(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2010-141152
(P2010-141152A)
(43)公開日　平成22年6月24日(2010.6.24)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01L 23/12	(2006.01)	H01L 23/12	J	
		H01L 23/12	L	

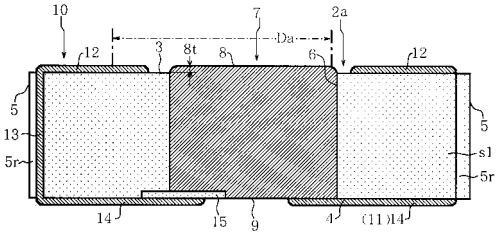
審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 15 頁）

(21)出願番号　特願2008-316421 (P2008-316421)
(22)出願日　平成20年12月12日 (2008.12.12)

(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　岩田　宗之
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　平野　聡
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

(54)【発明の名称】配線基板およびその製造方法

(57)【要約】
【課題】実装すべき電子部品の熱の放熱性に優れ、基板本体を含めた小型・薄肉化が容易な配線基板、および該基板を少ない工数で且つ低コストで得られる製造方法を提供する。
【解決手段】セラミックｓ１からなり、表面３、裏面４、およびこれらの間に位置する複数の側面５，５ｒを有する基板本体２ａと、該基板本体２ａの表面３と裏面４との間を貫通する貫通孔６に形成された放熱用導体７と、基板本体２ａの表面３上に位置し、且つ該表面３に露出する放熱用導体７の上端面８を含む電子部品の実装部Ｄａと、基板本体２ａの表面３、側面５ｒ、および裏面４に形成され、互いに接続された表面導体１２、側面導体１３、および裏面導体１４から構成される第１導体部１０と、放熱用導体７およびその下端面９に接続された裏面導体１４から構成される第２導体部１１と、を含み、基板本体２ａの裏面４において、第１導体部１０の裏面導体１４と放熱用導体７の下端面９との間には、１つの絶縁部１５が形成されている、配線基板１ａ。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
セラミックからなり、表面、裏面、およびこれらの間に位置する複数の側面を有する基板本体と、
上記基板本体の表面と裏面との間を貫通する貫通孔に形成された放熱用導体と、
上記基板本体の表面上に位置し、且つ少なくとも該表面に露出する上記放熱用導体の上端面を含む電子部品の実装部と、
上記基板本体の表面に形成された表面導体、何れかの側面に形成された側面導体、および裏面に形成された裏面導体で構成され、それらが互いに接続された第１導体部、あるいは、上記表面導体、裏面導体、およびこれらを接続し且つ上記基板本体を貫通するビア導体から構成される第１導体部の何れか一方と、を含み、
上記基板本体の裏面において、上記第１導体部の裏面導体と放熱用導体の下端面との間には、少なくとも１つの絶縁部が形成されている、
ことを特徴とする配線基板。
【請求項２】
前記放熱用導体、および前記基板本体の裏面に形成され且つ前記放熱用導体の下端面と一端が接続された裏面導体から構成される第２導体部を有している、
ことを特徴とする請求項１に記載の配線基板。
【請求項３】
前記放熱用導体の上端面は、前記基板本体の表面よりも上方に位置している、
ことを特徴とする請求項１または２に記載の配線基板。
【請求項４】
グリーンシートの表面と裏面との間に貫通孔を形成する工程と、
上記貫通孔に導電性ペーストを充填して、未焼成の放熱用導体を形成する工程と、
上記グリーンシートの裏面と、該裏面に露出する上記放熱用導体の下端面の周辺部との上にまたがり、絶縁性ペーストを塗布して、少なくとも１つの未焼成の絶縁部を形成する工程と、
上記グリーンシートの表面、側面、および裏面に沿って、互いに接続する表面導体、側面導体、および裏面導体からなるか、あるいは、該表面導体、裏面導体、およびこれらを接続し且つ上記グリーンシートを貫通するビア導体からなり、上記裏面導体の一端が上記絶縁部の上に位置する少なくとも１つの未焼成の第１導体部を形成する工程と、
上記放熱用導体、絶縁部、および第１導体部を含む上記グリーンシートを焼成する工程と、を含む、
ことを特徴とする配線基板の製造方法。
【請求項５】
前記第１導体部を形成する工程と同時に、前記グリーンシートの裏面において、未焼成の前記放熱用導体の下端面と一端が接続するように導電性ペーストを塗布して、第２導体部を構成する未焼成の裏面導体を形成する工程が行われる、
ことを特徴とする請求項４に記載の配線基板の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、セラミックからなる基板本体の表面上に実装すべき電子部品から出される熱の放熱性に優れ、且つ上記基板本体を含む全体の小型化および薄肉化が可能な配線基板およびその製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
実装すべき発光ダイオード（電子部品：以下、ＬＥＤと称する）が発する熱の放熱性に優れた構造を有し、少ない工程数で製造するため、以下のようなＬＥＤパッケージ及びその製造方法などが提案されている（例えば、特許文献１参照）。

上記ＬＥＤパッケージは、第１導体部、第２導体部、および、不導体部からなる基板を有し、該基板の中央部に金属製の第１導体部を装填し、該第１導体部の表面側にはＬＥＤを実装するためのキャビティを形成し、且つ第１導体部の周辺部の表面に第１電極部を設けると共に、上記基板の周辺部を構成し且つ絶縁材からなる不導体部の表面側に設けた凹部内に、表面に第２電極部を有する第２導体部を装填している。

【０００３】

【特許文献１】特開２００６－３４４９７８号公報（第１～１７頁、図２～１２）

【０００４】

しかし、特許文献１に記載の前記ＬＥＤパッケージは、枠形状の不導体部における中央部内に第１導体部を装填し、且つ該不導体部の周辺部に設けた凹部内に第２導体部を装填することで基板を構成している。そのため、複雑な構造となっていることに起因して、小型化および薄肉化を図るには、著しく不都合である。

更に、前記ＬＥＤパッケージの基板を製造するには、ベースフィルム上に、複数回にわたる絶縁体層を蒸着する工程と、これらの工程間において絶縁層ごとの開口部に金属を充填する複数回の金属層を形成する工程とを、交互に行うため、工数が多く、且つ各工程が煩雑とならざるを得ない、という問題があった。しかも、これに起因して、製造する際にコスト高になり易い、という問題もあった。

【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、セラミックからなる基板本体の表面上に実装される電子部品の熱の放熱性に優れ、且つ上記基板本体を含む全体の小型化および薄肉化が容易な配線基板、および該基板を少ない工数且つ低コストで得られる製造方法を提供する、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、少なくとも単層のセラミックからなる基板本体の中央部に、実装すべき電子部品の熱を外部に放熱する放熱用導体を設け、且つ上記基板本体の表面および裏面に沿って、一対の異なる電極の一方または双方を構成する第１導体部などを配置する、ことに着想して成されたものである。

即ち、本発明の配線基板（請求項１）は、セラミックからなり、表面、裏面、およびこれらの間に位置する複数の側面を有する基板本体と、該基板本体の表面と裏面との間を貫通する貫通孔に形成された放熱用導体と、上記基板本体の表面上に位置し、且つ少なくとも該表面に露出する上記放熱用導体の上端面を含む電子部品の実装部と、上記基板本体の表面に形成された表面導体、何れかの側面に形成された側面導体、および裏面に形成された裏面導体で構成され、それらが互いに接続された第１導体部、あるいは、上記表面導体、裏面導体、およびこれらを接続し且つ上記基板本体を貫通するビア導体から構成される第１導体部の何れか一方と、を含み、上記基板本体の裏面において、上記第１導体部の裏面導体と放熱用導体の下端面との間には、少なくとも１つの絶縁部が形成されている、ことを特徴とする。

【０００７】

これによれば、前記基板本体には、その表面および裏面を貫通して前記放熱用導体が形成され、少なくとも１つの第１導体部（配線）が、放熱用導体とは接続しない基板本体の表面、側面、および裏面に沿って形成されるか、あるいは、基板本体の表・裏面に沿って形成され、且つこれらの間を接続するビア導体により形成されている。このうち、基板本体の平面方向において左右一対の第１導体部を対称に併有する形態では、それらの裏面導体が、前記放熱用導体の下端面との間を一対の前記絶縁部により個別に絶縁され、且つマザーボードなどとの電気的接続に専ら活用される。一方、１つの第１導体部のみを基板本体に形成し、前記放熱用導体およびその下端面に接続し且つ基板本体の裏面に沿って形成される後述する第２導体部（配線）を有する形態では、放熱用導体は、実装される電子部

品が発する熱を外部に放熱するほか、第２導体部の一部（ビア導体）を兼ねている。

【０００８】

そして、前述した何れの形態の配線基板においても、実装される電子部品が発する熱は、基板本体を貫通する放熱用導体を介して、該基板本体の裏面側から外部に効率良く放熱される。しかも、一対の第１導体部、あるいは第１・第２導体部は、主に基板本体の表・裏面に沿って形成されているため、前記特許文献１に記載されたＬＥＤパッケージのように、基板の平面（左右）方法および厚み方向の双方において複雑な構造の基板に比べて、著しく簡素な構造となるので、小型化および薄肉化することが容易である。更に、該構造に起因して、少ない工数および低コストで製造することも容易である。

【０００９】

尚、前記基板本体を構成するセラミックは、アルミナなどを主成分とする高温焼成セラミック、あるいは、ガラス－アルミナ（セラミック）などの低温焼成セラミックからなる。これらのセラミックは、前記絶縁部の材料にも適用される。

また、前記基板本体は、上記セラミックからなる単層のセラミック層からなる形態のほか、前記放熱用導体を配設する下層側のセラミック層の上にキャビティを形成するための通し孔を有する上層側のセラミック層を積層した上下２層のセラミック層からなる形態としても良い。あるいは、２層または３層のセラミック層からなり、最下層とその真上のセラミック層との間に、メッキ用結線または配線層を形成した形態としても良い。

更に、基板本体の前記複数の側面には、平面視が矩形（正方形または長方形）の表面と裏面との間に位置する４つの矩形の側面からなる形態のほか、該４つの側面に加え、隣接する側面同士の間のコーナ部に平面視で断面円弧形であるアール形状の側面を更に４つ有する形態も含まれる。

【００１０】

また、前記貫通孔は、平面視で円形、長円形、楕円形、あるいは四隅のコーナごとにアールが付されたほぼ正方形ないし長方形の何れかの断面を有し、それらの内側に充填して形成される前記放熱用導体も、上記と相似形の断面を有する形態が含まれる。

更に、前記実装部は、基板本体の表面に露出する前記放熱用導体の上端面、およびこれと間隔を置いて形成された少なくも１つの前記表面導体の上方に跨って実装される電子部品の底面側とほぼ相似形の仮想領域（エリア）である。

また、実装すべき前記電子部品には、ＬＥＤ、ＳＡフィルタ、コンデンサ、ＩＣチップ、トランジスタなどが含まれる。

更に、前記放熱用導体の材料には、Ｗ、Ｍｏ、Ｃｕ、あるいはＡｇだけでなく、熱伝導度が高いアルミニウム、あるいはこれらの何れかをベースとする合金も推奨される。

加えて、前記第１導体部は、一対が前記基板本体において左右対称に形成された形態のほか、基板本体において１つの第１導体部と次述する第２導体部とを併設した形態にも用いられる。これに応じて、前記絶縁部も基板本体の裏面において、前記放熱用導体の周辺部付近に左右一対、あるいは１つの何れかが形成される。

【００１１】

また、本発明には、前記放熱用導体、および前記基板本体の裏面に形成され且つ前記放熱用導体の下端面と一端が接続された裏面導体から構成される第２導体部を有している、配線基板（請求項２）も含まれる。

これによれば、基板本体を貫通する放熱用導体が第２導体部の一部（ビア導体）を兼用して構成し、その下端面に接続する裏面導体によって、１つの電極が外部と電気的に接続される。そのため、該第２導体部では、第１導体部において基板本体の厚み方向に沿って形成される側面導体あるいはビア導体が不要となる。従って、第１導体部と第２導体部とを１つずつ基板本体に併有しているため、更に小型化および薄肉化が容易となる。

【００１２】

更に、本発明には、前記放熱用導体の上端面は、前記基板本体の表面よりも上方に位置している、配線基板（請求項３）も含まれる。

これによれば、放熱用導体の上端面と前記実装部に実装される電子部品の底面とを、容

易に接触あるいは極く接近させた状態にできるので、上記電子部品が発する熱を放熱用導体から外部に放熱し易くなる。

尚、前記のように、放熱用導体の上端面を基板本体の表面よりも上方に突出して形成するには、製造時の基板本体となるグリーンシートの焼成、および放熱用導体になる導電性ペーストの焼成とのタイミングを制御することで可能である。

【００１３】

一方、本発明による配線基板の製造方法（請求項４）は、グリーンシートの表面と裏面との間に貫通孔を形成する工程と、該貫通孔に導電性ペーストを充填して、未焼成の放熱用導体を形成する工程と、上記グリーンシートの裏面と、該裏面に露出する上記放熱用導体の下端面の周辺部との上にまたがり、絶縁性ペーストを塗布して、少なくとも１つの未焼成の絶縁部を形成する工程と、上記グリーンシートの表面、側面、および裏面に沿って、互いに接続する表面導体、側面導体、および裏面導体からなるか、あるいは、該表面導体、裏面導体、およびこれらを接続し且つ上記グリーンシートを貫通するビア導体からなり、上記裏面導体の一端が上記絶縁部の上に位置する少なくとも１つの未焼成の第１導体部を形成する工程と、上記放熱用導体、絶縁部、および第１導体部を含む上記グリーンシートを焼成する工程と、を含む、ことを特徴とする。

【００１４】

これによれば、比較的少なく且つそれぞれが比較的簡素な前記各工程を施すことによって、前記配線基板を確実に製造することが可能となる。

尚、前記製造方法は、多数固取りの形態により行っても良い。

また、前記焼成工程の前に、前記グリーンシートの表面上に、前記放熱用導体の上端面を底面に囲んでキャビティを形成する通し孔を有する上層側となるグリーンシートを積層する工程を、更に行っても良い。

更に、多数固取りの形態において、前記焼成工程の前には、前記グリーンシートの表面および裏面に、隣接する配線基板部分同士の間、および配線基板と捨て代となる耳部との間に、断面ほぼＶ字形で互いに上下対称な分割溝が形成される。

また、前記焼成工程の後に、前記第１・第２導体部の表面に、例えば、ＮｉおよびＡｕメッキ層の２層を被覆するか、あるいは、Ｎｉ、Ａｕ、およびＡｇメッキ層の３層を被覆するメッキ工程が行われる。

更に、上記メッキ工程の後に、焼成された大版のセラミック基板を、切断予定面に沿って切断し、個々の配線基板に分割する工程が行われる。

【００１５】

また、本発明には、前記第１導体部を形成する工程と同時に、前記グリーンシートの裏面において、未焼成の前記放熱用導体の下端面と一端が接続するように導電性ペーストを塗布して、第２導体部を構成する未焼成の裏面導体を形成する工程が行われる、配線基板の製造方法（請求項５）も含まれる。

これによれば、第２導体部を構成する未焼成の裏面導体を、第１導体部の裏面導体と同時に、塗布して形成できるため、一層簡素な工程によって前記配線基板を製造することができる。尚、上記工程の前に、基板本体の裏面と放熱用導体の周辺部とに跨って形成された１つの前記絶縁部は、基板本体の裏面とほぼ面一となるように、厚み方向に沿った圧力により基板本体の内側に変位されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

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、本発明による一形態の配線基板１ａを示す上方からの視覚による斜視図、図２は、図１中のＸ－Ｘ線の矢視に沿った垂直断面図、図３は、該配線基板１ａを示す底面図である。

配線基板１ａは、図１～図３に示すように、例えば、アルミナ（セラミック）からなり、平面視がほぼ正方形（矩形）の表面３、裏面４、これらの間に位置する側面視が長方形（矩形）の４つの側面５、および隣接する側面５，５間のコーナごとに位置し且つ平面視

が断面円弧形であるアール形の４つの側面５ｒを備え、単一のセラミック層ｓ１からなる基板本体２ａを有する。尚、該基板本体２ａのサイズは、例えば、約３ｍｍ×約３ｍｍ×約０．２ｍｍである。

【００１７】

前記基板本体２ａの表面３および裏面４の中央部間には、断面が円形の貫通孔６が貫通し、該貫通孔６内には、例えば、銅合金からなり、ほぼ相似形で且つ全体がほぼ円柱形の放熱用導体７が形成されている。該放熱用導体７の上端面８は、図２示すように、基板本体２ａの表面３よりも厚さ８ｔ（約１０～２０μｍ）分だけ上方に位置している。

図１～図３に示すように、基板本体２ａの左側には、表面３、一対の側面５ｒ、および裏面４に沿って、ベタ状の表面導体１２、帯状である一対の側面導体１３、およびベタ状の裏面導体１４から構成される第１導体部（配線）１０が形成されている。表面導体１２における基板本体２ａの表面３の中央部には、前記放熱用導体７の上端面８を間隔を置いて受け入れる円弧形の凹部１２ｒが形成されている。また、基板本体２ａの裏面４において、裏面導体１４の中央部側は、底面視でほぼ半円形の絶縁部１５を挟んで、放熱用導体７の下端面９の一部と重複している。即ち、第１導体部１０は、絶縁部１５によって放熱用導体７と電気的に絶縁されている。

【００１８】

一方、図１～図３に示すように、基板本体２ａの右側には、表面３および裏面４に沿って、前記同様の表面導体１２および裏面導体１４が形成されているが、右側の一対の側面５ｒには、セラミック層ｓ１の一部が露出している。図２，図３に示すように、基板本体２ａの裏面４において、右側の裏面導体１４の中央部（一端）と、放熱用導体７の下端面９とは、直に接触し且つ両者は電気的に導通可能とされている。該右側の裏面導体１４と放熱用導体７とは、本発明の第２導体部（配線）１１を構成している。即ち、放熱用導体７は、実装すべき電子部品の熱を外部に放熱すると共に、第２導体部１１側のビア導体をも兼ねている。

尚、前記第１導体部１０の表面導体１２、側面導体１３、および裏面導体１４と、第２導体部１１の裏面導体１４とは、Ｗ、Ｍｏ、Ｃｕ、またはＡｇからなる。

【００１９】

図１，図２中の一点鎖線で示すように、基板本体２ａの表面３上には、放熱用導体７の上端面８と、第１導体部１０の表面導体１２の中央部側とに跨って、追って実装すべきＬＥＤなどの電子部品（図示せず）を実装するための仮想の実装部Ｄａが位置している。

即ち、追って実装される電子部品の底面における一方の電極は、図示しないハンダを介して、第１導体部１０の表面導体１２のうち、前記実装部Ｄａ内に位置する中央部側に接続され、上記電子部品の他方の電極は、図示しないハンダを介して、第２導体部１１を構成する放熱用導体７の上端面８に接続される。このため、上記電子部品における一方の電極は、第１導体部１０の表面導体１２、側面導体１３、および左側の裏面導体１４を介して、例えば、マザーボード（図示せず）などの正極側と導通し、他方の電極は、第２導体部１１の放熱用導体７および右側の裏面導体１４を介して、マザーボードなどの負極側と導通可能となる。

尚、実装部Ｄａに実装される電子部品がＬＥＤの場合には、基板本体２ａの表面３上方に、封止樹脂が上向きに盛り上がるほぼドーム形状にして形成される。

【００２０】

以上のような配線基板１ａによれば、基板本体２ａには、その表面３と裏面４との間を貫通して放熱用導体７が形成され、１つの第１導体部１０が、放熱用導体７とは接続しない表面導体１２、側面導体１３、および一方の裏面導体１４によって形成され、第２導体部１１が放熱用導体７および他方の裏面導体１４によって形成されている。そのため、追って実装される電子部品が発する熱は、放熱用導体７を介して、該基板本体２ａの裏面４側から外部に効率良く放熱される。しかも、第１・第２導体部１０，１１は、基板本体の表面３、側面５ｒ、および裏面４に沿って形成されているので、平面（左右）方法と厚み方向との双方において、著しく簡素な構造となり、小型化および薄肉化が容易となると共

に、かかる構造に起因して、少ない工数および低コストで製造することも容易である。

【００２１】

図４は、前記配線基板１ａの応用形態の配線基板１ｂを示す前記図２と同様な垂直断面図である。

配線基板１ｂは、図４に示すように、前記配線基板１ａの基板本体２ａを形成するセラミック層ｓ１の上方に、該セラミック層ｓ１と全体の外形状が同じで、且つ表面１８と裏面側との中央部を断面がほぼ円形で且つ全体が円柱形の通し孔１７を有するセラミック層ｓ２を一体に積層した基板本体２ｂを有している。

上層側のセラミック層ｓ２における円柱形の通し孔１７と、下層側のセラミック層ｓ１における基板本体２ａの表面３とによって、前記実装部Ｄａを底面（表面）３内に有するキャビティ１６が形成されている。上記通し孔１７は、セラミック層ｓ２を形成する主にアルミナによって、白色系で且つ光の反射率が高い内周面（側面）を有している。

【００２２】

尚、図４中の一点鎖線で示すように、通し孔１７の内周面（側面）に沿って、Ｗなどからなる金属層と、その表面にＮｉ、Ａｕ、およびＡｇメッキ層を順次被覆した光反射層１９を形成しても良い。また、実装される電子部品がＬＥＤの場合には、キャビティ１６内には封止樹脂が充填される。更に、キャビティ１６の側面となる通し孔１７の内周面（側面）は、表面１８側に向かって拡がるように傾斜するほぼ円錐形、ほぼ楕円錐形、あるいはほぼ長円錐形の形状としても良い。

以上のような配線基板１ｂによれば、前記配線基板１ａと同様な効果を奏することができると共に、その実装部ＤａにＬＥＤを実装した場合には、該ＬＥＤが発光する光を効率良く外部に放射することも可能となる。

【００２３】

図５は、前記配線基板１ａの異なる応用形態の配線基板１ｃを示す前記同様の斜視図、図６は、図５中のＹ－Ｙ線の矢視に沿った垂直断面図、図７は、該配線基板１ｃを示す底面図である。

配線基板１ｃは、図５～図７に示すように、前記同様の基板本体２ａ、貫通孔６、および放熱用導体７を備えている。該配線基板１ｃが前記配線基板１ａと相違するのは、前記第２導体部１１を有しない反面、一対の第１導体部１０を基板本体２ａにおいて左右対称に形成した点である。即ち、図５～図７において、基板本体２ａの右側にも、左側の第１導体部１０と同じ表面導体１２、側面導体１３、および裏面導体１４が左右対称に形成されている。

図６，図７に示すように、基板本体２ａの裏面４において、左右の各第１導体部１０の裏面導体１４の中央部側は、底面視でほぼ半円形の絶縁部１５を挟んで、放熱用導体７の下端面９の一部と重複している。即ち、一対の第１導体部１０，１０は、一対の絶縁部１５により放熱用導体７と電気的に個別に絶縁されている。換言すれば、放熱用導体７は、専ら実装される電子部品の放熱に活用される。

【００２４】

また、図５，図６中の一点鎖線で示すように、基板本体２ａの表面３上には、放熱用導体７の上端面８と、左右一対の第１導体部１０，１０の表面導体１２ごとの中央部側とに跨って、追って実装すべきＬＥＤなどの電子部品（図示せず）を実装するための仮想の実装部Ｄａが位置している。該実装部Ｄａの中心が、放熱用導体７の上端面８の中心とほぼ一致することも、前記配線基板１ａと相違している。

そのため、追って実装される電子部品の底面における一対の電極は、図示しないハンダを介して、左右一対の各第１導体部１０ごとの表面導体１２のうち、前記実装部Ｄａ内に位置する中央部側に個別に接続され、各第１導体部１０ごとの側面導体１３および裏面導体１４を介して、外部のマザーボードなどの正極または負極と並列に導通される。尚、実装部Ｄａに実装される電子部品がＬＥＤの場合には、基板本体２ａの表面３上方に、封止樹脂が前記同様にして形成される。

【００２５】

以上のような配線基板１ｃによれば、基板本体２ａには、その表面３と裏面４との間を貫通して放熱用導体７が形成され、左右一対の第１導体部１０が、放熱用導体７と接続せずに、それぞれ表面導体１２、側面導体１３、および裏面導体１４によって形成されている。そのため、前記配線基板１ａと同様に、簡素な構造とし、全体を小型化および薄肉化することが容易である。しかも、一対の第１導体部１０を左右対称としているため、製造する際の各工程を一層簡素にできる。更に、実装部Ｄａを基板本体２ａの表面３のほぼ中央部に位置させ易いため、製造時は基より、実装作業も容易とし得る。

図８は、前記配線基板１ｃの応用形態の配線基板１ｄを示す前記図６と同様な垂直断面図である。該配線基板１ｄは、図８に示すように、前記配線基板１ｂと同様にして、配線基板１ｃの基板本体２ａを形成するセラミック層ｓ１の上層に、前記同様のセラミック層ｓ２を一体に積層した基板本体２ｂを有し、且つキャビティ１６を上層側に形成している。従って、前記配線基板１ｂ，１ｃのそれぞれと同様の効果を奏することができる。

【００２６】

ここで、前記配線基板１ａの製造方法について、以下に説明する。

予め、アルミナ粉末、所要の有機バインダ、および溶剤などを、所要量ずつ瓶量・混合してセラミックスラリを製作し、該スラリにドクターブレード法を施して、シート状を呈し且つ大版である１層のグリーンシートｇ１に成形した。

図９は、上記グリーンシートｇ１の平面図、図１０は、図９中のＺ－Ｚ線の矢視に沿った断面図である。グリーンシートｇ１は、図９に示すように、図中の破線で示す切断予定面（仮想面）ｃｆによって、四辺を囲まれた縦横２個ずつ合計４個の基板部分ｐｂからなる製品領域ｐａと、該製品領域ｐａの四辺の周囲を囲み、平面視が四角枠形状を呈し、且つ追って捨て代となる耳部ｍｂとからなる。尚、上記製品領域ｐａに設ける基板部分ｐｂの数は、任意である。

先ず、図９，図１０に示すように、グリーンシートｇ１における基板部分ｐｂごとの中央部に対し、それらの表面と裏面との間に打ち抜き加工を施して、平面視が円形の貫通孔６を形成した。また、切断予定面ｃｆ同士の交点ごとに、平面視が円形で且つ上記貫通孔６よりも小径の透孔ｔｈを形成した。更に、各辺の耳部ｍｂに、平面視がほぼ半円形の電極溝ｄｇを所定の位置に複数個ずつ形成した。

【００２７】

次に、図１１に示すように、グリーンシートｇ１の表面上に貫通孔６と同様な形状のパターンを有するメタルマスク（図示せず）を配置し、その上面にＣｕ粉末を含む導電性ペーストをスキージ（図示せず）によりスライドさせて、貫通孔６内ごとに充填することにより、未焼成の放熱用導体７ａを形成した。この際、該放熱用導体７ａの上端面８ａは、グリーンシートｇ１の表面と面一であったか、あるいは該表面よりも上方に若干突出していた。

次いで、図１２に示すように、グリーンシートｇ１の裏面と、各放熱用導体７ａごとの下端面９の周辺部とにまたがって、グリーンシートｇ１と同様な材料からなる絶縁性ペーストを、前記メタルマスクやスキージを用いて塗布することにより、底面視がほぼ半円形の絶縁部１５を基板部分ｐｂごとに形成した。

【００２８】

更に、上記グリーンシートｇ１を定盤（図示せず）上に載置し、先端面が平坦なプレス（図示せず）を下降させて、図１３中の矢印で示すように、垂直方向の圧力Ｐｖをグリーンシートｇ１の表面全体に加えた。その結果、図１３に示すように、４個の絶縁部１５は、グリーンシートｇ１における基板部分ｐｂごとの裏面側および放熱用導体７ａの下端面９側に食い込むように変位した。

次に、グリーンシートｇ１において、左右方向の中央部に位置する前記透孔ｔｈごとの内周面と、耳部ｍｂの電極溝ｄｇごとの内周面とに沿って、Ｗ粉末を含む導電性ペーストを、負圧を利用して個別に塗布した。その結果、図１４の底面図に示すように、グリーンシートｇ１において、左右方向の中央部に位置する３つの透孔ｔｈの内周面ごとにほぼ円筒形で未焼成の筒形導体ｔｄが形成され、電極溝ｄｇごと内周面に断面ほぼ半円形で未焼

成のメッキ用電極ｍｄが形成された。

【００２９】

次いで、前記グリーンシートｇ１の表面および裏面に対し、前記同様のメタルマスクおよびスキージを用いて、表・裏面それぞれに所定パターンごとの導電性ペーストを印刷・塗布した。

その結果、図１５の断面図および図１６の底面図に示すように、グリーンシートｇ１の表面における製品領域ｐａ内の基板部分ｐｂごとに、未焼成の表面導体１２と、該表面導体１２の４個分が縦横に連続した広さである未焼成の表面導体２２とが形成された。また、グリーンシートｇ１の裏面における製品領域ｐａ内の基板部分ｐｂごとに、未焼成の裏面導体１４と、該裏面導体１４の４個分が縦横に連続した広さである未焼成の裏面導体２４とが形成された。

この際、図１６で左右に位置する裏面導体１４ごとの内側辺は、基板部分ｐｂごとの放熱導体７ａの下端面９と、図１６中で破線で示す円弧形部分において、直に接触しつつ重複した。また、図１６でグリーンシートｇ１の中央部に位置する裏面導体２４は、その両側辺が絶縁部１５ごとの上方に被覆され、且つこれらに隣接する放熱導体７ごとの下端面９とは絶縁された。

【００３０】

更に、図１６で例示するように、グリーンシートｇ１の表・裏面において、耳部ｍｂの各辺に位置するメッキ用電極ｍｄごとの内端部と、表面導体１２，２２、あるいは裏面導体１４，２４とが、これらと同時に形成された未焼成の接続配線２５を介してそれぞれ接続された。

次に、図１７の断面に示すように、切断予定面ｃｆごとに沿って、グリーンシートｇ１の表面および裏面に、隣接する基板部分ｐｂ，ｐｂ間、および基板部分ｐｂと耳部ｍｂとの間に、図示しないナイフを挿入することで、断面ほぼＶ字形の分割溝ｖｇを上下ほぼ対称に形成した。その結果、該分割溝ｖｇによって、前記表面導体２２は、基板部分ｐｂごとの表面導体１２に４分割され、前記裏面導体２４は、基板部分ｐｂごとの裏面導体１４に４分割された。

【００３１】

この際、図１７に示すように、グリーンシートｇ１における左右方向の中央部に位置していた裏面導体２４は、４個の裏面導体１４に分割されたが、これらは、製品領域ｐａの中心部に位置する筒形導体ｔｄを介して互いに導通可能とされていた。そして、基板部分ｐｂごとにおいて、左右方向の中央部に位置する表面導体１２、裏面導体１４、およびこれに中央部で上下３個の筒形導体ｔｄの何れかを含めて、第１導体部１０のベース部分が形成された。

また、図１７でグリーンシートｇ１の左右両側に位置し、上下に２個ずつに分割された表面導体１２および裏面導体１４は、耳部ｍｂの縦辺と横辺とに位置する２個ずつのメッキ用電極ｍｄを介して互いに導通し、且つ図示で左右４個の裏面導体１４は、基板部分ｐｂごとの放熱用導体７ａの下端面９と導通可能とされ、基板部分ｐｂごとにおける第２導体部１１のベース部分が形成された。

【００３２】

次いで、前記グリーンシートｇ１を所定の温度帯で焼成して、大判のセラミックシートを得た。同時に、各放熱用導体７ａ、表面導体１２、裏面導体１４、絶縁部１５、接続配線２５、筒形導体ｔｄ、およびメッキ用電極ｍｄも焼成された。この際、焼成のタイミングを制御して、焼成後の放熱用導体７の上端面８を、上記セラミックシートの表面よりも上方に数１０μｍ程度突出させることができた。

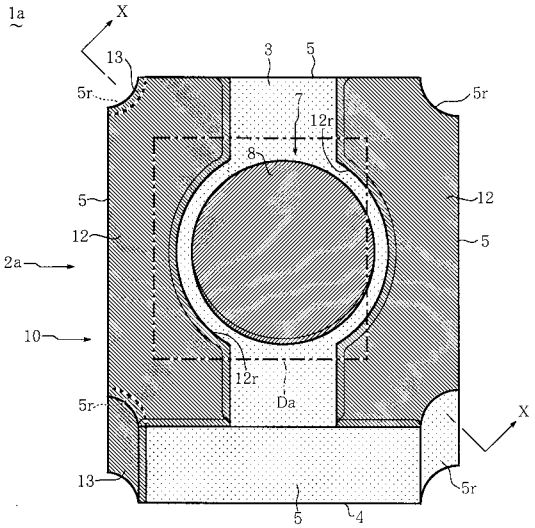
更に、前記セラミックシートのメッキ右電極ｍｄごとに、電極棒を接触させた。かかる状態で、該セラミックシートを、Ｎｉ、Ａｕ、およびＡｇメッキ槽に順次浸漬して、それぞれ電解メッキを施すことで、焼成後の放熱用導体７の上・下端面８，９、表面導体１２、裏面導体１４、絶縁部１５、接続配線２５、および筒形導体ｔｄの表面（露出面）に対し、所定の厚みのＮｉ、Ａｕ、およびＡｇメッキ層を順次被覆した。

【００３３】
そして、メッキ処理後の前記セラミックシートの分割溝ｖｇに沿って剪断加工を施し、縦横の分割溝ｖｇ付近で分割することにより、前記図１～図３に示した配線基板１ａが同時に４個得られた。
尚、前記図１６で中央の筒形導体ｔｄは、分割後に軸方向に沿って４分割され、配線基板１ａごとの第１導体部１０の側面導体１３となり、図１６で上下の筒形導体ｔｄは、分割後に配線基板１ａごとの第１導体部１０の側面導体１３となった。また、左右の各透孔ｔｈは、分割後に配線基板１ａごとの側面５ｒとなった。
以上のような配線基板１ａの製造方法によれば、比較的少なく且つそれぞれが比較的簡素な前記各工程を施すことによって、複数の配線基板１ａを効率良く確実に製造することができた。
尚、前記実装部ＤａにＬＥＤ以外の電子部品を実装する配線基板１ａを製造する場合には、前記メッキ処理は、ＮｉおよびＡｕメッキ層の２層を被覆する。また、前記配線基板１ｃも前記と同様方法によって製造可能であるが、放熱用導体７が電気的に独立しているため、該放熱用導体７と接続するメッキ用結線を層間に形成できるように、上下２層のグリーンシートを用いることが望ましい。
【００３４】
図１８は、前記配線基板１ｂを得るための製造工程の一部を示す概略断面図である。図１８の下方に示すように、前記の各工程を同様に施されたグリーンシートｇ１において、その表・裏面の中央部にも、予め基板部分ｐｂごとの領域に表面導体１２および裏面導体１４を印刷・形成しておいた。更に、図１８中の矢印で示すように、該グリーンシートｇ１の上層に、切断予定面ｃｆに囲まれた基板部分ｐｂごとの中央部に円柱形の通し孔１７を形成したグリーンシートｇ２を積層し、両グリーンシートｇ１，ｇ２を圧着した。これ以降は、前記分割溝ｖｇの挿入、焼成、メッキ、および、基板部分ごとに分割する剪断加工の各工程を順次施すことで、複数の配線基板１ｂを製造することができた。
尚、前記配線基板１ｄも上記方法と同様にして製造可能である。
【００３５】
図１９は、前記配線基板１ａの変形形態である配線基板１ｅを示す垂直断面図である。該配線基板１ｅは、図１９に示すように、基板本体２ａの表面３と裏面４との間に、４つの側面５のみを有し、コーナごとに前記側面５ｒを有していない。このため、前記側面導体１３を有していないので、表面導体１２と裏面導体１４との間には、セラミック層ｓ１を厚み方向に沿って貫通するビア導体ｖｄを形成している。即ち、配線基板１ｅは、前記第１導体部１０に替えて、表面導体１２、上記ビア導体ｖｄ、および裏面導体１４から構成される第１導体部１０ａと、第２導体部１１とを有している。尚、配線基板１ｅの実装部Ｄａには、例えば、図１９の上方に示すＬＥＤが実装されるが、これ以外の電子部品を実装しても良い。
【００３６】
また、図２０は、前記配線基板１ｃの変形形態である配線基板１ｆを示す垂直断面図である。該配線基板１ｆも、図２０に示すように、基板本体２ａの表面３と裏面との間に、４つの側面５のみを有し、コーナごとの前記側面５ｒを有していない。このため、前記側面導体１３を有していないので、図２０の左右に位置する表面導体１２と裏面導体１４との間ごとに、セラミック層ｓ１を厚み方向に沿って貫通するビア導体ｖｄを形成している。即ち、配線基板１ｆは、左右一対の前記第１導体部１０に替えて、表面導体１２、上記ビア導体ｖｄ、および裏面導体１４から構成される一対の第１導体部１０ａを左右対称に有している。
尚、前記配線基板１ｅ，１ｆのセラミックｓ１の上層に、前記キャビティ１６を形成するための通し孔１７を有する前記セラミックｓ２を積層し、キャビティ付きの形態としても良い。また、配線基板１ｅ，１ｆを製造する場合には、前記透孔ｔｈや筒型導体ｔｄが適用できないため、前記グリーンシートｇ１を上下２層に分割し、これらの層間にメッキ用結線を形成することが推奨される。

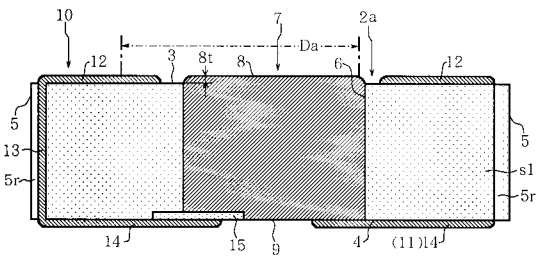
【００３７】
本発明は、以上において説明した各形態に限定されるものではない。
例えば、前記セラミック層ｓ１，ｓ２には、ムライトや窒化アルミニウムを主成分とする高温焼成セラミック、あるいはガラス－セラミックなどの低温焼成セラミックを適用しても良い。該低温焼成セラミックを用いる場合、放熱用導体７を除く前記表・裏面導体１２，１４などの導体には、ＣｕまたはＡｇを用いる。
また、前記基板本体２ａは、その表面３および裏面４が平面視でほぼ長方形を呈する形態しても良い。
更に、１つの基板本体２ａに対し、前記放熱用導体７、第１導体部１０、および第２導体部１１からなる組を、複数組併設したり、放熱用導体７および左右一対の第１導体部１０からなる組を、複数組併設した形態としても良い。
加えて、放熱用導体は、アルミニウム合金からなるものとしたり、平面視の形状を実装される電子部品の底面に応じて、各コーナにアールを付けたほぼ正方形、ほぼ長方形、長円形、楕円形などの形状としても良い。
【図面の簡単な説明】
【００３８】
【図１】本発明による一形態の配線基板を示す斜視図。
【図２】図１中のＸ－Ｘ線の矢視に沿った垂直断面図。
【図３】上記配線基板を示す底面図。
【図４】上記配線基板の応用形態を示す垂直断面図。
【図５】前記配線基板の異なる応用形態の配線基板を示す斜視図。
【図６】図５中のＹ－Ｙ線の矢視に沿った垂直断面図。
【図７】上記配線基板を示す底面図。
【図８】上記配線基板の応用形態を示す垂直断面図。
【図９】図１等の配線基板の製造方法の一工程を示すグリーンシートの平面図。
【図１０】図９中のＺ－Ｚの矢視に沿った概略断面図。
【図１１】図９，図１０に続く工程を示す上記グリーンシートの概略断面図。
【図１２】図１１に続く工程を示す上記グリーンシートの概略断面図。
【図１３】図１２に続く工程を示す上記グリーンシートの概略断面図。
【図１４】図１２に続く工程を示す上記グリーンシートの底面図。
【図１５】図１３，図１４に続く工程を示す上記シートの概略断面図。
【図１６】図１５に続く工程を示す上記グリーンシートの底面図。
【図１７】図１６に続く工程を示す上記グリーンシートの概略断面図。
【図１８】図４の配線基板の一製造工程を示す概略断面図。
【図１９】図１の配線基板の変形形態を示す垂直断面図。
【図２０】図５の配線基板の変形形態を示す垂直断面図。
【符号の説明】
【００３９】
１ａ～１ｆ……配線基板
２ａ……基板本体
３……表面
４……裏面
５，５ｒ……側面
６……貫通孔
７，７ａ……放熱用導体
８……上端面
９……下端面
１０，１０ａ…第１導体部
１１……第２導体部
１２……表面導体

１３……側面導体
１４……裏面導体
１５……絶縁部
Ｄａ……実装部
ｖｄ……ビア導体
ｇ１……グリーンシート
ＬＥＤ……発光ダイオード（電子部品）

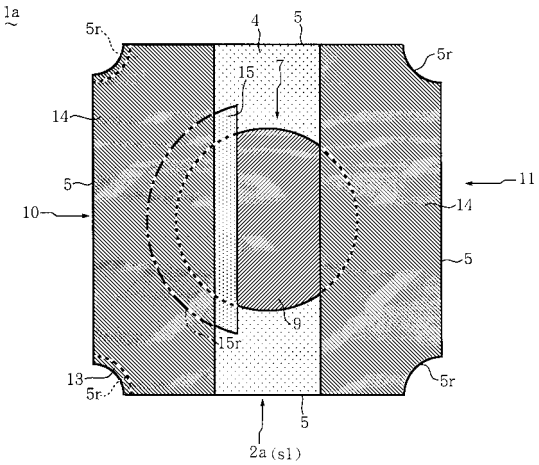
【図１】



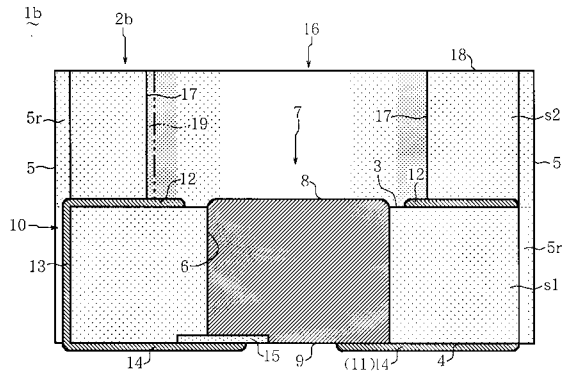
【図２】



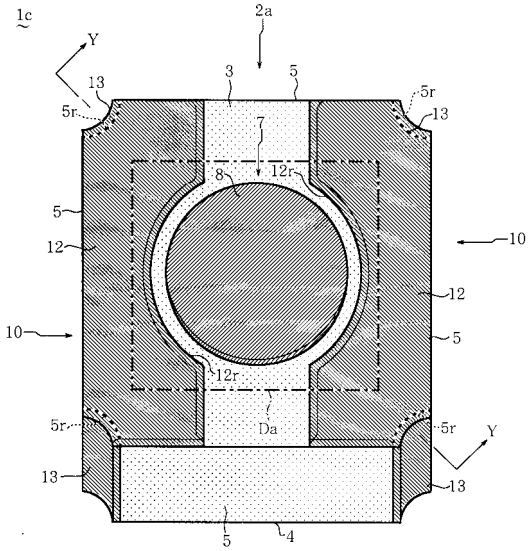
【図３】



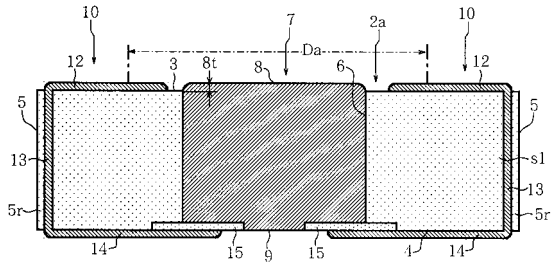
【図４】


1b
2b
16
18
17
19
7
17
s2
5r
5
12
8
3
12
5
10
5r
13
6
s1
14
15
9
(11)14
4

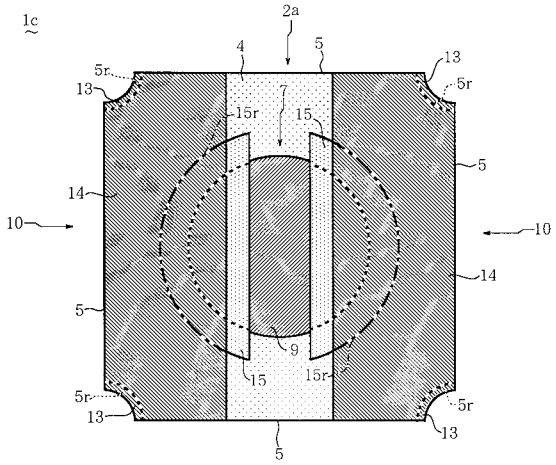
【図５】


1c
2a
Y
3
5
13
5r
5r
13
7
8
12r
10
5
12
12
10
5
12r
Da
5r
5r
Y
13
13
5
4

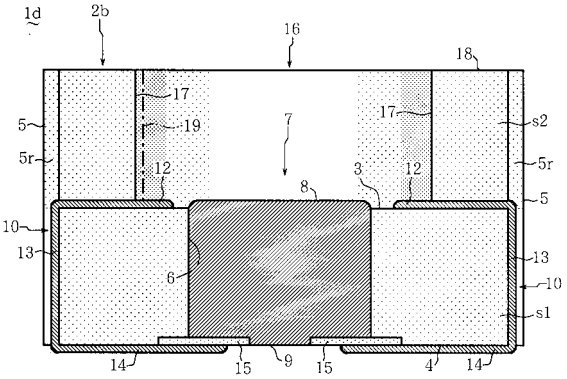
【図６】


10
7
2a
10
Da
12
3
8t
8
6
12
5
5
13
s1
13
5r
5r
14
15
9
15
4
14

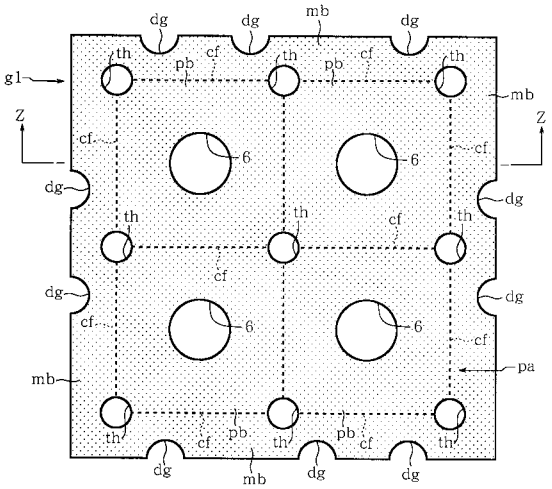
【図７】


1c
2a
4
5
13
5r
13
5r
7
15r
15
5
14
10
10
14
5
9
15
15r
5r
13
5r
13
5

【図８】


1d
2b
16
18
17
19
7
17
s2
5
5r
12
3
12
8
5r
5
10
13
6
13
10
s1
14
15
9
15
4
14

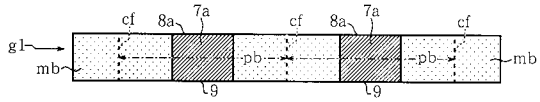
【図９】



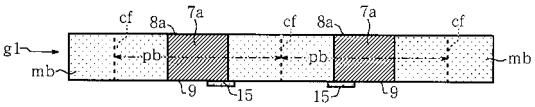
【図１０】



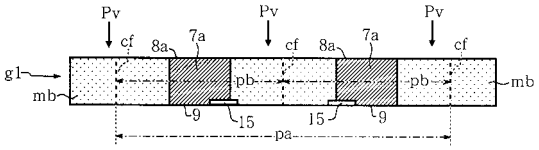
【図１１】



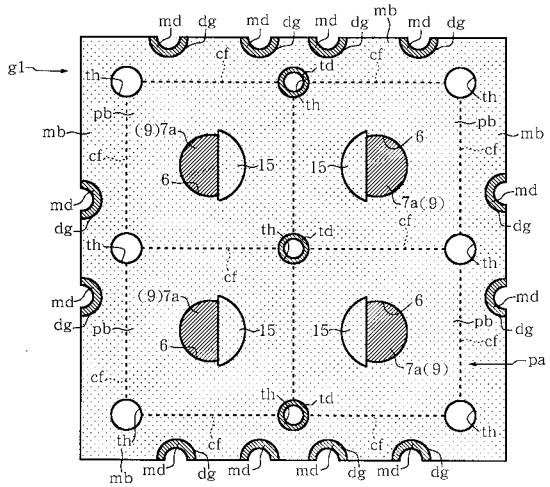
【図１２】



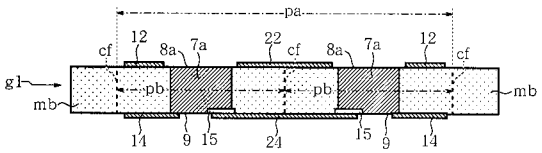
【図１３】



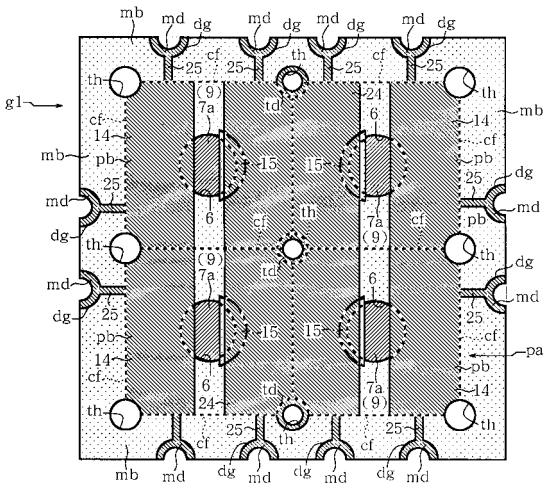
【図１４】



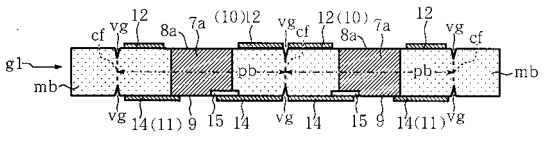
【図１５】



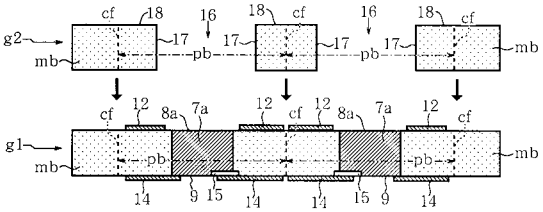
【図１６】



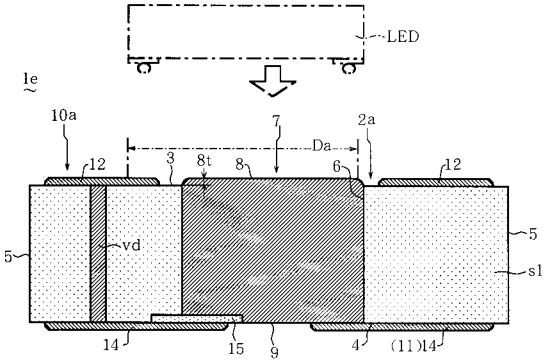
【図１７】



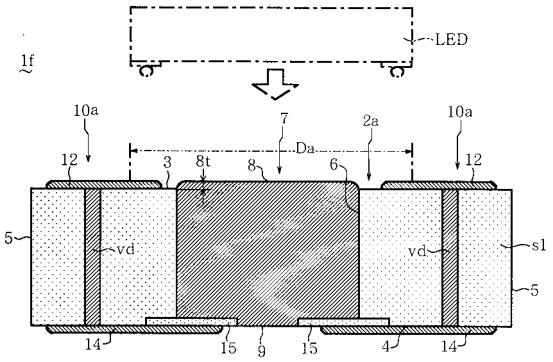
【図１８】


g2
mb
cf
18
16
17
pb
mb
12
8a
7a
g1
14
9
15

【図１９】


LED
1e
10a
12
3
8t
7
Da
2a
8
6
5
vd
s1
14
15
9
4
(11)14

【図２０】


LED
1f
10a
12
3
8t
7
Da
2a
8
6
5
vd
s1
14
15
9
4