

(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2005-327786

(P2005-327786A)

(43) 公開日 平成17年11月24日(2005.11.24)

(51) Int. Cl.⁷
H01L 33/00

F I
H01L 33/00

テーマコード (参考)
5F041

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-142256 (P2004-142256)
(22) 出願日 平成16年5月12日 (2004.5.12)

(71) 出願人 000116024
ローム株式会社
京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
(74) 代理人 100079131
弁理士 石井 暁夫
(74) 代理人 100096747
弁理士 東野 正
(74) 代理人 100099966
弁理士 西 博幸
(72) 発明者 井上 登美男
京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム
株式会社内
Fターム(参考) 5F041 AA05 AA42 CA04 CA76 CA91
DA02 DA03 DA09 DA42 DA43

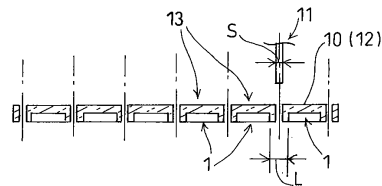
(54) 【発明の名称】 発光ダイオード素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 発光ダイオードチップ 1, 21 を、その n 電極 6, 25 及び p 電極 7, 26 の部分を除いて、蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂 12, 33 にて被覆する場合に、その光透過性合成樹脂 12, 33 の膜厚さのバラ付きを小さくする。

【解決手段】 前記発光ダイオードチップ 1, 21 の多数個を、シート 8, 28, 29 に、その n 電極 6, 25 及び p 電極 7, 26 が密接するように接着し、前記シートに、蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂を液体の状態で充填し、これを硬化処理して樹脂板 10, 31 にし、この樹脂板のうち前記各発光ダイオードチップの間部分を前記各発光ダイオードチップにおける側面間の間隔寸法 L よりも狭い切削幅 S でダイシングする。

【選択図】 図 8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

透明基板の片面に n 型半導体層及び p 型半導体層をその間に発光層を挟んで積層形成するとともに前記 n 型半導体層に繋がる n 電極及び前記 p 型半導体層に繋がる p 電極を形成して成るフリップチップ構造の発光ダイオードチップを、シートの上面对して、当該発光ダイオードチップにおける n 電極及び p 電極が密着するように多数個縦横方向に並べて剥離可能に接着する工程と、

前記シートに上面に、螢光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂を液体の状態の前記各発光ダイオードチップの全体が埋設するように充填したのち硬化して樹脂板を形成する工程と、

10

前記樹脂板のうち前記各発光ダイオードチップの間の部分を前記各発光ダイオードチップにおける側面間の間隔寸法よりも狭い切削幅でダイシングする工程から成ることを特徴とする発光ダイオード素子の製造方法。

【請求項 2】

前記請求項 1 の記載において、前記光透過性合成樹脂を液体の状態に充填する工程と、これを硬化処理する工程との間に、前記螢光物質の粉末を沈殿する工程を備えていることを特徴とする発光ダイオード素子の製造方法。

【請求項 3】

前記請求項 1 又は 2 の記載において、前記樹脂板をダイシングする工程を、前記樹脂板を前記シートからエキспанションシートに張り替えた状態で行い、次いで、前記エキспанションシートを縦横方向に延伸することを特徴とする発光ダイオード素子の製造方法。

20

【請求項 4】

n 型半導体層と p 型半導体層とをその間に発光層を挟んで積層しこの積層方向の一端面に前記 n 型半導体層に繋がる n 電極を前記積層方向の他端面に前記 p 型半導体層に繋がる p 電極を各々形成した構造の発光ダイオードチップを、第 1 シートの上表面と第 2 シートの下表面とに対して、当該発光ダイオードチップにおける n 電極又は p 電極が第 1 シートに p 電極又は n 電極が第 2 シートに各々密接するように多数個縦横方向に並べて剥離可能に接着する工程と、

前記第 1 シートと第 2 シートとの間に螢光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂を液体の状態に充填したのち硬化して樹脂板を形成する工程と、

30

前記樹脂板のうち前記各発光ダイオードチップの間の部分を前記各発光ダイオードチップにおける側面間の間隔寸法よりも狭い切削幅でダイシングする工程とから成ることを特徴とする発光ダイオード素子の製造方法。

【請求項 5】

前記請求項 4 の記載において、前記発光ダイオードチップが、その側面に第 2 シートに向かって内向きの傾斜面を備えた形態であり、前記光透過性合成樹脂を液体の状態に充填する工程と、これを硬化処理する工程との間に、前記螢光物質の粉末を沈殿する工程を備えていることを特徴とする発光ダイオード素子の製造方法。

【請求項 6】

前記請求項 4 又は 5 の記載において、前記樹脂板をダイシングする工程を、前記樹脂板を前記第 1 シート及び第 2 シートからエキспанションシートに張り替えた状態で行い、次いで、前記エキспанションシートを縦横方向に延伸することを特徴とする発光ダイオード素子の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光ダイオードチップを使用した発光ダイオード素子のうち、前記発光ダイオードチップを螢光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂にて被覆して成る発光ダイオード素子を製造する方法に関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

最近、例えば、GaN系で青色を発光する発光ダイオードチップが開発され、この青色発光の発光ダイオードチップは、高い輝度を呈することが良く知られている。

【0003】

また、最近においては、前記青色発光の発光ダイオードチップが高い輝度を有することを利用して、この発光ダイオードチップの表面を、蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂にて被覆し、前記青色発光の波長を前記被膜中の蛍光物質にて一部黄色に変換し、これらの混色によって、高い輝度で白色に発光させることが行われている。

【0004】

ところで、青色発光の発光ダイオードチップを、これを蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂にて被覆することで白色発光に波長変換する場合、前記光透過性合成樹脂における膜厚さが、例えば、厚いときには、黄緑色に波長変換される率が高くなって、黄緑色の強い色調になり、また、薄いときには、青色が波長変換される率は低くなって、青色の強い色調になるというように、前記光透過性合成樹脂における膜厚さが波長変換に及ぼす影響は大きいから、前記光透過性合成樹脂における膜厚さは、前記発光ダイオードチップの多数個の各々について、略等しくするように揃えたとともに、前記光透過性合成樹脂の表面は平滑な平面にすることが必要である。

10

【0005】

先行技術としての特許文献1は、前記青色発光の発光ダイオードチップを蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂にて被覆することに関して、以下に述べるような方法を提案している。

20

【0006】

すなわち、発光ダイオードチップとして、透明基板の片面に、n型半導体層及びp型半導体層をその間に発光層を挟んで積層形成するとともに、前記n型半導体層に繋がるn電極及び前記p型半導体層に繋がるp電極を形成して成る形式、所謂、フリップチップ構造の発光ダイオードチップを使用して、この発光ダイオードチップの多数個を、当該発光ダイオードチップの各々におけるサブマウント基板を構成する素材基板の上面に、各発光ダイオードチップにおけるn電極及びp電極が素材基板の各サブマウント基板における配線パターンに電氣的に接続するようにマウントし、次いで、前記素材基板の上面に、蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂を、マスクを使用したスクリーン印刷にて、前記各発光ダイオードチップの全体を被覆するように塗布したのち硬化し、次いで、前記素材基板を、ダイシングカッターにて前記各発光ダイオードチップごとのサブマウント基板にダイシング分割するという方法である。

30

【特許文献1】特開2001-15817号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、前記先行技術における方法は、発光ダイオードチップを、そのサブマウント基板にマウントした状態で、蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂にて被覆するという方法であり、サブマウント基板を必要とすることにより、これだけコストの大幅なアップを招来するという問題があるばかりか、サブマウント基板にマウントしない発光ダイオードチップに対しては適用することができないという問題がある。

40

【0008】

しかも、前記先行技術における方法では、前記発光ダイオードチップに対してスクリーン印刷にて塗布した光透過性合成樹脂が、これが硬化するまでの間において型崩れすることにより、発光ダイオードチップとの間における膜厚さに厚い薄いのバラ付きが発生し易いばかりか、前記光透過性合成樹脂の表面には凹凸ができて平滑な平面にすることができないから、光の色調に斑ができるという問題もあった。

【0009】

50

本発明は、サブマウント基板に関係なく発光ダイオードチップを、蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂にて確実に被覆することができる方法を提供することを技術的課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この技術的課題を達成するため本発明の請求項1は、

「透明基板の片面にn型半導体層及びp型半導体層をその間に発光層を挟んで積層形成するとともに前記n型半導体層に繋がるn電極及び前記p型半導体層に繋がるp電極を形成して成るフリップチップ構造の発光ダイオードチップを、シートの上面对して、当該発光ダイオードチップにおけるn電極及びp電極が密着するように多数個並べて剥離可能に接着する工程と、前記シートに上面に、蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂を液体の状態の前記各発光ダイオードチップの全体が埋設するように充填したのち硬化して樹脂板を形成する工程と、前記樹脂板のうち前記各発光ダイオードチップの間の部分を前記各発光ダイオードチップにおける側面間の間隔寸法よりも狭い切削幅でダイシングする工程から成る。」

10

ことを特徴としている。

【0011】

また、本発明の請求項4は、

「n型半導体層とp型半導体層とをその間に発光層を挟んで積層しこの積層方向の一端面に前記n型半導体層に繋がるn電極を前記積層方向の他端面に前記p型半導体層に繋がるp電極を各々形成した構造の発光ダイオードチップを、第1シートの上表面と第2シートの下表面とに対して、当該発光ダイオードチップにおけるn電極又はp電極が第1シートにp電極又はn電極が第2シートに各々密接するように多数個並べて剥離可能に接着する工程と、前記第1シートと第2シートとの間に蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂を液体の状態に充填したのち硬化して樹脂板を形成する工程と、前記樹脂板のうち前記各発光ダイオードチップの間の部分を前記各発光ダイオードチップにおける側面間の間隔寸法よりも狭い切削幅でダイシングする工程から成る。」

20

ことを特徴としている。

【発明の効果】

【0012】

前記請求項1に記載した構成によると、フリップチップ構造の発光ダイオードチップのうちn電極及びp電極を除く全体を、前記先行技術のようにサブマウント基板に対してマウントしない状態のもとで、蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂にて、確実に被覆することができるから、光透過性合成樹脂にて被覆することに要するコストの大幅なアップを解消できるとともに、前記サブマウント基板を使用しない場合においても確実に適用できる。

30

【0013】

しかも、前記発光ダイオードチップにおけるn電極及びp電極の両方に対して、当該発光ダイオードチップを被覆する光透過性合成樹脂が付着することを前記シートにて確実に回避できるから、前記n電極及びp電極に対する電氣的接続の確実性を確保できる。

40

【0014】

その上、硬化した樹脂板のダイシングであることにより、前記発光ダイオードチップを被覆する光透過性合成樹脂における膜厚さを略一定に揃えるようにその膜厚さのバラ付きを小さくできるとともに、前記発光ダイオードチップを被覆する光透過性合成樹脂における表面を凹凸の少ない平滑な平面にできるから、光の色調に斑ができることを確実に回避できる。

【0015】

この請求項1の発明においては、請求項2に記載したように、蛍光物質の粉末を沈殿する工程を設けることにより、光透過性合成樹脂に混ぜた蛍光物質の粉末は、発光ダイオードチップに向かって沈殿して、発光ダイオードチップの周辺における蛍光物質の密度が高

50

くなるから、前記蛍光物質による色調変換の効果を、当該蛍光物質の使用量が少なくした状態で確実に達成することができ、蛍光物質の使用量が少なくできるとともに、前記光透過性合成樹脂を透過して出射される光の輝度を、蛍光物質が光透過性合成樹脂の厚さ方向の全体にわたって分散している場合によりも向上できる利点がある。

【0016】

また、前記請求項1の発明においては、請求項3に記載したようにすることにより、製造した発光ダイオード素子を、バラバラにすることなく、前記エキスパンションシートに、当該エキスパンションシートから一つずつ確実にピックアップすることができるような間隔で接着した状態にして、所定の使用箇所に供給できる利点がある。

【0017】

次に、請求項3の記載にした発明によると、積層方向の一端面をn電極に他端面をp電極にした構造の発光ダイオードチップを、当該発光ダイオードチップのうち一端面のn電極及び他端面のp電極を除いて、蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂にて、確実に被覆することができる。

【0018】

しかも、前記発光ダイオードチップにおけるn電極及びp電極の両方に対して、当該発光ダイオードチップを被覆する光透過性合成樹脂が付着することを前記シートにて確実に回避できるから、前記n電極及びp電極に対する電気的接続の確実性を確保できる。

【0019】

その上、硬化した樹脂板のダイシングであることにより、前記発光ダイオードチップを被覆する光透過性合成樹脂における膜厚さを略一定に揃えるようにその膜厚さのバラ付きを小さくできるとともに、前記発光ダイオードチップを被覆する光透過性合成樹脂における表面を凹凸の少ない平滑な平面にできるから、光の色調に斑ができることを確実に回避できる。

【0020】

この請求項3の発明においては、請求項4に記載したようにすることにより、光透過性合成樹脂に混ぜた蛍光物質の粉末は、発光ダイオードチップの外周の傾斜面に向かって沈殿して、発光ダイオードチップの周辺における蛍光物質の密度が高くなるから、前記蛍光物質による波長変換の効果を、当該蛍光物質の使用量が少なくした状態で確実に達成することができ、蛍光物質の使用量が少なくできるとともに、前記光透過性合成樹脂を透過して出射される光の輝度を、蛍光物質が光透過性合成樹脂の厚さ方向の全体にわたって分散している場合によりも向上できる利点がある。

【0021】

また、この請求項3の発明においては、請求項4に記載したようにすることにより、製造した発光ダイオード素子を、バラバラにすることなく、前記エキスパンションシートに、当該エキスパンションシートから一つずつ確実にピックアップすることができるような間隔で接着した状態にして、所定の使用箇所に供給できる利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態を図面について説明する。

【0023】

図1～図12は、第1の実施の形態を示す。

【0024】

これら各図のうち図1及び図2は、第1の実施の形態に使用する発光ダイオードチップ1を示す。

【0025】

この発光ダイオードチップ1は、サファイア等の透明基板2の片面に、n型半導体層3及びp型半導体層4をその間に青色発光の発光層5を挟んで積層形成するとともに、前記n型半導体層3に繋がるn電極6及び前記p型半導体層4に繋がるp電極7を形成して成るフリップチップ構造である。

10

20

30

40

50

【0026】

そして、前記フリップチップ構造の発光ダイオードチップ1の多数個を、図3に示すように、ポリエステル又はポリイミド等の耐熱性を有する合成樹脂によるシート8の上面に、縦横方向のマトリック状に並べて、当該発光ダイオードチップ1におけるn電極6及びp電極7がシート8に対して密着するようにして、剥離可能に接着する。

【0027】

次いで、前記シート8の上面に、図4に示すように、前記発光ダイオードチップ1の多数個の全体を囲うように構成した枠体9を固定する。

【0028】

次いで、前記枠体9内に、図5に示すように、青色発光を白色発光に色調変換する蛍光物質の粉末を予め混合してなる光透過性合成樹脂を、液体の状態、前記各発光ダイオードチップ1の全体が埋没する深さ、つまり、前記各発光ダイオードチップ1の上面1bから合成樹脂が所定厚さT1だけ盛り上がる状態になるまで注入し、次いで、加熱炉に入れて加熱するか或いは紫外線を照射するというような硬化処理の工程を行うことにより、樹脂板10に形成する。

【0029】

なお、前記合成樹脂を液体の状態に注入する工程においては、これを真空中で行うことにより、前記樹脂板10の内部に気泡が入らないようにする。

【0030】

また、前記樹脂板10に形成する光透過性合成樹脂がエポキシ樹脂又は硬質のシリコン樹脂である場合には、前記発光ダイオードチップ1のシート8に対する接着にシリコン系の接着剤を使用することにより、前記各発光ダイオードチップ1をシート8に対して剥離可能に構成している。

【0031】

次いで、図6に示すように、前記シート8から枠体9を撤去し、更に、図7に示すように、前記樹脂板10から前記シート8を剥離除去する。

【0032】

次いで、前記樹脂板10を、図8に示すように、当該樹脂板10のうち前記各発光ダイオードチップ1間の部分を前記各発光ダイオードチップ1における側面1a間の間隔寸法Lよりも狭い切削幅Sのダイシングカッター11にてダイシングすることにより、各発光ダイオードチップ1ごとに分割する。

【0033】

これら一連の工程を経ることにより、図9及び図10に示すように、各発光ダイオードチップ1の上面1bには、膜厚さT1の光透過性合成樹脂が存在する一方、各発光ダイオードチップ1の側面には、膜厚さT2の光透過性合成樹脂が残ることになるから、前記フリップチップ構造の各発光ダイオードチップ1を、当該発光ダイオードチップ1におけるn電極6及びp電極7の部分を除いて、蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂12にて被覆することができ、換言すると、発光ダイオードチップ1をそのn電極6及びp電極7の部分を除いて蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂12にて被覆して成る発光ダイオード素子13を製造することができる。

【0034】

ところで、前記樹脂板10を、各発光ダイオードチップ1ごとに分割するに際しては、前記シート8を剥離した前記樹脂板10に、図11に示すように、エキスパンションシート14を貼り付け、換言すると、前記樹脂板10を前記シート8からエキスパンションシート14に張り替えし、この状態で、図12に示すように、前記樹脂板10のうち前記各発光ダイオードチップ1間の部分を前記各発光ダイオードチップ1における側面1a間の間隔寸法Lよりも狭い切削幅Sのダイシングカッター11にてダイシングすることにより、各発光ダイオードチップ1ごとに分割し、次いで、前記エキスパンションシート14を縦及び横方向、つまり、図12において矢印Aで示す方向と、図12の紙面と直角の方向とに延伸することにより、前記各発光ダイオードチップ1の相互間に間隔寸法を広げるよ

10

20

30

40

50

うにする。

【0035】

このような製造工程にすることにより、製造した発光ダイオード素子13を、バラバラにすることなく、前記エキспанションシート14に、当該エキспанションシート14から一つずつ確実にピックアップすることができるような間隔で接着した状態にして、所定の使用箇所に供給できる利点がある。

【0036】

また、前記光透過性合成樹脂を液体の状態に注入する工程と、これを硬化処理する工程との間に、適宜時間だけの放置することで前記光透過性合成樹脂に混ぜた蛍光物質の粉末を沈殿するという工程を付加する。

10

【0037】

この沈殿工程を設けたことで、光透過性合成樹脂に混ぜた蛍光物質の粉末は、発光ダイオードチップ1に向かって沈殿して、発光ダイオードチップ1の周辺における蛍光物質の密度が高くなるから、前記蛍光物質による色調変換の効果を、当該蛍光物質の使用量を少なくした状態で確実に達成することができるとともに、前記光透過性合成樹脂12を透過して出射される光の輝度を、蛍光物質が光透過性合成樹脂の厚さ方向の全体にわたって分散している場合によりも向上できる。

【0038】

次に、図14～図25は、第2の実施の形態を示す。

【0039】

これら各図のうち図13～図15は、第2の実施の形態に使用する発光ダイオードチップ21を示す。

20

【0040】

この発光ダイオードチップ21は、n型SiC結晶基板等の透明な厚さの厚いn型半導体層22の下面に、p型半導体層23をその間に青色発光の発光層24を挟んで積層形成し、前記n型半導体層22の上面にn電極25を、前記p型半導体層23の下面にp電極26を各々形成して成る構造、つまり、n型半導体層22とp型半導体層23とをその間に発光層24を挟んで積層しこの積層方向の一端面に前記n型半導体層22に繋がるn電極25を前記積層方向の他端面に前記p型半導体層23に繋がるp電極26を各々形成した構造である。

30

【0041】

また、この発光ダイオードチップ21の周囲における側面21aの一部には、その上部における横幅寸法W1を下側における横幅寸法W2よりも小さくするようにした傾斜面21bに形成されており、且つ、その下面には、前記発光層24、p型半導体層23及びp電極26の周囲を密封する絶縁膜27が形成されている。

【0042】

更にまた、前記発光ダイオードチップ21の上面におけるn電極25を、金属線をワイヤボンディングするための円形のボンディング部25aと、このボンディング部25aから四隅に向かって放射状に伸びる延長部25bとで構成して、前記発光ダイオードチップ21の上面に前記n電極25が形成されていない部分、つまり、前記n型SiC結晶基板等の透明なn型半導体層22が直接露出する部分を設けることにより、この部分から光が上向きに出射されるように構成している。

40

【0043】

そして、前記構造の発光ダイオードチップ21の多数個を、図16に示すように、ポリエステル又はポリイミド等の耐熱性を有する合成樹脂による第1シート28の上面に、縦及び横方向のマトリックス状に並べて、当該発光ダイオードチップ21におけるp電極26が第1シート28に対して密着するように剥離可能に接着し、更に、これら各発光ダイオードチップ21の上面に、同じくポリエステル又はポリイミド等の耐熱性を有する合成樹脂による第2シート29を、当該第2シート29が前記各発光ダイオードチップ21におけるn電極25に密着するように剥離可能に接着する。

50

【0044】

つまり、前記構造の発光ダイオードチップ21を、第1シート28の上面と第2シート29の下面とに対して、当該発光ダイオードチップ21におけるp電極26が第1シート28に、n電極25が第2シート29に各々密接するように多数個縦横方向に並べて剥離可能に接着する。

【0045】

この場合において、前記発光ダイオードチップ21を上下逆向きにして、発光ダイオードチップ21におけるn電極25が第1シート28に、p電極26が第2シート29に各々密接するようにしても良い。

【0046】

次で、前記第1シート28の上面に、図17に示すように、前記発光ダイオードチップ21の多数個の全体を囲うように構成した枠体30を固定する。

【0047】

次いで、前記枠体30内に、図18に示すように、青色発光を白色発光に色調変換する蛍光物質の粉末を予め混合してなる光透過性合成樹脂を、液体の状態で注入することにより、前記第1シート28と第2シート29との間に合成樹脂を充填し、次いで、加熱炉に入れて加熱するか或いは紫外線を照射するというような適宜の硬化処理の工程を行うことにより、樹脂板31に形成する。

【0048】

なお、前記合成樹脂を液体の状態で注入する工程においては、これを真空中で行うことにより、両シート28, 29間への完全な充填ができるようにするとともに、前記樹脂板31の内部に気泡が入らないようにする。

【0049】

また、前記樹脂板31に形成する光透過性合成樹脂がエポキシ樹脂又は硬質のシリコン樹脂である場合には、前記発光ダイオードチップ21の両シート28, 29に対する接着にシリコン系の接着剤を使用することにより、前記各発光ダイオードチップ21を両シート28, 29に対して剥離可能に構成している。

【0050】

次いで、図19に示すように、前記第1シート28から枠体30を撤去し、更に、図20に示すように、前記樹脂板31から前記両シート28, 29を剥離除去する。

【0051】

次いで、前記樹脂板31を、図21に示すように、当該樹脂板31のうち前記各発光ダイオードチップ21間の部分を前記各発光ダイオードチップ21における側面21a間の間隔寸法Lよりも狭い切削幅Sのダイシングカッター32にてダイシングすることにより、各発光ダイオードチップ21ごとに分割する。

【0052】

これら一連の工程を経ることにより、図22及び図23に示すように、各発光ダイオードチップ1の側面には、光透過性合成樹脂が、前記間隔Lから前記切削幅Sを差し引いた値の半分の膜厚さだけ残ることになるから、一端面にn電極25を他端面にp電極26を有する構造の発光ダイオードチップ21を、当該発光ダイオードチップ21における前記n電極25及びp電極26の部分を除いて、蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂33にて被覆することができ、換言すると、発光ダイオードチップ21をそのn電極25及びp電極26の部分を除いて蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂33にて被覆して成る発光ダイオード素子34を製造することができる。

【0053】

この第2の実施の形態においても、前記樹脂板31を、各発光ダイオードチップ21ごとに分割するに際しては、前記両シート28, 29を剥離した前記樹脂板31に、図24に示すように、エキスパンションシート35を貼り付け、換言すると、前記樹脂板31を前記両シート28, 29からエキスパンションシート35に張り替えし、この状態で、図25に示すように、前記樹脂板31のうち前記各発光ダイオードチップ21間の部分を前

10

20

30

40

50

記各発光ダイオードチップ21における側面21a間の間隔寸法Lよりも狭い切削幅Sのダイシングカッター32にてダイシングすることにより、各発光ダイオードチップ21ごとに分割し、次いで、前記エキスパンションシート35を縦及び横方向、つまり、図25において矢印Aで示す方向と、図25の紙面と直角の方向とに延伸することにより、前記各発光ダイオードチップ21の相互間に間隔寸法を広げるようにする。

【0054】

このような製造工程にすることにより、製造した発光ダイオード素子34を、バラバラにすることなく、前記エキスパンションシート35に、当該エキスパンションシート35から一つずつ確実にピックアップすることができるような間隔で接着した状態にして、所定の使用箇所に供給できる利点がある。

10

【0055】

また、前記光透過性合成樹脂を液体の状態ですり込み・充填する工程と、これを硬化処理する工程との間に、適宜時間だけの放置することで前記光透過性合成樹脂に混ぜた蛍光物質の粉末を沈殿するという工程を付加する。

【0056】

この沈殿工程を設けたことで、光透過性合成樹脂に混ぜた蛍光物質の粉末は、発光ダイオードチップ21の外周の傾斜面21bに向かって沈殿して、発光ダイオードチップ21の周辺における蛍光物質の密度が高くなるから、前記蛍光物質による波長変換の効果を、当該蛍光物質の使用量が少なくした状態で確実に達成することができる。

【0057】

ところで、前記図13～図15に示す構造の発光ダイオードチップ21においては、その下面における絶縁膜27の外側の部分に、n型半導体層22が露出していることにより、前記絶縁膜27が周囲が囲まれたp電極26を、リードフレーム等に対して電氣的に接合する場合に、銀ペースト等の導電性ペースト又は半田を使用すると、この導電性ペースト又は半田が絶縁膜27の外側にはみ出して、リードフレーム等とn型半導体層22との間に電氣的に短絡が発生するから、前記の接合には導電性ペースト又は半田を使用することができないという問題がある。

20

【0058】

これに対して、前記第2の実施の形態は、前記発光ダイオードチップ21の他端面におけるp電極26を、第1シート28又は第2シート29に密接した状態で、この発光ダイオードチップ21を光透過性合成樹脂33にて被覆するものであることにより、図22に示すように、前記光透過性合成樹脂33を、前記p電極29の周囲を囲う絶縁膜27の外側の部分にまで延長することができ、換言すると、前記p電極29の周囲を囲う絶縁膜27の外側の部分にまでも、前記光透過性合成樹脂33にて被覆することができる。

30

【0059】

従って、本発明によると、前記発光ダイオードチップ21の他端面におけるp電極26を、リードフレーム等に対して接合する場合に、銀ペースト等の導電性ペースト又は半田を使用することができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0060】

40

【図1】第1の実施の形態に使用する発光ダイオードチップの側面図である。

【図2】図1の平面図である。

【図3】第1の実施の形態における第1の工程を示す図である。

【図4】第1の実施の形態における第2の工程を示す図である。

【図5】第1の実施の形態における第3の工程を示す図である。

【図6】第1の実施の形態における第4の工程を示す図である。

【図7】第1の実施の形態における第5の工程を示す図である。

【図8】第1の実施の形態における第6の工程を示す図である。

【図9】第1の実施の形態による発光ダイオード素子を示す縦断正面図である。

【図10】図9の平面図である。

50

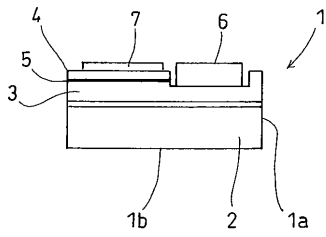
- 【図 1 1】第 1 の実施の形態における別の工程を示す図である。
 【図 1 2】前記図 1 1 に示す工程の次の工程を示す図である。
 【図 1 3】第 2 の実施の形態に使用する発光ダイオードチップの一部切欠側面図である。
 【図 1 4】図 1 3 の平面図である。
 【図 1 5】図 1 3 の底面図である。
 【図 1 6】第 2 の実施の形態における第 1 の工程を示す図である。
 【図 1 7】第 2 の実施の形態における第 2 の工程を示す図である。
 【図 1 8】第 2 の実施の形態における第 3 の工程を示す図である。
 【図 1 9】第 2 の実施の形態における第 4 の工程を示す図である。
 【図 2 0】第 2 の実施の形態における第 5 の工程を示す図である。 10
 【図 2 1】第 2 の実施の形態における第 6 の工程を示す図である。
 【図 2 2】第 2 の実施の形態による発光ダイオード素子を示す縦断正面図である。
 【図 2 3】図 2 2 の平面図である。
 【図 2 4】第 2 の実施の形態における別の工程を示す図である。
 【図 2 5】前記図 2 4 に示す工程の次の工程を示す図である。

【符号の説明】

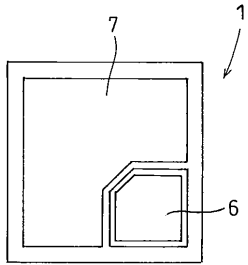
【0061】

1, 2 1	発光ダイオードチップ	
6, 2 5	発光ダイオードチップにおける n 電極	
7, 2 6	発光ダイオードチップにおける p 電極	20
8	シート	
2 8	第 1 シート	
2 9	第 2 シート	
1 0, 3 1	樹脂板	
1 1, 3 2	ダイシングカッター	
1 2, 3 3	蛍光物質の粉末を含む光透過性合成樹脂	
1 4, 3 5	エキспанションシート	
1 3, 3 4	発光ダイオード素子	

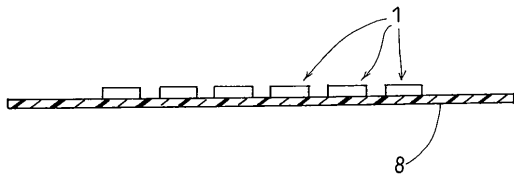
【 図 1 】



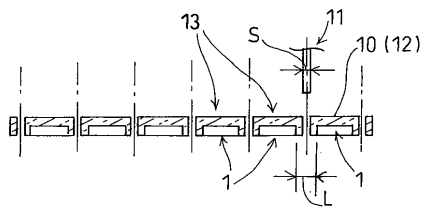
【 図 2 】



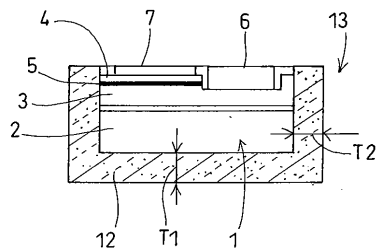
【 図 3 】



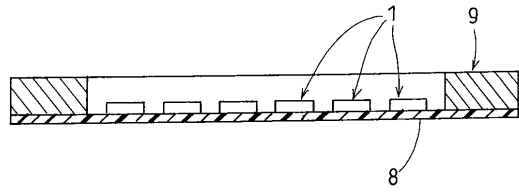
【 図 8 】



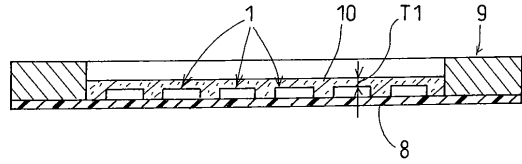
【 図 9 】



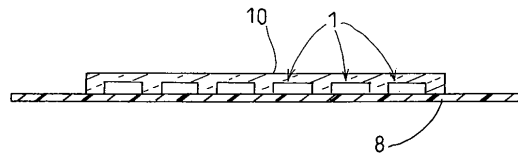
【 図 4 】



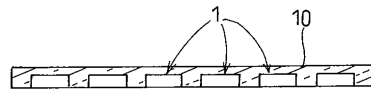
【 図 5 】



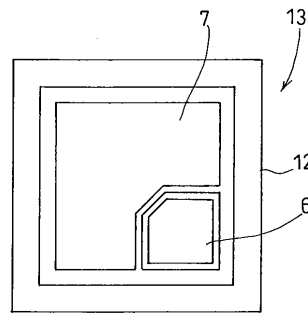
【 図 6 】



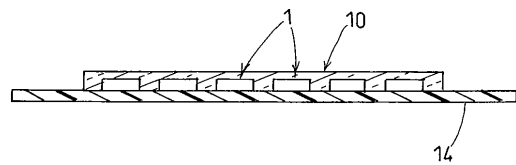
【 図 7 】



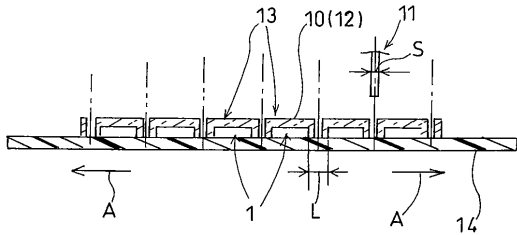
【 図 1 0 】



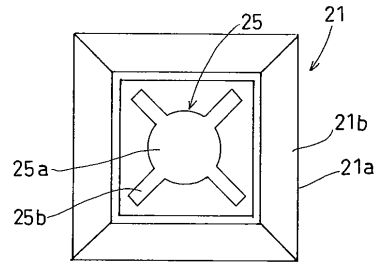
【 図 1 1 】



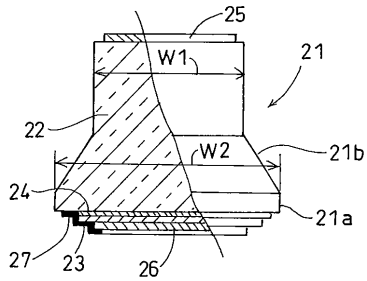
【 図 1 2 】



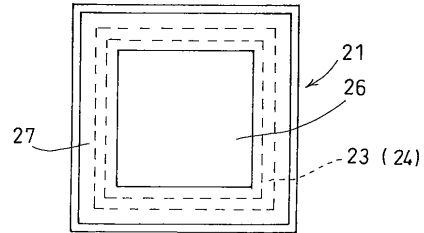
【 図 1 4 】



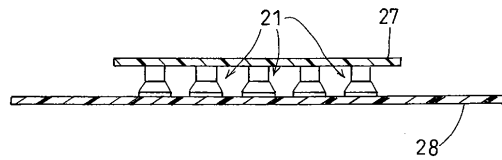
【 図 1 3 】



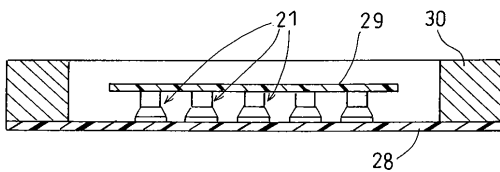
【 図 1 5 】



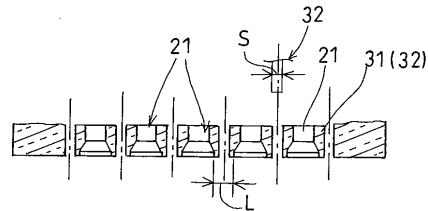
【 図 1 6 】



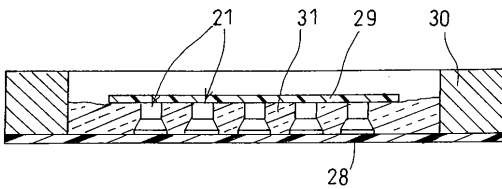
【 図 1 7 】



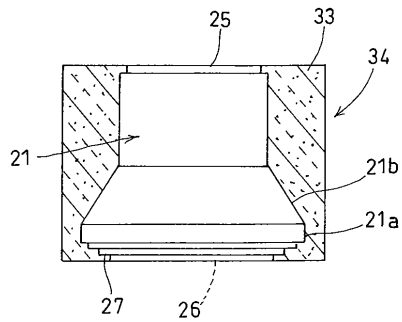
【 図 2 1 】



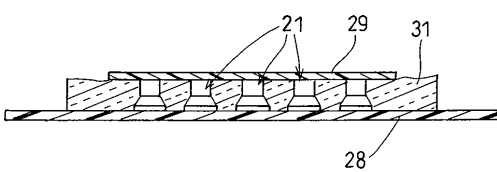
【 図 1 8 】



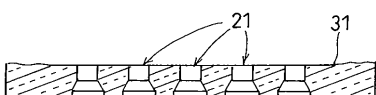
【 図 2 2 】



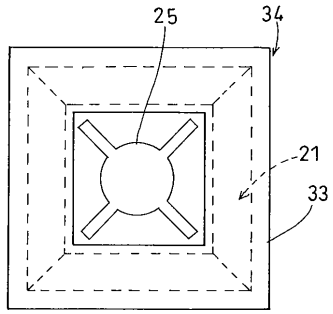
【 図 1 9 】



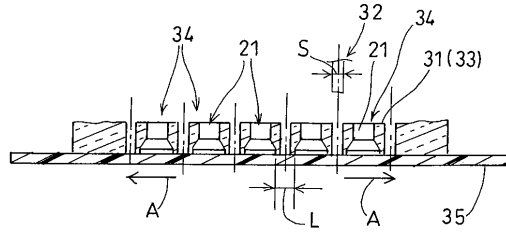
【 図 2 0 】



【 図 2 3 】



【 図 2 5 】



【 図 2 4 】

