

(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
2018年2月15日(15.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/030486 A1

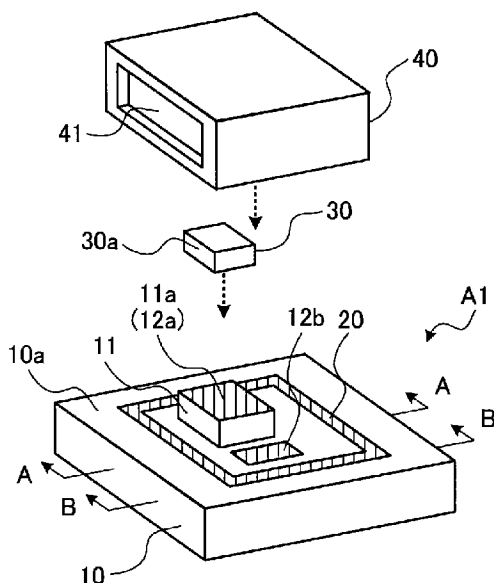
- (51) 国際特許分類:
H01L 23/13 (2006.01) H01L 23/36 (2006.01)
H01L 23/12 (2006.01) H01S 5/022 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/028988
- (22) 国際出願日: 2017年8月9日(09.08.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-157221 2016年8月10日(10.08.2016) JP
特願 2016-221034 2016年11月11日(11.11.2016) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 山元 泉太郎(YAMAMOTO, Sentarou); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 古久保 洋二(FURUKUBO, Youji); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 岡本 征憲(OKAMOTO, Masanori); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 東 登志文(HIGASHI, Toshifumi);

〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: PACKAGE FOR MOUNTING ELECTRICAL ELEMENT, ARRAY PACKAGE AND ELECTRICAL DEVICE

(54) 発明の名称: 電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置



(57) Abstract: This package for mounting an electrical element is provided with: a planar substrate (10); and at least one mount (11) that projects from a front surface (10a) of the substrate (10) and has a mounting surface (11a) on which an electrical element is mounted. The substrate (10) and the mount (11) are integrally formed from a ceramic. This package for mounting an electrical element is provided with: a terminal (12a) for elements, which is provided on the mounting surface (11a) of the mount (11); a lateral conductor (13) which is provided on a lateral surface (11b) of the mount (11) and extends in the thickness direction of the mount (11); and a substrate-side via conductor (15a) which is provided within the substrate (10) and extends in the thickness direction of the substrate (10). The terminal (12a) for elements, the lateral conductor (13) and the substrate-side via conductor (15a) are connected to each other.

TM), ヨーロッパ (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：電気素子搭載用パッケージは、平板状の基板（10）と、基板（10）のおもて面（10a）から突出し、電気素子が搭載される搭載面（11a）を有する1つ以上の台座（11）と、を備え、基板（10）と台座（11）とはセラミックスで一体的に形成されている。電気素子搭載用パッケージは、台座（11）の搭載面（11a）に設けられる素子用端子（12a）と、台座（11）の側面（11b）に設けられ、台座（11）の厚み方向に延びる側面導体（13）と、基板（10）の内部に設けられ、基板（10）の厚み方向に延びる基板側ビア導体（15a）と、を備え、素子用端子（12a）と側面導体（13）と基板側ビア導体（15a）とは接続されている。

明 細 書

発明の名称：

電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置

技術分野

[0001] 開示の実施形態は、電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、電気素子を搭載するための電気素子搭載用パッケージとして、外部に熱を放出するメタルベースと、メタルベース上にハンダなどの接合材で固着されたセラミックス製のサブマウントとを有し、サブマウント上に電気素子が搭載されたパッケージが知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-116514号公報

発明の概要

課題を解決するための手段

[0004] 実施形態の一態様に係る電気素子搭載用パッケージは、平板状の基板と、前記基板のおもて面から突出し、電気素子が搭載される搭載面を有する1つ以上の台座と、を備え、前記基板と前記台座とはセラミックスで一体的に形成されている。

[0005] また、実施形態の一態様に係るアレイ型パッケージは、上記の電気素子搭載用パッケージが複数個連結されているものである。

[0006] また、実施形態の一態様に係る電気装置は、上記に記載の電気素子搭載用パッケージと、前記電気素子搭載用パッケージの前記搭載面に搭載される電気素子と、を備える。

発明の効果

[0007] 実施形態の一態様によれば、放熱性の高い電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置が提供可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1A]図 1 Aは、第 1 実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

[図1B]図 1 Bは、図 1 Aに示す A－A 線の矢視断面図である。

[図1C]図 1 Cは、図 1 Aに示す B－B 線の矢視断面図である。

[図2A]図 2 Aは、第 2 実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

[図2B]図 2 Bは、図 2 Aに示す C－C 線の矢視断面図である。

[図2C]図 2 Cは、図 2 Aに示す D－D 線の矢視断面図である。

[図3A]図 3 Aは、実施形態の変形例 1 に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

[図3B]図 3 Bは、実施形態の変形例 2 に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

[図3C]図 3 Cは、実施形態の変形例 3 に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

[図3D]図 3 Dは、実施形態の変形例 4 に係る電気素子搭載用パッケージの断面図である。

[図4A]図 4 Aは、実施形態の変形例 5 に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

[図4B]図 4 Bは、実施形態の変形例 5 に係る電気素子搭載用パッケージの拡大断面図である。

[図4C]図 4 Cは、電源用端子の縁が端面の縁に合っていない接続部分を拡大した断面図である。

[図4D]図 4 Dは、実施形態の変形例 6 に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

[図5A]図 5 Aは、実施形態の変形例 7 に係る電気素子搭載用パッケージの斜

視図である。

[図5B]図5 Bは、実施形態の変形例7に係る電気素子搭載用パッケージの拡大断面図である。

[図5C]図5 Cは、実施形態の変形例8に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

[図5D]図5 Dは、実施形態の変形例9に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

[図5E]図5 Eは、実施形態の変形例10に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

[図5F]図5 Fは、実施形態の変形例11に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

[図5G]図5 Gは、実施形態の変形例12に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

[図6A]図6 Aは、実施形態の変形例13に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

[図6B]図6 Bは、実施形態の変形例14に係る電気素子搭載用パッケージの斜視図である。

[図6C]図6 Cは、実施形態の変形例14に係る電気素子搭載用パッケージの側面図である。

[図6D]図6 Dは、実施形態の変形例15に係る電気素子搭載用パッケージの拡大上面図である。

[図7A]図7 Aは、実施形態の変形例16に係る台座の斜視図である。

[図7B]図7 Bは、実施形態の変形例17に係る台座の斜視図である。

[図7C]図7 Cは、実施形態の変形例17に係る台座の側面図である。

[図7D]図7 Dは、実施形態に係るアレイ型パッケージを示す平面図である。

[図8]図8は、第1実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの一製造工程を示す平面図である。

[図9]図9は、第1実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの別の製造工

程を示す断面図である。

[図10]図10は、第2実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの一製造工程を示す平面図である。

[図11]図11は、第2実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの別の製造工程を示す平面図である。

[図12]図12は、第2実施形態に係る電気素子搭載用パッケージの別の製造工程を示す断面図である。

[図13]図13は、実施形態の変形例1に係る電気素子搭載用パッケージの一製造工程を示す断面図である。

[図14]図14は、実施形態の変形例3に係る電気素子搭載用パッケージの一製造工程を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 従来の電気素子搭載用パッケージは、電気素子から発生する熱を外部に放出する放熱性が低いものとなっている。これは、サブマウントと接合材との界面における熱抵抗と、接合材とメタルベースとの界面における熱抵抗とがいずれも大きく、サブマウントからメタルベースに熱が効率よく伝わらないことが原因である。

[0010] 実施形態の一態様は、上記に鑑みてなされたものであって、放熱性の高い電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置を提供することを目的とする。

[0011] 以下、添付図面を参照して、本願の開示する電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置の実施形態について説明する。なお、以下には、電気素子搭載用パッケージ、アレイ型パッケージおよび電気装置の例として、電気素子に発光素子を適用した形態（以下、発光素子搭載用パッケージ、発光装置と表記する。）を示すが、この発明は発光素子に限定されるものではなく、発熱性を有する電気素子全般に適用できることは言うまでもない。

[0012] ここで、発熱性を有する電気素子としては、大規模集積回路（LSI：L

arge Scale Integrated circuit)、電荷結合素子(CCD:Charge Coupled Device)、レーザダイオード(Laser Diode)および発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)などを挙げることができる。以下に示す各実施形態は、とりわけレーザダイオード用として有用なものとなる。

[0013] <第1実施形態>

最初に、第1実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA1の概要について、図1Aおよび図1Bを用いて説明する。

[0014] 図1Aなどに示すように、第1実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA1は、平板状の基板10と、基板10のおもて面10aから上方に突出する台座11とを備える。また、台座11の上面には搭載面11aが設けられ、かかる搭載面11aに発光素子30が搭載される。

[0015] ここで、実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA1は、基板10と台座11とがセラミックスで一体的に形成されている。すなわち、発光素子搭載用パッケージA1には、発光素子30が搭載される台座11と、外部に熱を放出する機能を有する基板10との間に、異種材料同士で構成され大きな熱抵抗を生じさせる界面が設けられていない。

[0016] これにより、基板10と台座11との間の熱抵抗を小さくすることができることから、台座11から基板10に効率よく熱を伝えることができる。したがって、放熱性の高い発光素子搭載用パッケージA1を実現することができる。

[0017] さらに、発光素子搭載用パッケージA1は、基板10と台座11との間を接合する工程が不要となるとともに、ハンダなどの接合材も不要となる。したがって、製造コストの低い発光素子搭載用パッケージA1を実現することができる。

[0018] ここで、図1Bに示すように、発光素子搭載用パッケージA1には、台座11の側面11bに側面導体13を設け、基板10の内部に基板側ビア導体

15aを設けるとよい。そして、かかる側面導体13と基板側ビア導体15aとを、発光素子搭載用パッケージA1の厚み方向に結線するとよい。

[0019] これにより、搭載面11aに搭載される発光素子30から発生する熱を、厚み方向にのびる側面導体13と基板側ビア導体15aとを経由させて、表面積が大きく放熱性が高い基板10の裏面10bに最短距離で逃がすことができる。したがって、発光素子搭載用パッケージA1の放熱性を向上させることができる。

[0020] この場合、側面導体13の面積は、かかる側面導体13が設けられている台座11の一つの側面11bの面積に対して、10%以上、特に50%以上であればよい。さらに、側面導体13の面積は、側面11bの面積に近いほどよく、側面11bの面積と同等でもよい。

[0021] なお、図1Bに示すように、側面導体13と基板側ビア導体15aとの間は、平面導体14を用いて接続されているが、平面導体14を用いず、側面導体13と基板側ビア導体15aとを直接接続してもよい。

[0022] 引き続き、図1A～図1Cを参照しながら、発光素子搭載用パッケージA1のさらなる詳細な構成について説明する。

[0023] 発光素子搭載用パッケージA1は、セラミックスにより形成されている。かかるセラミックスとしては、例えば、アルミナ、シリカ、ムライト、コージエライト、フォルステライト、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、炭化ケイ素またはガラスセラミックスなどが適している。また、発光素子搭載用パッケージA1は、熱伝導率が高く、かつ熱膨張率が発光素子30に近いという点から、窒化アルミニウム（AlN）を主成分として含んでいることが好ましい。

[0024] ここで、「窒化アルミニウムを主成分として含んでいる」とは、発光素子搭載用パッケージA1が窒化アルミニウムを80質量%以上含んでいることをいう。発光素子搭載用パッケージA1に含まれる窒化アルミニウムが80質量%未満の場合、発光素子搭載用パッケージA1の熱伝導率が低下することから、放熱性に支障が生じる可能性がある。

[0025] さらに、発光素子搭載用パッケージA1は、窒化アルミニウムを90質量%以上含んでいることが好ましい。窒化アルミニウムの含有量を90質量%以上とすることにより、発光素子搭載用パッケージA1の熱伝導率を150 W/mK以上にすることができることから、放熱性に優れた発光素子搭載用パッケージA1を実現することができる。

[0026] 発光素子搭載用パッケージA1は、上述のように基板10と台座11とを備えており、台座11の搭載面11aには、素子用端子12aが設けられている。そして、図1Bに示すように、素子用端子12aは、上述の側面導体13と、基板10のおもて面10aに設けられる平面導体14と、上述の基板側ビア導体15aとを經由して、裏面10bに設けられ外部電源（不図示）に接続される電源用端子16aと電氣的に接続されている。

[0027] さらに、図1Aに示すように、基板10のおもて面10aには、台座11に隣接して別の素子用端子12bが設けられている。そして、図1Cに示すように、素子用端子12bも、素子用端子12aと同様に、基板10の厚み方向にのびる別の基板側ビア導体15bを經由して、裏面10bに設けられ外部電源に接続される別の電源用端子16bと電氣的に接続されている。

[0028] ここで、素子用端子12a、12bは、金属粉末を焼結させたメタライズ膜で形成すればよい。メタライズ膜は、基板10や台座11を構成するセラミックスの表面に高い強度で接着させることができることから、信頼性の高い発光素子搭載用パッケージA1を実現することができる。

[0029] また、かかるメタライズ膜の表面にNiなどのめっき膜を形成してもよい。さらに、かかるめっき膜の表面に、ハンダやAu-Snめっき膜を設けてもよい。

[0030] 図1Aに示すように、基板10のおもて面10aには、台座11および素子用端子12bを取り巻くように封止用金属膜20が設けられている。封止用金属膜20は、基板10のおもて面10aを覆うようにキャップ40を設けるときに、キャップ40が接合される部位である。

[0031] ここまで説明した発光素子搭載用パッケージA1上に、図1Aに示す発光

素子 30 とキャップ 40 とが搭載されて、発光装置が構成される。

[0032] 発光素子 30 は、例えば、半導体レーザ（レーザダイオードともいう）などを用いることができる。発光素子 30 は、一端面に設けられる放射面 30 a が、発光素子搭載用パッケージ A1 の所定の方

[0033] 発光素子 30 は、台座 11 の搭載面 11 a にハンダなどの導電性接合材を用いて接合される。この際に、かかる導電性接合材により、発光素子 30 の下面に設けられる第 1 電極（不図示）と、搭載面 11 a に設けられる素子用端子 12 a とが電氣的に接続される。

[0034] さらに、発光素子 30 の上面に設けられる第 2 電極（不図示）と、台座 11 に隣接する素子用端子 12 b とが、ボンディングワイヤ（不図示）などを用いて電氣的に接続される。

[0035] キャップ 40 は、発光素子 30 などの封止用金属膜 20 で囲まれる領域を気密封止するための部材である。キャップ 40 は、金属材料やセラミックスなどから構成することができ、例えば、耐熱性および放熱性が高いという点からコバール（Fe-Ni-Co 合金）で構成すればよい。

[0036] キャップ 40 には、側面に横窓 41 が設けられており、横窓 41 には透明なガラスがはめ込まれている。キャップ 40 は、横窓 41 が発光素子 30 の放射面 30 a と同じ方向に向かうように配置される。そして、放射面 30 a から放射される光は、横窓 41 を通過して外部に放射される。

[0037] キャップ 40 と封止用金属膜 20 との接合には、ろう材を用いるのがよい。接合材にろう材を用いることにより、キャップ 40 で封止される領域の気密性を高めることができることから、発光装置の信頼性を向上させることができる。

[0038] <第 2 実施形態>

次に、第 2 実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A2 の構成について、図 2A ～ 図 2C を用いて説明する。

[0039] 発光素子搭載用パッケージ A2 は、外部電源との接続に用いられる電源用

端子 16 a、16 b の配置が、上述の発光素子搭載用パッケージ A 1 と異なる。その他の点は基本的に発光素子搭載用パッケージ A 1 と同様であり、共通の構成については同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

[0040] 図 2 A などに示すように、発光素子搭載用パッケージ A 2 は、電源用端子 16 a、16 b が、基板 10 のおもて面 10 a に設けられている。このように、電源用端子 16 a、16 b を基板 10 の裏面 10 b ではなくおもて面 10 a に設けることにより、基板 10 の裏面 10 b 全体に接するように、ヒートシンクなどの放熱部材を設けることができる。したがって、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

[0041] ここで、基板 10 の裏面 10 b に放熱性の高い金属製の放熱部材を設ける場合に、ハンダなどを用いて接合可能とするために、裏面 10 b には金属膜 21 を設けるとよい。熱伝導率が比較的高いハンダなどを用いて放熱部材を接合することにより、熱伝導率の低い樹脂製の接着剤で接合する場合に比べて、接合部分での熱抵抗を低減することができる。したがって、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

[0042] この場合、裏面 10 b における金属膜 21 の面積比率は 50% 以上、特に 80% 以上がよい。また、金属膜 21 の平面形状は、基板 10 の裏面 10 b の平面形状と相似形であるのがよい。さらに、金属膜 21 の面積が裏面 10 b の面積より小さい場合には、金属膜 21 は、台座 11 の真下に中央部がくるように配置されるのがよい。

[0043] 以下においては、上述の第 1 実施形態と異なる点として、基板 10 のおもて面 10 a に設けられる電源用端子 16 a、16 b と、封止用金属膜 20 の内側に設けられる素子用端子 12 a、12 b との間の配線構造について説明する。

[0044] 図 2 B に示すように、上述の発光素子搭載用パッケージ A 1 と同様、素子用端子 12 a には、側面導体 13 と、平面導体 14 と、基板側ビア導体 15 a とがこの順に結線されている。一方で、基板側ビア導体 15 a は基板 10 の裏面 10 b まで貫通しておらず、基板 10 の内部で、基板 10 の面方向に

のびる配線導体 17 a の一端側に接続されている。

[0045] かかる配線導体 17 a は、封止用金属膜 20 の下方を通過して、他端側が電源用端子 16 a の下方に到達するようにのびている。そして、配線導体 17 a の他端側と電源用端子 16 a とが、端子側ビア導体 18 a により電氣的に接続されている。

[0046] すなわち、電源用端子 16 a は、端子側ビア導体 18 a、配線導体 17 a、基板側ビア導体 15 a、平面導体 14 および側面導体 13 を経由して、素子用端子 12 a と電氣的に接続されている。

[0047] また、図 2 C に示すように、電源用端子 16 b も、別の端子側ビア導体 18 b、別の配線導体 17 b および別の基板側ビア導体 15 b を経由して、素子用端子 12 b と電氣的に接続されている。

[0048] このように、発光素子搭載用パッケージ A 2 は、配線導体 17 a、17 b と、封止用金属膜 20 とが、基板 10 を構成する絶縁層を少なくとも 1 層ほど介して立体的に交差する構造である。これにより、配線導体 17 a、17 b と立体的に交差する封止用金属膜 20 の表面に、配線導体 17 a、17 b の厚みに起因して凹凸が形成されることを、絶縁層を介することにより低減することができる。

[0049] すなわち、封止用金属膜 20 の表面にキャップ 40 を接合する際に、接合面に生じる隙間を小さくすることができることから、キャップ 40 内部の気密性を高めることができる。したがって、発光装置の信頼性を向上させることができる。

[0050] さらに、図 2 B および図 2 C に示すように、配線導体 17 a、17 b は、基板 10 のおもて面 10 a より、裏面 10 b に近い位置に設けられるとよい。裏面 10 b に近い位置に金属製の配線導体 17 a、17 b を設けることにより、裏面 10 b に金属製の放熱部材を設けた場合に、放熱部材の熱膨張係数と、基板 10 の熱膨張係数との差を小さくすることができる。

[0051] これにより、放熱部材と裏面 10 b との接合部分において、かかる接合部分に設けられる接合材が、発光装置の動作時に生じる熱サイクルにより劣化

することを抑制することができる。したがって、信頼性の高い発光素子搭載用パッケージ A 2 を実現することができる。

[0052] <変形例>

次に、実施形態に係る発光素子搭載用パッケージの各種変形例について、図 3 A～図 7 C を用いて説明する。図 3 A に示す発光素子搭載用パッケージ A 3 は、第 1 実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A 1 の変形例であり、図 3 A は図 1 B に対応する断面図である。

[0053] 発光素子搭載用パッケージ A 3 は、側面導体 1 3（図 1 B 参照）ではなく、台座 1 1 の内部に設けられ、台座 1 1 の厚み方向にのびる台座側ビア導体 1 9 により、素子用端子 1 2 a と基板側ビア導体 1 5 a との間が電氣的に接続されている。

[0054] このように、薄膜状の側面導体 1 3 よりも体積の大きい柱状の台座側ビア導体 1 9 を、台座 1 1 に設けることにより、発光素子 3 0（図 1 A 参照）から発生する熱を、さらに効率的に基板 1 0 の裏面 1 0 b に逃がすことができる。したがって、発光素子搭載用パッケージ A 3 の放熱性をさらに向上させることができる。

[0055] 台座側ビア導体 1 9 は、台座 1 1 の上面の搭載面 1 1 a の中央部に配置されるのがよい。これにより、台座 1 1 の中で側面 1 1 b から遠い内部の熱をより逃がしやすくすることができる。

[0056] さらに、図 3 A に示すように、台座側ビア導体 1 9 と基板側ビア導体 1 5 a とは、台座 1 1 と基板 1 0 との厚み方向に貫通するように一体的に形成されるとよい。これにより、後述する製造工程において実施されるビア埋めこみ工程により、台座側ビア導体 1 9 と基板側ビア導体 1 5 a とを簡便に形成することができる。したがって、発光素子搭載用パッケージ A 3 の製造コストの上昇を抑制することができる。

[0057] 図 3 B に示す発光素子搭載用パッケージ A 4 は、第 2 実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A 2 の変形例であり、図 3 B は図 2 B に対応する断面図である。

[0058] 発光素子搭載用パッケージA 4は、上述の変形例と同様に、台座11の内部に設けられる台座側ビア導体19により、素子用端子12aと基板側ビア導体15aとの間が電氣的に接続されている。したがって、上述のように、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。この場合も、基板10の裏面10bに配置される金属膜21の形状や配置は、上述した発光素子搭載用パッケージA 2の場合と同様とするのがよい。

[0059] 図3Cに示す発光素子搭載用パッケージA 5は、第2実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA 2の別の変形例である。

[0060] 発光素子搭載用パッケージA 5には、基板10のおもて面10aに、台座11および素子用端子12b（図2A参照）を取り巻くように溝10cが形成されており、かかる溝10cの底面に封止用金属膜20が設けられている。

[0061] ここで、封止用金属膜20にキャップ40（図2A参照）を接合する際に、溝10cに係合するようにキャップ40を設置することにより、キャップ40との接合部分を溝10cの側面にも広げることができる。これにより、キャップ40により封止される領域の気密性をさらに高めることができることから、発光装置の信頼性をさらに向上させることができる。

[0062] また、基板10に溝10cを設けることにより、放熱機能を有する基板10の表面積を広げることができることから、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

[0063] なお、図3Cにおいて、封止用金属膜20は溝10cの底面に設けられているが、封止用金属膜20の配置はこれに限られない。例えば、溝10cの底面から、溝10cの側面や、溝10cに隣接する基板10のおもて面10a上に広がるように、封止用金属膜20が設けられていてもよい。

[0064] 図3Dに示す発光素子搭載用パッケージA 6は、図3Bに示した発光素子搭載用パッケージA 4の変形例である。

[0065] 発光素子搭載用パッケージA 6は、上述の発光素子搭載用パッケージA 5と同様に、基板10のおもて面10aに形成された溝10cの内部に、封止

用金属膜20が設けられている。したがって、上述のように、発光装置の信頼性をさらに向上させることができるとともに、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

[0066] 図4Aに示す発光素子搭載用パッケージA7は、第2実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA2の別の変形例である。

[0067] 発光素子搭載用パッケージA7において、矩形状の電源用端子16a、16bにおける光の放射方向とは反対側（以下では「後方側」とも呼称する）の縁16cは、基板10における後方側の端面10dの縁に合うように設けられている。このように、電源用端子16a、16bを基板10の端部にずらすことにより、基板10上の無駄な基板エリアを削減することができることから、発光装置の小型化が可能になる。

[0068] さらに、発光素子搭載用パッケージA7においては、電源用端子16a、16bに接続される外部端子にFPC（Flexible Printed Circuit：フレキシブル配線基板）を用いることが容易になる。その理由について、図4Bおよび図4Cを参照しながら説明する。

[0069] 図4Bに示すように、FPC200は、カバーレイフィルム201と、銅箔202と、ベースフィルム203とが上から順に積み重なって形成されている。そして、中央層の銅箔202と電源用端子16a、16bとをハンダなどの導電性接合材を用いて接合することにより、電源用端子16a、16bとFPC200とが電氣的に接続される。

[0070] ここで、図4Bに示すように、電源用端子16a、16bの縁16cが、端面10dの縁に合うように設けられている場合、下層のベースフィルム203の先端部を切り欠くことにより、FPC200が平坦な状態のまま、容易に電源用端子16a、16bに接続することができる。

[0071] 一方で、図4Cに示すように、電源用端子16a、16bの縁16cが端面10dの縁に合っていない場合、FPC200における銅箔202の先端部分に曲がり部202aを別途設けなければ、FPC200を電源用端子16a、16bに接続することができない。しかもこの場合、かかる曲がり部

202aに起因して、FPC200と電源用端子16a、16bとの接続部の耐久性に問題が生じる可能性がある。

[0072] しかしながら、発光素子搭載用パッケージA7では、FPC200が平坦な状態のまま電源用端子16a、16bに接続することができる。したがって、FPC200と電源用端子16a、16bとの接続部の耐久性を向上させることができる。

[0073] 図4Dに示す発光素子搭載用パッケージA8は、第2実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA2の別の変形例である。

[0074] 発光素子搭載用パッケージA8において、矩形状の電源用端子16a、16bにおける光の放射方向とは垂直方向側（以下では「側方側」とも呼称する）の縁16dは、基板10における側方側の端面である側面10eの縁に合うように設けられている。これにより、FPC200（図4B参照）などの外部端子との接続自由度を高めることができることから、発光装置のモジュール設計を容易にすることができる。

[0075] さらに、上述したように、電源用端子16a、16bの縁16dが、側面10eの縁に合うように設けられている場合、ベースフィルム203の先端部を切り欠くことにより、FPC200が平坦な状態のまま、電源用端子16a、16bに接続することができる。したがって、FPC200と電源用端子16a、16bとの接続部の耐久性を向上させることができる。

[0076] 図5Aに示す発光素子搭載用パッケージA9は、図4Aに示した発光素子搭載用パッケージA7の変形例である。発光素子搭載用パッケージA9において、矩形状の電源用端子16a、16bにおける後方側の縁16cは、基板10における後方側の端面10dの縁に合うように設けられている。

[0077] これにより、図4Aに示した発光素子搭載用パッケージA7と同様に、発光素子搭載用パッケージA9においても、FPC200が平坦な状態のまま電源用端子16a、16bに接続することができる。したがって、FPC200と電源用端子16a、16bとの接続部の耐久性を向上させることができる。

- [0078] さらに、発光素子搭載用パッケージA 9において、電源用端子1 6 a、1 6 bは、基板1 0のおもて面1 0 aよりも一段低い位置に設けられている。換言すると、基板1 0のおもて面1 0 aにおける後方側の縁には、凹部1 0 fが形成されており、電源用端子1 6 a、1 6 bはかかる凹部1 0 fの底面に配置されている。
- [0079] これにより、図5 Bに示すように、F P C 2 0 0を電源用端子1 6 a、1 6 bに接続する際、凹部1 0 fの側壁にF P C 2 0 0の先端部を押し付けて、F P C 2 0 0を設置することができる。したがって、F P C 2 0 0の位置合わせが容易になるとともに、F P C 2 0 0を電源用端子1 6 a、1 6 bに強固に接続することができる。
- [0080] さらに、図5 Bに示すように、凹部1 0 fの深さを、F P C 2 0 0のカバーレイフィルム2 0 1と銅箔2 0 2との厚みの合計値と同程度か、かかる合計値よりも大きくすることにより、F P C 2 0 0の上面を基板1 0のおもて面1 0 aと面一か、おもて面1 0 aよりも低い位置にすることができる。
- [0081] これにより、F P C 2 0 0に傷などが発生しにくくなることから、発光装置の耐久性を向上させることができる。
- [0082] なお、凹部1 0 fは、図5 Aに示すように、基板1 0のおもて面1 0 aにおいて離間させた構成でもよいが、図5 Cに示す発光素子搭載用パッケージA 1 0のように、2ヵ所ある凹部1 0 fを一つにまとめた構造でもよい。この場合、電源用端子1 6 a、1 6 bをより近接させて配置できることから、発光素子搭載用パッケージA 1 0およびF P C 2 0 0などの外部端子の小型化を図ることが可能になる。
- [0083] 図5 Dに示す発光素子搭載用パッケージA 1 1は、図4 Dに示した発光素子搭載用パッケージA 8の変形例である。発光素子搭載用パッケージA 1 1において、矩形状の電源用端子1 6 a、1 6 bにおける側方側の縁1 6 dは、基板1 0における側方側の端面である側面1 0 eの縁に合うように設けられている。これにより、F P C 2 0 0などの外部端子との接続自由度を高めることができることから、発光装置のモジュール設計を容易にすることがで

きる。

[0084] また、発光素子搭載用パッケージA 1 1では、図5 Aに示した発光素子搭載用パッケージA 9と同様に、電源用端子1 6 a、1 6 bが、基板1 0のおもて面1 0 aよりも一段低い位置に設けられている。換言すると、基板1 0のおもて面1 0 aにおける側方側の縁には、凹部1 0 fが形成されており、電源用端子1 6 a、1 6 bはかかる凹部1 0 fの底面に配置されている。

[0085] これにより、上述したように、F P C 2 0 0を電源用端子1 6 a、1 6 bに接続する際、凹部1 0 fの側壁にF P C 2 0 0の先端部を押し付けて、F P C 2 0 0を設置することができる。したがって、F P C 2 0 0の位置合わせが容易になるとともに、F P C 2 0 0を電源用端子1 6 a、1 6 bに強固に接続することができる。

[0086] さらに、上述したように、凹部1 0 fの深さを、F P C 2 0 0のカバーレイフィルム2 0 1と銅箔2 0 2との厚みの合計値と同程度か、かかる合計値よりも大きくすることにより、F P C 2 0 0の上面を基板1 0のおもて面1 0 aと面一か、おもて面1 0 aよりも低い位置にすることができる。

[0087] これにより、F P C 2 0 0に傷などが発生しにくくなることから、発光装置の耐久性を向上させることができる。

[0088] 図5 Eに示す発光素子搭載用パッケージA 1 2は、図5 Aに示した発光素子搭載用パッケージA 9の変形例である。発光素子搭載用パッケージA 1 2において、矩形状の電源用端子1 6 a、1 6 bにおける後方側の縁1 6 cは、基板1 0における後方側の端面1 0 dの縁に合うように設けられている。

[0089] これにより、図4 Aに示した発光素子搭載用パッケージA 7と同様に、発光素子搭載用パッケージA 1 2では、F P C 2 0 0が平坦な状態のまま電源用端子1 6 a、1 6 bに接続することができる。したがって、F P C 2 0 0と電源用端子1 6 a、1 6 bとの接続部の耐久性を向上させることができる。

[0090] また、発光素子搭載用パッケージA 1 2において、矩形状の電源用端子1 6 a、1 6 bにおける側方側の縁1 6 dは、基板1 0における側方側の端面

である側面 10e の縁に合うように設けられている。これにより、FPC200 などの外部端子との接続自由度を高めることができることから、発光装置のモジュール設計を容易にすることができる。

[0091] さらに、発光素子搭載用パッケージ A12 において、電源用端子 16a、16b は、基板 10 のおもて面 10a よりも一段低い位置に設けられている。換言すると、基板 10 のおもて面 10a における後方かつ側方側の縁には、凹部 10f が形成されており、電源用端子 16a、16b はかかる凹部 10f の底面に配置されている。

[0092] これにより、FPC200 を電源用端子 16a、16b に接続する際、凹部 10f の 2 つの側壁に FPC200 の先端部を斜め方向から押し付けて、FPC200 を設置することができる。したがって、FPC200 の位置合わせが容易になるとともに、FPC200 を斜め方向からも強固に接続することができる。

[0093] さらに、上述したように、凹部 10f の深さを、FPC200 のカバーレイフィルム 201 と銅箔 202 との厚みの合計値と同程度か、かかる合計値よりも大きくすることにより、FPC200 の上面を基板 10 のおもて面 10a と面一か、おもて面 10a よりも低い位置にすることができる。

[0094] これにより、FPC200 に傷などが発生しにくくなることから、発光装置の耐久性を向上させることができる。

[0095] 図 5F に示す発光素子搭載用パッケージ A13 は、図 4A に示した発光素子搭載用パッケージ A7 の変形例である。発光素子搭載用パッケージ A13 において、封止用金属膜 20 の内側の領域は、台座 11 の部分を除いて、基板 10 のおもて面 10a よりも凹んでいる。換言すると、封止用金属膜 20 の内側の領域には凹部 10g が形成されており、台座 11 は凹部 10g の底面に配置されている。ここで、台座 11 の搭載面 11a は、基板 10 のおもて面 10a よりも高い位置に配置されている。

[0096] これにより、発光素子搭載用パッケージ A13 において、最も高い位置にある搭載面 11a の位置を低くできることから、発光装置のさらなる低背化

が可能となる。

[0097] ここで、発光素子搭載用パッケージの低背化のために、凹部 10 g を形成せず台座の高さを単に低くした場合、封止用金属膜の内側の領域において、搭載面と基板のおもて面との距離が近くなる。すなわち、封止用金属膜の内側の領域において、搭載面に搭載される発光素子とおもて面との距離が近くなる。

[0098] これにより、発光素子の放射面から斜め下方向に放射される光が、封止用金属膜の内側の領域におけるおもて面に多く照射されることになることから、おもて面で所定の照射方向以外の向きに反射される光の量も多くなる。したがって、発光装置内部における発光効率が低下するなどの不具合が生じやすくなる。

[0099] しかしながら、発光素子搭載用パッケージ A 13 では、封止用金属膜 20 の内側の領域に凹部 10 g が形成されていることから、封止用金属膜 20 の内側の領域において、搭載面 11 a と搭載面 11 a の周囲に位置する基板 10 のおもて面 10 a 側の面である凹部 10 g との距離を確保することができる。したがって、封止用金属膜 20 の内側の領域におけるおもて面 10 a 側の面からの光の反射を抑制することができる。

[0100] すなわち、発光素子搭載用パッケージ A 13 によれば、発光装置のさらなる低背化と、おもて面 10 a 側の面からの光の反射の抑制を両立させることができる。

[0101] 図 5 G に示す発光素子搭載用パッケージ A 14 は、図 5 F に示した発光素子搭載用パッケージ A 13 の変形例である。発光素子搭載用パッケージ A 14 において、封止用金属膜 20 の内側の領域は、台座 11 の部分を除いて、基板 10 のおもて面 10 a よりも凹んでいる。これにより、発光装置のさらなる低背化と、おもて面 10 a 側の面からの光の反射の抑制を両立させることができる。

[0102] また、発光素子搭載用パッケージ A 14 において、矩形状の電源用端子 16 a、16 b における後方側の縁 16 c は、基板 10 における後方側の端面

10dの縁に合うように設けられている。

[0103] これにより、図5Eに示した発光素子搭載用パッケージA12と同様に、発光素子搭載用パッケージA14では、FPC200が平坦な状態のまま電源用端子16a、16bに接続することができる。したがって、FPC200と電源用端子16a、16bとの接続部の耐久性を向上させることができる。

[0104] さらに、発光素子搭載用パッケージA14において、矩形状の電源用端子16a、16bにおける側方側の縁16dは、基板10における側方側の端面である側面10eの縁に合うように設けられている。これにより、FPC200などの外部端子との接続自由度を高めることができることから、発光装置のモジュール設計を容易にすることができる。

[0105] さらに、発光素子搭載用パッケージA14において、電源用端子16a、16bは、基板10のおもて面10aよりも一段低い位置に設けられている。換言すると、基板10のおもて面10aにおける後方かつ側方側の縁には、凹部10fが形成されており、電源用端子16a、16bはかかる凹部10fの底面に配置されている。

[0106] これにより、FPC200を電源用端子16a、16bに接続する際、凹部10fの2つの側壁にFPC200の先端部を斜め方向から押し付けて、FPC200を設置することができる。したがって、FPC200の位置合わせが容易になるとともに、FPC200を斜め方向からも強固に接続することができる。

[0107] さらに、上述したように、凹部10fの深さを、FPC200のカバーレイフィルム201と銅箔202との厚みの合計値と同程度か、かかる合計値よりも大きくすることにより、FPC200の上面を基板10のおもて面10aと面一か、おもて面10aよりも低い位置にすることができる。

[0108] これにより、FPC200に傷などが発生しにくくなることから、発光装置の耐久性を向上させることができる。

[0109] 図6Aに示す発光素子搭載用パッケージA15は、図4Aに示した発光素

子搭載用パッケージ A 7 の変形例である。発光素子搭載用パッケージ A 1 5 では、封止用金属膜 2 0 の内側の領域に、台座 1 1 が複数（図では 2 つ）設けられている。

[0110] これにより、封止用金属膜 2 0 の内側の領域に、複数の発光素子 3 0 を搭載することができる。すなわち、発光装置においてマルチチップ化が可能となることから、発光装置の小型化が可能となる。

[0111] 発光素子搭載用パッケージ A 1 5 では、例えば、光の放射方向とは垂直方向に台座 1 1 を並べて配置し、かかる複数の台座 1 1 の搭載面 1 1 a にそれぞれ発光素子 3 0 を搭載する。この際、放射面 3 0 a がすべて光の放射方向に向かうように、すべての発光素子 3 0 を配置すればよい。

[0112] なお、実施形態では、台座 1 1 を 2 つ設けた例について示しているが、台座 1 1 を 3 つ以上設けてもよい。また、実施形態では、光の放射方向とは垂直方向に台座 1 1 を並べて配置している。しかしながら、複数の発光素子 3 0 のうち 1 つの発光素子 3 0 から照射される光が、別の発光素子 3 0 や台座 1 1 などに衝突しないように設けられていれば、必ずしも光の放射方向とは垂直方向に並べなくともよい。

[0113] 図 6 B および図 6 C に示す発光素子搭載用パッケージ A 1 6 は、図 6 A に示した発光素子搭載用パッケージ A 1 5 の変形例である。発光素子搭載用パッケージ A 1 6 では、封止用金属膜 2 0 の内側の領域に、発光素子 3 0 の一例であるレーザダイオード 3 1 を搭載するための第 1 台座 1 1 A と、フォトダイオード 3 2 を搭載するための第 2 台座 1 1 B とが設けられている。

[0114] そして、かかる第 1 台座 1 1 A と第 2 台座 1 1 B とを組み合わせ、混成台座 1 1 C が形成されている。かかる混成台座 1 1 C では、光の照射方向側に第 1 台座 1 1 A が配置され、光の照射方向とは反対側に第 2 台座 1 1 B が配置されている。また、第 2 台座 1 1 B のほうが第 1 台座 1 1 A よりも高さが低くなっている。

[0115] かかる混成台座 1 1 C に搭載されるレーザダイオード 3 1 は、例えば、幅 0.3 mm × 長さ 1.0 mm × 高さ 0.1 mm であり、フォトダイオード 3

2は、例えば、幅0.5mm×長さ0.5mm×高さ0.3mmである。ここで「幅」とは、水平方向かつ光の放射方向とは略垂直な方向である一辺の寸法であり、「長さ」とは、水平方向かつ光の放射方向とは略平行な方向である一辺の寸法である（なお、以下の記載も同様とする）。

[0116] また、図6Cに示すように、レーザダイオード31の放射面31aは光の照射方向を向くように配置されており、フォトダイオード32の検出面32aは上方を向くように配置されている。そして、レーザダイオード31の放射面31aの上部から、片側30°程度の幅で光L1が放射される。かかる光L1は、発光装置から外部に発光する光である。

[0117] さらに、レーザダイオード31における放射面31aとは反対側の面の上部からも、片側30°程度の幅で微弱な光L2が放射される。かかる光L2の光量は、光L1の光量に応じて増減する。

[0118] ここで、実施形態においては、図6Cに示すように、第2台座11Bの高さを第1台座11Aよりも低くすることにより、レーザダイオード31よりも高さの高いフォトダイオード32を用いた場合でも、上部の検出面32aを用いて光L2を検出することができる。

[0119] これにより、レーザダイオード31からの光L2をフォトダイオード32の検出面32aで検出し、かかる検出の結果をレーザダイオード31の制御部にフィードバックすることができる。したがって、実施形態によれば、レーザダイオード31から発光する光L1の光量をフィードバック制御することができる。

[0120] 図6Dに示す発光素子搭載用パッケージA17は、図6Bおよび図6Cに示した発光素子搭載用パッケージA16の変形例である。発光素子搭載用パッケージA17では、封止用金属膜20の内側の領域に、混成台座11Cが3組設けられている。また、封止用金属膜20の内側の領域には、入射される光を合成して所定の出射方向に出射する機能を有する光学素子25、26が設けられている。

[0121] かかる光学素子25、26は、光の照射方向（図では右方向）に沿って並

ぶように配置されており、光学素子 26 のほうが光学素子 25 よりも光の照射方向側に配置されている。

[0122] また、3組の混成台座 11C は、赤色レーザダイオード 31R を搭載するための赤色用混成台座 11C1 と、緑色レーザダイオード 31G を搭載するための緑色用混成台座 11C2 と、青色レーザダイオード 31B を搭載するための青色用混成台座 11C3 とを有する。

[0123] 赤色用混成台座 11C1 の第1台座 11A と第2台座 11B とは、光学素子 25 に向かうように光の照射方向に沿って並んで配置されている。そして、赤色用混成台座 11C1 の第1台座 11A と第2台座 11B とには、それぞれ赤色レーザダイオード 31R と、赤色レーザ検出用のフォトダイオード 32R とが搭載される。

[0124] 緑色用混成台座 11C2 の第1台座 11A と第2台座 11B とは、光学素子 25 に向かうように光の照射方向とは垂直方向に沿って並んで配置されている。そして、緑色用混成台座 11C2 の第1台座 11A と第2台座 11B とには、それぞれ緑色レーザダイオード 31G と、緑色レーザ検出用のフォトダイオード 32G とが搭載される。

[0125] 青色用混成台座 11C3 の第1台座 11A と第2台座 11B とは、光学素子 26 に向かうように光の照射方向とは垂直方向に沿って並んで配置されている。そして、青色用混成台座 11C3 の第1台座 11A と第2台座 11B とには、それぞれ青色レーザダイオード 31B と、青色レーザ検出用のフォトダイオード 32B とが搭載される。

[0126] このような構成を有する実施形態において、赤色レーザダイオード 31R から赤色の光 L_R が光学素子 25 に照射され、緑色レーザダイオード 31G から緑色の光 L_G が光学素子 25 に照射される。そして、光学素子 25 において、光 L_R と光 L_G とが合成されて、合成された光 L_{RG} が光学素子 26 に向かって出射される。

[0127] さらに、青色レーザダイオード 31B から青色の光 L_B が光学素子 26 に照射され、光学素子 26 において、光 L_{RG} と光 L_B とが合成される。そして、合

成された光 L_{RGB} が光学素子26から光の照射方向に向かって出射される。

[0128] すなわち、実施形態によれば、3組の混成台座11Cを封止用金属膜20の内側の領域に設けることにより、赤色の光 L_R と緑色の光 L_G と青色の光 L_B とを合成して外部に出射することができる。したがって、ディスプレイ光源として使用することができる光学装置を実現することができる。

[0129] また、実施形態では、赤色レーザ検出用のフォトダイオード32Rと、緑色レーザ検出用のフォトダイオード32Gと、青色レーザ検出用のフォトダイオード32Bとがそれぞれ対応する第2台座11Bに搭載される。これにより、赤色レーザダイオード31Rからの光 L_R の光量と、緑色レーザダイオード31Gからの光 L_G の光量と、青色レーザダイオード31Bからの光 L_B の光量とをそれぞれフィードバック制御することができる。したがって、調整された品質の高い光 L_{RGB} を出射することができる。

[0130] さらに、実施形態では、赤色用混成台座11C1と緑色用混成台座11C2との間隔、または赤色用混成台座11C1と青色用混成台座11C3との間隔のうち狭いほうの間隔D1は、緑色用混成台座11C2と青色用混成台座11C3との間隔D2よりも広い間隔である。

[0131] これにより、他の素子からの発熱の影響を受けやすい赤色レーザダイオード31Rを、緑色レーザダイオード31Gおよび青色レーザダイオード31Bから離して配置することができる。したがって、赤色レーザダイオード31Rから光 L_R を安定して出射することができる。

[0132] さらに、実施形態では、赤色レーザダイオード31Rから出射される光 L_R の向きと、緑色レーザダイオード31Gから出射される光 L_G の向きと、青色レーザダイオード31Bから出射される光 L_B の向きとは、3組の混成台座11Cに衝突しない方向に向いている。これにより、小型で高品質のRGB一体型モジュールを実現することができる。

[0133] なお、ここまで示した発光素子搭載用パッケージA1～A17のサイズは、幅および長さが2～5mm程度であればよく、高さが0.2～1mm程度であればよい。

- [0134] また、ここまで示した発光素子搭載用パッケージA 1～A 17では、台座11の搭載面11a上に素子用端子12aが設けられ、一方、素子用端子12bは台座11（すなわち、搭載面11a）から離れた位置に配置させる構成を示してきた。
- [0135] しかしながら、本実施形態の発光素子搭載用パッケージA 1～A 17の場合、これに限らず、図7Aに示すように、素子用端子12aおよび素子用端子12bを、台座11の搭載面11a上において、互いに所定の間隔だけ離間させて配置した構造でもよい。なお、この場合、素子用端子12aおよび素子用端子12bは、台座11の搭載面11a上において、台座11を構成しているセラミックスによって互いに絶縁された状態にある。
- [0136] このように、素子用端子12aおよび素子用端子12bを台座11上で近接させた配置にすると、発光素子30と素子用端子12a、12b（特に素子用端子12b）とを結線する接続線の長さを短くすることができる。
- [0137] したがって、図7Aの例によれば、発光素子搭載用パッケージA 1～A 17のさらなる小型化を図ることが可能になる。また、図7Aの例によれば、入出力の電流に起因するインダクタンスを低減することもできる。
- [0138] さらに、ここまで示した発光素子搭載用パッケージA 1～A 17では、図7Bに示すように、素子用端子12aおよび素子用端子12bは、台座11の搭載面11a上に所定の高さを有する形で立体的に形成されてもよい。
- [0139] このように、素子用端子12a、12bを立体的に形成するためには、たとえば、図7Bに示すように、搭載面11a上に素子用端子12a、12bのそれぞれの面積に相当する小台座11D、11Eを、台座11と同じ材質で一体的に形成してもよい。
- [0140] 素子用端子12aおよび素子用端子12bは、台座11の搭載面11a上において搭載面11aの他の領域よりも高い位置にある。換言すると、素子用端子12aおよび素子用端子12bの領域が凸部となり、他の領域は凹部となる。
- [0141] このように、素子用端子12aおよび素子用端子12bを台座11の搭載

面 1 1 a 上に所定の高さを有する形で立体的に形成した構造にすると、発光素子 3 0 を搭載面 1 1 a から浮かせた状態にすることができる。

[0142] これにより、発光素子 3 0 から発せられる光が搭載面 1 1 a に反射したり、吸収されたりするのを抑えることができる。したがって、図 7 B の例によれば、発光素子 3 0 における発光の安定化を図ることができる。

[0143] また、図 7 B の例では、図 7 C に示すように、素子用端子 1 2 a と素子用端子 1 2 b とでは、搭載面 1 1 a に対する素子用端子 1 2 b の高さ h_2 のほうが、搭載面 1 1 a に対する素子用端子 1 2 a の高さ h_1 よりも高いほうがよい。さらに、素子用端子 1 2 b の高さ h_2 は、素子用端子 1 2 a の高さ h_1 よりも発光素子 3 0 の厚み t に相当する分だけ高いほうがよい。

[0144] これにより、図 7 C に示すように、発光素子 3 0 と素子用端子 1 2 b とを結線する接続線 W の長さを短くすることができる。したがって、図 7 C の例によれば、入出力の電流に起因するインダクタンスを低減することができる。

[0145] 図 7 D は、実施形態に係るアレイ型パッケージ C 1 を示す平面図である。図 7 D に示すアレイ型パッケージ C 1 は、上記した発光素子搭載用パッケージのうち発光素子搭載用パッケージ A 1 が複数個連結されたものである。

[0146] <発光素子搭載用パッケージの製造方法>

次に、各実施形態に係る発光素子搭載用パッケージの製造方法について説明する。

[0147] 最初に、第 1 実施形態に係る発光素子搭載用パッケージ A 1 の製造方法について、図 8 および図 9 を用いて説明する。図 8 は、前半の各工程をそれぞれ上方（図 8 の（d）のみ下方）から見た平面図であり、図 9 は、後半の各工程をそれぞれ側面から断面視した断面図である。

[0148] 図 8 の（a）に示すように、あらかじめ所定の形状に加工したグリーンシート 5 0 を用意する。次に、グリーンシート 5 0 の所定の 2 カ所を平面視で円状に打ち抜いて、打ち抜いた 2 個の孔部をそれぞれビア導体 5 1 a、5 1 b で埋める（図 8 の（b））。

- [0149] 次に、グリーンシート50の上面に、ビア導体51aとつながるように導体パターン52aを印刷し、ビア導体51bとつながるように導体パターン52bを印刷する。また同時に、導体パターン52a、52bを取り巻くように、枠形状の導体パターン52cを印刷する（図8の（c））。
- [0150] 次に、グリーンシート50の下面に、ビア導体51aとつながるように導体パターン53aを印刷し、ビア導体51bとつながるように導体パターン53bを印刷する（図8の（d））。
- [0151] 以後の工程を示す図9は、図8の（d）に示すE-E線の矢視断面図である。図9の（a）に示すように、所定の形状のプレス金型100を用いて、グリーンシート50の上方から下方に向けてプレス加工を行い、凸部54を形成する（図9の（b））。
- [0152] また同時に、導体パターン52a（図9の（a）参照）を変形させて、凸部54の上面に設けられる導体パターン52a1と、凸部54の側面に設けられる導体パターン52a2と、凸部54に隣接して設けられる導体パターン52a3とを形成する。
- [0153] ここで、凸部54は発光素子搭載用パッケージA1の台座11（図1B参照）に対応する部位であり、導体パターン52a1、52a2、52a3はそれぞれ素子用端子12a（図1B参照）、側面導体13（図1B参照）、平面導体14（図1B参照）に対応する部位である。
- [0154] また、ビア導体51aは発光素子搭載用パッケージA1の基板側ビア導体15a（図1B参照）に対応する部位であり、導体パターン53aは電源用端子16a（図1B参照）に対応する部位であり、導体パターン52cは封止用金属膜20（図1B参照）に対応する部位である。
- [0155] さらに、図9の（b）には図示されていないが、グリーンシート50において、ビア導体51b（図8の（b）参照）は発光素子搭載用パッケージA1の基板側ビア導体15b（図1C参照）に対応する部位である。
- [0156] また、導体パターン52b（図8の（c）参照）は発光素子搭載用パッケージA1の素子用端子12b（図1C参照）に対応する部位であり、導体パ

ターン53b（図8の（d）参照）は電源用端子16b（図1C参照）に対応する部位である。

[0157] そして、製造工程の最後に、図9の（b）のように形成されたグリーンシート50を高温（約1800℃）で焼成して、発光素子搭載用パッケージA1が完成する。

[0158] 上述の製造工程に用いられるグリーンシート50は、例えば、主原料である窒化アルミニウムの粉体に、イットリア（ Y_2O_3 ）、カルシア（ CaO ）、エルビア（ Er_2O_3 ）などからなる粉体を焼結助剤として混合した無機粉体を基本構成とする。そして、かかる無機粉体に有機バインダー、溶剤、溶媒を添加混合して泥漿状となすとともに、これを従来周知のドクターブレード法やカレンダーロール法を用いることにより、グリーンシート50が形成される。

[0159] また、導体パターン52a、52b、52c、53a、53bや、ビア導体51a、51bは、例えば、主原料であるタングステン（W）に、窒化アルミニウム、有機バインダー、溶剤などを共剤として混合したペーストで形成される。

[0160] 続いて、第2実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA2の製造方法について、図10～図12を用いて説明する。

[0161] 発光素子搭載用パッケージA2は、2枚のグリーンシートにそれぞれ所定の加工を施した後、2枚のグリーンシートを積層して、最後に積層された成形体を焼成して形成される。

[0162] 以下において、2枚のグリーンシートのうち、上層のグリーンシート60の前半の各工程を平面視した図10に基づいて説明し、下層のグリーンシート70の前半の各工程を平面視した図11に基づいて説明する。最後に、グリーンシート60、70の後半の各工程を断面視した図12に基づいて説明する。

[0163] 図10の（a）に示すように、あらかじめ所定の形状に加工したグリーンシート60を用意する。次に、グリーンシート60の所定の4カ所を平面視

で円状に打ち抜いて、打ち抜いた4個の孔部をそれぞれビア導体61a、61b、61c、61dで埋める(図10の(b))。

[0164] 次に、グリーンシート60の上面に、ビア導体61aとつながるように導体パターン62aを印刷し、ビア導体61bとつながるように導体パターン62bを印刷する。また同時に、導体パターン62a、62bを取り巻くように、枠形状の導体パターン62eを印刷する。さらに同時に、ビア導体61cとつながるように導体パターン62cを印刷し、ビア導体61dとつながるように導体パターン62dを印刷する(図10の(c))。

[0165] また、図11の(a)に示すように、あらかじめ所定の形状に加工したグリーンシート70を用意する。次に、グリーンシート70の上面に、導体パターン71a、71bを印刷する(図11の(b))。なお、導体パターン71aは、グリーンシート60に設けられたビア導体61a、61cに対応する位置に形成され、導体パターン71bは、グリーンシート60に設けられたビア導体61b、61dに対応する位置に形成される。

[0166] 次に、グリーンシート70の下面を覆うように、導体パターン72aを印刷する(図11の(c))。

[0167] 以後の工程を示す図12は、図10の(c)に示すF-F線の矢視断面図である。図12の(a)に示すように、所定の形状のプレス金型101を用いて、グリーンシート60の上方から下方に向けてプレス加工を行い、凸部63を形成する(図12の(b))。

[0168] また同時に、導体パターン62a(図12の(a)参照)を変形させて、凸部63の上面に設けられる導体パターン62a1と、凸部63の側面に設けられる導体パターン62a2と、凸部63に隣接して設けられる導体パターン62a3とを形成する。

[0169] ここで、凸部63は発光素子搭載用パッケージA2の台座11(図2B参照)に対応する部位であり、導体パターン62a1、62a2、62a3はそれぞれ素子用端子12a(図2B参照)、側面導体13(図2B参照)、平面導体14(図2B参照)に対応する部位である。

[0170] また、ビア導体 6 1 a、6 1 c はそれぞれ発光素子搭載用パッケージ A 2 の基板側ビア導体 1 5 a（図 2 B 参照）、端子側ビア導体 1 8 a（図 2 B 参照）に対応する部位である。さらに、導体パターン 6 2 c、6 2 e はそれぞれ発光素子搭載用パッケージ A 2 の電源用端子 1 6 a（図 2 B 参照）、封止用金属膜 2 0（図 2 B 参照）に対応する部位である。

[0171] 次に、図 1 2 の（c）に示すように、プレス加工されたグリーンシート 6 0 の下側にグリーンシート 7 0 を配置して加熱加圧を行い、積層成形体 8 0 を形成する（図 1 2 の（d））。

[0172] ここで、導体パターン 7 1 a は発光素子搭載用パッケージ A 2 の配線導体 1 7 a（図 2 B 参照）に対応する部位であり、導体パターン 7 2 a は金属膜 2 1（図 2 B 参照）に対応する部位である。

[0173] さらに、図 1 2 の（d）には図示されていないが、積層成形体 8 0 において、ビア導体 6 1 b、6 1 d（図 1 0 の（b）参照）はそれぞれ発光素子搭載用パッケージ A 2 の基板側ビア導体 1 5 b（図 2 C 参照）、端子側ビア導体 1 8 b（図 2 C 参照）に対応する部位である。

[0174] また、導体パターン 6 2 b、6 2 d（図 1 0 の（c）参照）はそれぞれ発光素子搭載用パッケージ A 2 の素子用端子 1 2 b（図 2 C 参照）、電源用端子 1 6 b（図 2 C 参照）に対応する部位であり、導体パターン 7 1 b（図 1 1 の（b）参照）は配線導体 1 7 b（図 2 C 参照）に対応する部位である。

[0175] そして、製造工程の最後に、図 1 2 の（d）のように形成された積層成形体 8 0 を高温（約 1 8 0 0℃）で焼成して、発光素子搭載用パッケージ A 2 が完成する。

[0176] 続いて、図 1 3 を用いて、図 3 A に示した変形例に係る発光素子搭載用パッケージ A 3 の製造方法について説明する。なお、発光素子搭載用パッケージ A 3 の製造工程は、図 8 および図 9 に示した発光素子搭載用パッケージ A 1 の製造工程と基本的には同じであり、ここでは異なる工程に着目して説明する。

[0177] 図 1 3 の（a）に示すように、複数の導体パターンやビア導体を形成した

グリーンシート50に、所定の形状のプレス金型102を用いて、グリーンシート50の上方から下方に向けてプレス加工を行い、凸部54を形成する（図13の（b））。

[0178] ここで、グリーンシート50の上面に設けられる導体パターン52aを、凸部54の上面にのみ配置されるように印刷し、グリーンシート50を貫通するビア導体51aを、凸部54の内部に位置するように設ける。

[0179] すると、導体パターン52aが発光素子搭載用パッケージA3の素子用端子12a（図3A参照）に対応する部位となり、ビア導体51aが台座側ビア導体19（図3A参照）および基板側ビア導体15a（図3A参照）に対応する部位となる。これにより、台座側ビア導体19が設けられる発光素子搭載用パッケージA3を形成することができる。

[0180] 続いて、図14を用いて、図3Cに示した発光素子搭載用パッケージA5の製造方法について説明する。なお、発光素子搭載用パッケージA5の製造工程は、図10～図12に示した発光素子搭載用パッケージA2の製造工程と基本的には同じであり、ここでは異なる工程に着目して説明する。

[0181] 複数の導体パターンやビア導体を形成したグリーンシート60に、所定の形状のプレス金型103を用いて、グリーンシート60の上方から下方に向けてプレス加工を行う（図14の（a））。

[0182] ここで、プレス金型103には、導体パターン62eに対応する位置に凸部103aが設けられていることから、かかる凸部103aにより、グリーンシート60のおもて面に溝64が設けられ、溝64の内部に導体パターン62eが配置される（図14の（b））。

[0183] ここで、溝64が発光素子搭載用パッケージA5の溝10c（図3C参照）に対応する部位となり、導体パターン62eが封止用金属膜20（図3C参照）に対応する部位となる。これにより、基板10のおもて面10aに溝10cが形成され、溝10cの内部に封止用金属膜20が設けられた発光素子搭載用パッケージA5を形成することができる。

実施例

- [0184] 以下、各実施形態および変形例に係る発光素子搭載用パッケージ A 1 ~ A 6 を具体的に作製し、次いで、かかる発光素子搭載用パッケージ A 1 ~ A 6 を適用した発光装置を作製した。
- [0185] まず、グリーンシートを形成するための混合粉末として、窒化アルミニウム粉末 94 質量%に対して、イットリア粉末を 5 質量%、カルシア粉末を 1 質量%の割合で混合した混合粉末を調製した。
- [0186] 次に、この混合粉末（固形分）100 質量部に対して、有機バインダーとしてアクリル系バインダーを 20 質量部、トルエンを 50 質量部添加してスラリーを調製し、次に、ドクターブレード法を用いて所定の厚みのグリーンシートを作製した。
- [0187] また、導体パターンやビア導体などの導体の形成には、タングステン粉末 100 質量部に対して、窒化アルミニウム粉末を 20 質量部、アクリル系バインダーを 8 質量部、テルピネオールを適宜添加した導体ペーストを用いた。
- [0188] そして、上述の成分を有するグリーンシートおよび導体を用いて、図 8 ~ 図 14 に示した製造方法でグリーンシート 50（図 9 の（b）、図 13 の（b）参照）や積層成形体 80（図 12 の（d）参照）を作製した。
- [0189] 次に、作製したグリーンシート 50 や積層成形体 80 を還元雰囲気中、最高温度が 1800℃となる条件にて 2 時間の焼成を行って発光素子搭載用パッケージ A 1 ~ A 6 を作製した。なお、作製された発光素子搭載用パッケージ A 1 ~ A 6 のサイズは、焼成後の形状で幅 2.5 mm × 長さ 4.2 mm × 高さ 0.6 mm であり、搭載面 11a のサイズは幅 0.5 mm × 長さ 0.5 mm であった。
- [0190] 次に、発光素子搭載用パッケージ A 1 ~ A 6 に、Ni めっき膜を約 5 μm の厚みで形成し、さらに Au めっき膜を約 0.1 μm の厚みで形成した。
- [0191] 次に、発光素子搭載用パッケージ A 1 ~ A 6 の搭載面 11a に発光素子 30 を実装した。ここで、搭載面 11a への発光素子 30 の接合には Au-Sn ハンダ（融点：280℃）を用いた。

- [0192] 次に、コバール製のキャップ40を封止用金属膜20に接合した。ここで、かかる接合にはAg-Snハンダ（融点：221℃）を用い、キャップ40の内部雰囲気はHeガスで置換した。また、キャップ40の横窓41には、反射防止コートを施した所定のサイズのガラス板を、低融点ガラスペーストにより約430℃で接合した。
- [0193] このようにして、実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA1～A6を適用した発光装置を作製した。また、比較例として、従来のメタルベースを適用した発光素子搭載用パッケージを用いた発光装置も作製した。
- [0194] 次に、作製した各発光装置の熱抵抗をそれぞれ評価した。ここで、試料数は各構造に対して $n=5$ とし、台座11の搭載面11aの温度と、基板10の裏面10bの温度との温度差を評価した。すなわち、かかる温度差の値が大きいほうが熱抵抗が小さく、放熱性がよいことを示している。
- [0195] また、各発光装置の熱抵抗評価においては、基板10の裏面10bに放熱部材を接合しない場合と、裏面10bに放熱部材を接合した場合についてそれぞれ評価した。接合する放熱部材は、電源用端子16a、16bが基板10のおもて面10aに設けられた試料については、基板10の裏面10bの全面に放熱部材が貼り付けられるサイズ（幅2mm×長さ3mm×厚み2mm）とした。
- [0196] 一方で、電源用端子16a、16bが基板10の裏面10bに設けられた試料については、放熱部材は、電源用端子16a、16bの部分を除いたサイズとした。
- [0197] 熱抵抗評価の他に、キャップ40の内部にあるHeガスのリーク性についても評価した。具体的には、作製した発光装置を真空容器に入れ、Heガスが検出される時間をガスクロマトグラフによって測定した。また、かかる評価結果の値は、発光素子搭載用パッケージA1を適用した試料1でHeが最初に検出された時間を1.0とした場合の相対的な時間とした。
- [0198] 各構造における熱抵抗評価およびHeガスのリーク性評価の結果を表1に示す。

[0199] [表1]

(表1)

試料 番号	パッケージ構造			熱抵抗		Heリーク試験# (a.u.)
	電源用 端子の位置	台座の 導体形状	シールリング部の 溝の有無	放熱部材無し	放熱部材有り	
				(°C)	(°C)	
1	裏面	側面導体	無し	40	45	1.0
2	おもて面	側面導体	無し	35	48	1.0
3	裏面	ビア導体	無し	50	54	0.9
4	おもて面	ビア導体	無し	45	58	0.9
5	おもて面	側面導体	有り	38	51	0.95
6	おもて面	ビア導体	有り	47	60	0.95
* 7	メタルベース			20	43	0.9

*印は本発明の範囲外であることを示す

#試料1のHeが最初に検出された時間を1.0とした場合の相対的な時間

[0200] 従来のメタルベースを適用した試料7と、各実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA1～A6を適用した試料1～6との比較より、本実施形態に係る発光素子搭載用パッケージA1～A6は、放熱性に優れていることがわかる。

[0201] また、台座11に側面導体13を設けた試料1、2、5と、台座11に台座側ビア導体19を設けた試料3、4、6との比較より、台座11に台座側ビア導体19を配置することによって放熱性がさらに向上することがわかる。

[0202] なお、発光素子搭載用パッケージA7～A17を適用した試料についても同様に作製し、評価を行った。これらの試料の熱抵抗は、試料6の熱抵抗の各値に対して、放熱部材無しおよび放熱部材有りともに、±1°Cの範囲であった。また、Heリーク試験の結果も0.95±0.01の範囲に止まっていた。

[0203] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。例えば、上述の実施形態においては、キャップ40を用いて発光素子30などを気密封止していたが、気密封止する部材はキャップ40に限

られない。例えば、所定の位置に横窓が設けられた枠形状のシールリング（封止部材）と、板形状の蓋体とを組み合わせ、発光素子 30 などを気密封止してもよい。

[0204] 以上のように、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A1～A17）は、平板状の基板 10 と、基板 10 のおもて面 10a から突出し、電気素子（発光素子 30、レーザダイオード 31、赤色レーザダイオード 31R、緑色レーザダイオード 31G、青色レーザダイオード 31B）が搭載される搭載面 11a を有する 1 つ以上の台座 11 と、を備え、基板 10 と台座 11 とはセラミックスで一体的に形成されている。これにより、放熱性の高い電気素子搭載用パッケージを実現することができる。

[0205] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A1、A2、A5、A7～A17）は、台座 11 の搭載面 11a に設けられる素子用端子 12a と、台座 11 の側面 11b に設けられ、台座 11 の厚み方向に延びる側面導体 13 と、基板 10 の内部に設けられ、基板 10 の厚み方向に延びる基板側ビア導体 15a と、を備え、素子用端子 12a と側面導体 13 と基板側ビア導体 15a とは接続されている。これにより、電気素子搭載用パッケージの放熱性を向上させることができる。

[0206] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A3、A4、A6）は、台座 11 の搭載面 11a に設けられる素子用端子 12a と、台座 11 の内部に設けられ、台座 11 の厚み方向に延びる台座側ビア導体 19 と、基板 10 の内部に設けられ、基板 10 の厚み方向に延びる基板側ビア導体 15a と、を備え、素子用端子 12a と台座側ビア導体 19 と基板側ビア導体 15a とは接続されている。これにより、電気素子搭載用パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

[0207] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A2、A4～A17）は、基板 10 の内部に設けられ、基板 10 の面方向に延びる配線導体 17a を備え、配線導体 17a と基板側ビア導体 15a

とは接続されている。これにより、基板 10 の裏面 10 b のみならず、基板 10 のおもて面 10 a にも電源用端子 16 a を配置することができる。

[0208] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A 2、A 4～A 17）において、配線導体 17 a は、基板 10 のおもて面 10 a より、基板 10 の裏面 10 b に近い位置に設けられる。これにより、信頼性の高い電気素子搭載用パッケージを実現することができる。

[0209] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A 2、A 4～A 17）は、基板 10 のおもて面 10 a 側に台座 11 を取り巻くように設けられる封止用金属膜 20 と、封止用金属膜 20 の外側に設けられる電源用端子 16 a と、を備え、電源用端子 16 a と配線導体 17 a とは接続されている。これにより、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

[0210] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A 5、A 6）において、基板 10 のおもて面 10 a に台座 11 を取り巻くように溝 10 c が設けられており、封止用金属膜 20 は、溝 10 c の内部に設けられる。これにより、電気装置の信頼性をさらに向上させることができるとともに、パッケージの放熱性をさらに向上させることができる。

[0211] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A 9～A 12、A 14）において、電源用端子 16 a、16 b は、基板 10 のおもて面 10 a より低い位置に設けられる。これにより、FPC 200 の位置合わせが容易になる。

[0212] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A 12、A 14）において、電源用端子 16 a、16 b の外縁は、交差する 2 つの直線状の縁 16 c、16 d を有し、2 つの縁 16 c、16 d がそれぞれ基板 10 の端面 10 d および側面 10 e の縁に合うように位置している。これにより、電気装置のモジュール設計を容易にすることができる。

[0213] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージ A 13、A 14）において、封止用金属膜 20 の内側の領域は、台座 1

1の部分を除いて基板10のおもて面10aより凹んでいる。これにより、電気装置のさらなる低背化と、おもて面10a側の面からの光の反射の抑制を両立させることができる。

[0214] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA15～A17）において、封止用金属膜20の内側の領域に、台座11が複数設けられている。これにより、電気装置の小型化が可能となる。

[0215] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA16、A17）において、封止用金属膜20の内側の領域に、台座11として、第1台座11Aおよび第2台座11Bを有する混成台座11Cが設けられており、混成台座11Cは、第2台座11Bの高さが第1台座11Aの高さより低い。これにより、レーザダイオード31（赤色レーザダイオード31R、緑色レーザダイオード31G、青色レーザダイオード31B）から発光する光L1（ L_R 、 L_G 、 L_B ）の光量をフィードバック制御することができる。

[0216] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA17）において、封止用金属膜20の内側の領域に、混成台座11Cが3組設けられている。これにより、調整された品質の高い光 L_{RGB} を出射し、ディスプレイ光源として使用することができる光学装置を実現することができる。

[0217] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA17）において、3組の混成台座11Cは、赤色レーザダイオード31Rを搭載するための第1台座11Aを有する赤色用混成台座11C1と、緑色レーザダイオード31Gを搭載するための第1台座11Aを有する緑色用混成台座11C2と、青色レーザダイオード31Bを搭載するための第1台座11Aを有する青色用混成台座11C3と、を含み、赤色用混成台座11C1と緑色用混成台座11C2との間隔、または赤色用混成台座11C1と青色用混成台座11C3との間隔のうち狭いほうの間隔D1は、緑色用混成台座11C2と青色用混成台座11C3との間隔D2よりも広い間隔であ

る。これにより、赤色レーザダイオード31Rから安定した光 L_R を出射することができる。

[0218] また、実施形態に係る電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA17）において、3組の混成台座11Cは、それぞれ搭載されるレーザダイオード（赤色レーザダイオード31R、緑色レーザダイオード31G、青色レーザダイオード31B）から出射される光 L_R 、 L_G 、 L_B の向きが、3組の混成台座11Cに衝突しない方向に向くように配置されている。これにより、小型で高品質のRGB一体型モジュールを実現することができる。

[0219] また、実施形態に係るアレイ型パッケージC1は、電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA1～A17）が複数連結されている。これにより、アレイ型の電気装置を得ることができる。

[0220] また、実施形態に係るアレイ型パッケージC1は、電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA1～A17）同士が一体焼結したものである。これにより、高放熱性かつ高強度のアレイ型の電気装置を得ることができる。

[0221] また、実施形態に係る電気装置は、電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA1～A17）と、電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA1～A17）の搭載面11aに搭載される電気素子（発光素子30、レーザダイオード31、赤色レーザダイオード31R、緑色レーザダイオード31G、青色レーザダイオード31B）と、を備える。これにより、放熱性の高い電気装置を実現することができる。

[0222] また、実施形態に係る電気装置は、電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA1～A17）と、電気素子搭載用パッケージ（発光素子搭載用パッケージA1～A17）の搭載面11aに搭載される電気素子（発光素子30、レーザダイオード31、赤色レーザダイオード31R、緑色レーザダイオード31G、青色レーザダイオード31B）と、封止用金属膜20上に設けられ横窓41を有するキャップ40と、を備える。これにより、信頼性の高い電気装置を実現することができる。

[0223] また、実施形態に係る電気装置は、アレイ型パッケージC 1と、アレイ型パッケージC 1の搭載面1 1 aに搭載される電気素子（発光素子3 0、レーザダイオード3 1、赤色レーザダイオード3 1 R、緑色レーザダイオード3 1 G、青色レーザダイオード3 1 B）と、を備える。これにより、高放熱性かつ高強度のアレイ型の電気装置を得ることができる。

[0224] さらに効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

符号の説明

[0225] A 1 ～ A 1 7 発光素子搭載用パッケージ

C 1 アレイ型パッケージ

1 0 基板

1 0 a おもて面

1 0 b 裏面

1 0 c 溝

1 0 d 端面

1 0 e 側面

1 0 f、1 0 g 凹部

1 1 台座

1 1 a 搭載面

1 1 b 側面

1 1 A 第1台座

1 1 B 第2台座

1 1 C 混成台座

1 1 C 1 赤色用混成台座

1 1 C 2 緑色用混成台座

- 1 1 C 3 青色用混成台座
- 1 2 a、1 2 b 素子用端子
- 1 3 側面導体
- 1 4 平面導体
- 1 5 a、1 5 b 基板側ビア導体
- 1 6 a、1 6 b 電源用端子
- 1 6 c、1 6 d 縁
- 1 7 a、1 7 b 配線導体
- 1 8 a、1 8 b 端子側ビア導体
- 1 9 台座側ビア導体
- 2 0 封止用金属膜
- 2 1 金属膜
- 3 0 発光素子
- 3 0 a 放射面
- 3 1 レーザダイオード
- 3 1 R 赤色レーザダイオード
- 3 1 G 緑色レーザダイオード
- 3 1 B 青色レーザダイオード
- 3 2、3 2 R、3 2 G、3 2 B フォトダイオード
- 4 0 キャップ
- 4 1 横窓

請求の範囲

- [請求項1] 平板状の基板と、
 前記基板のおもて面から突出し、電気素子が搭載される搭載面を有する1つ以上の台座と、
 を備え、
 前記基板と前記台座とはセラミックスで一体的に形成されている、電気素子搭載用パッケージ。
- [請求項2] 前記台座の前記搭載面に設けられる素子用端子と、
 前記台座の側面に設けられ、前記台座の厚み方向に延びる側面導体と、
 前記基板の内部に設けられ、前記基板の厚み方向に延びる基板側ビア導体と、
 を備え、
 前記素子用端子と前記側面導体と前記基板側ビア導体とは接続されている、請求項1に記載の電気素子搭載用パッケージ。
- [請求項3] 前記台座の前記搭載面に設けられる素子用端子と、
 前記台座の内部に設けられ、前記台座の厚み方向に延びる台座側ビア導体と、
 前記基板の内部に設けられ、前記基板の厚み方向に延びる基板側ビア導体と、
 を備え、
 前記素子用端子と前記台座側ビア導体と前記基板側ビア導体とは接続されている、請求項1に記載の電気素子搭載用パッケージ。
- [請求項4] 前記基板の内部に設けられ、前記基板の面方向に延びる配線導体を備え、
 前記配線導体と前記基板側ビア導体とは接続されている、請求項2または3に記載の電気素子搭載用パッケージ。
- [請求項5] 前記配線導体は、

前記基板の前記おもて面より、前記基板の裏面に近い位置に設けられる、請求項 4 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

[請求項6] 前記基板の前記おもて面側に前記台座を取り巻くように設けられる封止用金属膜と、

前記封止用金属膜の外側に設けられる電源用端子と、を備え、

前記電源用端子と前記配線導体とは接続されている、請求項 4 または 5 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

[請求項7] 前記基板の前記おもて面に前記台座を取り巻くように溝が設けられており、

前記封止用金属膜は、前記溝の内部に設けられる、請求項 6 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

[請求項8] 前記電源用端子は、

前記基板の前記おもて面より低い位置に設けられる、請求項 6 または 7 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

[請求項9] 前記電源用端子の外縁は、交差する 2 つの直線状の縁を有し、該 2 つの縁がそれぞれ前記基板の端面および側面の縁に合うように位置している、請求項 6 ～ 8 のいずれか一つに記載の電気素子搭載用パッケージ。

[請求項10] 前記封止用金属膜の内側の領域は、

前記台座の部分を除いて前記基板の前記おもて面より凹んでいる、請求項 6 ～ 9 のいずれか一つに記載の電気素子搭載用パッケージ。

[請求項11] 前記封止用金属膜の内側の領域に、前記台座が複数設けられる、請求項 6 ～ 10 のいずれか一つに記載の電気素子搭載用パッケージ。

[請求項12] 前記封止用金属膜の内側の領域に、前記台座として、第 1 台座および第 2 台座を有する混成台座が設けられており、

該混成台座は、前記第 2 台座の高さが前記第 1 台座の高さより低い、請求項 11 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

[請求項13] 前記封止用金属膜の内側の領域に、前記混成台座が 3 組設けられて

いる、請求項 1 2 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

[請求項14]

3組の前記混成台座は、

赤色レーザダイオードを搭載するための前記第1台座を有する赤色用混成台座と、

緑色レーザダイオードを搭載するための前記第1台座を有する緑色用混成台座と、

青色レーザダイオードを搭載するための前記第1台座を有する青色用混成台座と、

を含み、

前記赤色用混成台座と前記緑色用混成台座との間隔、または前記赤色用混成台座と前記青色用混成台座との間隔のうち狭いほうの間隔は、

前記緑色用混成台座と前記青色用混成台座との間隔よりも広い間隔である、請求項 1 3 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

[請求項15]

3組の前記混成台座は、それぞれ搭載されるレーザダイオードから出射される光の向きが、3組の前記混成台座に衝突しない方向に向くように配置されている、請求項 1 3 または 1 4 に記載の電気素子搭載用パッケージ。

[請求項16]

請求項 1 ～ 1 5 のいずれか一つに記載の電気素子搭載用パッケージが複数連結されている、アレイ型パッケージ。

[請求項17]

電気素子搭載用パッケージ同士が一体焼結したものである、請求項 1 6 に記載のアレイ型パッケージ。

[請求項18]

請求項 1 ～ 1 5 のいずれか一つに記載の電気素子搭載用パッケージと、

前記電気素子搭載用パッケージの前記搭載面に搭載される電気素子と、を備える、電気装置。

[請求項19]

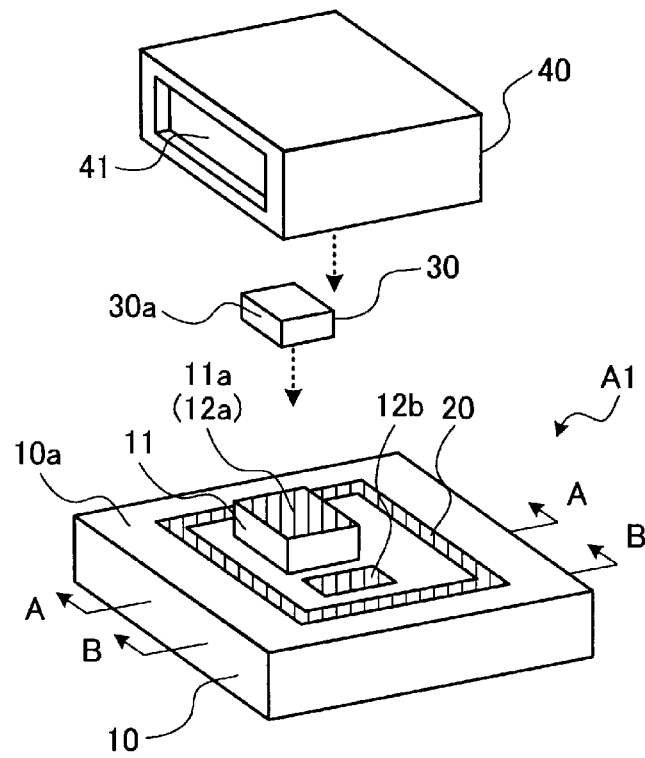
請求項 6 ～ 1 5 のいずれか一つに記載の電気素子搭載用パッケージと、

前記電気素子搭載用パッケージの前記搭載面に搭載される電気素子と、

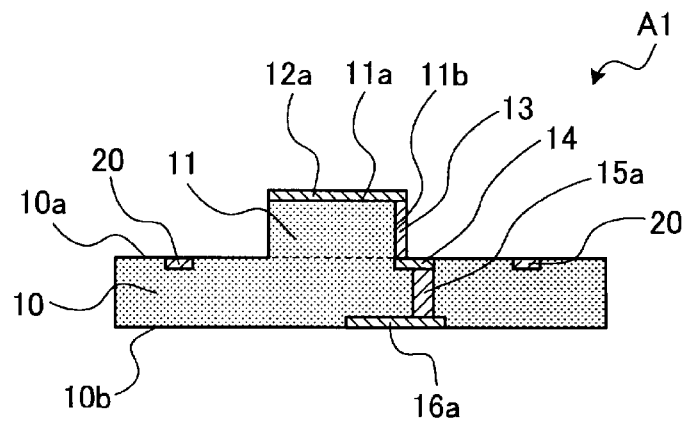
前記封止用金属膜上に設けられ横窓を有するキャップと、を備える、電気装置。

[請求項20] 請求項16または17に記載のアレイ型パッケージと、該アレイ型パッケージの搭載面に搭載される電気素子と、を備える、電気装置。

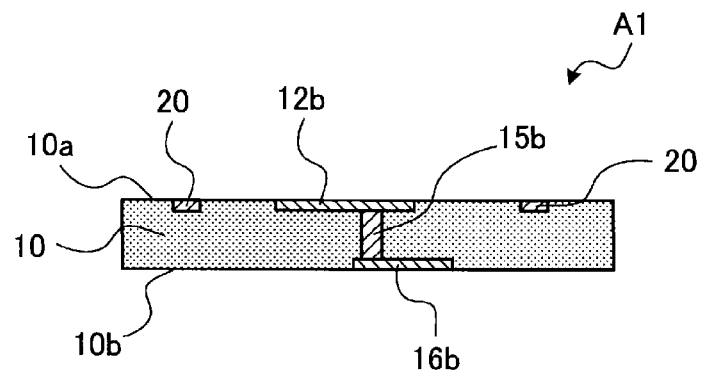
[図1A]



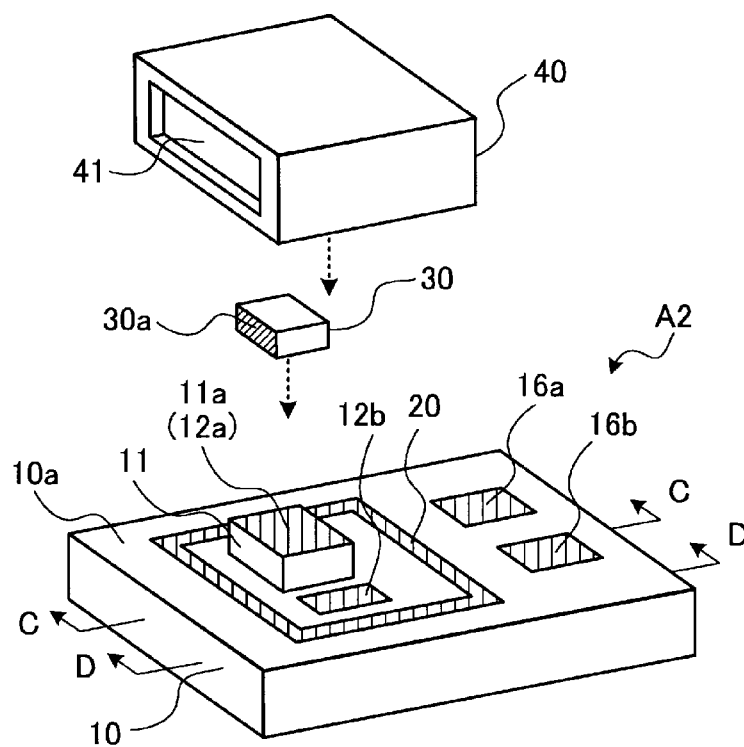
[図1B]



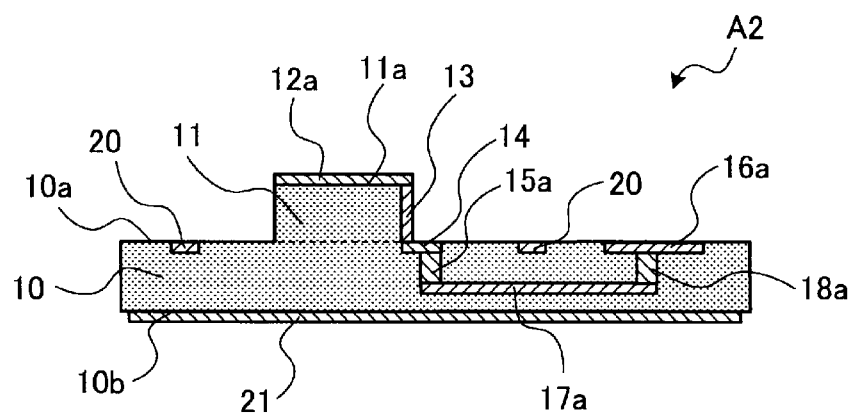
[図1C]



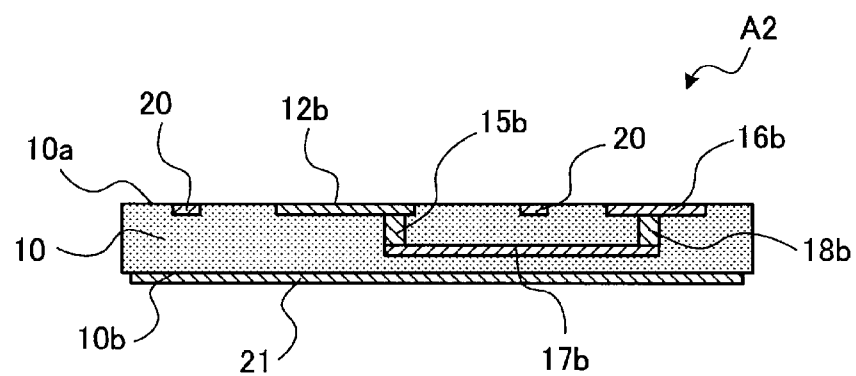
[図2A]



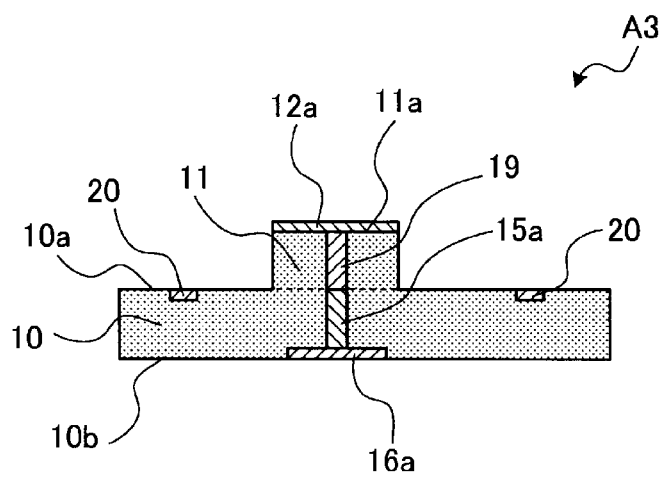
[図2B]



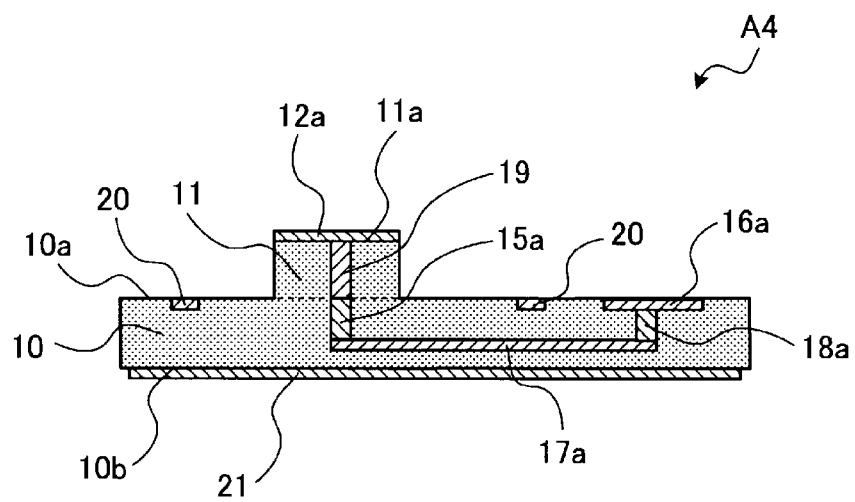
[図2C]



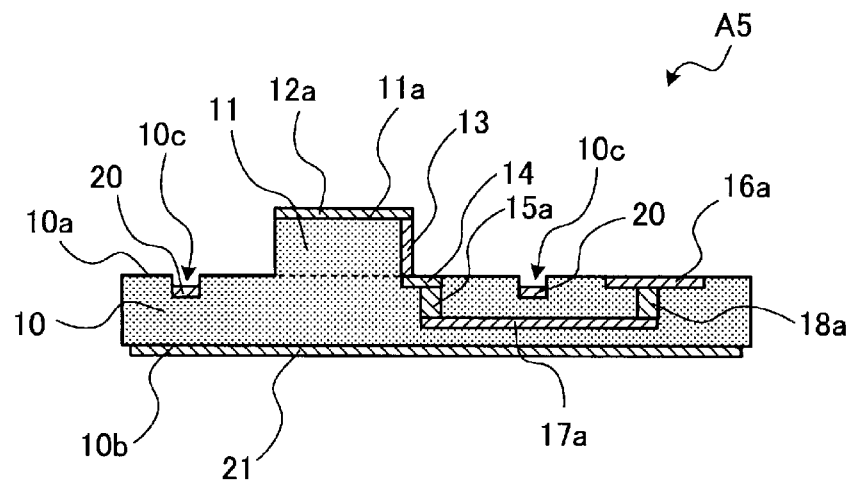
[図3A]



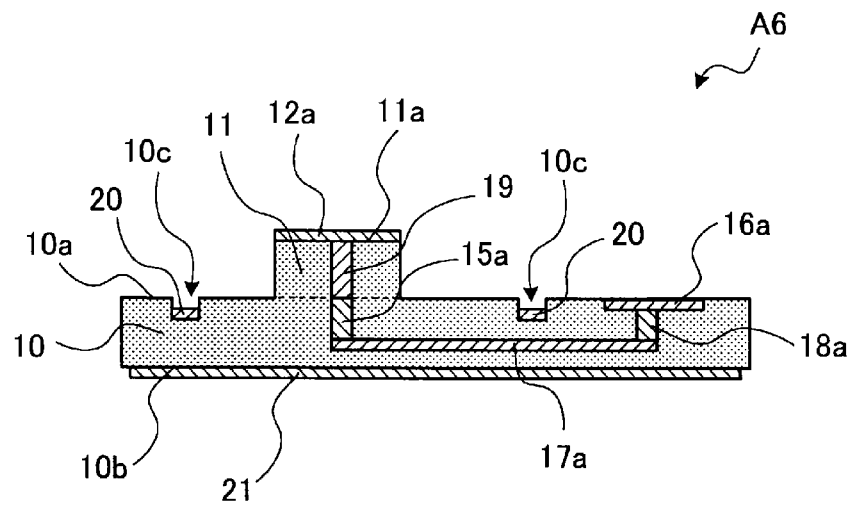
[図3B]



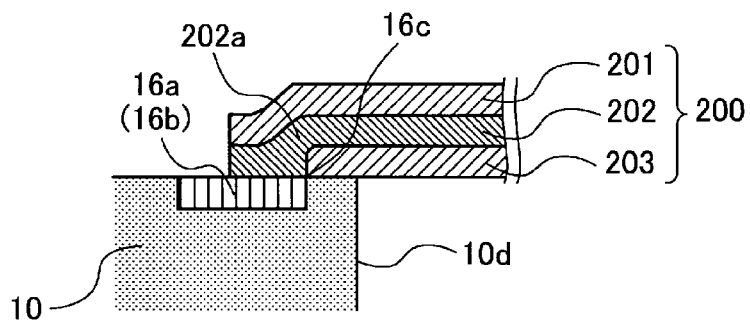
[図3C]



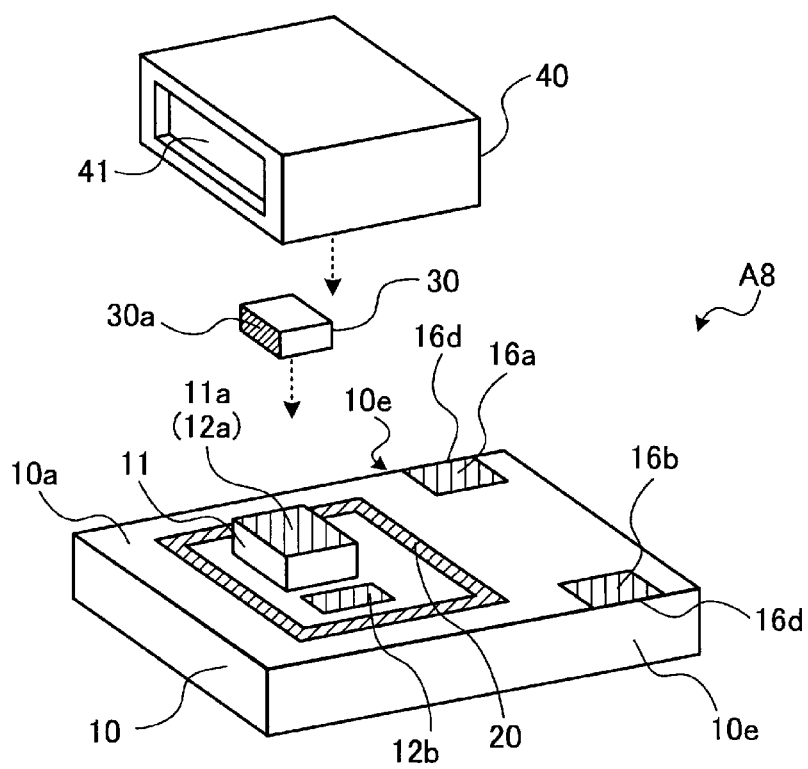
[図3D]



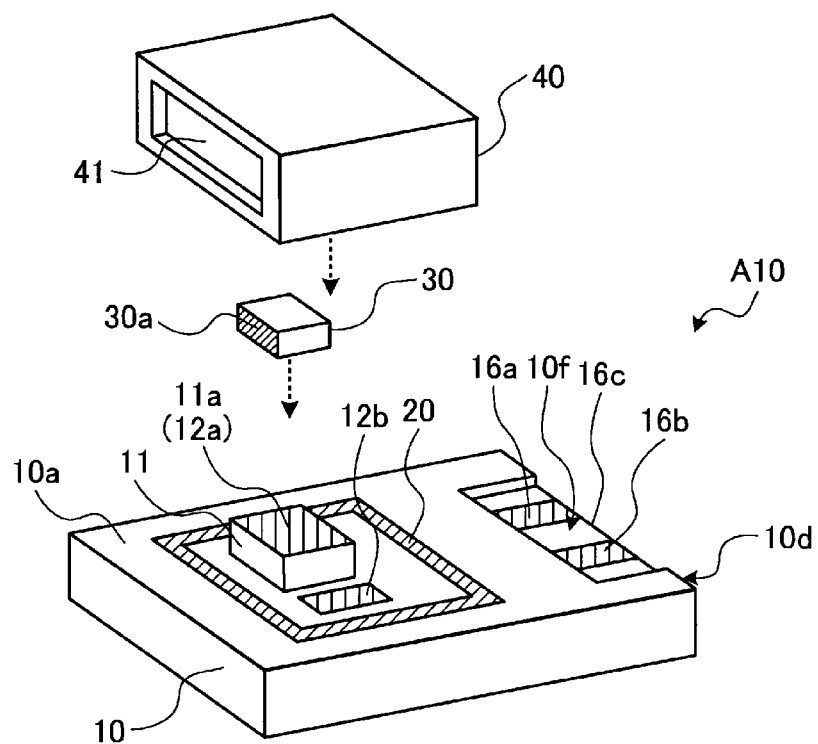
[図4C]



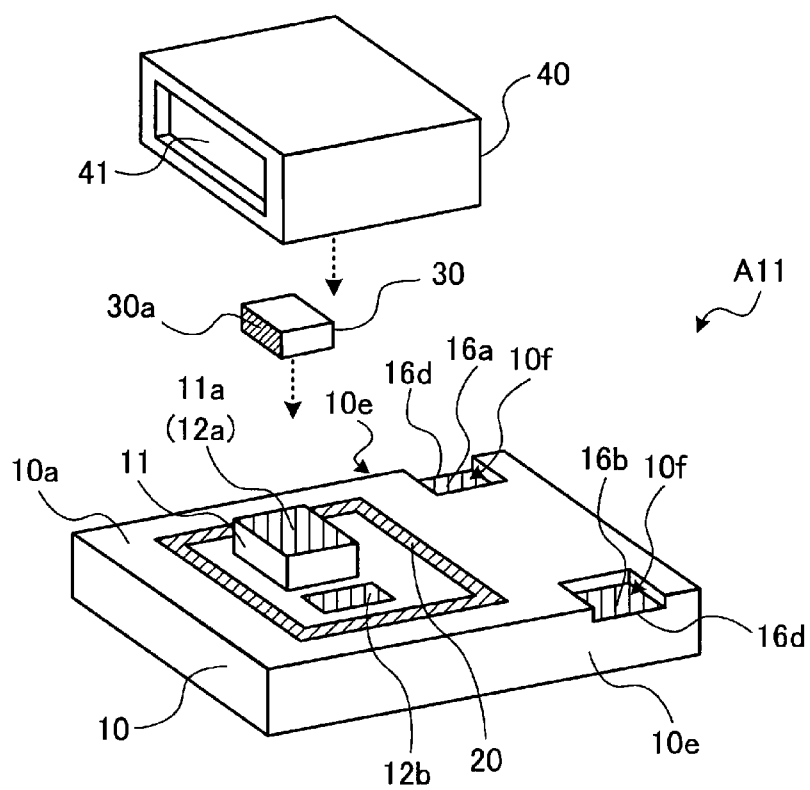
[図4D]



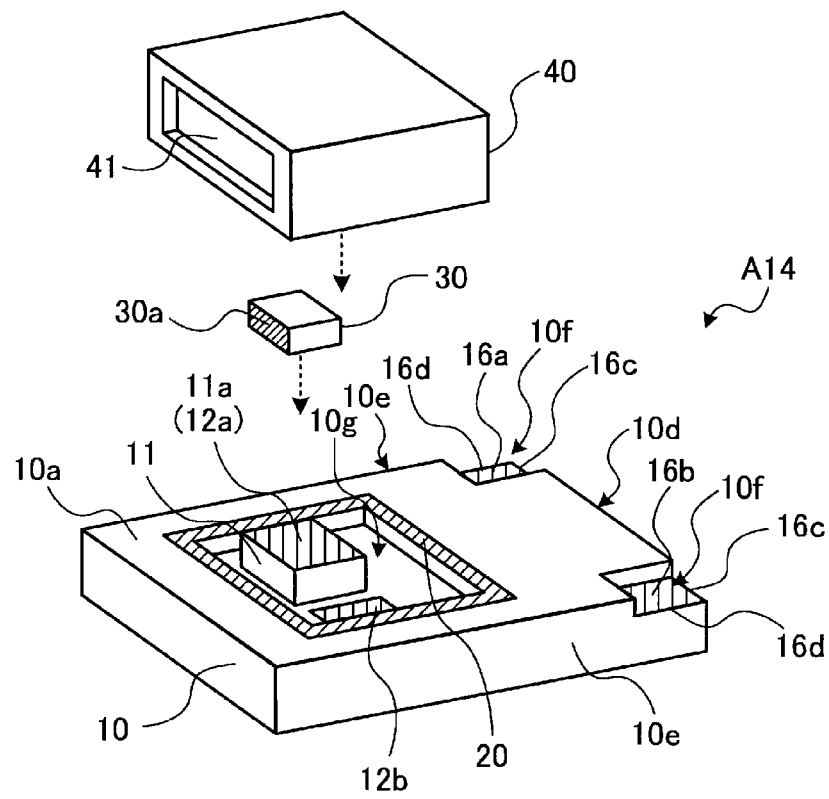
[図5C]



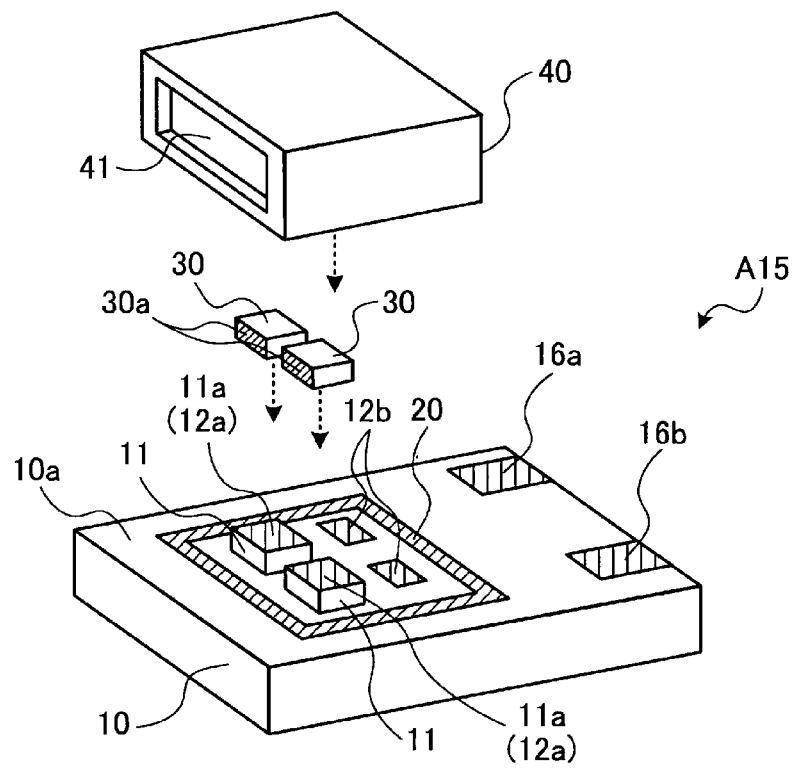
[図5D]



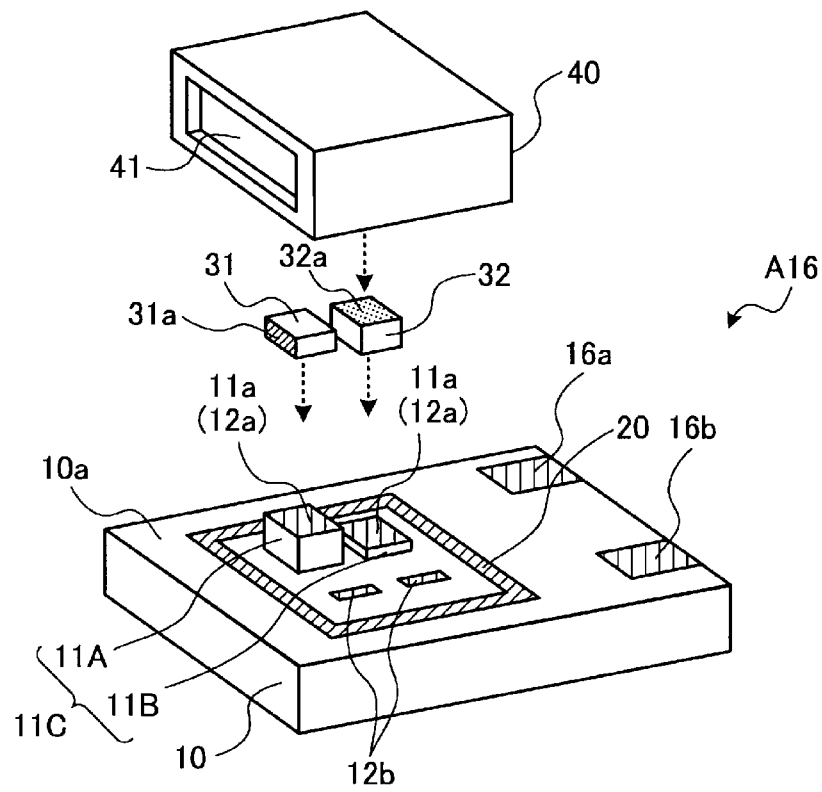
[図5G]



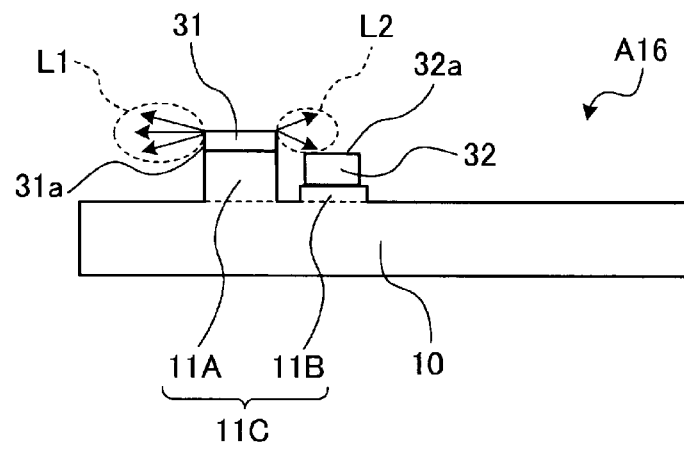
[図6A]



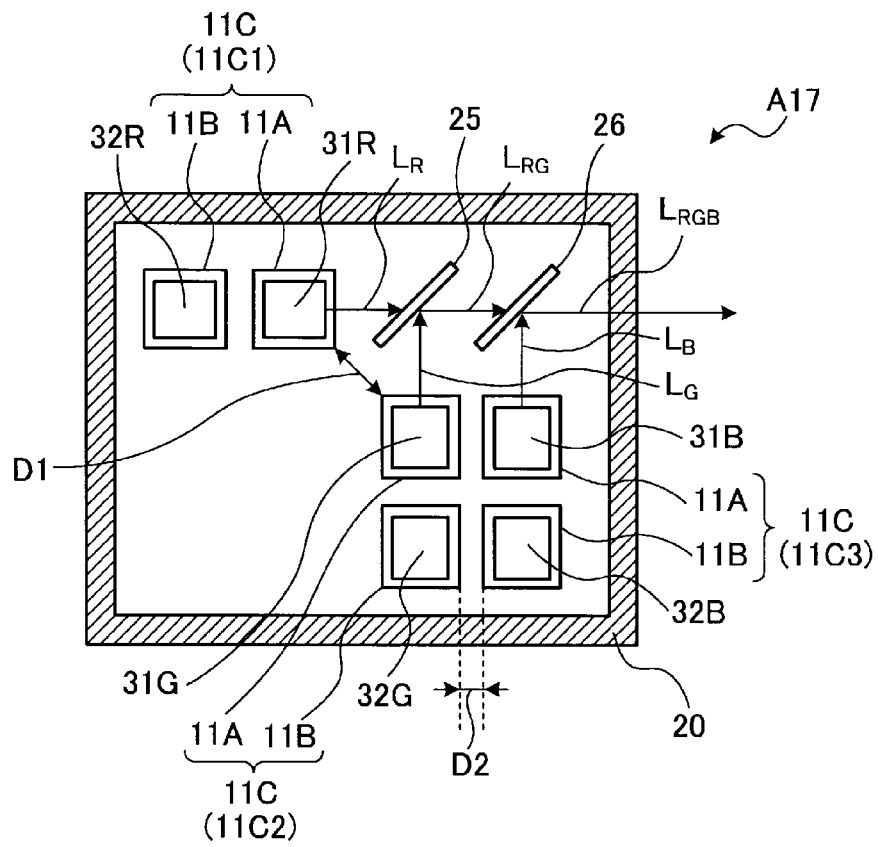
[図6B]



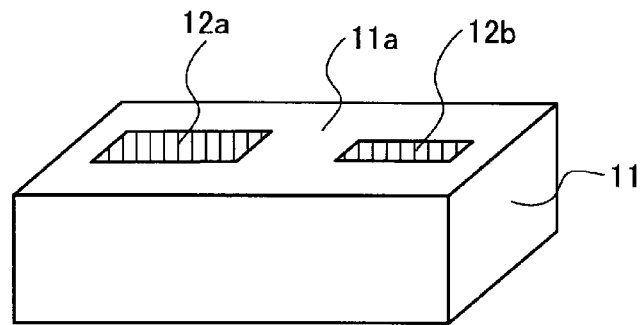
[図6C]



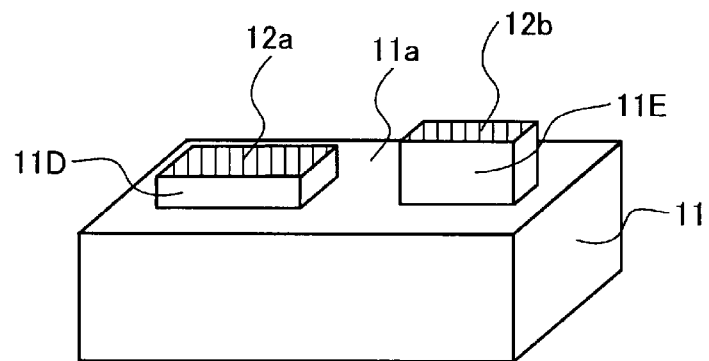
[図6D]



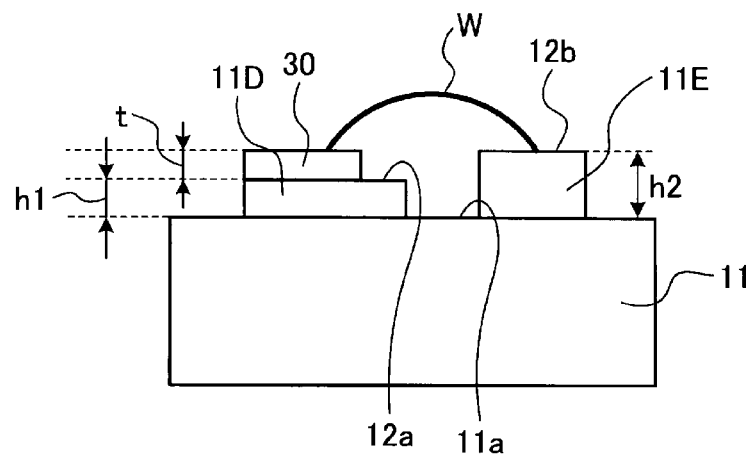
[図7A]



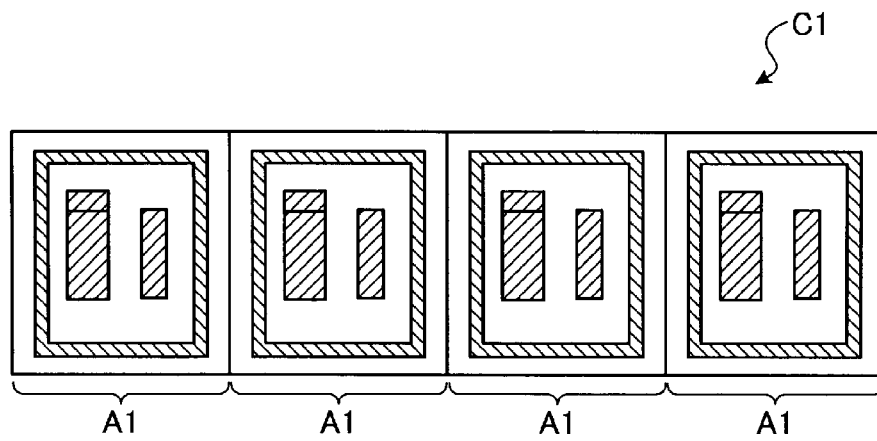
[図7B]



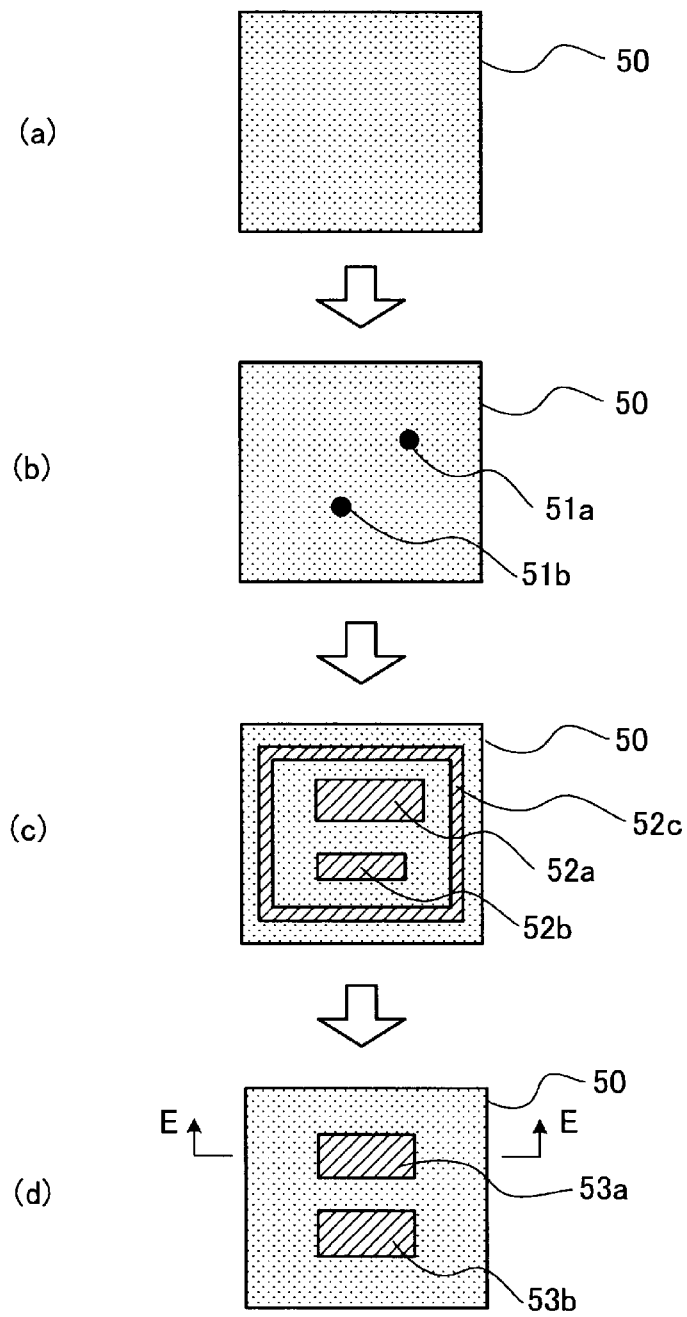
[図7C]



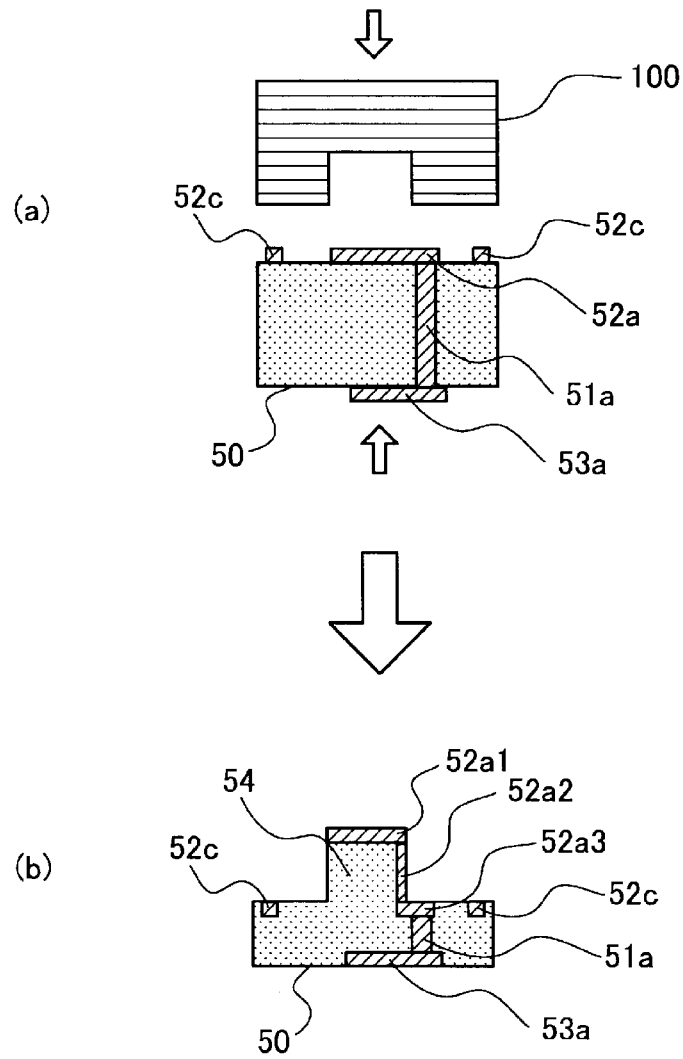
[図7D]



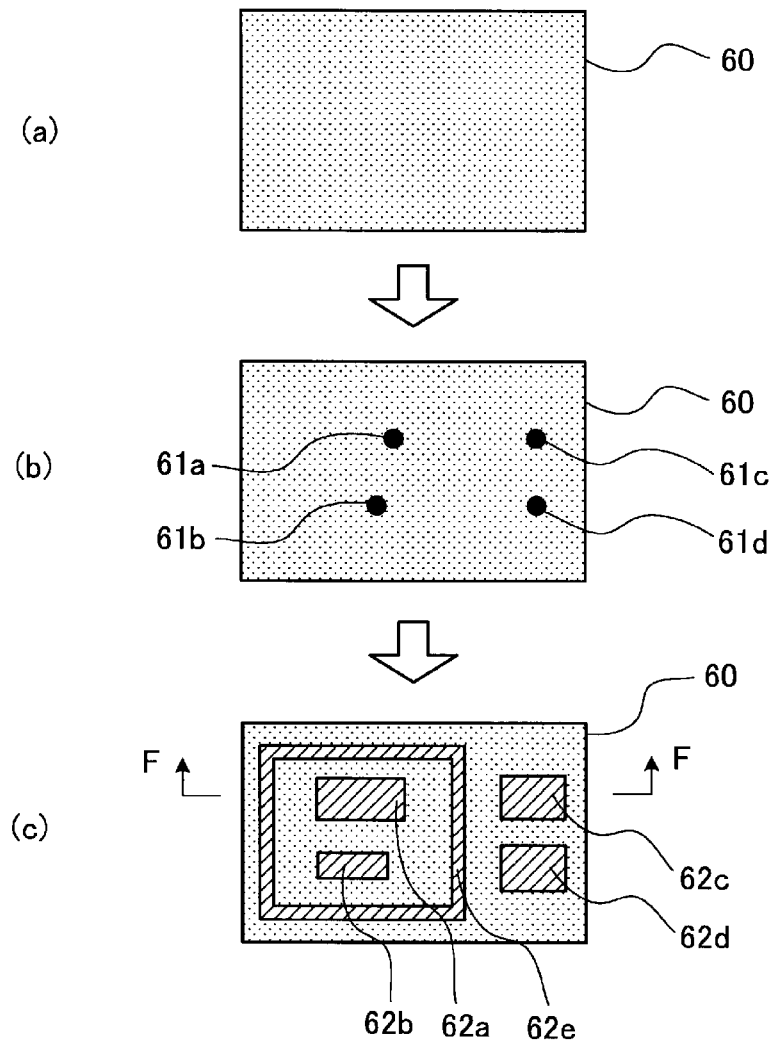
[図8]



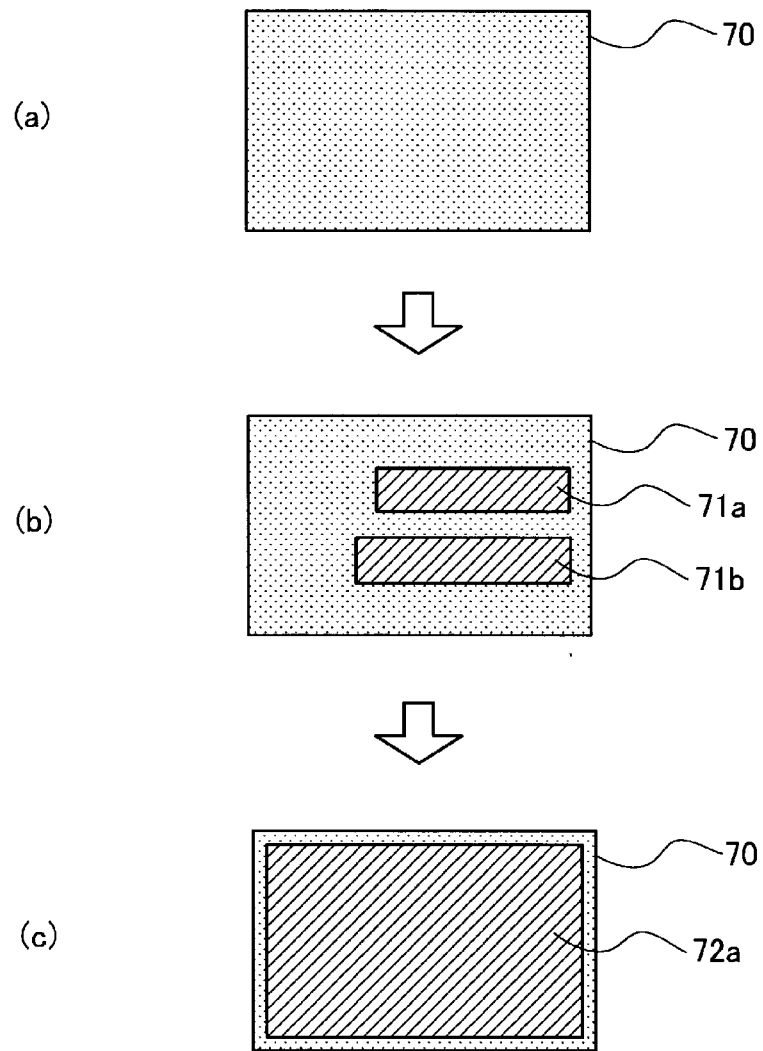
[図9]



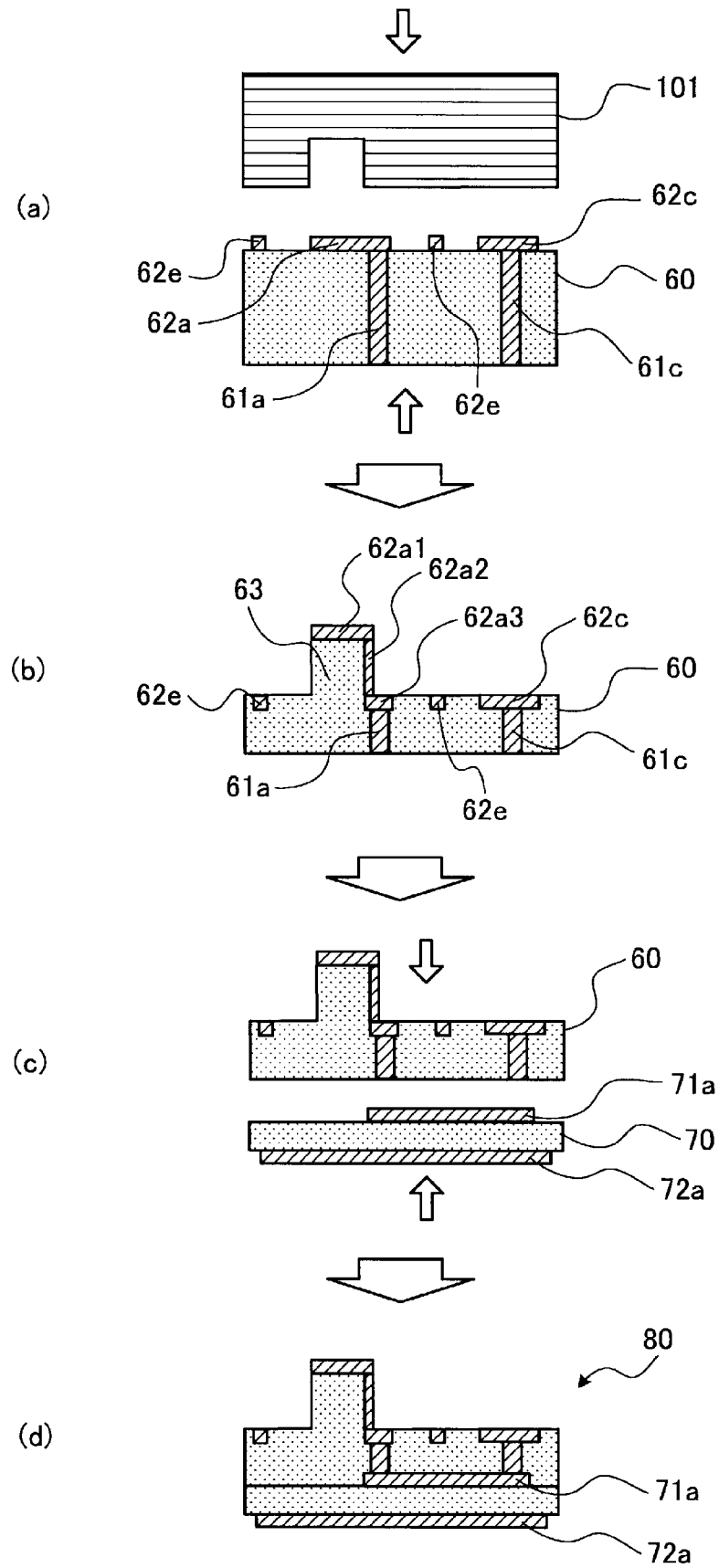
[図10]



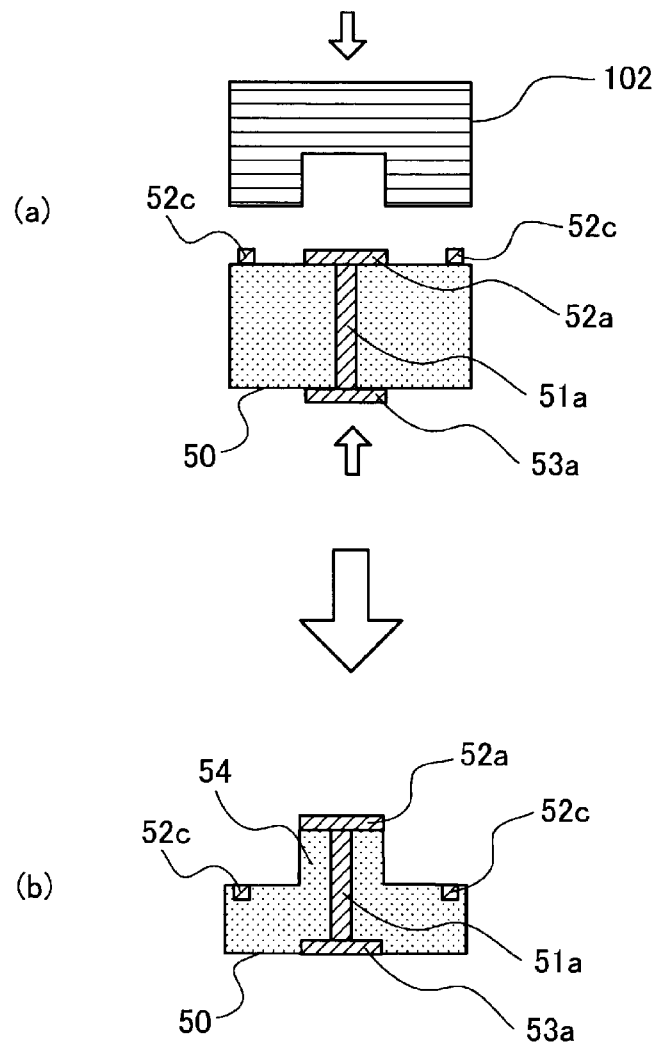
[図11]



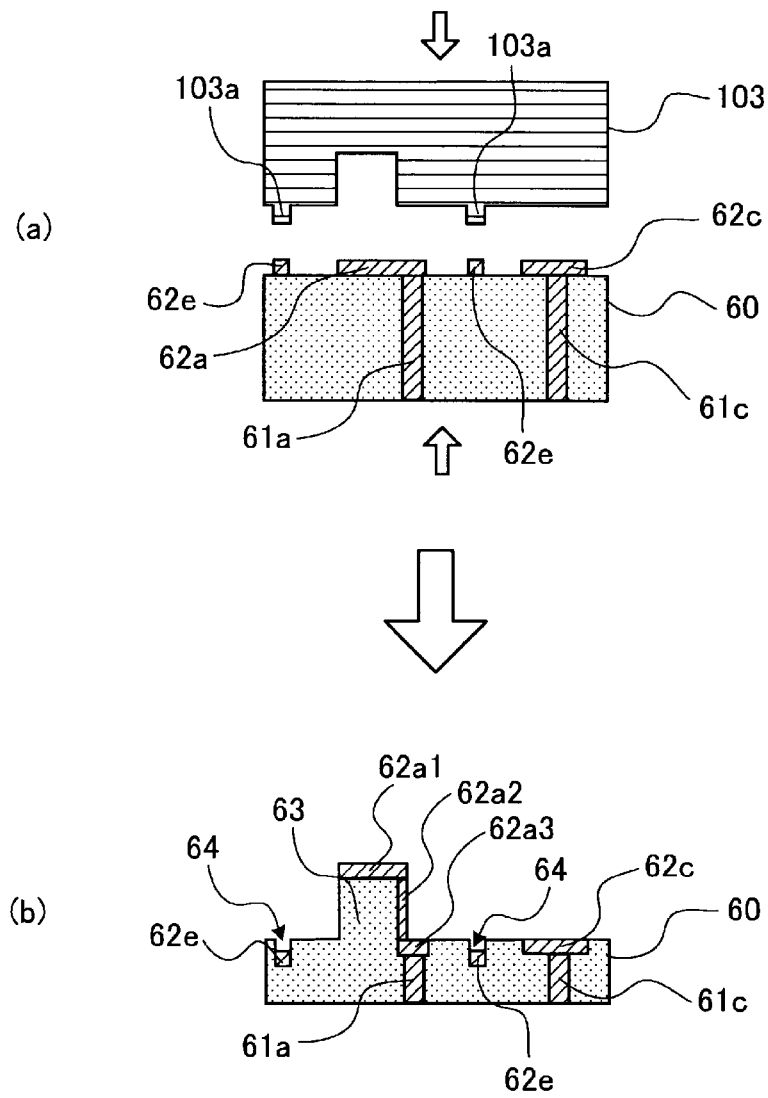
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/028988

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/13(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H01S5/022(2006.01)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)

H01L23/13, H01L23/12, H01L23/36, H01S5/022

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X A	JP 2009-99633 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraphs [0030] to [0100]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1, 18 2-17, 19-20
X A	JP 2007-329374 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 20 December 2007 (20.12.2007), paragraphs [0012] to [0046]; fig. 1 & US 2007/0284597 A1 paragraphs [0044] to [0085]; fig. 1	1, 3-4, 18 2, 5-17, 19-20
X A	JP 2005-340543 A (Kyocera Corp.), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraphs [0025] to [0056]; fig. 1 (Family: none)	1, 3-4, 18 2, 5-17, 19-20

☒ 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
21 September 2017 (21.09.17)

Date of mailing of the international search report
03 October 2017 (03.10.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/028988

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2012-89728 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 10 May 2012 (10.05.2012), paragraphs [0012] to [0017], [0040] to [0046]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-4, 18 5-17, 19-20
X A	JP 2005-317592 A (Kyocera Corp.), 10 November 2005 (10.11.2005), paragraphs [0025] to [0056]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1, 16-18, 20 2-15, 19
A	JP 2008-15434 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 24 January 2008 (24.01.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-20
A	JP 2003-163382 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 June 2003 (06.06.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L23/13(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H01S5/022(2006.01)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. H01L23/13, H01L23/12, H01L23/36, H01S5/022

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 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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
X A	JP 2009-99633 A (日亜化学工業株式会社) 2009.05.07, 段落[0030]-[0100], 図 1-13 (ファミリーなし)	1, 18 2-17, 19-20
X A	JP 2007-329374 A (豊田合成株式会社) 2007.12.20, 段落[0012]-[0046], 図 1 & US 2007/0284597 A1, 段落[0044]-[0085], 図 1	1, 3-4, 18 2, 5-17, 19-20

☑ 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 1 . 0 9 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

0 3 . 1 0 . 2 0 1 7

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)

鈴木 駿平

5 D

5 5 8 8

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

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
X A	JP 2005-340543 A (京セラ株式会社) 2005.12.08, 段落[0025]-[0056], 図 1 (ファミリーなし)	1, 3-4, 18 2, 5-17, 19-20
X A	JP 2012-89728 A (日亜化学工業株式会社) 2012.05.10, 段落[0012]-[0017], [0040]-[0046], 図 2-3 (ファミリーなし)	1-4, 18 5-17, 19-20
X A	JP 2005-317592 A (京セラ株式会社) 2005.11.10, 段落[0025]-[0056], 図 1-2 (ファミリーなし)	1, 16-18, 20 2-15, 19
A	JP 2008-15434 A (日本電信電話株式会社) 2008.01.24, 全文全図 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2003-163382 A (松下電器産業株式会社) 2003.06.06, 全文全図 (ファミリーなし)	1-20