。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

本発明では、図12Aから図12Eに示すように、さらに上記の交流発光装置に対応する製造方法が提供されている。図12Aに示すように、この製造方法は、まず基材1を準備し、当該基材1の上にエピタキシャル技術によって少なくとも2層の能動層（図に示す上部能動層200及び下部能動層201）が順次形成される。当該能動層は、発光ダイオードのP/N構造と等価である。能動層は、P-InGaN（窒化インジウム・ガリウム）及びN-InGaN（窒化インジウム・ガリウム）であるのが好ましい。そして、図12Bに示すように、フォトリソグラフィー及びエッチング技術により前記能動層（上部能動層200及び下部能動層201）に該基材1が露出されるための複数の開口4が形成される。さらに、図12(c)に示すように、前記能動層（上部能動層200及び下部能動層201）の外周に保護層5が被覆される。この保護層5は、漏電を回避する誘電材料からなり、例えばSiOxまたはSiNx等である。続いて、図12Dに示すように、前記保護層5を貫いて複数の導電端子6a、6b、6c及び6dが形成され、前記能動層（上部能動層200及び下部能動層201）と互いに電気的に接続される。最後に、図12Eに示すように、前記開口4に複数の導電構造3が形成され、各能動層（上部能動層200及び下部能動層201）と電気的に接続され、それにより、各能動層（上部能動層200及び下部能動層201）は、電流が通った後に、交流電力の正負半波に応じて交互に発光する。この製造方法で述べた基材1、能動層（上部能動層200及び下部能動層201）及び導電構造3は、図2A、図2B、図3A及び図3Bの実施形態と同一であるため、ここでは詳しい説明を省略する。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

前記導電端子6a、6b、6c及び6dは蒸着によって形成され、オームニック電極であり、前記能動層（上部能動層200及び下部能動層201）と電気的に接続された後、微小結晶粒子20が形成される。この微小結晶粒子20は、前記のように同一または異なる波長をもつものであってよい。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

本発明に係る上記の交流発光装置に対応するさらに他の製造方法を図13Aから図13Fに示す。この製造方法では、まず第1の基材(図示せず)を準備し、当該第1の基材の上に第1の能動層70が形成され、第1の基材が除去され、図13Aに示すように、第2の基材8の上に前記第1の能動層70が接続される。そして、図13Bに示すように、該第1の能動層70に第2の能動層71が形成され、該第1の能動層70と第2の能動層71との間に連結層72が形成されるが、この連結層72は導電材料と非導電材料とからなり、光透過材質である。さらに、図13Cに示すように、該第1の能動層70及び第2の能動層71に該第2の基材8が露出される複数の開口9がフォトリソグラフィー及びエッチング技術によって形成される。また、図13Dに示すように、該第1の能動層70及び第2の能動層71の外周に保護層10が被覆されるが、この保護層10は漏電を回避する誘電材料からなり、例えばSiO_xまたはSiNx等である。そして、図13Eに示すように、該保護層10を貫通して複数の導電端子6e、6f、6g及び6hを形成し、該第1の能動層70及び第2の能動層71に互いに電気的に接続される。最後に、図13Fに示すように、該開口9に複数の導電構造3が形成され、第1の能動層70及び第2の能動層71のそれぞれに電気的に接続されることにより、第1の能動層70及び第2の能動層71のそれぞれが交流の印加後に交流電力の正負半波に応じて交互に発光することができる。この製造方法で述べた第2の基材8、能動層(第1の能動層71及び第2の能動層71)及び導電構造3は、図2A、図2B、図3A及び図3Bの実施形態と同一であるため、ここでは詳しい説明を省略する。

【手続補正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

また、この製造方法における導電端子6e、6f、6g及び6hは、前記の製造方法のように蒸着により形成されており、オーミック電極であってもよく、前記能動層(第1の能動層71及び第2の能動層71)に電気的に接続された後に微小結晶粒子20が形成される。この微小結晶粒子20は、前記のように同一または異なる波長をもつものであってもよい。

【手続補正28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

上記のように、本発明に係る交流発光装置は、各微小結晶粒子に少なくとも1層の能動層(より好ましくは2層または3層である)が設けられることにより、各微小結晶粒子の能動層のそれぞれが交流電力の正負半波に応じて交互に発光し、発光面積の全体が常時発光できる効果が得られ、本発明に係る能動層の基本構造が異なる回路配置方式に利用されることによりより好ましい光混合及び常時発光の効果が得られる。