

(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2006-339362
(P2006-339362A)

(43) 公開日 平成18年12月14日(2006.12.14)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
HO 1 L 33/00 (2006.01) HO 1 L 33/00 N 5 FO 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-161558 (P2005-161558) (22) 出願日 平成17年6月1日(2005.6.1)</p>	<p>(71) 出願人 000004547 日本特殊陶業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 (74) 代理人 100098615 弁理士 鈴木 学 (72) 発明者 永井 誠 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内 (72) 発明者 若子 久 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内 (72) 発明者 内田 敦士 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内</p>
--	---

最終頁に続く

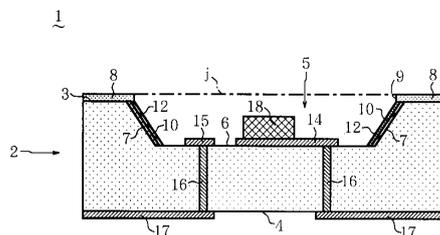
(54) 【発明の名称】 発光素子実装用配線基板

(57) 【要約】

【課題】 キャピティの底面に実装される発光素子からの光を効率良く外部に方射でき、且つかかる光が外部からの光に影響されにくいと共に、安価に製造可能な発光素子実装用配線基板を提供する。

【解決手段】 光を反射する表面色彩を呈するセラミック（絶縁材）からなり、表面3および裏面4を有する基板本体2と、かかる基板本体2の表面3に開口し、底面6および側面7からなるキャピティ5と、上記基板本体2の表面3上に積層され、色相環において色相Hが10P~10PB~10Bの範囲、明度Vが1.5~5.5、および彩度Cが0~3の範囲内にある表面色彩を呈するセラミック層（絶縁層）8と、を含む、発光素子実装用配線基板1。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光を反射する表面色彩を呈する絶縁材からなり、表面および裏面を有する基板本体と、上記基板本体の表面に開口し、底面および側面からなるキャビティと、
上記基板本体の表面上に積層され、色相環において色相 H が 10P ~ 10PB ~ 10B の範囲、明度 V が 1.5 ~ 5.5、および彩度 C が 0 ~ 3 の範囲内にある表面色彩を呈する絶縁層と、を含む、
ことを特徴とする発光素子実装用配線基板。

【請求項 2】

前記基板本体を形成する絶縁材は、白色系のセラミック層であり、
前記絶縁層は、前記表面色彩を呈する顔料を含む彩色済みのセラミック層である、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の発光素子実装用配線基板。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、キャビティの底面に発光素子を実装するための発光素子実装用配線基板に関する。

【背景技術】**【0002】**

発光素子を実装する配線基板においては、かかる発光素子を実装するキャビティの側面に金属からなる光反射層を形成すると共に、当該キャビティが開口する配線基板の表面に外部からの光を吸収する光吸収層を形成することで、上記発光素子から発光された光を鮮明にして放射することができる。

20

例えば、白色を呈する絶縁基体の表面側に発光素子を収容する凹部を設けると共に、上記絶縁基体の表面上にセラミックペーストを印刷および焼成することにより、黒褐色の光吸収層を被着した発光素子収納用パッケージが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

また、パッケージの凹部内に配した発光素子をモールド部材で被覆すると共に、上記パッケージの上面にホットスタンプ加工法で薄膜を転写することで、光吸収層を配するようにした発光装置も提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

30

【0003】

【特許文献 1】特開平 8 - 274378 号公報（第 1 ~ 4 頁、図 1）

【特許文献 2】特開 2000 - 183405 号公報（第 1 ~ 6 頁、図 1, 2）

【0004】

しかしながら、前記特許文献 1 の発光素子収納用パッケージのように、光吸収層をセラミックペーストの印刷および焼成により形成すると、かかる光吸収層が過度に薄くなり、その直下に位置する白色を呈する絶縁基体の表面が透けてしまうため、外部からの光を効率良く吸収できない、という問題があった。

また、前記特許文献 2 の発光装置のように、ホットスタンプ加工法により薄膜を転写して光吸収層を形成する方法では、製造工数が増えるため、コスト高を招来し易くなる、という問題があった。

40

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明は、背景技術において説明した問題点を解決し、キャビティの底面に実装される発光素子からの光を効率良く外部に方射でき、且つかかる光が外部からの光に影響されにくいと共に、安価に製造可能な発光素子実装用配線基板を提供する、ことを課題とする。

【課題を解決するための手段および発明の効果】**【0006】**

本発明は、前記課題を解決するため、白色系の基板本体においてキャビティの開口部を

50

包囲する表面上に、黒色系で所定の厚みの絶縁層を積層して形成する、ことに着想して成されたものである。

即ち、本発明の発光素子実装用配線基板（請求項1）は、光を反射する表面色彩を呈する絶縁材からなり、表面および裏面を有する基板本体と、かかる基板本体の表面に開口し、底面および側面からなるキャビティと、上記基板本体の表面上に積層され、色相環において色相Hが10P～10PB～10Bの範囲、明度Vが1.5～5.5、および彩度Cが0～3の範囲内にある表面色彩を呈する絶縁層と、を含む、ことを特徴とする。

上記色相H、明度V、および彩度Cは、JIS Z 8721-1933に基づく。また、上記色相Hの10P～10PB～10Bは、10P～10B（但し、10PBを含む）として表すことも可能である。

10

【0007】

これによれば、光を反射する表面色彩を呈する絶縁材からなる基板本体の表面上に、前記範囲の色相H、明度V、および彩度Cの表面色彩を呈する所定の厚みを有する絶縁層が積層されている。このため、基板本体の表面に開口する前記キャビティの底面に実装される発光素子からの光は、上記絶縁層により外部からの光が吸収されるので、キャビティの側面に被着された光反射層に反射した後、外部からの光に殆ど干渉されることなく、外部に効率良く放射される。従って、キャビティに実装すべき発光素子からの光を、外部に効率良く放射することが可能となる。しかも、基板本体の表面上に、かかる基板本体とは異なる表面色彩を呈する絶縁層を積層により形成しているため、特殊な工程や多くの工数を要さず、安価に製造することも可能となる。

20

【0008】

尚、前記基板本体を形成する絶縁材および前記絶縁層には、例えばアルミナを主成分とするセラミック、低温焼成セラミックの一種である例えばガラス-セラミック、あるいは、例えばエポキシ系樹脂などの樹脂が含まれる。このため、前記「積層」は、上記セラミックや低温焼成セラミックの場合、異なる表面色彩を呈する複数のグリーンシートを積層・圧着し且つ焼成することを含み、上記樹脂の場合、異なる表面色彩を呈する複数の樹脂層を積層（貼り付け）することを含む。

また、前記キャビティには、開口部側に対し底面側が縮径されたほぼ円錐形状、ほぼ楕円錐形状、ほぼ長円錐形状、四角錐以上の多角錐形状のほか、全体が円柱形、楕円柱形、長円柱形、あるいは四角柱を含む多角柱形状の形態も含まれる。

30

更に、前記キャビティの底面に実装される発光素子には、発光ダイオード（LED）や半導体レーザ（LD）などが含まれる。

【0009】

また、本発明には、前記基板本体を形成する絶縁材は、白色系のセラミック層であり、前記絶縁層は、前記表面色彩を呈する顔料を含む彩色済みのセラミック層である、発光素子実装用配線基板（請求項2）も含まれる。

これによれば、白色系のセラミック層からなる基板本体の表面上に、前記範囲の色相H、明度V、および彩度Cの表面色彩を呈する顔料を含む彩色済みのセラミック層からなる絶縁層が積層される。従って、上記基板本体の表面に開口する前記キャビティの底面に実装される発光素子からの光は、上記絶縁層により外部からの光が確実に吸収されるため、キャビティの側面に被着される光反射層に反射した後、外部の光による干渉を著しく抑制して、外部に効率良く放射される。

40

尚、前記基板本体には、複数の白色系のセラミック層を積層したセラミックの積層体も含まれる。また、前記顔料は、酸化クロム、酸化マンガン、酸化コバルト、酸化モリブデンなどの金属酸化物である。

【0010】

付言すれば、本発明には、前記キャビティの側面には、金属層およびその上に被着する光反射層が形成されている、発光素子実装用配線基板も含まれ得る。

これによる場合、前記キャビティの底面に実装される発光素子からの光を、上記光反射層により効率良く反射できるため、前記絶縁層による外部からの光の吸収と相まって、一

50

層効率良く外部に放射することが可能となる。

尚、上記光反射層は、Niメッキ層、Auメッキ層、およびAg、Pt、Pd、Rhの何れかからなり、上記金属層は、例えばW、Mo、Cu、Agからなる。

【0011】

また、本発明には、白色系のグリーンシートの表面上に、色相Hが10P~10PB~10Bの範囲、明度Vが1.5~5.5、および彩度Cが0~3範囲内にある表面色彩を呈する彩色済みのグリーンシートを積層し且つ圧着する工程、を含む、発光素子実装用配線基板の製造方法も含み得る。

これによる場合、白色系を呈する単層または複数層のグリーンシートの表面上に、上記範囲の表面色彩を呈する顔料を含む彩色済みグリーンシートを積層および圧着した後、これらを同時に焼成するという、通常の工程を比較的少なくして行うことで、前記発光素子実装用配線基板の製造が確實且つ安価に可能となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下において、本発明を実施するための最良の形態について説明する。

図1は、本発明における発光素子実装用配線基板（以下、単に配線基板と称する）1を示す平面図、図2は、図1中のX-X線の矢視に沿った断面図である。

配線基板1は、図1、図2に示すように、表面3および裏面4を有し且つセラミック（絶縁材）からなる基板本体2と、かかる基板本体2の表面3に開口し且つ底面6の中央部に発光ダイオード（発光素子）18が実装されるキャビティ5と、上記基板本体2の表面3上に積層され、所定範囲の表面色彩を呈する顔料を含むセラミック層（絶縁層）8と、を備えている。

20

【0013】

基板本体2は、図1、図2に示すように、平面視がほぼ正方形で所要の厚みを有する直方体であり、例えばアルミナを主成分とする複数枚のグリーンシートを積層して焼成したセラミックからなり、光を反射する表面色彩（例えば、白色）を呈する。因みに、基板本体2のサイズは、約5mm×5mm×0.9mmであり、内部にはWまたはMoを主成分とする図示しない所定パターンの配線層やビア導体16が形成され、且つ裏面4には複数のパッド17が形成されている。

尚、基板本体2の絶縁材には、例えばガラス-アルミナ系のグリーンシートを複数積層し且つ低温焼成することで、上記表面色彩を呈するガラス-セラミックを用いても良い。

30

【0014】

図1、図2に示すように、キャビティ5は、平面視が円形の底面6と、かかる底面6の周辺から基板本体2の表面3側に広がるように傾斜したほぼ円錐形の側面7とを有する。かかる側面7の仰角は、30~70度の範囲で適宜選択される。因みに、キャビティ5のサイズは、上端の内径約3.6mm×深さ約0.45mmである。かかるキャビティ5は、グリーンシートに対し、所要のクリアランスを介するポンチとダイとによる打ち抜き加工することで、上記ほぼ円錐形状の貫通孔が形成されたグリーンシートと、その下側に平板状の別のグリーンシートと、を積層して形成される。

【0015】

また、前記キャビティ5の傾斜した側面7には、WまたはMoからなる金属層10および光反射層12が形成されている。かかる光反射層12は、下地のNiメッキ層と、その上に被着したAgメッキ層（何れも図示せず）とからなり、前記発光ダイオード18からの光を反射して外部に放射する。尚、上記Agメッキ層に替えて、Pt、Pd、またはRhメッキ層を最上層に被着しても良い。

40

図1、図2に示すように、基板本体2の表面3上には、平面視が円形の貫通孔9を内側に有し且つ厚み約10~30μmのセラミック層（絶縁層）8が一体に積層されている。当該セラミック層8は、色相環において色相Hが10P~10PB~10Bの範囲、明度Vが1.5~5.5、および彩度Cが0~3の範囲内にある表面色彩（例えば、黒色）を呈し、その貫通孔9は、キャビティ5の上端部とほぼ同径で且つ同心にして連通している

50

。このため、セラミック層 8 は、上記表面色彩を呈するべく、予め所定量の顔料を含んでいる。尚、上記セラミック層 8 は、上記厚みを有することで透けにくいいため、基板本体 2 の表面 3 上に積層されると、かかる表面 3 の前記表面色彩の現出を防止することができる。

【0016】

図 1, 図 2 に示すように、キャビティ 5 の底面 6 には、大小一對のパッド 14, 15 が形成され、大きなパッド 14 の上には、図示しないハンダを介して発光ダイオード 18 が実装される。かかるパッド 14, 15 も、W または Mo からなり、その表面には Ni、Au、または Ag メッキ層が形成され、小さなパッド 15 は、図示しないボンディングワイヤを介して、発光ダイオード 18 と導通される。

10

更に、上記発光ダイオード 18 が実装され、且つこれとパッド 15 とがボンディングワイヤを介して導通されたキャビティ 5 内には、図 2 中の一点鎖線で示すように、固化前の封止用樹脂 j が、例えば、セラミック層 8 の表面と面一となる位置まで充填され且つ固化される。

【0017】

以上のような配線基板 1 によれば、光を反射する表面色彩（白色系）を呈するセラミックからなる基板本体 2 の表面 3 上に、前記範囲の色相 H、明度 V、および彩度 C の表面色彩を呈し且つ所定の厚みを有するセラミック層 8 が積層されている。このため、基板本体 2 の表面 3 に開口する前記キャビティ 5 の底面 6 に実装される発光ダイオード 18 からの光は、外部からの光が上記セラミック層 8 に吸収されるので、キャビティ 5 の側面 7 に被

20

【0018】

ここで、前記配線基板 1 の製造方法について説明する。

図 3 に示すように、予め、複数のグリーンシート s1 ~ s3 を用意する。

下層と中層のグリーンシート s1, s2 は、主成分のアルミナとガラス成分などを含むセラミック材料からなるシートであり、焼成後に光を反射する表面色彩の白色を呈するものである。一方、最上層のグリーンシート s3 は、上記セラミック材料に対し、更に前記範囲の表面色彩を焼成後に呈するため、所要量の顔料を配合した後、ドクターブレ

30

ード法により、シート状にしたものである。図 3 に示すように、平板状のグリーンシート s1 は、図示しない複数の単位グリーンシートの積層体で、その表面 6 には、W または Mo 粉末を含むペースト状のパッド導体 14a, 15a が、裏面 4 には、上記同様のペースト状である複数のパッド導体 17a がスクリーン印刷法により形成され、これらの間を W 粉末などを含むペースト状のビア導体 16a が貫通し且つ導通している。

【0019】

図 3 において、中層のグリーンシート s2 は、所要のクリアランスを介するポンチとダイとによる打ち抜き加工、または最小限のクリアランスを介して打ち抜き加工で形成した貫通孔にほぼ円錐形の金型を押し込むことで、ほぼ円錐形の貫通孔 7a を形成したものである。かかる貫通孔 7a の内周面（側面）には、公知の印刷法などにより、W または Mo 粉末を含むペースト状の金属層 10a が形成される。

40

図 3 において、最上層のグリーンシート s3 は、最小限の打ち抜き加工による偏平な円柱形の貫通孔 9 を内側に有している。かかる貫通孔 9 の内径は、グリーンシート s2 の貫通孔 7a における上端の内径とほぼ同じである。

【0020】

次に、図 3 中の矢印で示すように、グリーンシート s1 の表面 6 にグリーンシート s2 の裏面が接し、グリーンシート s2 の表面 3 にグリーンシート s3 の裏面が接するように、グリーンシート s1 ~ s3 を積層した後、これらを厚み方向に沿って圧着する。または、グリーンシート s1 ~ s3 を隣接する順で積層するごとに圧着しても良い。この際、グ

50

リーンシート s 2 の表面 3 またはグリーンシート s 3 の裏面に、フタル酸 n ブチル、ひまし油、n ブチル・アルコールなどの溶剤を所要の厚みで浸透するように、予め塗布しておいても良い。

その結果、図 4 に示すように、グリーンシート s 1 の上にグリーンシート s 2 , s 3 が積層・圧着された基板本体 2 からなるグリーンシート積層体 S が形成されると同時に、基板本体 2 の表面 3 およびグリーンシート s 3 の貫通孔 9 に開口し且つ底面 6 および側面 7 からなるほぼ円錐形のキャビティ 5 が形成される。

【0021】

更に、グリーンシート s 1 ~ s 3 を積層・圧着して得られた基板本体 2 からなるグリーンシート積層体 S を、所要の温度帯で所定時間焼成する。

その結果、図 5 に示すように、グリーンシート s 1 , s 2 は、焼成された一体の基板本体 2 となり、光を反射する白色の表面色彩を呈する。また、グリーンシート s 3 は、焼成された結果、色相環において色相 H が 10 P ~ 10 P B ~ 10 B の範囲、明度 V が 1 . 5 ~ 5 . 5、および彩度 C が 0 ~ 3 の範囲内にある表面色彩を呈するセラミック層 8 となる。更に、前記金属層 10 a、パッド導体 14 a, 15 a、ビア導体 16 a、パッド導体 17 a は、焼成されて前記金属層 10、パッド 14, 15、ビア導体 16、パッド 17 になる。

【0022】

そして、基板本体 2 において、焼成された金属層 10 に対し、電解 Ni メッキおよび電解 Ag メッキを順次施す。その結果、図 5 に示すように、キャビティ 5 の側面 7 における金属層 10 の上に、前記 Ni メッキ層および Ag メッキ層とからなる光反射層 12 が形成されると共に、配線基板 1 が得られる。

以上の各工程を経る配線基板 1 の製造方法によれば、基板本体 2 の表面 3 上に、かかる基板本体 2 とは異なる表面色彩を呈するセラミック層 8 となるグリーンシート s 3 を積層・圧着し且つこれらを同時焼成することで、前記配線基板 1 を形成できる。このため、特殊な工程や多くの工数を要することなく、前記配線基板 1 を安価に製造することが可能である。

尚、前記各工程は、グリーンシート s 1 ~ s 3 を平面方向に沿って併有する多数個取り用の大版を用いて、配線基板 1 の集合体を製造することも可能である。

【0023】

図 6 は、前記配線基板 1 の応用形態である配線基板 1 a を示す断面図である。

配線基板 1 a は、図 6 に示すように、前記同様の基板本体 2、キャビティ 5、パッド 14, 15 などを有すると共に、基板本体 2 の表面 3 上には、キャビティ 5 の上端部の内径よりも、小さな内径の貫通孔 9 を有する前記同様のセラミック層 8 が一体に積層されている。このため、セラミック層 8 の貫通孔 9 を囲む内周部 8 a は、キャビティ 5 の開口部よりもその中央側にリング状に張り出ている。

前記と同様に、キャビティ 5 の底面 6 に発光ダイオード 18 を実装し、且つこれと小さなパッド 15 との間をワイヤボンディングした後、図 6 中の一点鎖線で示すように、キャビティ 5 内に固化前の封止用樹脂 j を充填し固化させる。

その結果、セラミック層 8 が上記内周部 8 a を有するため、固化した上記封止用樹脂 j は、キャビティ 5 から剥離し難くなると共に、実装された発光ダイオード 18 を保護し、且つその光を鮮明にして外部に放射させることを可能にする。

【0024】

図 7 は、異なる形態の配線基板 20 を示す垂直断面である。

配線基板 20 は、図 7 に示すように、表面 23 および裏面 24 を有し且つセラミック（絶縁材）からなる基板本体 22 と、かかる基板本体 22 の表面 23 に開口し且つ底面 26 の中央部に発光ダイオード 18 が実装されるキャビティ 25 と、上記基板本体 22 の表面 23 上に積層され、前記範囲の表面色彩を呈するセラミック層（絶縁層）28 と、を備えている。

基板本体 22 は、前記基板本体 2 と同様のセラミックからなり、光を反射する表面色彩

10

20

30

40

50

(例えば、白色)を呈し、前記同様のサイズである。かかる基板本体 22 の内部には W または M o を主成分とする図示しない所定パターンの配線層やビア導体 16 が形成され、且つ裏面 24 には複数のパッド 17 が形成されている。

尚、基板本体 22 の絶縁材にも、例えばガラス - アルミナ系のグリーンシートを低温焼成した上記表面色彩を呈するガラス - セラミックを用いても良い。

【0025】

図 7 に示すように、キャビティ 25 は、平面視が円形の底面 26 と、かかる底面 26 の周辺から基板本体 22 の表面 23 側に向かって垂直に立設した円筒形の側面 27 とからなり、全体が円柱形を呈する。かかるキャビティ 25 の側面 27 の全面には、前記同様の金属層 10 および光反射層 12 が形成されている。

10

図 7 に示すように、基板本体 22 の表面 23 上には、内側に平面視が円形の貫通孔 29 を有し且つ所定の厚みであるセラミック層 28 が一体に積層されている。かかるセラミック層 28 は、色相環において色相 H が 10P ~ 10PB ~ 10B の範囲、明度 V が 1.5 ~ 5.5、および彩度 C が 0 ~ 3 の範囲内にある表面色彩(例えば、黒色)を呈するように彩色されている。

尚、上記セラミック層 28 の貫通孔 29 は、キャビティ 25 の内径とほぼ同径で且つキャビティ 25 と同心にして連通している。

【0026】

図 7 に示すように、キャビティ 25 の底面 26 には、前記同様のパッド 14, 15 が形成され、大きなパッド 14 の上には、前記同様に発光ダイオード 18 が実装され、小さなパッド 15 は、図示しないボンディングワイヤを介して、発光ダイオード 18 と導通される。

20

更に、上記発光ダイオード 18 が実装され、且つこれとパッド 15 とがボンディングワイヤを介して導通されたキャビティ 25 内には、図 7 中の一点鎖線で示すように、固化前の封止用樹脂 j が、セラミック層 28 の表面と面一となる位置まで充填され且つ固化される。

【0027】

以上のような配線基板 20 も、光を反射する表面色彩を呈するセラミックからなる基板本体 22 の表面 23 上に、前記範囲の色相 H、明度 V、および彩度 C の表面色彩を呈する顔料を含み且つ所定の厚みを有するセラミック層 28 が積層されている。このため、前記キャビティ 25 の底面 26 に実装される発光ダイオード 18 からの光は、上記セラミック層 28 により外部からの光が吸収されるので、キャビティ 25 の側面 27 に被着される光反射層 12 に反射した後、外部からの光に殆ど干渉されることなく、外部に効率良く放射される。従って、キャビティ 25 に実装する発光ダイオード 18 からの光を、外部に効率良く放射可能となる。

30

【0028】

ここで、前記配線基板 20 の製造方法の概略について説明する。

図 8 に示すように、予め、複数のグリーンシート s1, s4, s5 を用意する。

下層と中層のグリーンシート s1, s4 は、主成分のアルミナとガラス成分などを含有するセラミック材料のシートであり、焼成後に光を反射する表面色彩の白色系を呈するものである。一方、最上層のグリーンシート s5 は、上記セラミック材料に対し、更に前記同様の顔料を配合した後、ドクターブレード法によりシート状にしたものである。平板状のグリーンシート s1 は、前記と同じである。

40

図 8 において、中層のグリーンシート s4 は、最小限のクリアランスを介するポンチとダイとによる打ち抜き加工により、内側に円柱形の貫通孔 27a が形成されている。かかる貫通孔 27a の内周面(側面)には、前記同様の金属層 10a が形成される。

【0029】

図 8 において、最上層のグリーンシート s5 も、最小限の打ち抜き加工による偏平な円柱形の貫通孔 29 を内側に形成している。かかる貫通孔 29 の内径は、グリーンシート s4 の貫通孔 27a の内径とほぼ同じである。

50

次に、図 8 中の矢印で示すように、グリーンシート s 1 の表面 2 6 にグリーンシート s 4 の裏面が接し、グリーンシート s 4 の表面 2 3 にグリーンシート s 5 の裏面が接するように、グリーンシート s 1, s 4, s 5 を積層した後、これらを厚み方向に沿って圧着する。あるいは、グリーンシート s 1, s 4, s 5 を隣接する順で積層するごとに圧着しても良い。この際、グリーンシート s 4 の表面 2 3 またはグリーンシート s 5 の裏面に、予め前記同様の溶剤を塗布しても良い。

その結果、前記同様のグリーンシート積層体が形成され、基板本体 2 2 の表面 2 3 とグリーンシート s 5 の貫通孔 2 9 に開口するキャビティ 2 5 が形成される。

【0030】

更に、前記グリーンシート積層体 S を、所要の温度帯で所定時間焼成する。

10

その結果、前記図 7 で示すように、グリーンシート s 1, s 4 は、焼成されて一体の基板本体 2 2 となり、光を反射する白色系の表面色彩を呈する。

また、グリーンシート s 5 は、焼成された結果、色相環において色相 H が 10 P ~ 10 P B ~ 10 B の範囲、明度 V が 1.5 ~ 5.5、および彩度 C が 0 ~ 3 の範囲内にある表面色彩（黒色系）を呈するセラミック層 2 8 となる。更に、前記金属層 10 a、パッド導体 14 a, 15 a などは、焼成された金属層 10、パッド 14, 15 などになる。

【0031】

そして、焼成された基板本体 2 2 における金属層 10 に対し、電解 Ni メッキおよび電解 Ag メッキを順次施すことで、前記図 7 で示したように、キャビティ 2 5 の側面 2 7 における金属層 10 の上に、前記 Ni メッキ層と Ag メッキ層とからなる光反射層 1 2 が形成されると共に、前記配線基板 2 0 が得られる。

20

以上の各工程を経る配線基板 2 0 の製造方法においても、基板本体 2 2 の表面 2 3 上に、かかる基板本体 2 2 とは異なる表面色彩を呈するセラミック層 2 8 を積層・圧着し且つこれらを同時焼成して形成するため、特殊な工程や多くの工数を要することなく、前記配線基板 2 0 を安価に製造することが可能である。

尚、前記各工程は、グリーンシート s 1, s 4, s 5 を併有する多数個取り用の大版のものを用いて、配線基板 2 0 の集合体を製造することも可能である。

【0032】

図 9 は、前記配線基板 2 0 の応用形態である配線基板 2 0 a を示す断面図である。

配線基板 2 0 a は、図 9 に示すように、前記同様の基板本体 2 2、キャビティ 2 5、パッド 14, 15 などを有すると共に、基板本体 2 2 の表面 2 3 上には、キャビティ 2 5 の上端部の内径よりも、小さな内径の貫通孔 2 9 を有する前記同様のセラミック層 2 8 が一体に積層されている。このため、セラミック層 2 8 の貫通孔 2 9 を囲む内周部 2 8 a は、キャビティ 2 5 の開口部よりもその中央側にリング状にして張り出す。

30

前記同様にしてキャビティ 2 5 の底面 2 6 に発光ダイオード 1 8 を実装し、且つこれと小さなパッド 1 5 との間をワイヤボンディングした後、図 9 中の一点鎖線で示すように、キャビティ 2 5 内に固化前の封止用樹脂 j を充填し固化させる。

その結果、セラミック層 2 8 が上記内周部 2 8 a を有するため、封止用樹脂 j は、キャビティ 2 5 から剥離し難くなると共に、実装された発光ダイオード 1 8 を保護し、且つその光を鮮明にして外部に放射させることを可能にする。

40

【0033】

本発明は、以上において説明した各形態に限定されるものではない。

前記基板本体 2, 2 2 などを形成する絶縁材であるセラミックは、例えばムライトや窒化アルミニウムを主成分とするものとしても良い。あるいは、低温焼成セラミックの一種であるガラス - セラミックとしても良く、この場合、前記金属層 10 やパッド 14, 15 などには、Cu や Ag などが用いられる。

また、前記基板本体 2, 2 2 などを形成する絶縁材をエポキシ系樹脂などとしても良く、かかる樹脂の薄板または金属の薄板の表面上に、例えばエポキシ系樹脂からなる複数層の樹脂絶縁層を塗布または貼り付けで順次積層し、公知のフォトリソグラフィ技術によって、比較的上層の各樹脂絶縁層にキャビティを形成するようにしても良い。

50

【 0 0 3 4 】

更に、キャビティの形状は、前記ほぼ円錐形や円柱形の形態に限らず、開口部側に対し底面側が縮径されたほぼ楕円錐形状、ほぼ長円錐形状、四角錐以上の多角錐形状のほか、全体が楕円柱形、長円柱形、あるいは、四角柱を含む多角柱形状の形態にすると共に、これらの側面に金属層および光反射層の金属メッキを形成するようにしても良い。

また、前記最上層の絶縁層の貫通孔を囲み且つキャビティの中央側に張り出した内周部は、キャビティの開口部に沿った全周に位置する形態のほか、キャビティの開口部における複数の箇所互いに離れて位置する形態としても良い。

加えて、本発明配線基板は、1個の配線基板の表面に開口するキャビティを複数としたり、単一のキャビティの底面に複数の実装エリアを配置し、これらに複数の発光素子を個別に実装する形態とすることも可能である。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 本発明における一形態の配線基板を示す平面図。

【 図 2 】 図 1 中の X - X 線の矢視に沿った断面図。

【 図 3 】 上記配線基板の一製造工程を示す概略図。

【 図 4 】 図 3 に続く製造工程を示す概略図。

【 図 5 】 図 4 に続く製造工程を示す概略図。

【 図 6 】 上記配線基板の応用形態を示す垂直断面図。

【 図 7 】 異なる形態の配線基板を示す垂直断面図。

20

【 図 8 】 上記配線基板の一製造工程を示す概略図。

【 図 9 】 上記配線基板の応用形態を示す垂直断面図。

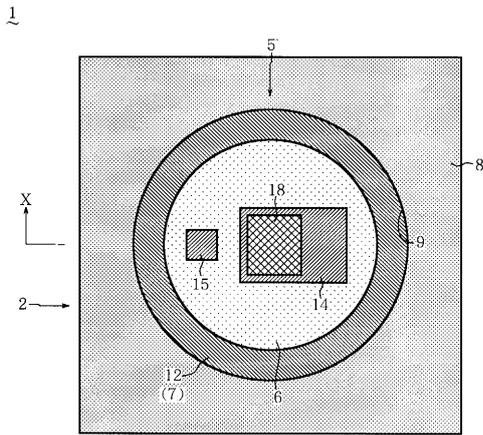
【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

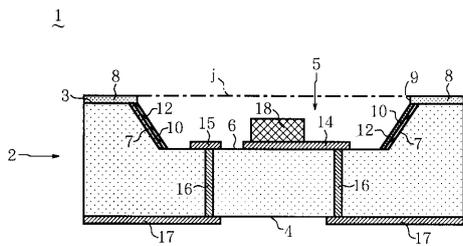
- 1 , 1 a , 2 0 , 2 0 a 配線基板
- 2 , 2 2 基板本体
- 3 , 2 3 表面
- 4 , 2 4 裏面
- 5 , 2 5 キャビティ
- 6 , 2 6 キャビティの底面
- 7 , 2 7 キャビティの側面
- 8 , 2 8 セラミック層 (絶縁層)
- 1 2 光反射層
- 1 8 発光ダイオード (発光素子)
- s 1 ~ s 5 グリーンシート (絶縁層)

30

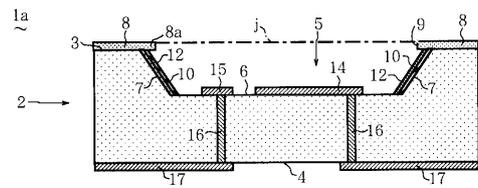
【 図 1 】



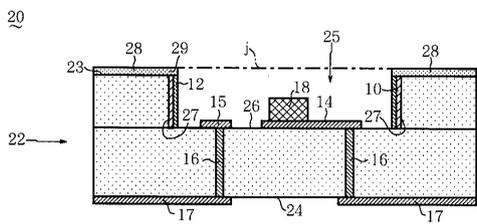
【 図 2 】



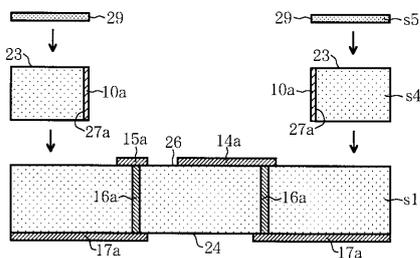
【 図 6 】



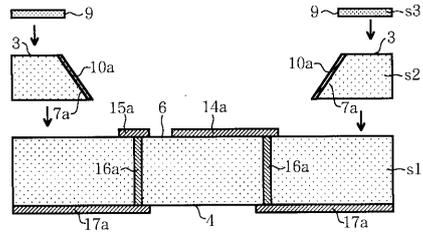
【 図 7 】



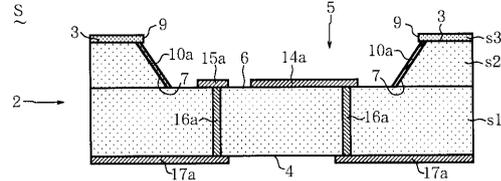
【 図 8 】



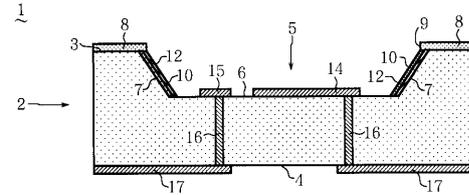
【 図 3 】



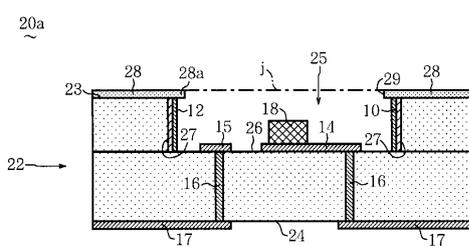
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 森田 雅仁

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

Fターム(参考) 5F041 DA12 DA34 DA36 DA43 DB09