

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2006-73619
(P2006-73619A)

(43) 公開日 平成18年3月16日(2006.3.16)

(51) Int.Cl.
H O 1 L 33/00 (2006.01)

F I
H O 1 L 33/00
H O 1 L 33/00

テーマコード (参考)
5 F O 4 1
C
E

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-252500 (P2004-252500)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成16年8月31日 (2004. 8. 31)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100064746
			弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162
			弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

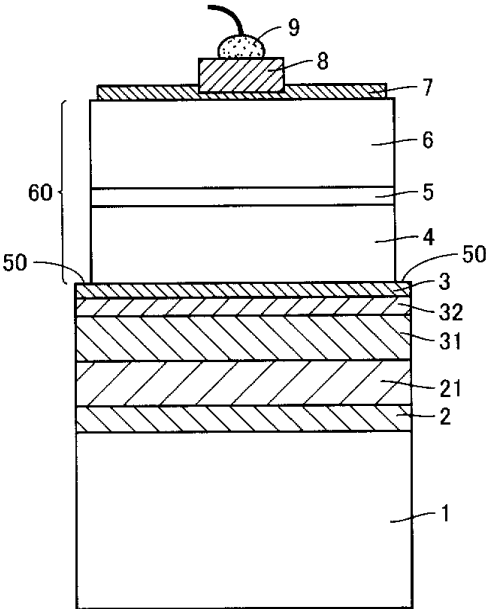
(54) 【発明の名称】 窒化物系化合物半導体発光素子

(57) 【要約】

【課題】 窒化物系化合物半導体の製造プロセスにおいて、チップ分割する際に剥がれなどを発生させず、また、半導体層において短絡が発生せず、良好な特性および高い信頼性を有する窒化物系化合物半導体発光素子を提供すること。

【解決手段】 本発明は、導電性基板上に、第一のオーミック電極、第一の接着用金属層、第二の接着用金属層および第二のオーミック電極をこの順番で備え、該第二のオーミック電極上に窒化物系化合物半導体層を備える窒化物系化合物半導体発光素子であって、前記第二のオーミック電極の一表面が露出していることを特徴とする窒化物系化合物半導体発光素子を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性基板上に、第一のオーミック電極、第一の接着用金属層、第二の接着用金属層および第二のオーミック電極をこの順番で備え、該第二のオーミック電極上に窒化物系化合物半導体層を備える窒化物系化合物半導体発光素子であって、前記第二のオーミック電極の一表面が露出していることを特徴とする、窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 2】

前記窒化物系化合物半導体は、少なくとも P 型層、発光層および N 型層からなることを特徴とする、請求項 1 に記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 3】

導電性基板上に、第一のオーミック電極、第一の接着用金属層、第二の接着用金属層および第二のオーミック電極をこの順番で備え、該第二のオーミック電極上に窒化物系化合物半導体層を備える窒化物系化合物半導体発光素子であって、該窒化物系化合物半導体層は、少なくとも P 型層、発光層および N 型層からなり、前記 P 型層の一表面が露出していることを特徴とする、窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 4】

前記導電性基板は、Si、GaAs、GaP、Ge および InP からなる群より選択される少なくとも一種からなる半導体であることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 5】

窒化物系化合物半導体層は、支持基板を用いて形成されていたものであり、該支持基板は、サファイア、スピネルまたはニオブ酸リチウムのいずれかの絶縁性基板であるか、あるいは炭化ケイ素、シリコン、酸化亜鉛またはガリウム砒素の導電性基板であることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 6】

前記第一の接着用金属層の、層厚方向に垂直な面の面積が、前記発光層の、層厚方向に垂直な面の面積より大きいことを特徴とする、請求項 2 ~ 5 のいずれかに記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 7】

前記第二のオーミック電極の一表面はエッチングを用いて露出されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 8】

前記第二のオーミック電極の一表面の幅は、1 μm 以上 100 μm 以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 9】

前記 P 型層の一表面は、エッチングを用いて露出されたことを特徴とする、請求項 3 ~ 7 のいずれかに記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 10】

前記 P 型層の一表面の幅は、1 μm 以上 100 μm 以下であることを特徴とする、請求項 3 に記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 11】

前記第二のオーミック電極の露出された一表面から溝が形成され、該溝を分割することによって製造されることを特徴とする、請求項 1 に記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 12】

前記 P 型層の露出された一表面から溝が形成され、該溝を分割することによって製造されることを特徴とする、請求項 3 に記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 13】

前記溝は、前記導電性基板の途中まで形成されていることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

10

20

30

40

50

【請求項 14】

前記溝の幅は、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下とすることを特徴とする請求項 11～13のいずれかに記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 15】

前記導電性基板の途中まで形成された溝と対向するように前記導電性基板の裏面からケガキ線を導入することを特徴とする、請求項 11～14のいずれかに記載の窒化物系化合物半導体発光素子。

【請求項 16】

前記導電性基板まで形成した溝および前記導電性基板の裏面から導入したケガキ線に沿って分割することにより製造されることを特徴とする、請求項 15に記載の窒化物系化合物半導体発光素子。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、緑色領域から紫外光領域まで発光可能な窒化物系化合物半導体発光素子（レーザおよび発光ダイオード）に係わり、特にオーミック電極およびP型半導体層の一部が露出した窒化物系化合物半導体発光素子に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1には、図13に示すように、正電極107の形成された導電性基板100上に第一のオーミック電極102と第二のオーミック電極101が形成され、その上に窒化ガリウム系半導体のP型層103、発光層104、N型層105および負電極106が順次積層されて、第一のオーミック電極102と第二のオーミック電極101が加熱圧着されている窒化物系化合物半導体発光素子が開示されている。 20

【0003】

下記特許文献1に記載の窒化物系化合物半導体発光素子においては、窒化ガリウム系半導体のP型層103、発光層104、N型層105が一度にケガキまたは分割されている。このため、P型層103、発光層104、N型層105の側面において短絡が発生するという問題があり、ひいては窒化物系化合物半導体発光素子の信頼性を悪化させるという問題があった。 30

【0004】

また、ウエハをチップ分割する際の切断分割において、第一のオーミック電極102と第二のオーミック電極101の間で剥がれが生じるという問題点があった。このためにプロセスでの歩留まりを低下させていた。

【0005】

さらにまた、部分的に剥がれた場合は、プロセス中に溶剤、レジスト、エッチング液等が染み込み、例えばランプ発光素子にする場合には樹脂、水分等が剥がれた部分から入り込み剥がれを拡大し、オーミック電極および接着用電極を破壊することがあった。このため、窒化物系化合物半導体発光素子の信頼性を悪化させるという問題があった。

【特許文献1】特開平9-8403号公報 40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、窒化物系化合物半導体の製造プロセスにおいて、チップ分割する際に剥がれなどを発生させず、また、半導体層において短絡が発生せず、良好な特性および高い信頼性を有する窒化物系化合物半導体発光素子を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の1つの局面によれば、導電性基板上に、第一のオーミック電極、第一の接着用 50

金属層、第二の接着用金属層および第二のオーミック電極をこの順番で備え、該第二のオーミック電極上に窒化物系化合物半導体層を備える窒化物系化合物半導体発光素子であって、前記第二のオーミック電極の一表面が露出していることを特徴とする窒化物系化合物半導体発光素子が提供される。

【0008】

好ましくは、前記窒化物系化合物半導体は、少なくともP型層、発光層およびN型層からなる。

【0009】

本発明の別の局面によれば、導電性基板上に、第一のオーミック電極、第一の接着用金属層、第二の接着用金属層および第二のオーミック電極をこの順番で備え、該第二のオーミック電極上に窒化物系化合物半導体層を備える窒化物系化合物半導体発光素子であって、該窒化物系化合物半導体層は、少なくともP型層、発光層およびN型層からなり、前記P型層の一表面が露出していることを特徴とする窒化物系化合物半導体発光素子が提供される。

10

【0010】

好ましくは、前記導電性基板は、Si、GaAs、GaP、GeおよびInPからなる群より選択される少なくとも一種からなる半導体である。

【0011】

好ましくは、窒化物系化合物半導体層は、支持基板を用いて形成されていたものであり、該支持基板は、サファイア、スピネルまたはニオブ酸リチウムのいずれかの絶縁性基板であるか、あるいは炭化ケイ素、シリコン、酸化亜鉛またはガリウム砒素の導電性基板である。

20

【0012】

好ましくは、前記第一の接着用金属層の、層厚方向に垂直な面の面積が、前記発光層の、層厚方向に垂直な面の面積より大きい。

【0013】

好ましくは、前記第二のオーミック電極の一表面はエッチングを用いて露出された。

【0014】

好ましくは、前記第二のオーミック電極の一表面の幅は、1 μm 以上100 μm 以下である。

30

【0015】

好ましくは、前記P型層の一表面は、エッチングを用いて露出された。

【0016】

好ましくは、前記P型層の一表面の幅は、1 μm 以上100 μm 以下である。

【0017】

好ましくは、前記第二のオーミック電極の露出された一表面から溝が形成され、該溝を分割することによって製造される。

【0018】

好ましくは、前記P型層の露出された一表面から溝が形成され、該溝を分割することによって製造される。

40

【0019】

好ましくは、前記溝は、前記導電性基板の途中まで形成されている。

【0020】

好ましくは、前記溝の幅は、1 μm 以上50 μm 以下とする。

【0021】

好ましくは、前記導電性基板の途中まで形成された溝と対向するように前記導電性基板の裏面からケガキ線を導入する。

【0022】

好ましくは、前記導電性基板まで形成した溝および前記導電性基板の裏面から導入したケガキ線に沿って分割することにより製造される。

50

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、半導体層においてPN接合近傍をケガキまたは分割しない構造として、すなわち、溝を形成する際に窒化物系化合物半導体層を完全に除去するかまたはP型層の途中まで除去しているので、チップ化工程でのケガキ時に発生するP層とN層の短絡がなくなりリーク電流の低減が可能となり、もって信頼性の良好な窒化物系化合物半導体発光素子を提供することができる。

【0024】

また、露出した一表面から溝を形成する際に、接着用金属層の剥がれ、剥離等がなくなり、チップ分割が容易になるので、発光素子の製造歩留まりが向上し、安価な窒化物系化合物半導体発光素子を提供できる。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

本発明は、導電性基板上に、第一のオーミック電極、第一の接着用金属層、第二の接着用金属層および第二のオーミック電極をこの順番で備え、該第二のオーミック電極上に窒化物系化合物半導体層を備える窒化物系化合物半導体発光素子であって、前記第二のオーミック電極の一表面が露出していることを特徴とする窒化物系化合物半導体発光素子を提供する。

【0026】

これにより、リーク電流を低減でき、信頼性の高い窒化物系化合物半導体発光素子を得ることができる。以下、本発明を、図を用いて詳細に説明する。 20

【0027】

(実施形態1)

図1は、本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の概略断面図である。図1において、本発明の窒化物系化合物半導体発光素子は、導電性基板1上に、少なくとも第一のオーミック電極、第一の接着用金属層21、第二の接着用金属層31および第二のオーミック電極3を含み、当該第二のオーミック電極3上に窒化物系化合物半導体層60が形成されている。また、当該窒化物系化合物半導体層60上には、発光素子として機能させるために必要な、透明電極7、パッド電極8およびボンディングワイヤ9が形成されている。

【0028】

本発明において、上記窒化物系化合物半導体層は、図1に示すように、P型層4、発光層5およびN型層6をこの順に備える。このような半導体層の組成、層厚および物性等を調整することにより、所望の特性を有する発光を達成することができる。 30

【0029】

本発明において、導電性基板としては、熱伝導率が良好で、へき開面を形成しやすく、さらにP型またはN型の導電性を得やすい基板であれば、特に限定されるものではないが、Si、GaAs、GaP、GeおよびInPからなる群より選択される少なくとも一種からなる半導体を用いることが好ましい。特に、本発明においては、安価な点から、Si基板を用いることが好ましい。

【0030】

また、本発明において、第一のオーミック電極に用いる材料としては、Ti/Al、Ti、Al、Hf、Hf/Al等を挙げることができ、特にTi/Alが、動作電圧が低い発光素子を作製できるという観点から好ましい。また、第二のオーミック電極に用いる材料としては、Pd、Ni、Pd/Au、Ni/Au、Ag等を挙げることができるが、特に、動作電圧が低い発光素子を作製できるという観点から、Pdを用いることが好ましい。 40

【0031】

また、本発明において、第一の接着用金属層および第二の接着用金属層に用いる材料としては、Au、AuSn、Sn、In、In-Pd、Agペーストなどをそれぞれ用いることができるが、これらに限定されるわけではない。 50

【0032】

また、本発明において、窒化物系化合物半導体層には、 $In_x Al_y Ga_{1-x-y} N$ ($0 < x, 0 < y, x + y < 1$)、P、AsおよびB等を含む窒化物化合物半導体を用いることができる。

【0033】

次に、本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の製造方法を、図を用いて説明する。なお、以下の製法において例示する各層の寸法は一例であって、所望する発光素子の特性に応じて適宜調整することができる。

【0034】

まず、図2に示すように、支持基板10上に、GaN材料からなるバッファ層11、N型窒化物系化合物半導体層6、MQW材料からなる発光層5、P型窒化物系化合物半導体層4を順次成長させる。当該成長には、MOCVD法（有機金属気相成長法）を用いることができる。

【0035】

本発明において、支持基板としては、サファイア、スピネルまたはニオブ酸リチウムのいずれかの絶縁性基板であるか、あるいは炭化ケイ素、シリコン、酸化亜鉛またはガリウム砒素の導電性基板を用いることができる。

【0036】

また、各層の寸法としては、一例を挙げると、支持基板10の厚さは、 $430\mu m$ とすることができ、GaNバッファ層11は $20nm$ とすることができ、N型窒化物系化合物半導体層6は $5\mu m$ とすることができ、MQW発光層5は $50nm$ とすることができ、P型窒化物系化合物半導体層4は $200nm$ とすることができ、これに限定されるわけではない。

【0037】

次に、図3に示すように、前記P型窒化物系化合物半導体層4上に、第二のオーミック電極3、反射金属層32および第二の接着用金属31を蒸着形成する。当該蒸着形成には、電子ビーム蒸着法（EB法）を用いることができ、条件としては、第二のオーミック電極については膜厚の制御性のよいEB法を用いて $0.4/s$ で行い、反射金属層32および第二の接着用金属31については抵抗加熱蒸着法を用いて形成することが好ましい。

【0038】

上記第二のオーミック電極3には、Pd材料を用いて、厚さ $3nm$ で形成することができる。また、反射金属層32は、Ag材料を用いて、厚さ $150nm$ で形成することができる。また、第二の接着用金属層31は、AuSn材料を用い厚さ $3\mu m$ としたものとAu材料を用い厚さ $100nm$ としたものをこの順で形成したものをを用いることができる。なお、上記反射金属層31と第二の接着用金属層32との間には、図示しないバリア層としてMo材料を用い厚さ $100nm$ としたものを形成することが好ましい。ここで、AuSn中のSnは20質量%とすることが好ましい。なお、第二の接着用金属層中のAuはAuSn層の酸化防止膜として機能するものである。

【0039】

次に、図4に示すように、導電性基板1上に、第一のオーミック電極2および第一の接着用金属層21をこの順で形成する。当該形成には、EB法を用いることができ、条件としては、第一のオーミック電極2についてはEB法を用いて行い、第一の接着用金属層21については抵抗加熱蒸着法を用いて形成することが好ましい。また、導電性基板としては、Si材料を用いることができ、厚さは $350\mu m$ とすることができ、また、第一のオーミック電極2の材料には、Ti/Alを用いることができ、それぞれ厚さは $15nm/150nm$ とすることができ、また、第一の接着用金属層21には、Au材料を厚さ $3\mu m$ で形成することができる。なお、上記第一のオーミック電極2および第一の接着用金属層21の間には、図示しないバリア層としてMo材料を $100nm$ の厚さで形成することができる。

10

20

30

40

50

【0040】

次に、図5に示すように、図3に示した構成体と図4に示した構成体とを、第二の接着用金属層31と第一の接着用金属層21とが接合するようにして接合させる。具体的には、第一の接着用金属層21としてのAu層と第二の接着用金属層31としてのAuSn層上のAu層とを対向させ、共晶接合法を用いて、温度290、圧力300Nにて貼り付ける。

【0041】

次に、図6に示すように、支持基板10を除去する。具体的には、YAG-THGレーザ（波長355nm）を鏡面研磨した支持基板10側から照射し、支持基板10と界面のGaN材料からなるバッファ層11とN型GaN材料からなるN型層6の一部を熱分解することにより支持基板10を除去する。なお、図6において、図中の破線は、除去された支持基板10、バッファ層11およびN型層6の一部を示す。

10

【0042】

次に、図7に示すように、N型層6上にレジスト12を形成し、反応性イオンエッチング（RIE）を用いて、N型層6側からP型層4まで完全に除去し、第二のオーミック電極3の一主面50を露出させて溝を形成する。ここで、RIEで露出させた溝の幅Xは、1μm以上100μm以下とすることが好ましい。1μm未満であると、露出させた溝の表面にチップ化するための溝を形成することが困難なため、チップ分割ができないおそれがあり、100μmを超えると、溝の幅を広く取りすぎるため、一枚のウェハからチップの取れ率が減少してしまう。より好ましくは、10μm以上30μm以下である。なお、実施形態1においては、50μmとしている。

20

【0043】

次いで、図8に示すように、レジスト12を除去し、支持基板10が除去され露出されたGaN材料からなるN型層6上にITO（SnドープIn₂O₃）からなる透明導電体電極7をほぼ全面に形成し、その中心部にボンディングパッド電極8としてN型ボンディングパッド電極（Au/Ti）を形成する。

【0044】

次に、図9に示すように、矢印の方向にYAG-THGレーザ（波長355nm）を照射して、第二のオーミック電極3の一主面50から導電性基板1の途中までに溝13を形成する。次に、図10に示すように、赤外線透過型スクライプ装置を用いて、溝13に対向するように導電性基板裏面側からケガキ線14を入れる。このケガキ線14に沿って分割するとチップ化工程を完了することができる。さらに、ボンディングパッド8上にAu材料からなるボンディングワイヤ9をボールボンディングする。これにより、図1に示すような本発明の窒化物系化合物半導体発光素子化工程を製造することができる。

30

【0045】

以上のように、本発明の窒化物系化合物半導体発光素子によれば、PN接合近傍をケガキまたは分割しない構造とするため、ケガキまたは分割用の溝を形成する領域において窒化物系化合物半導体層を完全に除去するかまたはP型層の途中まで除去することにより、チップ化工程でのケガキ時に発生するP層とN層の短絡がなくなりリーク電流の低減が可能となり、信頼性の良好な窒化物系化合物半導体発光素子を実現できる。

40

【0046】

また、露出したオーミック電極層を、レーザを用いて溝を形成し、さらにその溝に対向するように導電性基板側からも溝を形成しているため、接着用金属層の剥がれ、剥離等がなくなりチップ分割が容易になりチップの取れ率が向上する。なお、導電性基板裏面側からのケガキ線14は導電性基板の裏面からSiをエッチングにより除去しそこにケガキ線を入れるとさらにチップ化が容易になる。

【0047】

（実施形態2）

本発明の窒化物系化合物半導体発光素子において、各層の材料に上記実施形態1と別の材料を用いた場合について、以下に説明する。

50

【0048】

実施形態1に記載した本発明の窒化物系化合物半導体発光素子において、図3に示す反射金属層32は、Ag-Nd材料を用いて、厚さ150nmで形成することもできる。また、第二の接着用金属層32は、AuSn材料を用いて厚さ3μmとしたものとAu材料を用いて厚さ10nmとしたものをこの順で形成したのもを用いることができる。なお、上記反射金属層31と第二の接着用金属層32との間に形成されるバリア層としてMo材料を用いて厚さ200nmとしてもよい。

【0049】

また、実施形態1に記載した本発明の窒化物系化合物半導体発光素子において、図4に示す第一の接着用金属層21は、Au材料を用いて厚さ3μmとすることもでき、第一のオーミック電極2と第一の接着用金属層21との間に形成されるバリア層としては、Mo材料を用いて厚さ200nmとすることもできる。

【0050】

なお、このように別の材料を用いた場合、図3の構造体と図4の構造体とを接合させる際の共晶接合法の条件としては、温度270℃、圧力400Nにすることが好ましい。

【0051】

また、実施形態1において図7に示すようなN型層6上にレジストを設けて表面を露出する際の別の形態について、図11を用いて説明する。

【0052】

図11は、実施形態1において図7のプロセスに対応する工程を示す概略断面図である。図11において、レジスト12を形成するまでは、上述の各層の材料および厚さを変更する以外は実施形態1と同様である。

【0053】

図11において、レジスト12を形成した後、当該レジスト12をマスクとして、RIE法により、N型層6側から、P型層4の途中までエッチングしてP型層の一部表面51を露出させる。ここで、RIEで露出させた溝の幅Yは、1μm以上100μm以下とすることが好ましい。1μm未満であると、露出させた溝の表面にチップ化するための溝を形成することが困難なため、チップ分割ができないおそれがあり、100μmを超えると、溝の幅を広く取りすぎるため、一枚のウェハからのチップの取れ率が減少してしまう。より好ましくは、10μm以上50μm以下である。なお、実施形態2においては、30μmとしている。

【0054】

その後は、実施形態1と同様に、図8に示すように、レジスト12を除去し、支持基板10が除去され露出されたGaN材料からなるN型層6上にITO(SnドープIn₂O₃)からなる透明導電体電極7をほぼ全面に形成し、その中心部にボンディングパッド電極8としてN型ボンディングパッド電極(Au/Ni)を形成する。

【0055】

次に、図9に示すように、矢印の方向にYAG-THGレーザ(波長355nm)を照射して、P型層4の一部表面51から導電性基板1の途中までに溝13を形成する。次に、図10に示すように、赤外線透過型スクライプ装置を用いて、溝13に対向するように導電性基板裏面側からケガキ線14を入れる。このケガキ線14に沿って分割するとチップ化工程を完了することができる。さらに、ボンディングパッド8上にAu材料からなるボンディングワイヤ9をボールボンディングする。これにより、図12に示すような本発明の窒化物系化合物半導体発光素子を製造することができる。

【0056】

なお、上記実施形態1および2において、バリア層としてMoを用いているが、その他の材料として、Pt/Mo、Ni、Ti、WおよびNi-Tiなどの合金も用いることができる。また、透明電極7は、N型層6の略全面に形成しているが、柱状の形状にしてもよく、また、透明電極7を無くして、N型ボンディングパッド電極のみでもよい。

【0057】

10

20

30

40

50

なお、本発明における上記実施形態において、表面が露出している層として、P型層および第二のオーミック電極を挙げているが、別の実施形態として、窒化物半導体発光素子を構成する構造において第二のオーミック電極から導電性基板までの間の層に露出する表面が形成されていればよい。これにより、チップ分割の際に、PN接合の短絡を低減または消滅することができる。このような、露出する層の制御は、本発明のプロセスにおいて溝を形成する際に、目的とする層まで溝を形成することにより調整することができる。

【0058】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。 10

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の概略断面図である。

【図2】本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の製造プロセスにおいて、支持基板上に半導体層を形成するプロセスを示す概略断面図である。

【図3】本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の製造プロセスにおいて、半導体層上にオーミック電極および接着金属層を形成するプロセスを示す概略断面図である。

【図4】本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の製造プロセスにおいて、導電性基板上にオーミック電極および接着用金属層を形成する工程を示す概略断面図である。 20

【図5】本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の製造プロセスにおいて、図3の構造体と図4の構造体とを接合するプロセスを示す概略断面図である。

【図6】本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の製造プロセスにおいて、支持基板を除去する工程を示す概略断面図である。

【図7】本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の製造プロセスにおいて、エッチングによりオーミック電極の一表面を露出させる工程を示す概略断面図である。

【図8】本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の製造プロセスにおいて、N型層上に透明電極およびパッド電極を形成する工程を示す概略断面図である。

【図9】本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の製造プロセスにおいて、露出された一表面から溝を形成する工程を示す概略断面図である。 30

【図10】本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の製造プロセスにおいて、露出された一表面から形成された溝にケガキ線を導入する工程を示す概略断面図である。

【図11】図7の代替の形態を示す概略断面図である。

【図12】本発明の窒化物系化合物半導体発光素子の別の形態を示す概略断面図である。

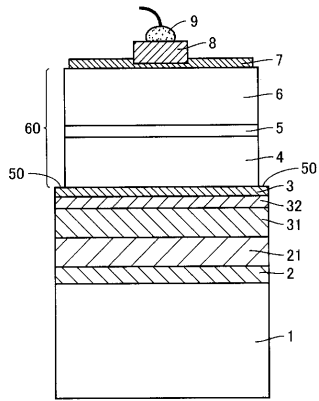
【図13】従来の窒化物系化合物半導体発光素子の概略断面図である。

【符号の説明】

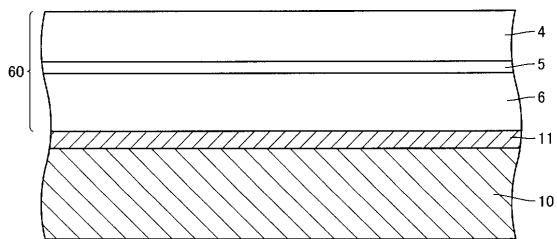
【0060】

1, 100 導電性基板、2, 102 第一のオーミック電極、3, 101 第二のオーミック電極、4, 103 P型層、5, 104 発光層、6, 105 N型層、7 透明電極、8 パッド電極、9 ボンディングワイヤ、10 支持基板、11 バッファ層、12 レジスト、13 溝、14 ケガキ線、21 第一の接着用金属層、31 第二の接着用金属層、32 反射金属層、50 第二のオーミック電極の一表面、51 P型層の位置表面、60 半導体層、106 負電極、107 正電極。 40

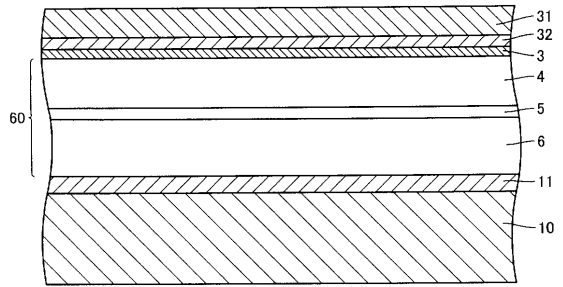
【 図 1 】



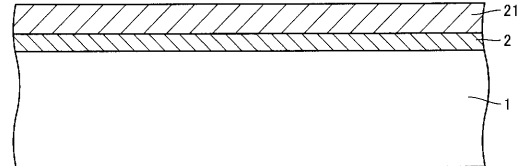
【 図 2 】



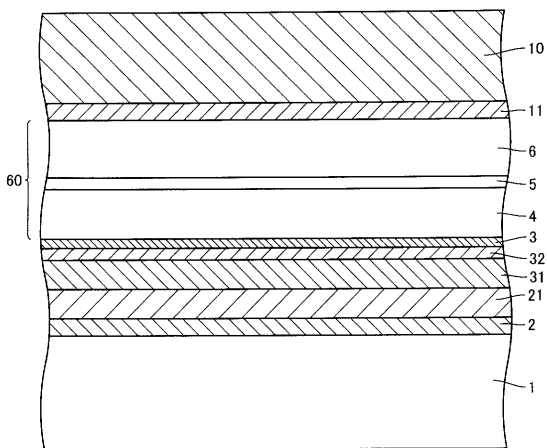
【 図 3 】



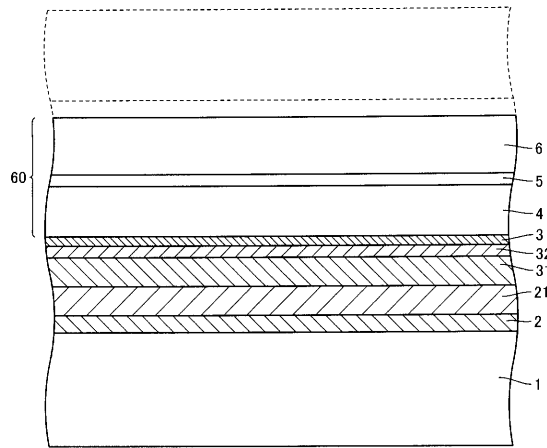
【 図 4 】



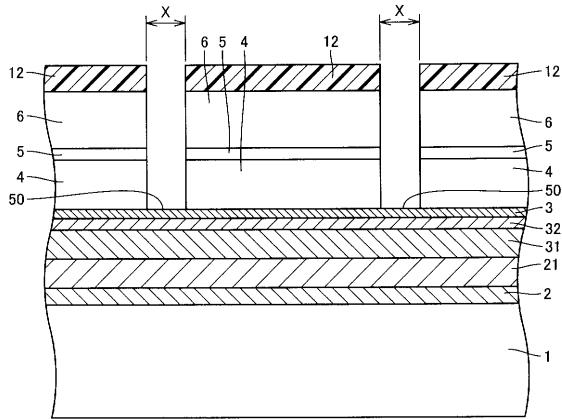
【 図 5 】



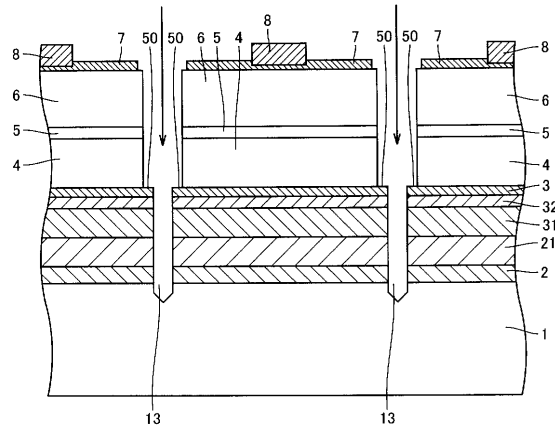
【 図 6 】



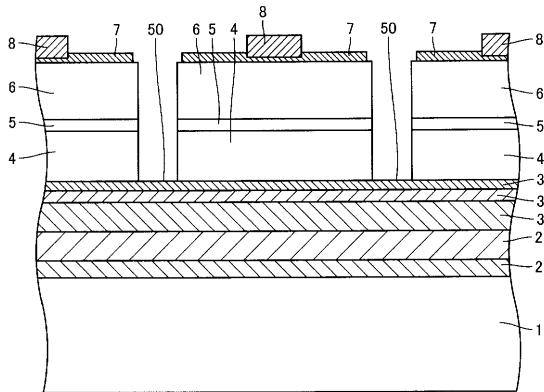
【図 7】



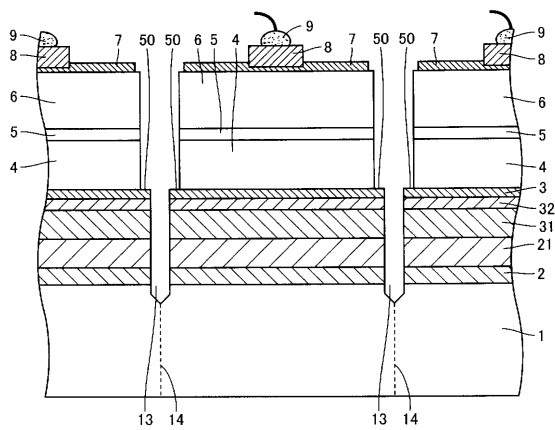
【図 9】



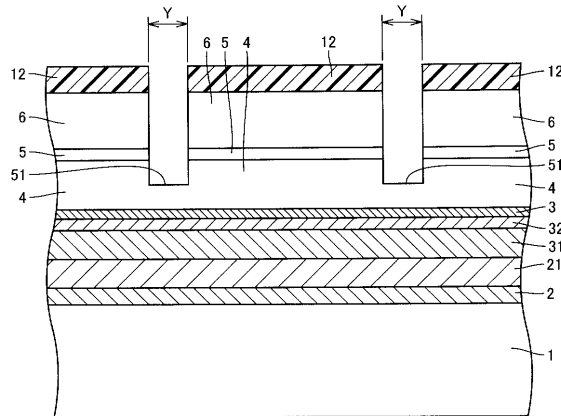
【図 8】



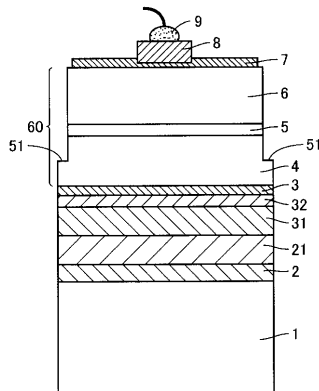
【図 10】



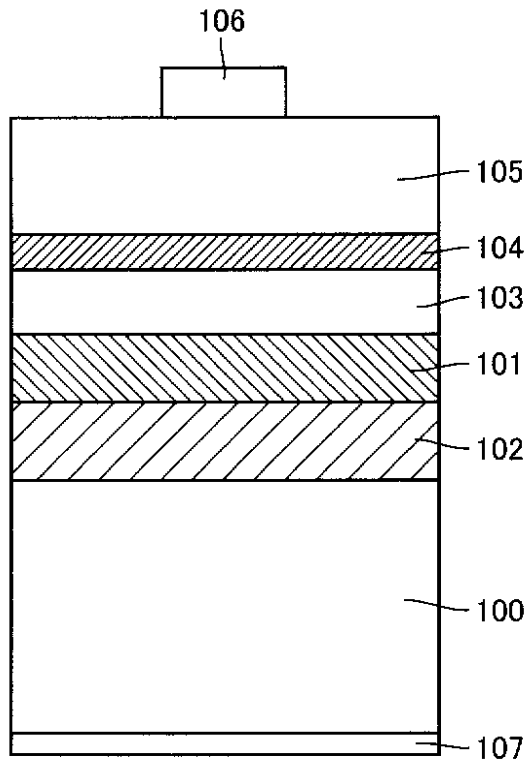
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 幡 俊雄

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 5F041 AA25 AA43 CA12 CA40 CA65 CA74 CA75 CA76 CA77 CA82
CA85 CA88 CA91 CA92 CA93 CA98 CB15 CB36