

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 8 月 2 日(02.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/102266 A1

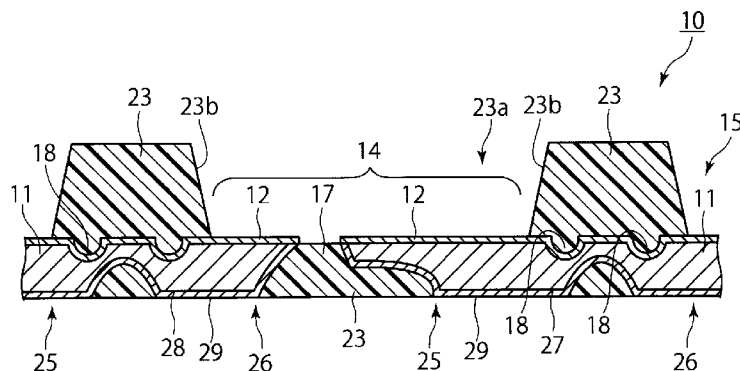
- (51) 国際特許分類:
H01L 33/62 (2010.01) H01L 33/60 (2010.01)
H01L 23/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/051432
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 24 日(24.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-015274 2011 年 1 月 27 日(27.01.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 池永 知加雄 (IKENAGA Chikao) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 小田 和範 (ODA Kazunori) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 勝沼 宏仁, 外 (KATSUNUMA Hirohito et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目 2 番 3 号 富士ビル 3 2 3 号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: RESIN-ATTACHED LEAD FRAME, METHOD FOR MANUFACTURING SAME, AND LEAD FRAME

(54) 発明の名称: 樹脂付リードフレームおよびその製造方法、ならびにリードフレーム

[図3]



(57) Abstract: A resin-attached lead frame (10) has a plurality of die pads (LED element mounting parts) (25) and a plurality of lead parts (26) provided spaced apart from each of the die pads (25) and is provided with a lead frame main body (11) in which LED element mounting areas (14) are formed on the surface of each die pad (25) and each lead part (26). A reflective resin part (23) is provided so as to surround each LED element mounting area (14) in the lead frame main body (11). An aluminum vapor deposition layer or aluminum sputtering layer (12) is provided on the surface of each LED element mounting area (14) in the lead frame main body (11).

(57) 要約: 樹脂付リードフレーム 10 は、複数のダイパッド (LED 素子載置部) 25 と、各ダイパッド 25 から離間して配置された複数のリード部 26 とを有するとともに、各ダイパッド 25 および各リード部 26 の表面に LED 素子載置領域 14 が形成されたリードフレーム本体 11 を備えている。リードフレーム本体 11 の各 LED 素子載置領域 14 を取り囲むように反射樹脂部 23 が設けられている。リードフレーム本体 11 の各 LED 素子載置領域 14 表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 が設けられている。



WO 2012/102266 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

樹脂付リードフレームおよびその製造方法、ならびにリードフレーム 技術分野

[0001] 本発明は、ＬＥＤ素子を載置するために用いられる樹脂付リードフレームおよびその製造方法、ならびにリードフレームに関する。

背景技術

[0002] 近年、光デバイス、特にＬＥＤデバイスは携帯電話の照明や液晶用バックライトとして用途を拡大しており、最近では白熱球に代わる一般照明分野までその用途は拡大している。しかしながら、一般に、ＬＥＤデバイスは同一ウエハー内の光発行効率のばらつきが大きい傾向がある。また、ＬＥＤデバイスを一般照明に用いるには発光効率がまだまだ低く、１つのＬＥＤデバイス内に複数個のＬＥＤ素子を搭載しなければならない。

[0003] このようなＬＥＤデバイスのパッケージングとしては、ガラスエポキシ等の有機基板にＬＥＤ素子を搭載し、ワイヤーボンディングした後、エポキシ系の透明樹脂で封止し、その後個片化したものが存在する。あるいは、セラミック基板上にＰＰＡ等の白色樹脂からなる反射板（反射樹脂部）を成型し、その後これにＬＥＤ素子を搭載し、ワイヤーボンディングした後、透明樹脂で封止し、個片化するものも存在する。あるいはまた、リードフレーム上にＰＰＡ等の白色樹脂で反射板を成型し、その後これにＬＥＤ素子を搭載し、ワイヤーボンディングした後、透明樹脂で封止し、個片化するものもある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００５－１３６３７９号公報

[0005] 上述したように、ＬＥＤパッケージの光取り出し効率（光束）を向上させるために、ＬＥＤ素子を搭載する基板として、リードフレーム上に合成樹脂

からなる反射板を予め成型したものが用いられている。また従来、リードフレームは、その反射効率を考慮し、全面に銀めっき加工を施したものをを用いている。しかしながら、反射板を構成する合成樹脂によっては、LED素子から発する紫外線により劣化して黄変し、光取り出し効率が経時的に低下する場合がある。また、リードフレームの銀めっきは、空気中の硫化水素と反応し、経時的に褐色に変色するという問題がある。

[0006] 本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、LED素子を含む半導体装置において、LED素子からの光の取出し効率を高めるとともに、リードフレームの経時劣化を防止することが可能な、樹脂付リードフレームおよびその製造方法、ならびにリードフレームを提供することを目的とする。

発明の開示

[0007] 本発明は、複数のLED素子載置部と、それぞれ各前記LED素子載置部から離間して配置された複数のリード部とを有するとともに、各前記LED素子載置部および各前記リード部の表面にLED素子載置領域が形成されたリードフレーム本体と、前記リードフレーム本体の各前記LED素子載置領域を取り囲んで設けられた反射樹脂部とを備え、前記リードフレーム本体の各前記LED素子載置領域表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層を設けたことを特徴とする樹脂付リードフレームである。

[0008] 本発明は、LED素子載置部と、前記LED素子載置部から離間して配置されたリード部とを有するとともに、前記LED素子載置部および前記リード部の表面にLED素子載置領域が形成されたリードフレーム本体と、前記リードフレーム本体の前記LED素子載置領域を取り囲んで設けられた反射樹脂部とを備え、前記リードフレーム本体の前記LED素子載置領域表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層を設けたことを特徴とする樹脂付リードフレームである。

[0009] 本発明は、前記アルミ蒸着層または前記アルミスパッタ層は、更に前記反射樹脂部の内壁にも設けられていることを特徴とする樹脂付リードフレーム

である。

[0010] 本発明は、前記リードフレーム本体の前記複数のＬＥＤ素子載置領域は、縦横に配置されていることを特徴とする樹脂付リードフレームである。

[0011] 本発明は、前記リードフレーム本体は、銅、銅合金、または４２合金からなり、前記リードフレーム本体のうち少なくとも前記ＬＥＤ素子載置領域の表面は、鏡面加工されて、当該ＬＥＤ素子載置領域の算術平均高さ S_a が $0.01\mu m \sim 0.10\mu m$ となり、粗さ曲線要素平均長さ S_m が $2\mu m \sim 18\mu m$ となる粗さを有することを特徴とする樹脂付リードフレームである。

[0012] 本発明は、前記リードフレーム本体の前記ＬＥＤ素子載置部および前記リード部の裏面に、銀めっき層が設けられていることを特徴とする樹脂付リードフレームである。

[0013] 本発明は、前記リードフレーム本体の表面に、前記リードフレーム本体と前記反射樹脂部との密着性を高める溝が形成されていることを特徴とする樹脂付リードフレームである。

[0014] 本発明は、前記反射樹脂部の上面に、反射金属層が設けられていることを特徴とする樹脂付リードフレームである。

[0015] 本発明は、前記反射樹脂部の上面のうちダイシングにより切削される部分は、前記反射樹脂部が露出していることを特徴とする樹脂付リードフレームである。

[0016] 本発明は、前記反射樹脂部の上面に、内方に向けて凹む凹部が形成されていることを特徴とする樹脂付リードフレームである。

[0017] 本発明は、複数のＬＥＤ素子載置部と、それぞれ各前記ＬＥＤ素子載置部から離間して配置された複数のリード部とを有するとともに、各前記ＬＥＤ素子載置部および各前記リード部の表面にＬＥＤ素子載置領域が形成されたリードフレーム本体を備え、前記リードフレーム本体の各前記ＬＥＤ素子載置領域表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層を設けたことを特徴とするリードフレームである。

[0018] 本発明は、ＬＥＤ素子載置部と、前記ＬＥＤ素子載置部から離間して配置

されたリード部とを有するとともに、前記ＬＥＤ素子載置部および前記リード部の表面にＬＥＤ素子載置領域が形成されたリードフレーム本体を備え、前記リードフレーム本体の前記ＬＥＤ素子載置領域表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層を設けたことを特徴とするリードフレームである。

[0019] 本発明は、樹脂付リードフレームの製造方法において、複数のＬＥＤ素子載置部と、それぞれ各前記ＬＥＤ素子載置部から離間して配置された複数のリード部とを有するとともに、各前記ＬＥＤ素子載置部および各前記リード部の表面にＬＥＤ素子載置領域が形成されたリードフレーム本体を準備する工程と、前記リードフレーム本体の各前記ＬＥＤ素子載置領域表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層を設ける工程と、前記リードフレーム本体の各前記ＬＥＤ素子載置領域を取り囲むように反射樹脂部を設ける工程とを備えたことを特徴とする樹脂付リードフレームの製造方法である。

[0020] 本発明は、樹脂付リードフレームの製造方法において、複数のＬＥＤ素子載置部と、それぞれ各前記ＬＥＤ素子載置部から離間して配置された複数のリード部とを有するとともに、各前記ＬＥＤ素子載置部および各前記リード部の表面にＬＥＤ素子載置領域が形成されたリードフレーム本体を準備する工程と、前記リードフレーム本体の各前記ＬＥＤ素子載置領域を取り囲むように反射樹脂部を設ける工程と、前記リードフレーム本体の各前記ＬＥＤ素子載置領域表面および前記反射樹脂部の内壁に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層を設ける工程とを備えたことを特徴とする樹脂付リードフレームの製造方法である。

[0021] 本発明によれば、リードフレーム本体の各ＬＥＤ素子載置領域表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層を設けている。このことにより、ＬＥＤ素子からの光を効率的に反射させて、ＬＥＤ素子からの光の取出し効率を高めるとともに、リードフレームの経時劣化を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図１は、本発明の第１の実施の形態によるリードフレームを示す断面図（図２のⅠ－Ⅰ線断面図）。

[図2]図2は、本発明の第1の実施の形態によるリードフレームを示す平面図。
。

[図3]図3は、本発明の第1の実施の形態による樹脂付リードフレームを示す断面図（図4のIII－III線断面図）。

[図4]図4は、本発明の第1の実施の形態による樹脂付リードフレームを示す平面図。

[図5]図5は、本発明の第1の実施の形態による半導体装置を示す断面図（図6のV－V線断面図）。

[図6]図6は、本発明の第1の実施の形態による半導体装置を示す平面図。

[図7]図7（a）－（g）は、本発明の第1の実施の形態によるリードフレームの製造方法を示す図。

[図8]図8（a）－（c）は、本発明の第1の実施の形態による樹脂付リードフレームの製造方法を示す図。

[図9]図9（a）－（f）は、本発明の第1の実施の形態による半導体装置の製造方法を示す断面図。

[図10]図10は、半導体装置が配線基板上に配置されている状態を示す断面図。

[図11]図11は、本発明の第2の実施の形態による樹脂付リードフレームを示す断面図（図12のXI－XI線断面図）。

[図12]図12は、本発明の第2の実施の形態による樹脂付リードフレームを示す平面図。

[図13]図13は、本発明の第2の実施の形態による半導体装置を示す断面図（図14のXIII－XIII線断面図）。

[図14]図14は、本発明の第2の実施の形態による半導体装置を示す平面図。
。

[図15]図15（a）－（f）は、本発明の第2の実施の形態によるリードフレームの製造方法を示す図。

[図16]図16（a）－（d）は、本発明の第2の実施の形態による樹脂付リ

ードフレームの製造方法を示す図。

[図17]図17は、本発明の第2の実施の形態による樹脂付リードフレームの変形例を示す断面図。

[図18]図18は、本発明の第2の実施の形態による樹脂付リードフレームの変形例を示す断面図。

[図19]図19は、本発明の第2の実施の形態による樹脂付リードフレームの変形例を示す断面図。

[図20]図20は、本発明の第2の実施の形態による樹脂付リードフレームの変形例を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0023] 第1の実施の形態

以下、本発明の第1の実施の形態について、図1乃至図10を参照して説明する。

[0024] リードフレームの構成

まず、図1および図2により、本実施の形態によるLED素子用のリードフレームの概略について説明する。図1および図2は、本実施の形態によるリードフレームを示す図である。

[0025] 図1および図2に示すリードフレーム15は、複数のLED素子載置領域14を有するリードフレーム本体11と、リードフレーム本体11の各LED素子載置領域14表面に設けられ、LED素子21からの光を反射するための反射層として機能する金属層12とを備えている。

[0026] このうちリードフレーム本体11は金属板からなっている。リードフレーム本体11を構成する金属板の材料としては、例えば銅、銅合金、42合金（Ni42%のFe合金）等を挙げることができる。このリードフレーム本体11の厚みは、半導体装置の構成にもよるが、0.1mm～0.5mmとすることが好ましい。

[0027] また、図2に示すように、リードフレーム本体11は外枠13を有しており、複数のLED素子載置領域14は、この外枠13内で縦横に配置されて

いる。またリードフレーム本体 11 は、複数のダイパッド（LED 素子載置部）25 と、各ダイパッド 25 から離間して配置された複数のリード部 26 とを有しており、各 LED 素子載置領域 14 は、それぞれのダイパッド 25 およびリード部 26 上に形成されている。ダイパッド 25 とリード部 26 との間には、反射樹脂部 23 が充填される空間 17 が形成されている。また各ダイパッド 25 および各リード部 26 は、それぞれ棒状のタイバー 16 により、隣接する他のダイパッド 25、隣接する他のリード部 26、または外枠 13 に連結されている。

[0028] 図 1 に示すように、ダイパッド 25 の裏面には、第 1 のアウターリード部 27 が形成され、リード部 26 の裏面には、第 2 のアウターリード部 28 が形成されている。これら第 1 のアウターリード部 27 および第 2 のアウターリード部 28 には、それぞれはんだとの接触性を高める銀めっき層 29 が設けられている。なお、めっき層 29 の厚みは、 $2\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ とされることが好ましい。

[0029] 一方、金属層 12 は、例えば蒸着またはスパッタリングにより形成されていても良く、その材料としては、アルミニウム、銀、ロジウム、パラジウム、白金、銅などを挙げることができる。以下においては、金属層 12 が、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層からなる場合を例にとって説明する（以下、単にアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 ともいう）。このアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 は、LED 素子 21 からの光を反射するための反射層として機能するものであり、リードフレーム 15 の最表面側に位置している。このアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 は、アルミニウム（Al）を蒸着またはスパッタリングすることにより形成されたものである。アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 は、その厚みが極薄く形成されており、具体的には $0.1\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ とされることが好ましい。なお、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 は、リードフレーム本体 11 上に直接形成されても良いが、例えば銀（Ag）めっき層からなる接合層を介してリードフレーム本体 11 上に形成されていても良い。

- [0030] また、本実施の形態において、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 1 2 は、外枠 1 3 およびタイバー 1 6 を含むリードフレーム本体 1 1 の表面全体に設けられているが、少なくとも、リードフレーム本体 1 1 表面のうち、各 L E D 素子載置領域 1 4 に設けられていれば良い。すなわち、L E D 素子載置領域 1 4 は、リードフレーム本体 1 1 のうち反射樹脂部 2 3（後述）によって覆われない領域であり、L E D 素子 2 1 からの光を反射するのに寄与する領域だからである。
- [0031] 例えば、リードフレーム本体 1 1 表面のうち、ワイヤーボンディングされる部分にはアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 1 2 を設けなくても良い。
- [0032] また、例えば、リードフレーム本体 1 1 表面のうち、L E D 素子 2 1 を搭載する部分にはアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 1 2 を設けなくても良い。
- [0033] また、例えば、リードフレーム本体 1 1 表面に、銀めっき層からなる接合層（図示せず）を介してアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 1 2 を設け、かつリードフレーム本体 1 1 表面のうち、ワイヤーボンディングされる部分にはアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 1 2 を設けなくても良い。
- [0034] さらにまた、例えば、リードフレーム本体 1 1 表面に、銀めっき層からなる接合層（図示せず）を介してアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 1 2 を設け、かつリードフレーム本体 1 1 表面のうち、L E D 素子 2 1 を搭載する部分にはアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 1 2 を設けなくても良い。
- [0035] また、リードフレーム本体 1 1 のうち、少なくとも各 L E D 素子載置領域 1 4 の表面は、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 1 2 を設ける前に予め鏡面加工されていることが好ましい。この場合、各 L E D 素子載置領域 1 4 の表面の粗さは、菱化システム社製、非接触表面・層断面形状計測システム、V e r t S c a n 2. 0 を用いて測定した L E D 素子載置領域 1 4 の算術平均高さ S a が、 $0.01\mu\text{m} \sim 0.10\mu\text{m}$ となり、粗さ曲線要素平均長さ S m が $2\mu\text{m} \sim 18\mu\text{m}$ となる粗さを有することが好ましい。これにより、各 L E D 素子載置領域 1 4 の表面に形成されたアルミ蒸着層またはアルミ

スパッタ層 12 の反射率が高められ、LED 素子 21 からの光を更に効率的に反射することができる。

[0036] さらに、リードフレーム本体 11 の表面には、リードフレーム本体 11 と反射樹脂部 23 との密着性を高めるための溝 18 が形成されている。この溝 18 は、(空間 17 を除いて) 平面矩形形状を有しており、リードフレーム本体 11 表面のうち LED 素子載置領域 14 の外周縁に沿って設けられている。

[0037] なお、図 2 において、符号 S (二点鎖線) は、リードフレーム 15 のうち、後述する半導体装置 20 (図 5 および図 6) に対応する領域を示している。

[0038] なお、本実施の形態において、リードフレーム本体 11 は、複数のダイパッド 25 と、各ダイパッド 25 から離間して配置された複数のリード部 26 とを有しているが、これに限らず、リードフレーム本体 11 が、ダイパッド 25 およびリード部 26 をそれぞれ 1 つ以上有していればよい。

[0039] 樹脂付リードフレームの構成

次に、図 3 および図 4 により、本実施の形態による LED 素子用の樹脂付リードフレームの概略について説明する。図 3 および図 4 は、本実施の形態による樹脂付リードフレームを示す図である。なお、図 3 および図 4 において、図 1 および図 2 と同一部分には同一の符号を付してある。

[0040] 図 3 および図 4 に示す樹脂付リードフレーム 10 は、LED 素子 21 (図 5 および図 6 参照) を載置するために用いられるものである。このような樹脂付リードフレーム 10 は、リードフレーム 15 と、リードフレーム 15 上に設けられ、LED 素子載置領域 14 を取り囲む反射樹脂部 23 とを備えている。

[0041] このうちリードフレーム 15 は、リードフレーム本体 11 を有しており、このリードフレーム本体 11 は、複数のダイパッド 25 と、各ダイパッド 25 から離間して配置された複数のリード部 26 とを有している。各ダイパッド 25 および各リード部 26 の表面には、LED 素子載置領域 14 が形成さ

れている。また、リードフレーム本体 11 の各 LED 素子載置領域 14 の表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 が設けられている。図 4 において、このアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を斜線で表示している。なお、リードフレーム 15 の構成は、上述した図 1 および図 2 に示すものと同様であり、ここでは詳細な説明を省略する。

[0042] 一方、反射樹脂部 23 は、リードフレーム 15 と一体化されており、LED 素子 21 を取り囲む平面略矩形形状の凹部 23a を有している。また、凹部 23a の内側に内壁 23b が形成されている。また、ダイパッド 25 とリード部 26 との間の空間 17 にも、反射樹脂部 23 が充填されている。なお、反射樹脂部 23 の詳細は後述する。

[0043] なお、本実施の形態において、リードフレーム本体 11 は、複数のダイパッド 25 と、各ダイパッド 25 から離間して配置された複数のリード部 26 とを有しているが、これに限らず、リードフレーム本体 11 が、ダイパッド 25 およびリード部 26 をそれぞれ 1 つ以上有していればよい。

[0044] 半導体装置の構成

次に、図 5 および図 6 により、図 2 および図 3 に示す樹脂付リードフレームを用いて作製された半導体装置について説明する。図 5 および図 6 は、本実施の形態による半導体装置（SON タイプ）を示す図である。なお、図 5 および図 6 において、図 1 乃至図 4 と同一部分には同一の符号を付してある。

[0045] 図 5 および図 6 に示すように、半導体装置 20 は、リードフレーム本体 11 とアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 とを有する（個片化された）リードフレーム 15 と、リードフレーム 15 のダイパッド 25 上に載置された LED 素子 21 と、リードフレーム 15 のリード部 26 と LED 素子 21 とを電氣的に接続するボンディングワイヤ（導電部）22 とを備えている。なお、図 6 において、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を斜線で表示している。

[0046] また、LED 素子 21 を取り囲むように、凹部 23a を有する反射樹脂部

23が設けられている。さらに、LED素子21とボンディングワイヤ22とは、透光性の封止樹脂24によって封止されている。この封止樹脂24は、反射樹脂部23の凹部23a内に充填されている。なお、リードフレーム本体11表面のうち、封止樹脂24が設けられる領域が、上述したLED素子載置領域14に対応する。

[0047] 以下、半導体装置20を構成する各構成部材について、順次説明する。

[0048] リードフレーム15は、上述したように、ダイパッド25とリード部26とを有するリードフレーム本体11と、リードフレーム本体11上に設けられ、LED素子21からの光を反射するための反射層として機能するアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層12とを有している。

[0049] 一方、LED素子21は、発光層として例えばGaP、GaAs、GaAlAs、GaAsP、AlInGaP、またはInGaN等の化合物半導体単結晶からなる材料を適宜選ぶことにより、紫外光から赤外光に渡る発光波長を選択することができる。このようなLED素子21としては、従来一般に用いられているものを使用することができる。

[0050] またLED素子21は、はんだまたはダイボンディングペーストにより、反射樹脂部23の凹部23a内においてダイパッド25上（アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層12上）に固定実装されている。なお、ダイボンディングペーストを用いる場合、耐光性のあるエポキシ樹脂やシリコン樹脂からなるダイボンディングペーストを選択することが可能である。

[0051] ボンディングワイヤ22は、例えば金等の導電性の良い材料からなり、その一端がLED素子21の端子部21aに接続されるとともに、その他端がリードフレーム本体11のリード部26表面上（アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層12上）に接続されている。

[0052] 反射樹脂部23は、例えば樹脂付リードフレーム10上に熱可塑性樹脂を例えば射出成形し、あるいは熱硬化性樹脂を例えば射出成形またはトランスファ成形することにより形成されたものである。反射樹脂部23の形状は、射出成形またはトランスファ成形に使用する金型の設計により、様々に実現

することが可能である。例えば、反射樹脂部 2 3 の全体形状を、図 5 および図 6 に示すように直方体としても良く、あるいは円筒形または錐形等の形状とすることも可能である。また凹部 2 3 a の底面は、矩形、円形、楕円形または多角形等とすることができる。凹部 2 3 a の内壁 2 3 b の断面形状は、図 5 のように直線から構成されていても良いし、あるいは曲線から構成されていてもよい。

[0053] 反射樹脂部 2 3 に使用される熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂については、特に耐熱性、耐候性および機械的強度の優れたものを選ぶことが望ましい。熱可塑性樹脂の種類としては、ポリアミド、ポリフタルアミド（PPA）、ポリフェニレンサルファイド、液晶ポリマー、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルイミドおよびポリブチレンテレフタレート、ポリオレフィン、シクロポリオレフィン等、熱硬化性樹脂としては、シリコーン、エポキシ、ポリイミド等を使用することができる。さらにまた、これらの樹脂中に光反射剤として、二酸化チタン、二酸化ジルコニウム、チタン酸カリウム、窒化アルミニウムおよび窒化ホウ素のうちいずれかを添加することによって、凹部 2 3 a の底面及び内壁 2 3 b において、発光素子からの光の反射率を増大させ、半導体装置 2 0 全体の光取り出し効率を増大させることが可能となる。

[0054] 封止樹脂 2 4 としては、光の取り出し効率を向上させるために、半導体装置 2 0 の発光波長において光透過率が高く、また屈折率が高い材料を選択するのが望ましい。したがって耐熱性、耐候性、及び機械的強度が高い特性を満たす樹脂として、エポキシ樹脂やシリコーン樹脂を選択することが可能である。特に、LED 素子 2 1 として高輝度 LED を用いる場合、封止樹脂 2 4 が強い光にさらされるため、封止樹脂 2 4 は高い耐候性を有するシリコーン樹脂からなることが好ましい。

[0055] リードフレームおよび樹脂付リードフレームの製造方法

次に、図 1 および図 2 に示すリードフレーム 1 5 および図 3 および図 4 に示す樹脂付リードフレーム 1 0 の製造方法について、図 7 (a) - (g) および図 8 (a) - (c) を用いて説明する。

- [0056] まず図7(a)に示すように、平板状の金属基板31を準備する。この金属基板31としては、上述のように銅、銅合金、42合金(Ni42%のFe合金)等からなる金属基板を使用することができる。なお金属基板31は、その両面に対して脱脂等を行い、洗浄処理を施したものを使用することが好ましい。
- [0057] また、金属基板31の表面31aに対して予め鏡面加工を施しておき、その算術平均高さSaが $0.01\mu\text{m}\sim0.1\mu\text{m}$ 、粗さ曲線要素平均長さSmが $2\mu\text{m}\sim18\mu\text{m}$ となるようにしておくことが好ましい。なお、このような鏡面加工としては、例えば材料の最終圧延時に鏡面加工圧延ローラーを使用することや、または、両面鏡面銅めっき加工を挙げることができる。
- [0058] 次に、金属基板31の表裏全体にそれぞれ感光性レジスト32a、33aを塗布し、これを乾燥する(図7(b))。なお感光性レジスト32a、33aとしては、従来公知のものを使用することができる。
- [0059] 続いて、この金属基板31に対してフォトリソを介して露光し、現像することにより、所望の開口部32b、33bを有するエッチング用レジスト層32、33を形成する(図7(c))。
- [0060] 次に、エッチング用レジスト層32、33を耐腐蝕膜として金属基板31に腐蝕液でエッチングを施す(図7(d))。腐蝕液は、使用する金属基板31の材質に応じて適宜選択することができ、例えば、金属基板31として銅を用いる場合、通常、塩化第二鉄水溶液を使用し、金属基板31の両面からスプレーエッチングにて行うことができる。
- [0061] 次に、エッチング用レジスト層32、33を剥離して除去する。このようにして、ダイパッド25と、ダイパッド25から離間したリード部26とを有するリードフレーム本体11が得られる(図7(e))。またこの際、ハーフエッチングによりリードフレーム本体11の表面に溝18が形成される。
- [0062] 次に、リードフレーム本体11の裏面に電解めっきを施すことにより、第1の OUTER リード部27および第2の OUTER リード部28に金属(銀)

を析出させて、はんだとの接触性を高める銀めっき層 29 を形成する（図 7（f））。この場合、例えば電解脱脂工程、酸洗工程、化学研磨工程、銅ストライク工程、水洗工程、中性脱脂工程、シアン洗工程、および銀めっき工程を順次経ることにより、第 1 のアウターリード部 27 および第 2 のアウターリード部 28 に銀めっき層 29 を形成する。この電解めっき用のめっき液としては、例えばシアン化銀を主成分とした銀めっき液を挙げることができる。実際の工程では、各工程間で必要に応じ適宜水洗工程を加える。

[0063] 次に、リードフレーム本体 11 の表面に蒸着またはスパッタリングを施すことにより、リードフレーム本体 11 上にアルミニウムを付着させる。これにより、LED 素子載置領域 14 を含むリードフレーム本体 11 の表面全体に、反射層として機能するアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を形成する（図 7（g））。

[0064] アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層の形成は、具体的には、これに限定されるものではないが、蒸着の場合、真空到達度 $9 \times 10^{-6} \text{ torr}$ 、レート 1.5 nm/秒 という条件により、リードフレーム本体 11 上にアルミ蒸着層 12 を形成することができる。また、スパッタリングの場合、真空到達度 $4 \times 10^{-6} \text{ torr}$ 、成膜真空度 $5 \times 10^{-3} \text{ torr}$ 、パワー 900 W （ターゲットサイズ $5 \text{ インチ} \times 18 \text{ インチ}$ の場合）という条件により、リードフレーム本体 11 上にアルミスパッタ層 12 を形成することができる。

[0065] このようにして、リードフレーム本体 11 と、リードフレーム本体 11 上に形成されたアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 とを有するリードフレーム 15 が得られる（図 7（g））。

[0066] 次に、リードフレーム 15 のアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 上に反射樹脂部 23 を形成する。以下、これらの各工程について更に説明する。

[0067] まず上述した工程（図 7（a）－（g））により得られたリードフレーム 15 を、射出成形機またはトランスファ成形機（図示せず）の金型 35 内に装着する（図 8（a））。金型 35 内には、反射樹脂部 23 の形状に対応す

る空間 3 5 a が形成されている。

[0068] 次に、射出成形機またはトランスファ成形機の樹脂供給部（図示せず）により金型 3 5 内に熱硬化性樹脂を流し込み、その後硬化させることにより、リードフレーム 1 5 表面のうち、LED 素子載置領域 1 4 以外の部分に反射樹脂部 2 3 を形成する（図 8（b））。この際、ダイパッド 2 5 とリード部 2 6 との間の空間 1 7 にも反射樹脂部 2 3 を充填する。

[0069] 次いで、反射樹脂部 2 3 が形成されたリードフレーム 1 5 を金型 3 5 内から取り出す。このようにして、反射樹脂部 2 3 とリードフレーム 1 5 とが一体に形成された樹脂付リードフレーム 1 0（図 3 および図 4）が得られる（図 8（c））。

[0070] 半導体装置の製造方法

次に、図 5 および図 6 に示す半導体装置 2 0 の製造方法について、図 9（a）－（f）を用いて説明する。

[0071] まず、上述した工程により（図 7（a）－（g）および図 8（a）－（c））、リードフレーム 1 5 と、反射樹脂部 2 3 とを備えた樹脂付リードフレーム 1 0 を作製する（図 9（a））。

[0072] 次に、リードフレーム 1 5 のダイパッド 2 5 上に LED 素子 2 1 を搭載する。この場合、はんだまたはダイボンディングペーストを用いて、LED 素子 2 1 をリードフレーム 1 5 のダイパッド 2 5 上（アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 1 2 上）に載置して固定する（ダイアタッチ工程）（図 9（b））。

[0073] 次に、LED 素子 2 1 の端子部 2 1 a と、リードフレーム 1 5 のリード部 2 6 表面とを、ボンディングワイヤ 2 2 によって互いに電氣的に接続する（ワイヤボンディング工程）（図 9（c））。

[0074] その後、反射樹脂部 2 3 の凹部 2 3 a 内に封止樹脂 2 4 を充填し、封止樹脂 2 4 により LED 素子 2 1 とボンディングワイヤ 2 2 とを封止する（図 9（d））。

[0075] 次に、各 LED 素子 2 1 間の反射樹脂部 2 3 をダイシングすることにより

、リードフレーム15を各LED素子21毎に分離する(図9(e))。この際、まずリードフレーム15をダイシングテープ37上に載置して固定し、その後、例えばダイヤモンド砥石等からなるブレード38によって、各LED素子21間の反射樹脂部23を垂直方向に切断する。

[0076] このようにして、図5および図6に示す半導体装置20を得ることができる(図9(f))。

[0077] 本実施の形態の作用効果

次に、このような構成からなる本実施の形態の作用について、図10を用いて説明する。図10は、本実施の形態による半導体装置が配線基板上に配置されている状態を示す断面図である。

[0078] 図10に示すように、本実施の形態による半導体装置20を配線基板41上に配置する。このような配線基板41は、基板本体42と、基板本体42上に形成された配線端子部43、44とを有している。このうち一方の配線端子部43は、一方の接続はんだ部45を介して、第1のアウトリード部27に接続されている。また他方の配線端子部44は、他方の接続はんだ部46を介して、第2のアウトリード部28に接続されている。

[0079] このようにして、半導体装置20を配線基板41上に配置するとともに、一对の配線端子部43、44間に電流を流した場合、ダイパッド25上のLED素子21に電流が加わり、LED素子21が点灯する。

[0080] この際、LED素子21からの光は、封止樹脂24を通過して封止樹脂24の表面から放出され、または反射樹脂部23の凹部23aの内壁23bで反射することにより、封止樹脂24の表面から放出される。あるいは、LED素子21からの光は、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層12の表面で反射することにより封止樹脂24の表面から放出される。

[0081] 本実施の形態においては、リードフレーム本体11のLED素子載置領域14の表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層12を設けている。このことにより、LED素子21からの光を効率的に反射させて、LED素子21からの光の取出し効率を高めることができる。また、アルミ蒸着層また

はアルミスパッタ層 12 を構成するアルミニウムは、空気中の硫化水素によって劣化することがないため、リードフレーム 15 の経時劣化を防止することができる。

[0082] 以上説明したように本実施の形態によれば、リードフレーム本体 11 の各 LED 素子載置領域 14 表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を設けている。このことにより、LED 素子 21 からの光を効率的に反射させて、LED 素子 21 からの光の取出し効率を高めるとともに、リードフレーム 15 の経時劣化を防止することができる。

[0083] また本実施の形態によれば、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を設けたことにより、リードフレーム 15 と封止樹脂 24 との密着性を高めることができる。しかも、ボンディングワイヤ 22 によるワイヤボンディング性や LED 素子 21 のダイアタッチ性も良好に維持することができる。

[0084] 銀めっき層からなる接合層を介してアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を設けた場合、ワイヤーボンディングされる部分には、薄いアルミを破って下地の銀（銀めっき層）とワイヤーとの合金も形成されるため、ボンディング性がさらに良くなり、ワイヤボンディング強度をより高くすることができる。

[0085] ワイヤーボンディングされる部分にアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を設けない場合、ワイヤーボンディングの際にアルミの酸化膜を破るエネルギーが不要となるため、ボンディング温度および超音波などの条件を緩和することが出来る。

[0086] LED 素子 21 を搭載する部分にアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を設けない場合、ダイパッド 25 を介した放熱の経路が短くなり、結果として放熱性を向上させることが出来る。

[0087] 例えば、銀めっき層からなる接合層を介してアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を設け、かつワイヤーボンディングされる部分にはアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を設けない場合、従来と同様銀めっき層上に直接ワイヤーボンディングすることができるため、例えば金製のボンディン

グワイヤ２２との接合強度を高く保持することが出来る。

[0088] 例えば、銀めっき層からなる接合層を介してアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層１２を設け、かつＬＥＤ素子２１を搭載する部分にアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層１２を設けない場合、例えばＬＥＤ素子２１をはんだで接合する際に、その部分のはんだの濡れが良いため、はんだ内にボイドを発生させず、かつＬＥＤ素子２１の全面を確実に搭載することができる。

[0089] 第２の実施の形態

次に、図１１乃至図１６を参照して本発明の第２の実施の形態について説明する。図１１乃至図１６は、本発明の第２の実施の形態を示す図である。図１１乃至図１６に示す第２の実施の形態は、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層１２を、反射樹脂部２３の内壁２３ｂにも設けた点が異なるものであり、他の構成は上述した第１の実施の形態と略同一である。図１１乃至図１６において、図１乃至図１０に示す実施の形態と同一部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0090] 樹脂付リードフレームの構成

まず図１１および図１２により、本実施の形態による樹脂付リードフレームの概略について説明する。図１１および図１２は、本実施の形態による樹脂付リードフレームを示す図である。

[0091] 図１１および図１２に示すように、本実施の形態による樹脂付リードフレーム１０Ａは、リードフレーム１５と、反射樹脂部２３とを備えている。

[0092] このうちリードフレーム１５は、リードフレーム本体１１を有しており、リードフレーム本体１１は、複数のダイパッド２５と、各ダイパッド２５から離間して配置された複数のリード部２６とを有している。また、各ダイパッド２５および各リード部２６の表面には、ＬＥＤ素子載置領域１４が形成されている。一方、反射樹脂部２３は、リードフレーム本体１１の各ＬＥＤ素子載置領域１４を取り囲むように設けられている。

[0093] 本実施の形態において、金属層（この場合はアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層）１２は、リードフレーム本体１１の各ＬＥＤ素子載置領域１４の

表面に加え、更に反射樹脂部 23 の内壁 23 b にも設けられている。すなわちアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 は、LED 素子載置領域 14 の表面から反射樹脂部 23 の内壁 23 b に沿って連続的に延びている。なお、図 12 において、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を斜線で表示している。LED 素子載置領域 14 の表面および反射樹脂部 23 の内壁 23 b に形成される金属層 12 は、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層に限定されるものではなく、銀、ロジウム、パラジウム、白金、銅などの層からなっているとも良い。

[0094] この場合、図 3 および図 4 に示す樹脂付リードフレーム 10 と異なり、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 は、リードフレーム本体 11 と反射樹脂部 23 との間には設けられておらず、リードフレーム本体 11 表面のうち各 LED 素子載置領域 14 のみに設けられている。

[0095] また、図 12 に示すように、ダイパッド 25 とリード部 26 とが短絡しないようにするため、反射樹脂部 23 の内壁 23 b のうち空間 17 に隣接する部分には、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を設けないようにしている。

[0096] このほか、図 11 および図 12 に示す樹脂付リードフレーム 10 A の構成は、図 3 および図 4 に示す樹脂付リードフレーム 10 と略同一であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

[0097] なお、本実施の形態において、リードフレーム本体 11 は、複数のダイパッド 25 と、各ダイパッド 25 から離間して配置された複数のリード部 26 とを有しているが、これに限らず、リードフレーム本体 11 が、ダイパッド 25 およびリード部 26 をそれぞれ 1 つ以上有していればよい。

[0098] 図 17 は、本実施の形態の一変形例による樹脂付リードフレーム 10 A を示している。図 17 に示す樹脂付リードフレーム 10 A において、反射樹脂部 23 の上面 23 c に、反射金属層 51 が設けられている。反射金属層 51 は、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層からなっているとも良く、他の種類の金属層（例えば銀、ロジウム、パラジウム、白金、銅など）からなってい

ても良い。一般に、半導体装置 20 が照明装置に組み込まれた際、LED 素子 21 から出た光の一部は照明装置内を反射し、半導体装置 20 の上部に戻ることがあるが、このように反射金属層 51 を設けたことにより、半導体装置 20 の上部に戻った光が半導体装置 20 に吸収されることを防止することが出来る。

[0099] 図 18 は、他の変形例による樹脂付リードフレーム 10A を示している。図 18 に示す樹脂付リードフレーム 10A において、図 17 に示す形態と異なり、反射樹脂部 23 の上面 23c のうち、ダイシング（図 9（e）参照）により切削される部分 23d には、反射金属層 51 が設けられることなく、反射樹脂部 23 が露出している。一方、反射樹脂部 23 の上面 23c のうち、ダイシングにより切削される部分 23d 以外の領域には、反射金属層 51 が設けられている。なお、反射樹脂部 23 が露出する部分 23d は、反射樹脂部 23 の上面 23c の略中央部分であっても良く、上面 23c の中央部分から水平方向にずれた位置であっても良い。この場合、ダイシング時の切削くずに、導電性の良いアルミ等の金属粉が含まれないため、切削後に残った金属異物によるショートを防ぐことが出来る。

[0100] 図 19 は、他の変形例による樹脂付リードフレーム 10A を示している。図 19 に示す樹脂付リードフレーム 10A において、図 17 に示す形態と異なり、反射樹脂部 23 の上面 23c の略中央部に、内方に向けて凹む凹部 52 が形成されている。図 19 において、凹部 52 内の（底面 52a を含む）全域に、反射金属層 51 が設けられている。一般に、ダイシングにより切削された部分には反射金属層 51 が存在しないため、この部分が光を吸収する性質がある。また、半導体装置 20 が照明装置に組み込まれた際、LED 素子 21 から出た光の一部は、照明装置内を反射し、半導体装置 20 の上部に戻ることがある。図 19 において、光を吸収する領域（ダイシングにより切削される部分）を小さくしたことにより、半導体装置 20 の上部に戻ってきた光が半導体装置 20 に吸収されることを防止することが出来る。

[0101] 図 20 は、他の変形例による樹脂付リードフレーム 10A を示している。

図 20 に示す樹脂付リードフレーム 10A において、図 19 に示す形態と異なり、凹部 52 のうち、ダイシング（図 9（e）参照）により切削される部分である底面 52a には、反射金属層 51 が設けられることなく、反射樹脂部 23 が露出している。一方、凹部 52 のうち底面 52a 以外の領域には反射金属層 51 が設けられている。この場合、半導体装置 20 の上部に戻ってきた光が半導体装置 20 に吸収されることを防止することが出来る。またダイシング時の切削くずに、導電性の良いアルミ等の金属粉が含まれないため、切削後に残った金属異物によるショートを防ぐことが出来る。

[0102] 半導体装置の構成

次に、図 13 および図 14 により、図 11 および図 12 に示す樹脂付リードフレームを用いて作製された半導体装置について説明する。図 13 および図 14 は、半導体装置（SON タイプ）を示す図である。

[0103] 図 13 および図 14 に示すように、半導体装置 20A は、リードフレーム本体 11 とアルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 とを有する（個片化された）リードフレーム 15 と、リードフレーム 15 のダイパッド 25 上に載置された LED 素子 21 と、リードフレーム 15 のリード部 26 と LED 素子 21 とを電氣的に接続するボンディングワイヤ（導電部）22 とを備えている。

[0104] また、LED 素子 21 を取り囲むように反射樹脂部 23 が設けられている。さらに、LED 素子 21 とボンディングワイヤ 22 とは、透光性の封止樹脂 24 によって封止されている。

[0105] 図 13 および図 14 において、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 は、リードフレーム本体 11 の各 LED 素子載置領域 14 の表面に加え、更に反射樹脂部 23 の内壁 23b にも設けられている。なお、図 14 において、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 12 を斜線で表示している。

[0106] このほか、図 13 および図 14 に示す半導体装置 20A の構成は、図 5 および図 6 に示す半導体装置 20 と略同一であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

[0107] 樹脂付リードフレームの製造方法

次に、図 1 1 および図 1 2 に示す樹脂付リードフレーム 1 0 A の製造方法について、図 1 5 (a) - (f) および図 1 6 (a) - (d) を用いて説明する。以下、上述した図 7 (a) - (g) および図 8 (a) - (c) に示す工程との相違点を中心に説明する。

[0108] まず、図 7 (a) - (e) に示す工程と同様に、ダイパッド 2 5 と、ダイパッド 2 5 から離間して配置されたリード部 2 6 とを有するリードフレーム本体 1 1 を作製する (図 1 5 (a) - (e)) 。

[0109] 次に、リードフレーム本体 1 1 の裏面に電解めっきを施すことにより、第 1 のアウターリード部 2 7 および第 2 のアウターリード部 2 8 に、それぞれ銀めっき層 2 9 を形成する。これによりリードフレーム 1 5 が得られる (図 1 5 (f)) 。あるいは、このときリードフレーム本体 1 1 の全面に銀めっきを施してもよい。

[0110] 次に、リードフレーム本体 1 1 の表面に反射樹脂部 2 3 を形成することにより、リードフレーム 1 5 と反射樹脂部 2 3 とを一体に構成する (図 1 6 (a) - (c)) 。この反射樹脂部 2 3 を形成する工程 (図 1 6 (a) - (c)) は、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 1 2 を形成する前に反射樹脂部 2 3 を形成している点を除き、上述した図 8 (a) - (c) に示す工程と略同様である。

[0111] 次に、リードフレーム本体 1 1 の L E D 素子載置領域 1 4 と、反射樹脂部 2 3 の内壁 2 3 b とに、蒸着またはスパッタリングを施すことにより、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層 1 2 を形成する (図 1 6 (d)) 。このようにして、図 1 1 および図 1 2 に示す樹脂付リードフレーム 1 0 A が得られる。

[0112] なお、このようにして得られた樹脂付リードフレーム 1 0 A を用いて、図 1 3 および図 1 4 に示す半導体装置 2 0 A を作製する方法は、上述した図 9 (a) - (f) に示す方法と略同様であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

[0113] このように本実施の形態によれば、LED素子21からの光の取出し効率を高めるとともに、リードフレーム15の経時劣化を防止することができる。

[0114] また、本実施の形態によれば、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層12が反射樹脂部23の内壁23bにも設けられている。アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層12を構成するアルミニウムは、LED素子21からの紫外線によって劣化することがないので、反射樹脂部23が紫外線によって経時劣化することを防止することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 複数のＬＥＤ素子載置部と、それぞれ各前記ＬＥＤ素子載置部から離間して配置された複数のリード部とを有するとともに、各前記ＬＥＤ素子載置部および各前記リード部の表面にＬＥＤ素子載置領域が形成されたリードフレーム本体と、
- 前記リードフレーム本体の各前記ＬＥＤ素子載置領域を取り囲んで設けられた反射樹脂部とを備え、
- 前記リードフレーム本体の各前記ＬＥＤ素子載置領域表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層を設けたことを特徴とする樹脂付リードフレーム。
- [請求項2] ＬＥＤ素子載置部と、前記ＬＥＤ素子載置部から離間して配置されたリード部とを有するとともに、前記ＬＥＤ素子載置部および前記リード部の表面にＬＥＤ素子載置領域が形成されたリードフレーム本体と、
- 前記リードフレーム本体の前記ＬＥＤ素子載置領域を取り囲んで設けられた反射樹脂部とを備え、
- 前記リードフレーム本体の前記ＬＥＤ素子載置領域表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層を設けたことを特徴とする樹脂付リードフレーム。
- [請求項3] 前記アルミ蒸着層または前記アルミスパッタ層は、更に前記反射樹脂部の内壁にも設けられていることを特徴とする請求項１または２記載の樹脂付リードフレーム。
- [請求項4] 前記リードフレーム本体の前記複数のＬＥＤ素子載置領域は、縦横に配置されていることを特徴とする請求項１記載の樹脂付リードフレーム。
- [請求項5] 前記リードフレーム本体は、銅、銅合金、または４２合金からなり、前記リードフレーム本体のうち少なくとも前記ＬＥＤ素子載置領域の表面は、鏡面加工されて、当該ＬＥＤ素子載置領域の算術平均高さ

Saが $0.01\mu\text{m}\sim 0.10\mu\text{m}$ となり、粗さ曲線要素平均長さSmが $2\mu\text{m}\sim 18\mu\text{m}$ となる粗さを有することを特徴とする請求項1または2記載の樹脂付リードフレーム。

[請求項6] 前記リードフレーム本体の前記LED素子載置部および前記リード部の裏面に、銀めっき層が設けられていることを特徴とする請求項1または2記載の樹脂付リードフレーム。

[請求項7] 前記リードフレーム本体の表面に、前記リードフレーム本体と前記反射樹脂部との密着性を高める溝が形成されていることを特徴とする請求項1または2記載の樹脂付リードフレーム。

[請求項8] 前記反射樹脂部の上面に、反射金属層が設けられていることを特徴とする請求項1または2記載の樹脂付リードフレーム。

[請求項9] 前記反射樹脂部の上面のうちダイシングにより切削される部分は、前記反射樹脂部が露出していることを特徴とする請求項8記載の樹脂付リードフレーム。

[請求項10] 前記反射樹脂部の上面に、内方に向けて凹む凹部が形成されていることを特徴とする請求項8記載の樹脂付リードフレーム。

[請求項11] 複数のLED素子載置部と、それぞれ各前記LED素子載置部から離間して配置された複数のリード部とを有するとともに、各前記LED素子載置部および各前記リード部の表面にLED素子載置領域が形成されたリードフレーム本体を備え、

前記リードフレーム本体の各前記LED素子載置領域表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層を設けたことを特徴とするリードフレーム。

[請求項12] LED素子載置部と、前記LED素子載置部から離間して配置されたリード部とを有するとともに、前記LED素子載置部および前記リード部の表面にLED素子載置領域が形成されたリードフレーム本体を備え、

前記リードフレーム本体の前記LED素子載置領域表面に、アルミ

蒸着層またはアルミスパッタ層を設けたことを特徴とするリードフレーム。

[請求項13]

樹脂付リードフレームの製造方法において、

複数のＬＥＤ素子載置部と、それぞれ各前記ＬＥＤ素子載置部から離間して配置された複数のリード部とを有するとともに、各前記ＬＥＤ素子載置部および各前記リード部の表面にＬＥＤ素子載置領域が形成されたリードフレーム本体を準備する工程と、

前記リードフレーム本体の各前記ＬＥＤ素子載置領域表面に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層を設ける工程と、

前記リードフレーム本体の各前記ＬＥＤ素子載置領域を取り囲むように反射樹脂部を設ける工程とを備えたことを特徴とする樹脂付リードフレームの製造方法。

[請求項14]

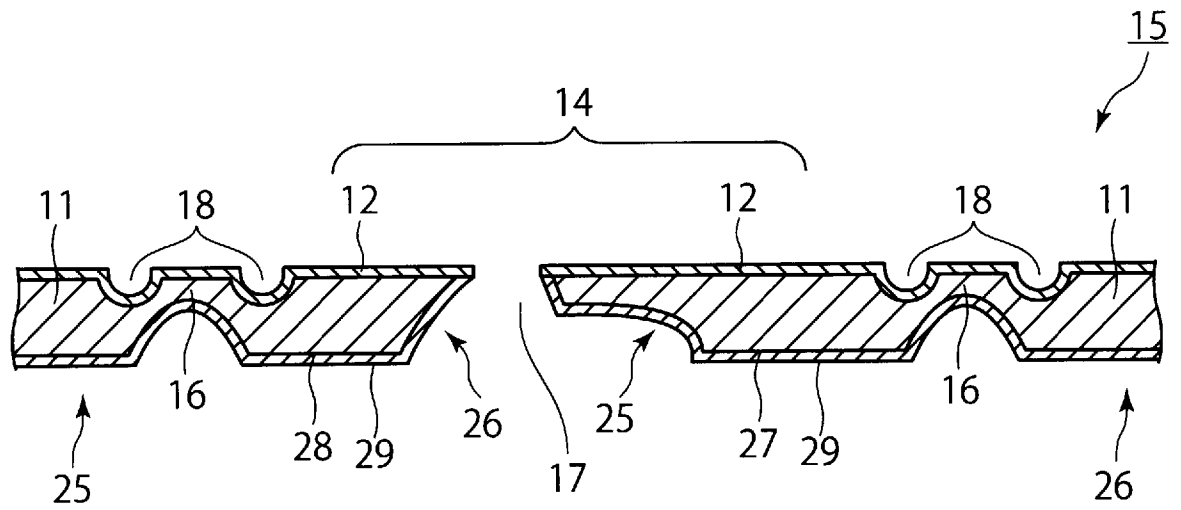
樹脂付リードフレームの製造方法において、

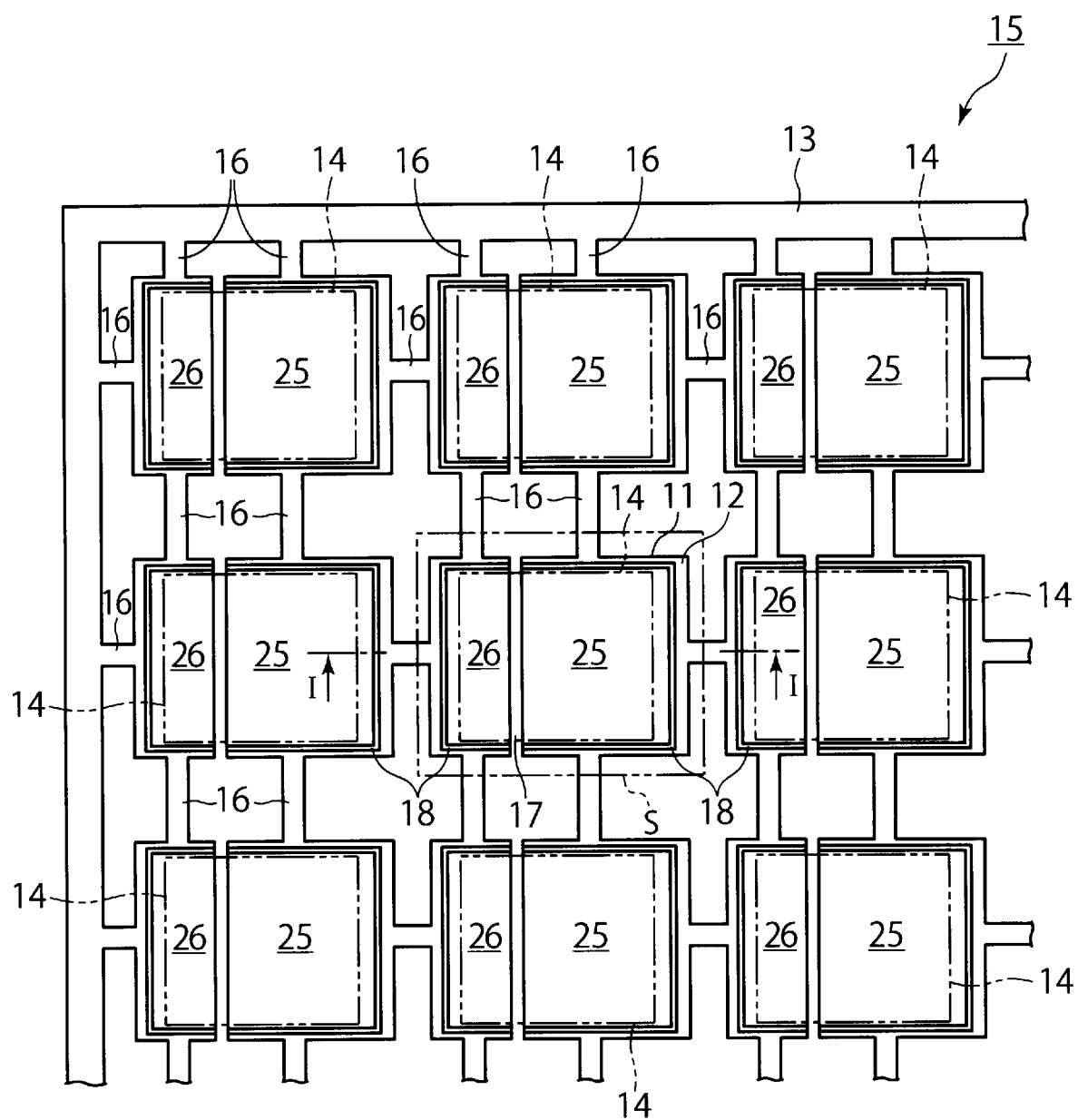
複数のＬＥＤ素子載置部と、それぞれ各前記ＬＥＤ素子載置部から離間して配置された複数のリード部とを有するとともに、各前記ＬＥＤ素子載置部および各前記リード部の表面にＬＥＤ素子載置領域が形成されたリードフレーム本体を準備する工程と、

前記リードフレーム本体の各前記ＬＥＤ素子載置領域を取り囲むように反射樹脂部を設ける工程と、

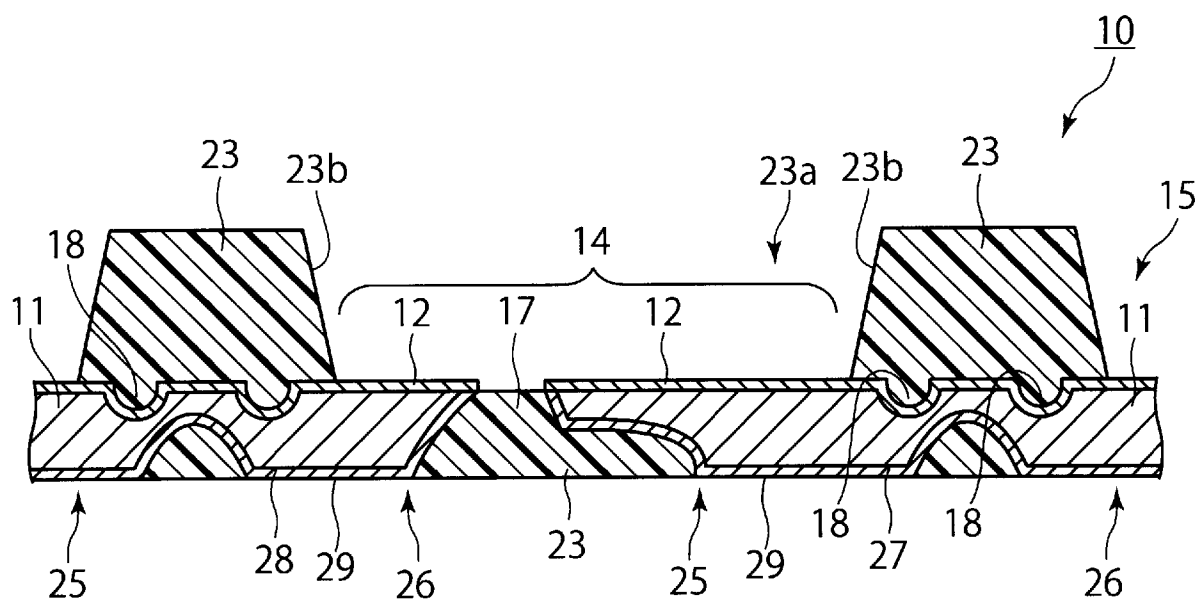
前記リードフレーム本体の各前記ＬＥＤ素子載置領域表面および前記反射樹脂部の内壁に、アルミ蒸着層またはアルミスパッタ層を設ける工程とを備えたことを特徴とする樹脂付リードフレームの製造方法。

[図1]

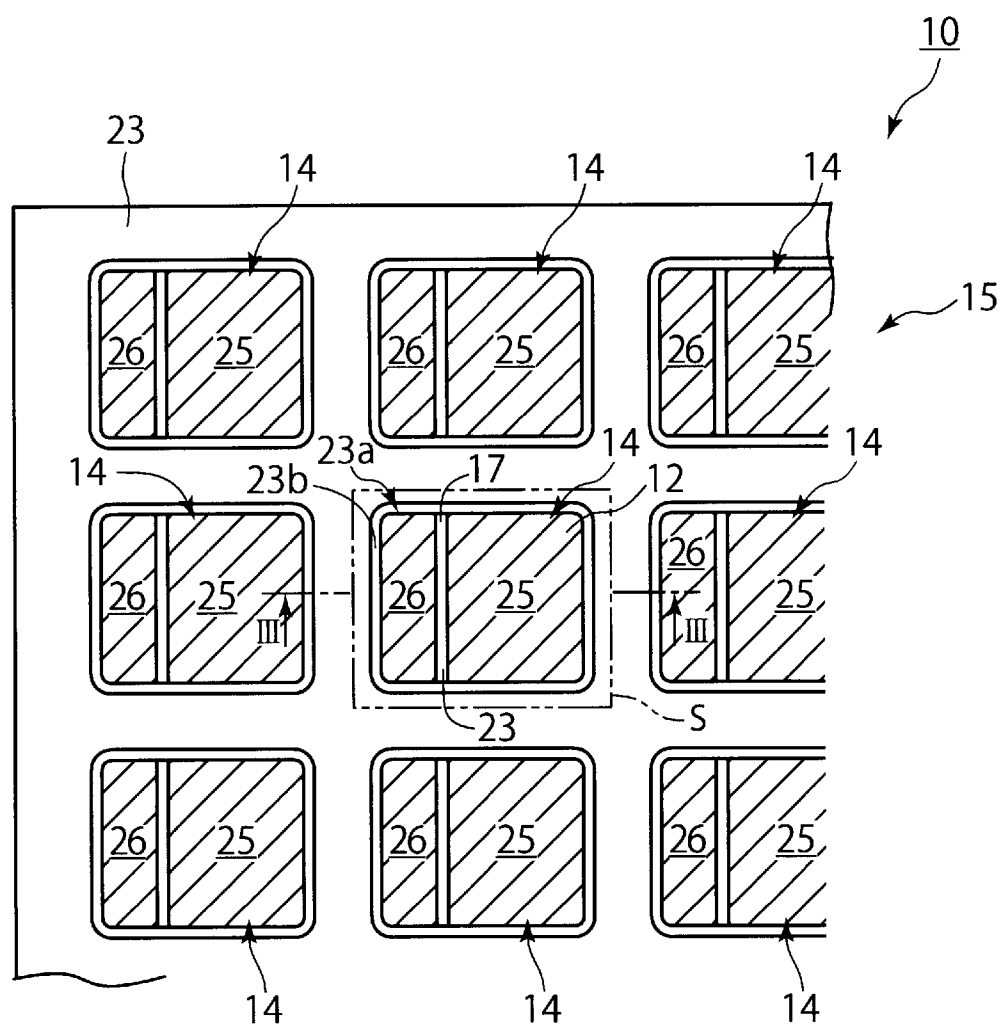




[図3]

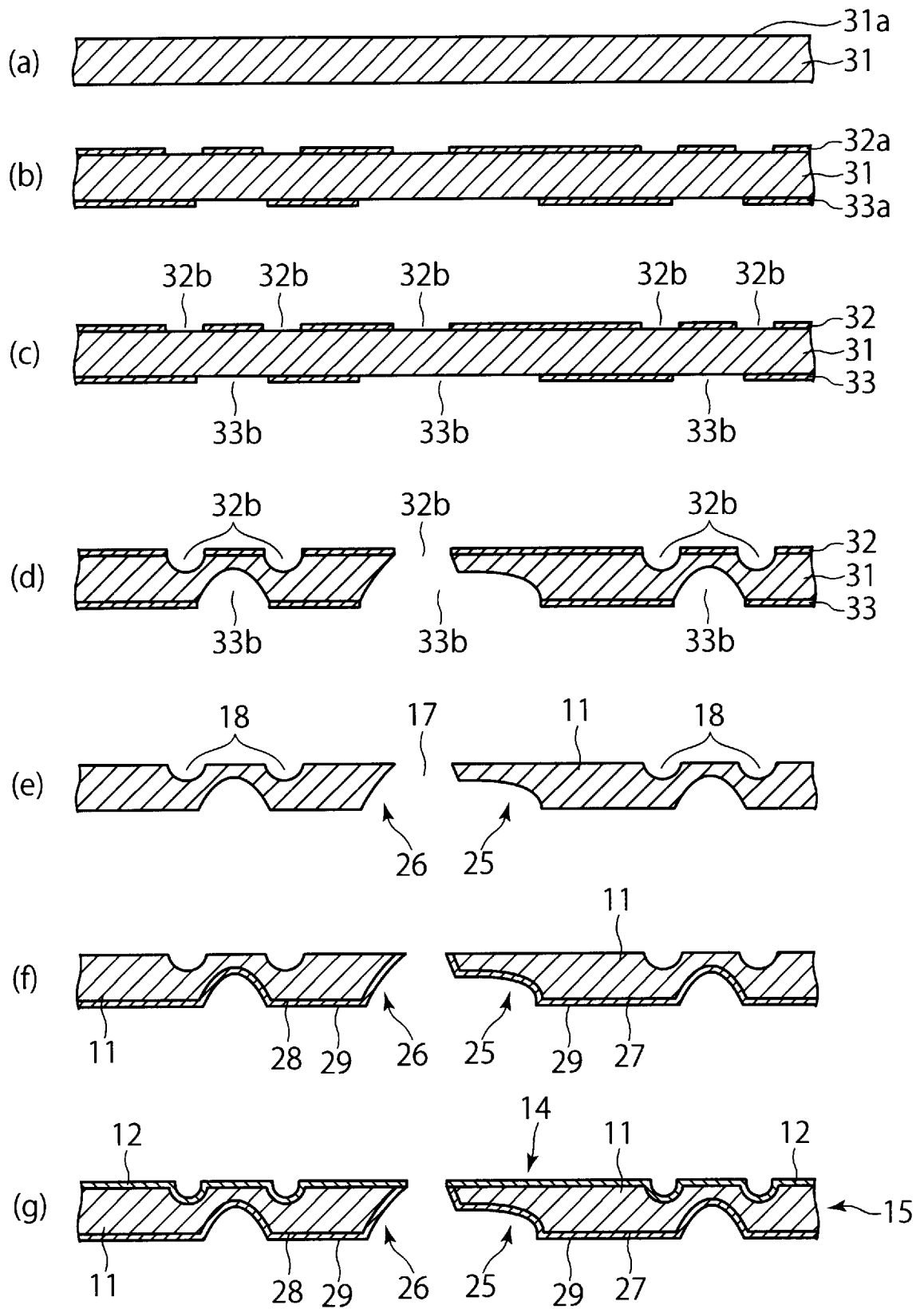


[図4]

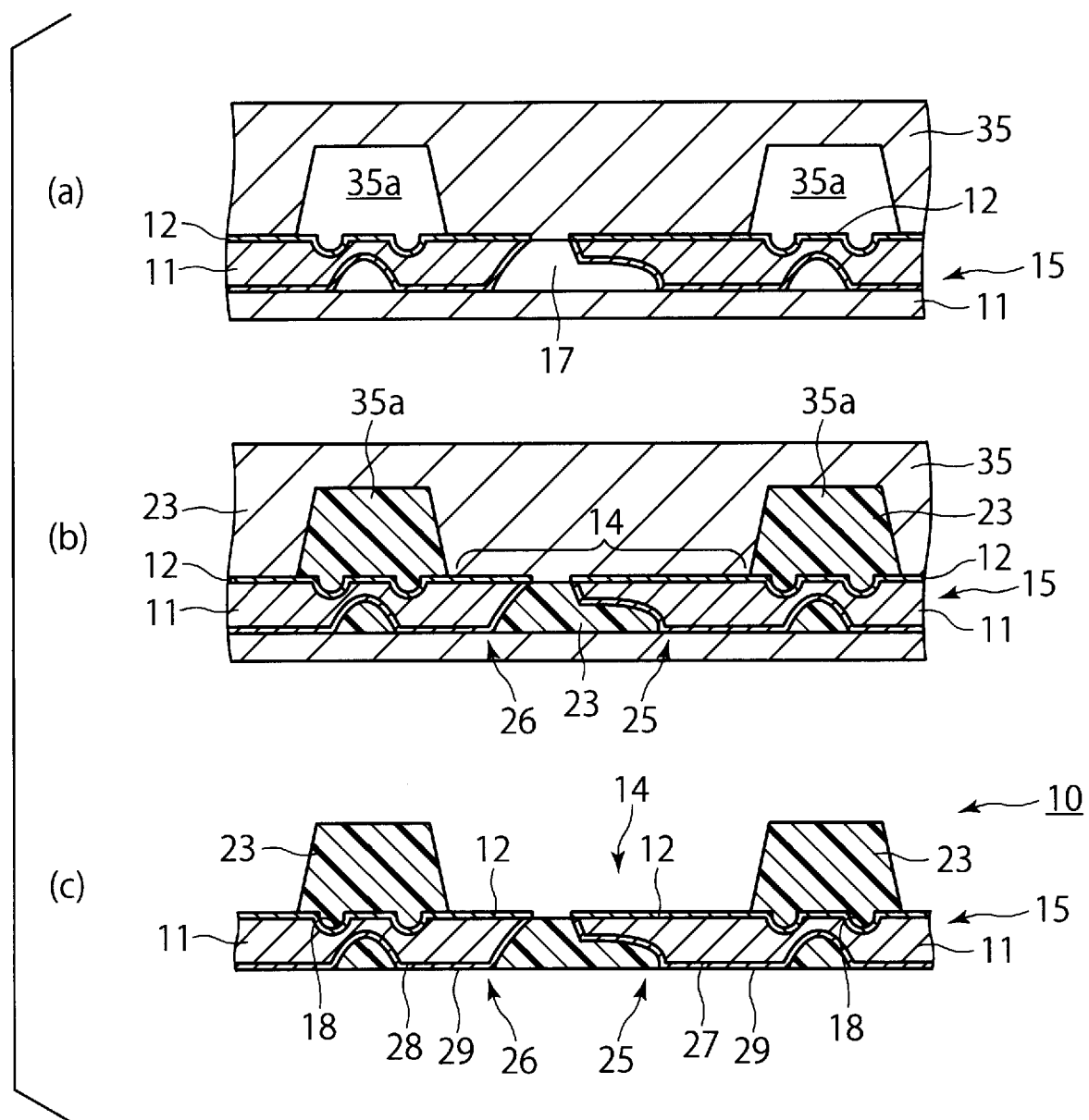


A cross-sectional view of a semiconductor device 20. The device features a substrate 11 with a central layer 12. A curved layer 14 is positioned above the central layer 12. A rectangular block 21 is situated within the central layer 12. The device is bounded by side walls 18. Various other layers and structures are labeled with reference numerals: 23, 23a, 23b, 24, 21a, 22, 25, 26, 27, 28, 29, and 30. The device is shown in a cross-sectional view, with hatching used to indicate different materials or layers.

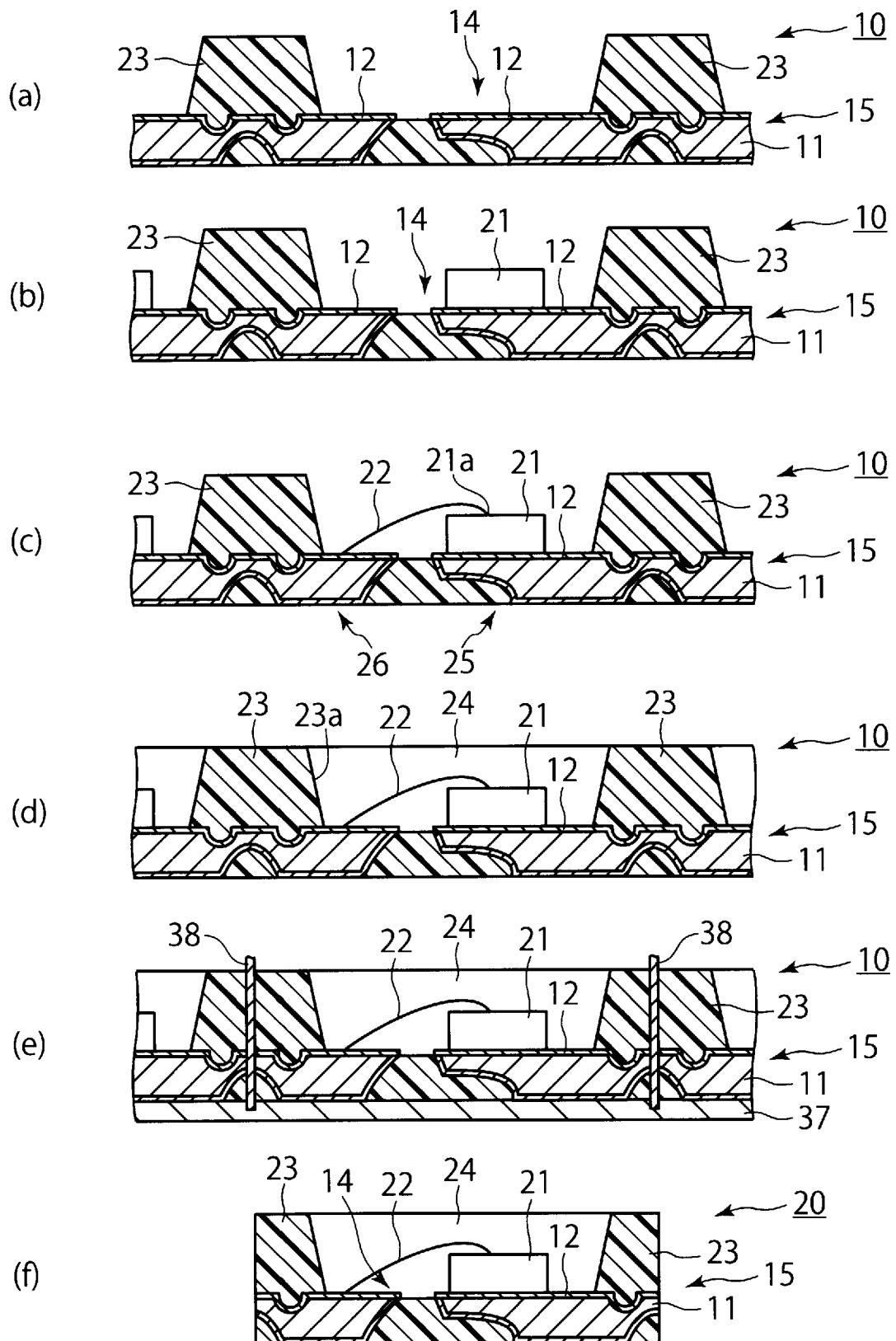
[図7]



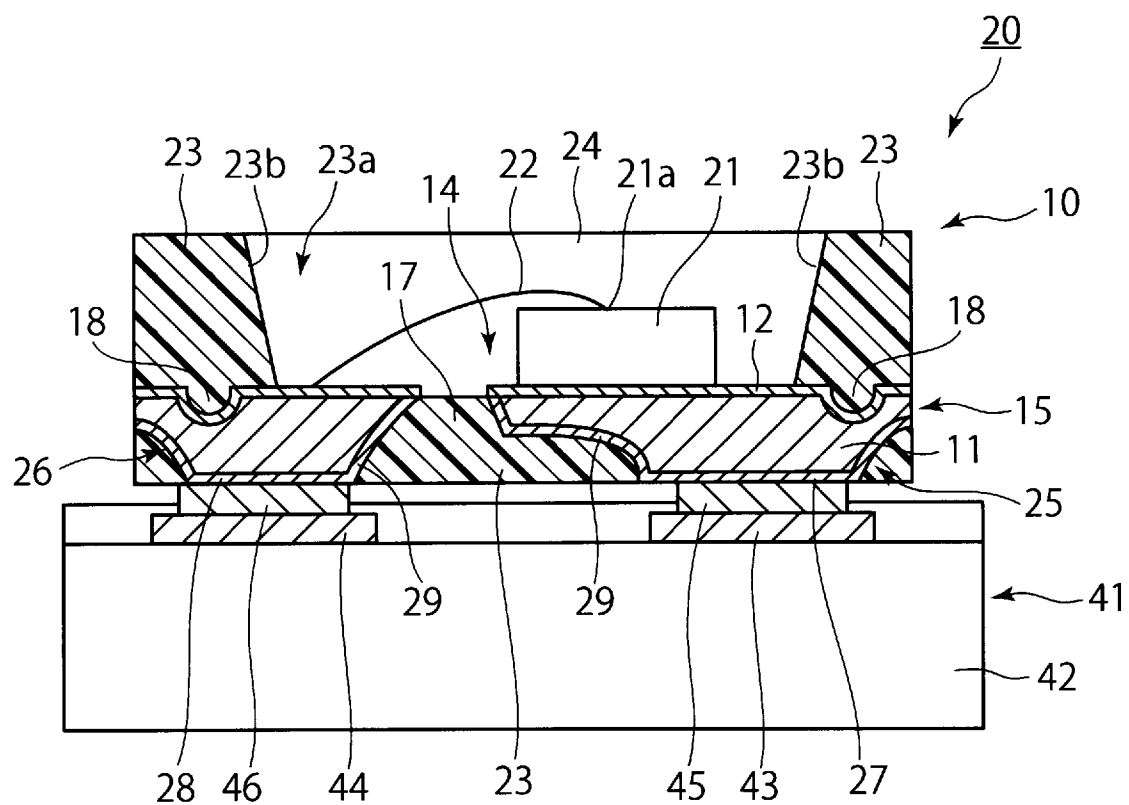
[図8]



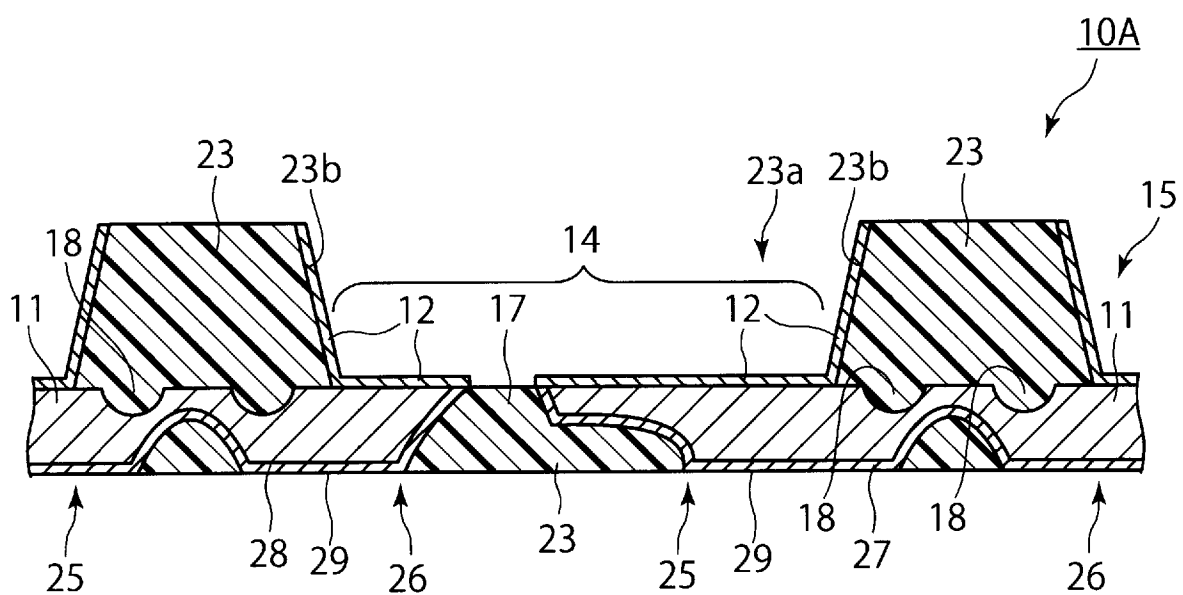
[図9]

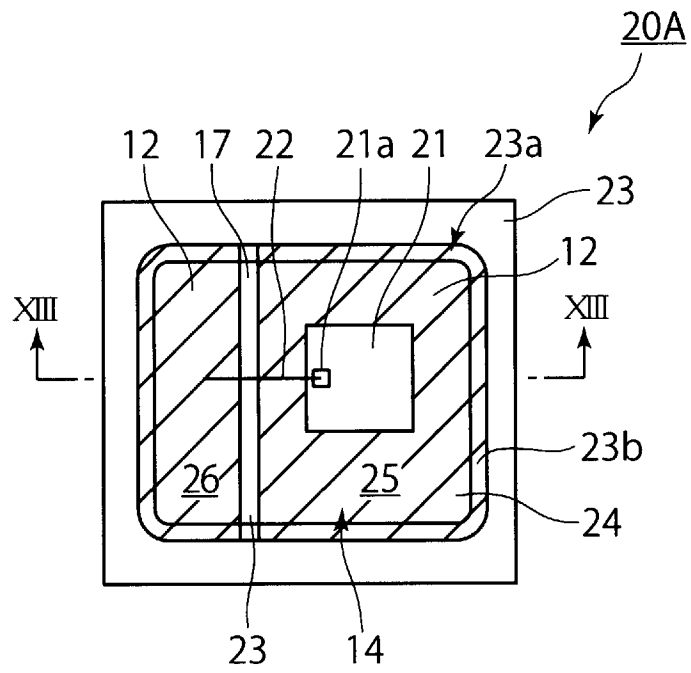


[図10]

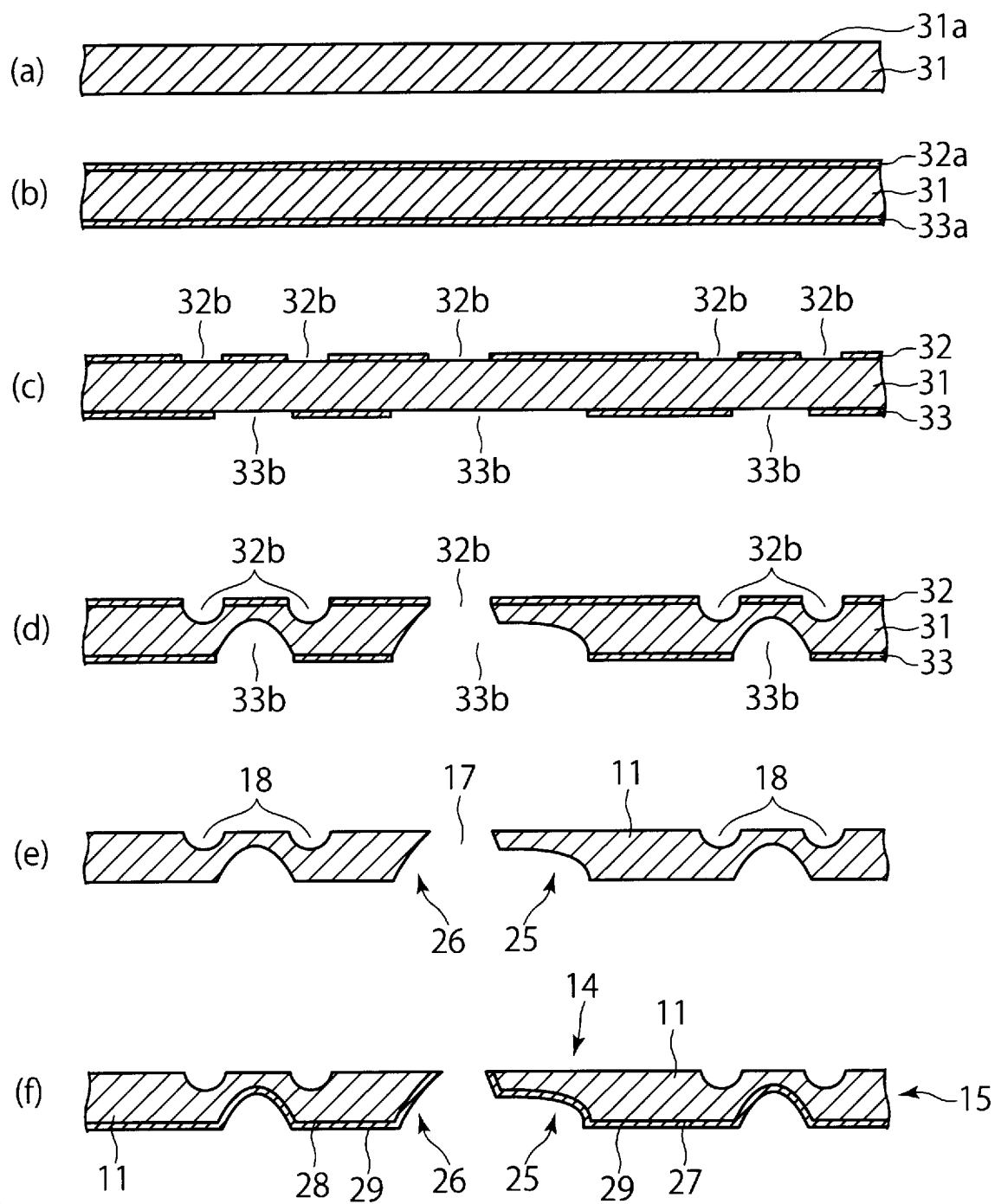


[図11]

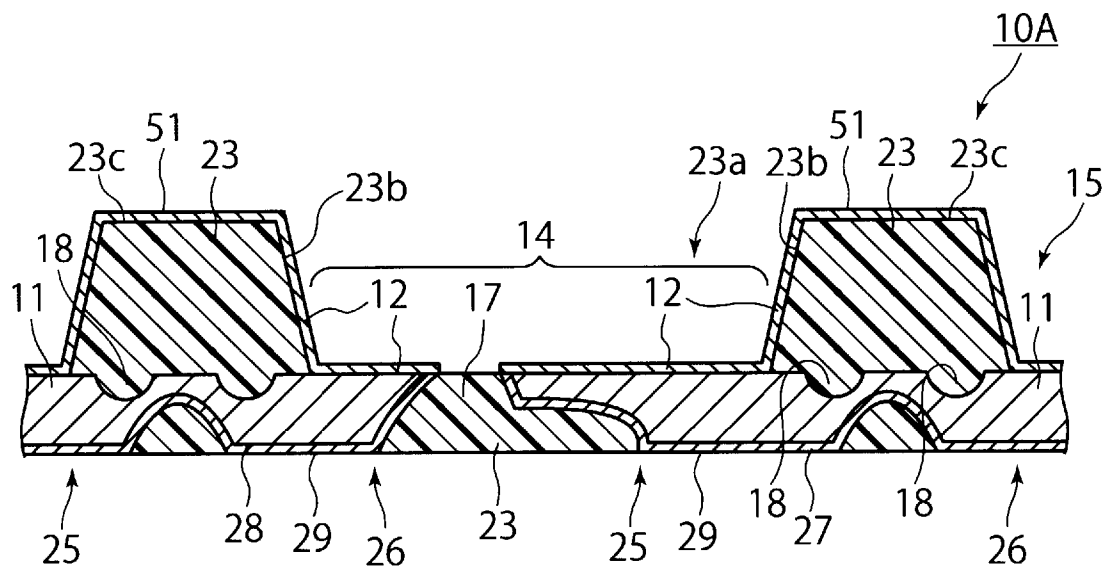




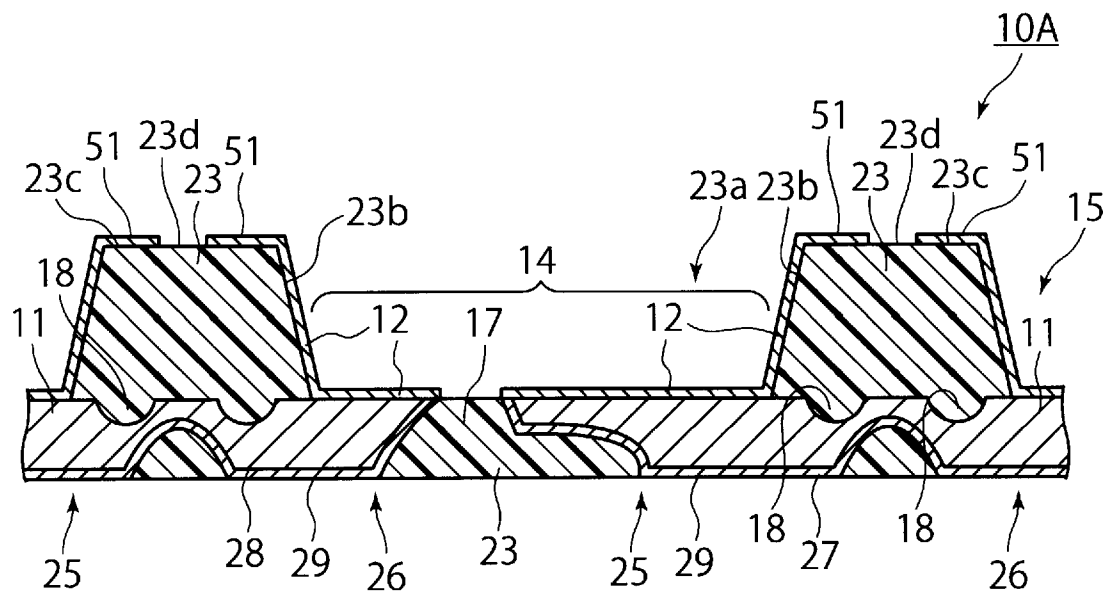
[図15]



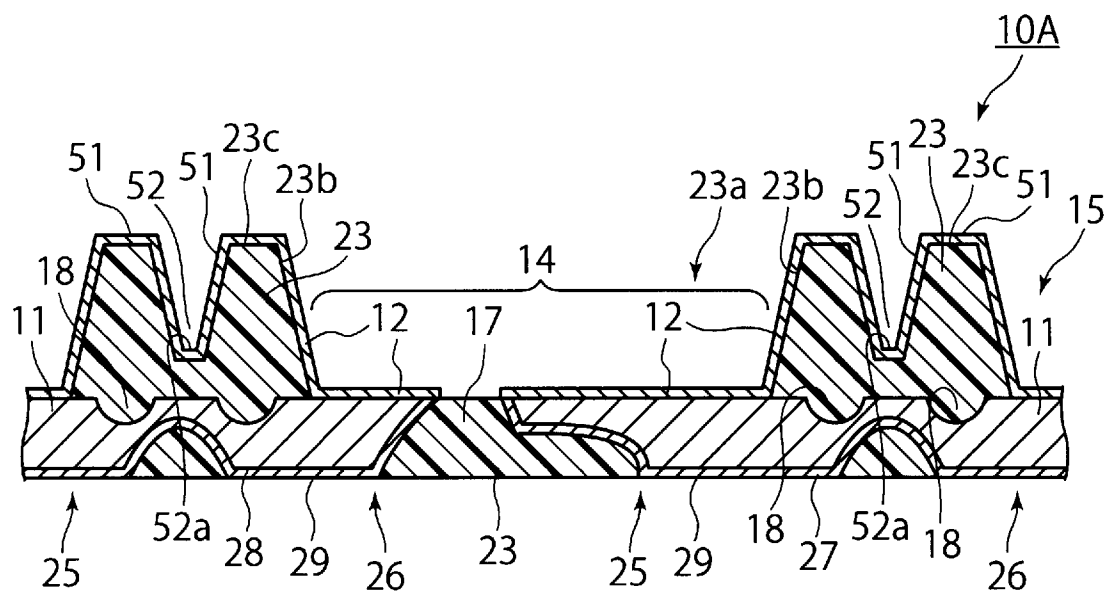
[図17]



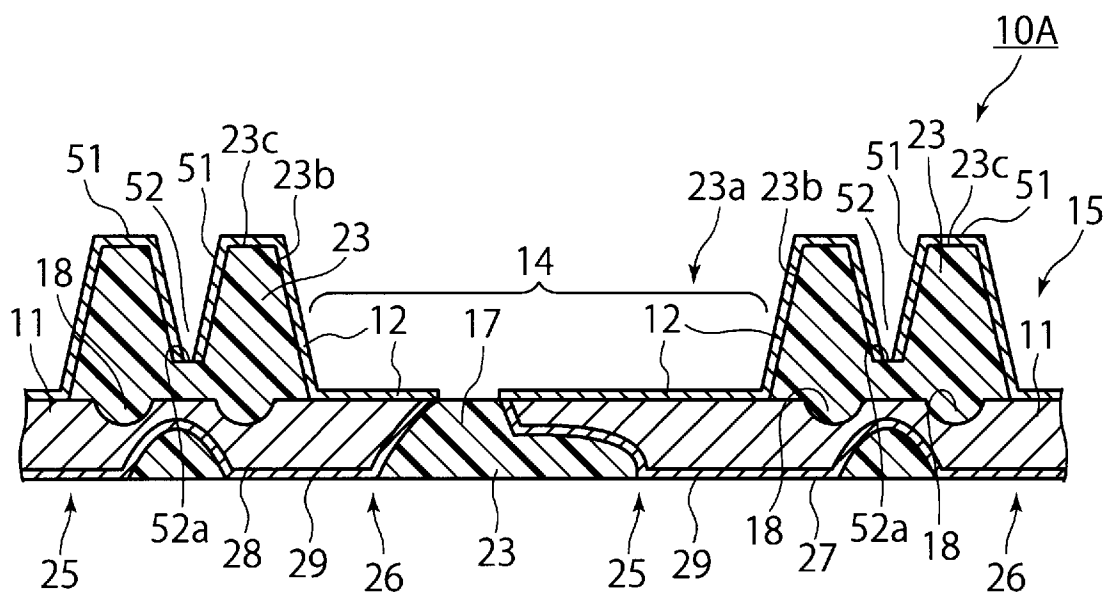
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/62(2010.01)i, H01L23/48(2006.01)i, H01L33/60(2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L33/00-33/64, H01L23/48, 23/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/026716 A1 (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraphs [0014], [0015], [0046], [0047], [0050], [0051], [0087]; fig. 1 to 10 & EP 2325901 A1 & JP 2010-062272 A	1-14
Y	JP 2008-172125 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 24 July 2008 (24.07.2008), paragraphs [0008] to [0011], [0022]; fig. 1 to 14 & US 2008/0185605 A1	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 February, 2012 (23.02.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051432

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-156747 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0007], [0008] (Family: none)	1-14
Y	JP 2007-294631 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 08 November 2007 (08.11.2007), paragraphs [0002] to [0005] (Family: none)	1-14
Y	JP 2004-165567 A (Mitsui High-Tec Inc.), 10 June 2004 (10.06.2004), paragraphs [0004], [0005], [0013], [0018] (Family: none)	5
Y	JP 2005-19688 A (Kyocera Corp.), 20 January 2005 (20.01.2005), paragraph [0030] (Family: none)	9
Y	JP 2011-3853 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 06 January 2011 (06.01.2011), paragraph [0009]; fig. 1 & US 2010/0321941 A1 & EP 2267804 A2 & CN 101930934 A	10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/62(2010.01)i, H01L23/48(2006.01)i, H01L33/60(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/00-33/64, H01L23/48, 23/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2 0 1 0 / 0 2 6 7 1 6 A 1 (日亜化学工業株式会社) 2 0 1 0 . 0 3 . 1 1、[0 0 1 4]、[0 0 1 5]、[0 0 4 6]、 [0 0 4 7]、[0 0 5 0]、[0 0 5 1]、[0 0 8 7]、 [図 1] - [図 1 0] & E P 2 3 2 5 9 0 1 A 1 & J P 2 0 1 0 - 0 6 2 2 7 2 A	1 - 1 4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 3 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

清水 靖記

2 K

3 6 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 2008-172125 A (シチズン電子株式会社) 2008. 07. 24、【0008】 - 【0011】、【0022】、 【図1】 - 【図14】 & US 2008/0185605 A1	1 - 14
Y	J P 2006-156747 A (日本特殊陶業株式会社) 2006. 06. 15、【0007】、【0008】 (ファミリーなし)	1 - 14
Y	J P 2007-294631 A (松下電工株式会社) 2007. 11. 08、【0002】 - 【0005】 (ファミリーなし)	1 - 14
Y	J P 2004-165567 A (株式会社三井ハイテック) 2004. 06. 10、【0004】、【0005】、【0013】、 【0018】 (ファミリーなし)	5
Y	J P 2005-19688 A (京セラ株式会社) 2005. 01. 20、【0030】 (ファミリーなし)	9
Y	J P 2011-3853 A (スタンレー電気株式会社) 2011. 01. 06、【0009】、【図1】 & US 2010/0321941 A1 & EP 2267804 A2 & CN 101930934 A	10