

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5642808号
(P5642808)

(45) 発行日 平成26年12月17日(2014.12.17)

(24) 登録日 平成26年11月7日(2014.11.7)

(51) Int.Cl.	F I
H O 1 L 23/12 (2006.01)	H O 1 L 23/12 D
H O 1 L 23/36 (2006.01)	H O 1 L 23/36 C
H O 5 K 3/00 (2006.01)	H O 5 K 3/00 X
H O 5 K 1/02 (2006.01)	H O 5 K 1/02 J

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-556974 (P2012-556974)	(73) 特許権者	507310879
(86) (22) 出願日	平成23年3月9日(2011.3.9)		ケーシーシー コーポレーション
(65) 公表番号	特表2013-522872 (P2013-522872A)		大韓民国 137-855 ソウル ソチ
(43) 公表日	平成25年6月13日(2013.6.13)		ヨーク ソチョードン 1301-4
(86) 国際出願番号	PCT/KR2011/001609	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開番号	W02011/111989		弁理士 村山 靖彦
(87) 国際公開日	平成23年9月15日(2011.9.15)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成24年9月27日(2012.9.27)		弁理士 志賀 正武
(31) 優先権主張番号	10-2010-0020879	(74) 代理人	100089037
(32) 優先日	平成22年3月9日(2010.3.9)		弁理士 渡邊 隆
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属接合セラミック基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に金属層が接合されて回路パターンを形成し、前記金属層は、多数個が列及び行に配置される金属接合セラミック基板において、

前記セラミック基板の少なくとも一面には、前記金属層の外郭に位置するように追加金属層が端部に沿って形成され、

前記金属層間の間隔は、最外郭に位置する金属層と追加金属層との間隔と同一に形成され、

前記金属層の間及び前記最外郭に位置する金属層と前記追加金属層との間には、少なくとも1つ以上の切断ラインが形成され、

前記金属層の間の中央部と、前記最外郭に位置する金属層と前記追加金属層との間の中央部に沿って前記切断ラインが形成され、

金属接合セラミック基板の上に半導体チップを実装するために形成されるろう材層の濡れ性において、外郭部分と中間部分との濡れ性の平均差異が1%未満であり、全体部分の濡れ性の平均値が5%未満であることを特徴とする金属接合セラミック基板。

【請求項 2】

前記切断ラインは、前記金属層が端部に形成された外部切断ラインと、前記金属層の間に形成された内部切断ラインとで構成されることを特徴とする請求項1に記載の金属接合セラミック基板。

【請求項 3】

10

20

前記追加金属層には、多数個が列及び行に配置される前記金属層の境界の延長線に該当する部分に切断チャンネルが形成されることを特徴とする請求項2に記載の金属接合セラミック基板。

【請求項4】

前記内部切断ラインは、前記金属層の端部までに延長し、前記外部切断ラインは、前記切断チャンネルを介してセラミック基板の端部まで延長することを特徴とする請求項3に記載の金属接合セラミック基板。

【請求項5】

前記外部切断ライン及び内部切断ラインは、前記切断チャンネルを介してセラミック基板の端部まで延長することを特徴とする請求項3に記載の金属接合セラミック基板。

10

【請求項6】

前記セラミック基板は、アルミナ (Al_2O_3)、窒化アルミニウム (AlN)、炭化ケイ素 (SiC) または窒化ケイ素 (Si_3N_4) のセラミック素材よりなり、前記金属層は、銅またはアルミニウムよりなることを特徴とする請求項1に記載の金属接合セラミック基板。

【請求項7】

前記追加金属層は、前記セラミック基板の上面及び下面にそれぞれ異なる面積と形状を有するように形成されることを特徴とする請求項1に記載の金属接合セラミック基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、セラミック基板に関し、より詳細には、製造時に回路パターンの精密度を改善し、半導体素子実装工程の生産性向上と工程効率を高めることができる構造を有する金属接合セラミック基板に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、銅 (Cu)、アルミニウム (Al) のような金属がアルミナ (Al_2O_3)、窒化アルミニウム (AlN)、炭化ケイ素 (SiC) 及び窒化ケイ素 (Si_3N_4) のようなセラミック素材の基板に接合された、いわゆる金属接合セラミック基板が幅広く普及され、半導体装置の構成部品として使用されている。

30

【0003】

セラミック基板と金属回路板を一体に接合する方法として、銅のような金属をセラミック基板に接触配置した後、銅の融点 ($1083^{\circ}C$) より低く銅及び酸素の共融点 ($1065^{\circ}C$) より高い温度で加熱し、銅板を基板に直接接合させる直接接合 (Direct bonding copper: DBC) 方法が開発され、商用化されていて、最近になって、さらに多い熱放出及び強い機械的な接合物性を維持するために、金属回路基板をろう材層を介して接合する活性金属法によって製造されたセラミック回路基板が開発され、高信頼性を要求する電力半導体に適用されている。

【0004】

最近、前記金属接合セラミック基板は、製造時に大型セラミック基板に金属板を接合させた後、所望の回路パターンを印刷回路基板の一般的なパターン具現方式である化学的に金属をエッチングさせる工法によって具現する。このような方法は、多数の配列の回路基板を同時に製造することができ、最終的に、二酸化炭素などのレーザー加工を通じて個別製品に切断して使用される。

40

【0005】

しかし、切断した個別回路基板のうち最外郭に位置する個別回路基板は、パターンの寸法が中央部位に位置する個別回路基板と差異が発生し、半導体素子を実装するために個別製品に対してろう材層が印刷された後、熱処理されるが、この際、個別回路基板に比べて適正温度条件を合わせるのに困難がある。また、上下部のパターンの有効面積の差異によって金属接合セラミック基板の反りが発生し、自動化工程を適用するのに大きい問題点が

50

発生する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明の目的は、前述したような従来技術の問題点を解決するためになされたもので、回路パターン形成のためのエッチング工程中に寸法精密度を改善し、半導体素子を実装するためのろう材層の印刷時に有利な反り発生と強度に対する改善による安定的な工程進行とろう材層の熱処理時に温度均一性を維持するのに効果的な複合配列構造を有する金属接合セラミック基板を提供することにある。

【0007】

本発明の技術的課題は、以上で言及した技術的課題に限定されず、言及しない他の技術的課題は、以下の記載から本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者に明確に理解されることができる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するための本発明の特徴によれば、本発明は、表面に金属層が接合されて回路パターンを形成し、前記金属層は、多数個が列及び行に配置される金属接合セラミック基板において、前記セラミック基板の少なくとも一面には、前記金属層の外郭に位置するように追加金属層が端部に沿って形成されることを特徴とする。

【0009】

前記金属層の間の間隔は、最外郭に位置する金属層と追加金属層との間隔と同一に形成されることを特徴とする。

【0010】

前記金属層の間及び前記金属層と前記追加金属層との間には、少なくとも1つ以上の切断ラインが形成されることを特徴とする。

【0011】

前記切断ラインは、前記金属層が端部に形成された外部切断ラインと前記金属層との間に形成された内部切断ラインで構成されることを特徴とする。

【0012】

前記追加金属層には、多数個が列及び行に配置される前記金属層の境界の延長線に該当する部分に切断チャンネルが形成されることを特徴とする。

【0013】

前記内部切断ラインは、前記金属層の端部までに延長され、前記外部切断ラインは、前記切断チャンネルを介してセラミック基板の端部まで延長されることを特徴とする。

【0014】

前記外部切断ライン及び内部切断ラインは、前記切断チャンネルを介してセラミック基板の端部まで延長されることを特徴とする。

【0015】

前記セラミック基板は、アルミナ (Al_2O_3)、窒化アルミニウム (AlN)、炭化ケイ素 (SiC) または窒化ケイ素 (Si_3N_4) のセラミック素材よりなり、前記金属層は、銅またはアルミニウムよりなることを特徴とする。

【0016】

前記追加金属層は、前記セラミック基板の上面及び下面にそれぞれ異なる面積と形状を有するように形成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、回路を形成するためのエッチング工程中に回路パターンのばらつきを低減し、寸法精密度を改善し、半導体チップを実装するためのろう材層の熱処理時に温度ばらつきを低減し、半導体チップの接合特性を向上させることができ、金属とセラミックの熱膨脹係数の差異によって発生する反りを緩和または人為的に調節することができる効

10

20

30

40

50

果がある。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1a】図1aは、金属接合セラミック基板の製造工程を概略的に示す模式図である。

【図1b】図1bは、金属接合セラミック基板の製造工程を概略的に示す模式図である。

【図1c】図1cは、金属接合セラミック基板の製造工程を概略的に示す模式図である。

【図1d】図1dは、金属接合セラミック基板の製造工程を概略的に示す模式図である。

【図1e】図1eは、金属接合セラミック基板の製造工程を概略的に示す模式図である。

【図1f】図1fは、金属接合セラミック基板の製造工程を概略的に示す模式図である。

【図2】図2は、従来の金属接合セラミック基板を示す平面図である。

10

【図3】図3は、本発明の一実施例による金属接合セラミック基板を示す平面図である。

【図4】図4は、図2及び図3の点線で表示した部分の拡大図である。

【図5】図5は、従来の金属接合セラミック基板の熱処理時の温度分布を概略的に示すグラフである。

【図6】図6は、本発明の一実施例による金属接合セラミック基板の熱処理時の温度分布を概略的に示すグラフである。

【図7】図7は、金属接合セラミック基板のろう材層の熱処理後のX-Ray写真である。

【図8】図8は、従来の金属接合セラミック基板の上面及び下面の応力分布を概略的に示すグラフである。

20

【図9】図9は、従来の金属接合セラミック基板で反りが発生したことを示す模式図である。

【図10】図10は、本発明の他の実施例による金属接合セラミック基板を示す平面図である。

【図11】図11は、本発明のさらに他の実施例による金属接合セラミック基板を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下では、本発明による金属接合セラミック基板の一実施例を添付の図面を参照して詳細に説明する。

30

【0020】

以下では、説明に先立って、参照符号10で表示された構成は、セラミック基板、金属接合セラミック基板の2つの用語で表現し、参照符号20で表示された構成は、金属または金属層の2つの用語で表現する。

【0021】

まず、図1a～図1fを参照して金属接合セラミック基板の製造工程を説明すれば、一般的な金属接合セラミック基板の製造工程では、最初に金属20をセラミック基板10に接触配置した後、直接接合（DBC）方法または活性金属法によって図1aのように接合され、接合された金属接合セラミック基板10をドライフィルムといった感光性フィルム30を被覆し、紫外線露光を通じて必要な部分だけを硬化させる（図1b参照）。

40

【0022】

次に、前記セラミック基板10に接合されて形成された金属層20において硬化されない部分を図1cのように現像し、酸性薬品によって不要な部分を除去するエッチング工程（図1d参照）を通じてセラミック基板10に回路パターンを形成する。そして、前記感光性フィルム30は、剥離工程（図1e参照）によって除去され、最終的に、回路パターンは、エッチング工程を通じてセラミック基板10に接合された金属層20によって形成される。

【0023】

最終的に、セラミック基板10に一定の形態で配置された回路パターンを個別的に切断するために、強い光エネルギーを発生させる二酸化炭素レーザーなどを使用してセラミッ

50

クを溶かして切断（図1f参照）する。以上で説明した製造工程によって製造された金属接合セラミック基板10は、製造者の設計方法または需要者の要求によって多様な配列で設計されることができる。

【0024】

例えば、セラミック基板10の両面に互いに対称となるように回路パターンが形成されるように、金属層20を接合してもよく、一面には回路パターンが形成され、他面には回路パターンではない金属層20が全体を占めるように形成されてもよい。

【0025】

次に、図2には、従来の金属接合セラミック基板を示す平面図が示されていて、図3には、本発明の一実施例による金属接合セラミック基板を示す平面図が示されている。

10

【0026】

図2及び図3は、従来と本発明による金属接合セラミック基板を比較したものを示すものである。従来、セラミック基板10の一面に多数個の金属層20が列及び行に配置されていることが分かる。ここで、回路パターンを形成しない金属層20は、すべて除去される。すなわち、前記金属層20の外郭に該当する不要な部分は、すべて除去される。しかし、図3を参照すれば、本発明による金属接合セラミック基板では、金属層20の外郭に追加金属層22が接合されて具備される。

【0027】

前記セラミック基板10及び金属層20は、多様な素材よりなることができる。例えば、前記セラミック基板10は、アルミナ（ Al_2O_3 ）、窒化アルミニウム（ AlN ）、炭化ケイ素（ SiC ）及び窒化ケイ素（ Si_3N_4 ）などのセラミック素材よりなり、前記金属層20は、銅（ Cu ）またはアルミニウム（ Al ）よりなる。

20

【0028】

前記追加金属層22は、前記セラミック基板10の端部に沿って形成されるものであって、セラミック基板10の少なくとも一面に接合されて形成されることができる。前記追加金属層22は、ストラップ形状で金属層20の外郭を取り囲むようになる。このような形成された追加金属層22は、セラミック基板10の寸法精密度を改善し、熱処理時に温度のばらつきを低減し、半導体チップの接合特性を向上させることができる利点がある。これに対する具体的な説明は、後述する。

【0029】

30

一方、前記金属層20の間には、それぞれ切断ライン24が形成されている。また、前記切断ライン24は、金属層20と追加金属層22との間に形成される。前記切断ライン24は、金属層20をそれぞれ切断しやすくするために形成された部分である。

【0030】

本実施例においてセラミック基板10の寸法精密度を改善するために、前記金属層20の間の間隔は、最外郭に位置する金属層20と追加金属層22との間の間隔と同一に形成されることが好ましい。そして、前記金属層20の間の中央部と、最外郭に位置する金属層20と追加金属層22との間の中央部に沿って前記切断ライン24が形成される。

【0031】

図4には、図2及び図3の点線で表示した部分の拡大図が示されている。

40

図4を参照すれば、最外郭に位置する金属層20と切断ライン24との間の間隔を寸法1 L_1 と仮定し、内側に位置する金属層20と切断ライン24との間の間隔を寸法2 L_2 と仮定する。

【0032】

金属接合セラミック基板10において回路パターンの精密度が非常に重要なので、過去には、回路パターンの形状を金型でプレッシングし、単一基板に直接接合して製造したが、最近、図1で言及したように、エッチング工法を適用し、所望の回路パターンだけを残し、残りの不要な部分を化学的な反応を通じて除去する。この際、従来の金属接合セラミック基板10（図2）は、最外郭に追加金属層22が形成されていないので、中間部分（金属層が形成された部分）よりエッチングの進行速度が速くて、寸法1は、寸法2より常

50

に大きく現われる問題があった。

【0033】

しかし、本発明による金属接合セラミック基板10（図3）では、最外郭に追加金属層22が形成されているので、中間部分（金属層が形成された部分）と同一の条件でエッチングされることができる。このように、本発明による金属接合セラミック基板10では、寸法1と寸法2のサイズが同一に現われることができるので、回路パターン寸法の精度が向上する結果をもたらす。

【0034】

下記表1は、金属接合セラミック基板の回路寸法を示すもので、従来の寸法1は、寸法2に比べて約0.1mmが大きく、本発明の寸法1は、寸法2とほぼ同一に現われる。これは、金属層20のエッチング時に、相互隣接する部位の環境を同一に合わせなかった従来の金属接合セラミック基板と、相互隣接する部位に同一の距離に金属層20を位置させた本発明の金属接合セラミック基板との差異から現われる。

【0035】

【表1】

番号	従来		本発明	
	寸法1	寸法2	寸法1	寸法2
設計値	0.6	0.6	0.6	0.6
1	0.702	0.613	0.608	0.611
2	0.712	0.610	0.604	0.608
3	0.708	0.621	0.602	0.620
4	0.692	0.619	0.609	0.622
5	0.699	0.601	0.611	0.601
6	0.705	0.602	0.622	0.598
7	0.712	0.605	0.611	0.621
8	0.705	0.607	0.617	0.609
9	0.704	0.611	0.611	0.611
10	0.698	0.605	0.608	0.624
平均	0.704	0.609	0.610	0.613

【0036】

次に、図5には、従来の金属接合セラミック基板の熱処理時の温度分布を概略的に示すグラフが示されていて、図6には、本発明の一実施例による金属接合セラミック基板の熱処理時の温度分布を概略的に示すグラフが示されている。

【0037】

これを参照すれば、金属接合セラミック基板の上に半導体チップを実装するために、ろう材層がセラミック基板の表面に印刷方法を通じて形成され、ろう材層の上に半導体チップを位置させ、これを接合させる工程を進行するようになる。この際、連続的な熱処理設備で約10～30分間150～350℃で温度を維持させる場合、ろう材層が溶解し、半導体チップとセラミック基板10が強く接合されることができる。

【0038】

ここで、熱処理時に、セラミック基板10が受ける温度のばらつきによってろう材層の溶解程度の差異が発生し、温度ばらつきが大きく現われる場合には、ろう材層が溶解せず、接合が正常に行われず、過度に熱が集中される場合には、ろう材層の広がり現象が発生し、内部に空気層が形成され、接合特性が劣化するという問題がある。

【0039】

図5を参照すれば、従来の金属接合セラミック基板では、端部領域に追加金属層22が形成されていないので、単一基板内で温度分布の差異が発生し、熱処理時に前述したようにろう材層の接合特性が劣化する問題がある。

【0040】

一方、図6を参照すれば、本発明による金属接合セラミック基板では、端部領域に追加金属層22が形成されるので、セラミック基板10の幅方向に温度分布が比較的均等に現われる。したがって、熱処理時にろう材層の溶解程度が均一になり、ろう材層の接合特性が向上し、熱処理特性が改善する利点がある。

【0041】

図7を参照すれば、従来のように温度分布の差異が発生するとき、実際ろう材層の接合面積をX-rayで撮影したもので、未接合の部位と内部空気層(void)が形成されていることを確認することができる。

【0042】

下記表2は、図7の(1)番位置と(2)番位置でのろう材層の濡れ性を示すものである。これを参照すれば、従来の場合には、(1)番位置(外郭部分)と(2)番位置(中間部分)の差異が約10%程度に現われ、これは、半導体チップとの接合特性を著しく低減するだけでなく、工程条件を選定するのに不利に作用する。一方、本発明では、(1)番と(2)番位置での差異が略1%未満であり、濡れ性の平均値が5%未満なので、濡れ性が従来に比べて著しく改善することができる。

【0043】

【表2】

番号	従来		本発明	
	1番位置	2番位置	1番位置	2番位置
1	21.4%	11.2%	4.2%	3.8%
2	18.5%	8.0%	3.6%	3.4%
3	19.5%	8.8%	5.4%	3.9%
4	21.2%	5.5%	4.8%	3.8%
5	18.8%	9.8%	4.2%	3.2%
6	17.5%	8.5%	4.8%	3.6%
7	19.2%	7.6%	5.5%	3.7%
8	20.1%	9.8%	4.5%	3.5%
9	20.5%	10.2%	3.8%	3.7%
10	22.6%	8.4%	4.1%	3.8%
平均	19.93%	8.78%	4.49%	3.64%

【0044】

次に、図8には、従来の金属接合セラミック基板の上面及び下面の応力分布を概略的に示すグラフが示されていて、図9には、従来の金属接合セラミック基板で反りが発生したことを示す模式図が示されている。

【0045】

一般的に、金属接合セラミック基板の上面には、半導体素子が実装され、ワイヤボンディング(Wire bonding)を通じて回路と回路、回路と半導体素子を連結するための多様な形態の回路パターンが具現される。一方、下面には、放熱板と接合される部位への放熱を効果的に行うために、複雑なパターンを形成することなく、矩形の単純なパターンが形成される。

【0046】

図8を参照すれば、従来の金属接合セラミック基板では、上面及び下面において銅(約 $16.7 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$)とセラミック(AIN: $4.6 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 、Alumina: $6.8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$)の大きい熱膨張係数の差異によって応力分布が異なって現われる。すなわち、回路パターンが多様に形成された上面の場合には、応力が緩和されていて、下面の場合には、回路パターンの断絶がないため、大きい応力が全般的に発生することが分かる。

【0047】

このような応力分布によって従来の金属接合セラミック基板では、図9のように、反り

が発生する。本発明では、このような反りの発生を最小化するために、前述したように、追加金属層 2 2 がさらに形成されている。このように形成された追加金属層 2 2 の面積及び形状を多様にすることによって、反りの発生をさらに緩和させることができ、さらに、所望の方向に反りの方向を調節することができるようになる。

【0048】

一方、図 10 には、本発明の他の実施例による金属接合セラミック基板を示す平面図が示されていて、図 11 には、本発明のさらに他の実施例による金属接合セラミック基板を示す平面図が示されている。本図面では、前述した実施例と同一の構成要素に対して、100 番代の参照符号を付与し、これに対する詳しい説明は省略する。

【0049】

まず、図 10 を参照すれば、前述した実施例とは異なって、追加金属層 1 2 2 が 1 つのストラップで連結されていないし、追加金属層 1 2 2 の間に切断チャンネル 1 2 4 が形成される。前記切断チャンネル 1 2 4 は、前記金属層 1 2 0 の境界の延長線に該当する部分を示す。

【0050】

前記切断ライン 1 3 0 は、内部切断ライン 1 3 0 a と外部切断ライン 1 3 0 b とで構成される。前記外部切断ライン 1 3 0 b は、多数個の列及び行に配置された金属層 1 2 0 の端部（最外郭）に位置する切断ラインを示し、前記内部切断ライン 1 3 0 a は、内側に位置する切断ラインとして前記金属層 1 2 2 の間に形成された切断ラインを示す。

【0051】

図 10 に示された実施例では、前記内部切断ライン 1 3 0 a は、前記切断チャンネル 1 2 4 に延長せず、外部切断ライン 1 3 0 b だけが切断チャンネル 1 2 4 に延長するように形成される。ここで、前記外部切断ライン 1 3 0 b は、すべて切断チャンネル 1 2 4 に延長するよりは、両側に該当する部分（図 10 で上下部分または左右部分）だけが切断チャンネル 1 2 4 に延長することが好ましい。すなわち、前記外部切断ライン 1 3 0 b のうち少なくとも一部が切断チャンネル 1 2 4 に延長する。これは、前記追加金属層 1 2 2 をそれぞれ切断するとき、両側に該当する部分をまず切断し、切断後にも、垂直に位置する追加金属層 1 2 2 が金属層 1 2 0 の部分と任意に切断されないようにするためである。

【0052】

次に、図 11 に示された実施例では、外部切断ライン 1 3 0 b だけでなく、内部切断ライン 1 3 0 a の両方が前記切断チャンネル 1 2 4 を介して前記セラミック基板 1 1 0 の端部まで延長する。

【0053】

本発明の権利範囲は、前述した実施例に限定されず、特許請求範囲に記載されたところによって定義され、本発明の技術分野における通常の知識を有する者が特許請求範囲に記載された権利範囲内で多様な変形と変更が可能であることは自明である。

【符号の説明】

【0054】

- 10 セラミック基板
- 20 金属層
- 22 追加金属層
- 24 切断ライン
- 30 感光性フィルム
- 110 セラミック基板
- 120 金属層
- 122 追加金属層
- 124 切断チャンネル
- 130 切断ライン
- 130 a 内部切断ライン
- 130 b 外部切断ライン

10

20

30

40

50

【図 1 a】

[Fig. 1a]



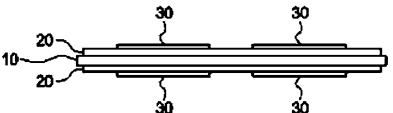
【図 1 b】

[Fig. 1b]



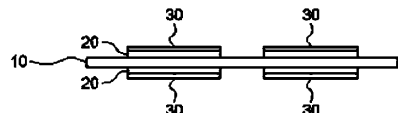
【図 1 c】

[Fig. 1c]



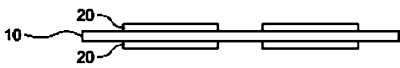
【図 1 d】

[Fig. 1d]



【図 1 e】

[Fig. 1e]



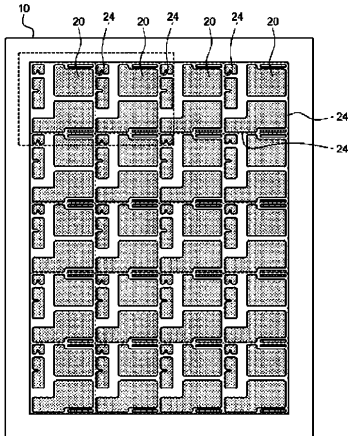
【図 1 f】

[Fig. 1f]



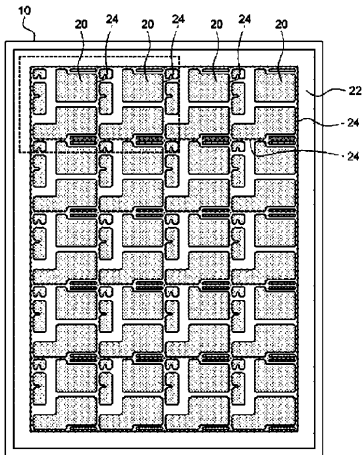
【図 2】

[Fig. 2]



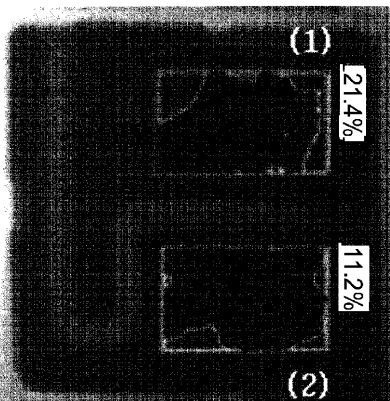
【図 3】

[Fig. 3]



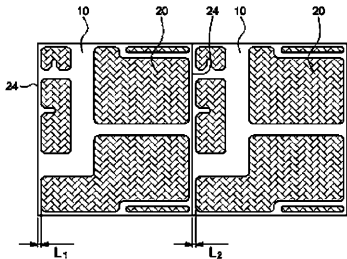
【図 7】

[Fig. 7]

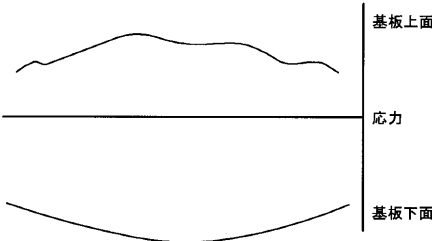


【図 4】

[Fig. 4]



【図 8】



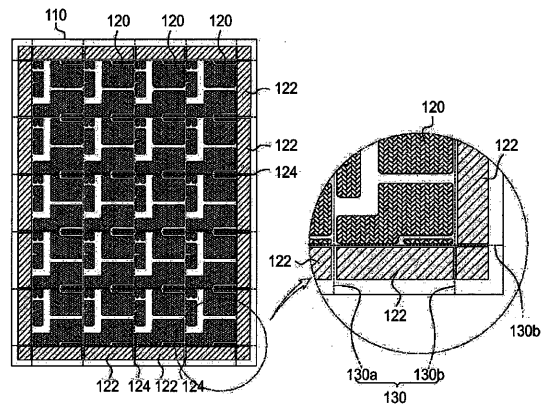
【図 9】

[Fig. 9]



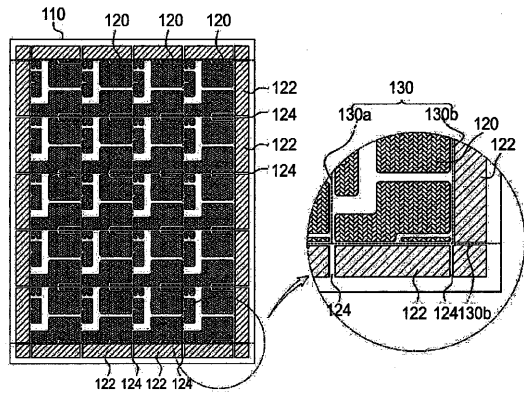
【図 11】

[Fig. 11]

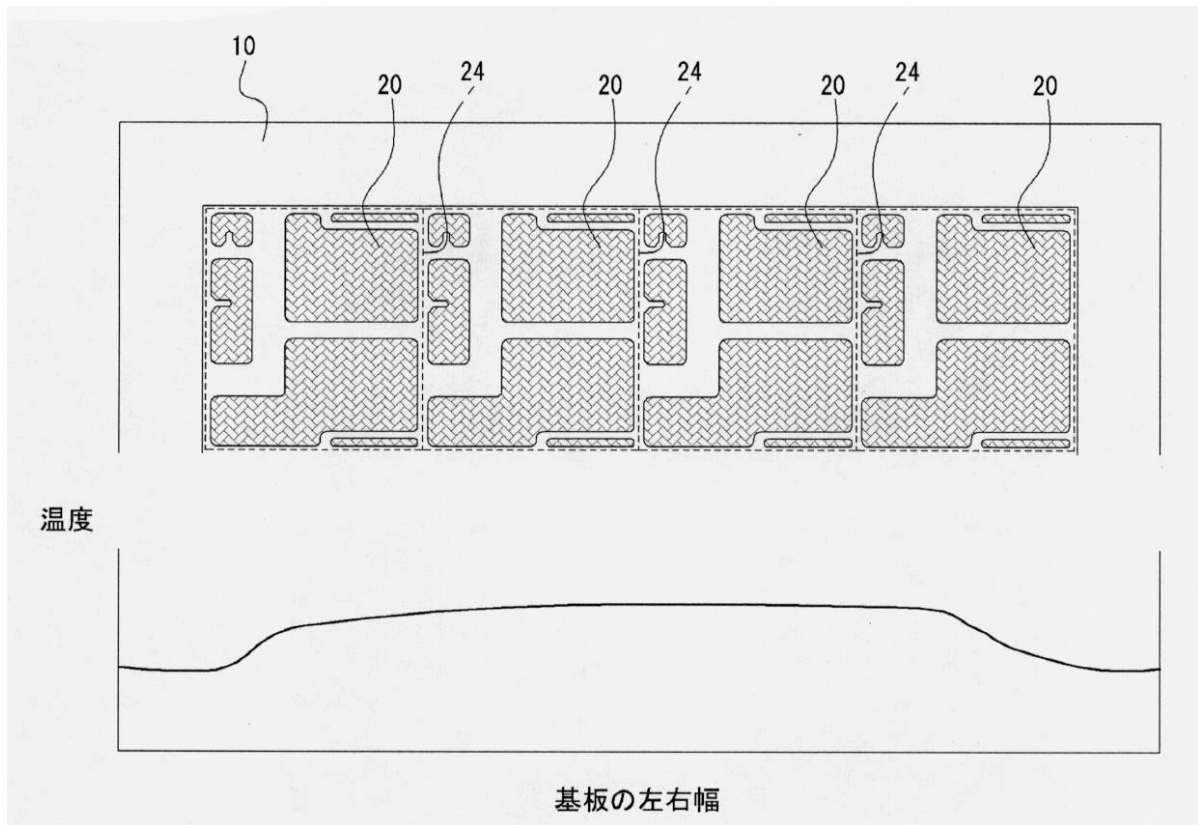


【図 10】

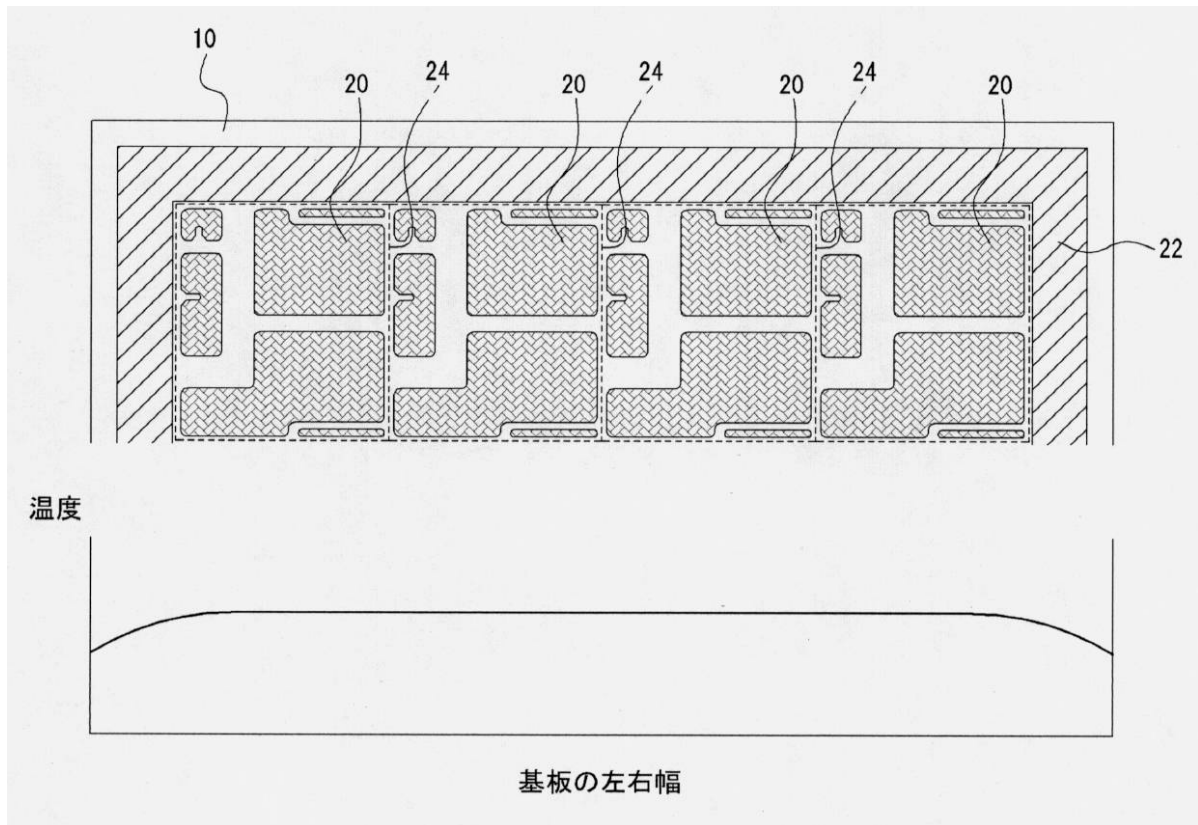
[Fig. 10]



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 キョン・フワン・キム

大韓民国・チョルラボクド・565-902・ワンジューグン・ボンドン－エウプ・ヨンアム－
リ・（番地なし）・ケーシーシー・エンプロイー・アパートメント・103-407

(72)発明者 ムーン・ス・ハン

大韓民国・チョルラボクド・565-902・ワンジューグン・ボンドン－エウプ・ヨンアム－
リ・（番地なし）・ケーシーシー・エンプロイー・アパートメント・103-308

(72)発明者 ジュン・ヘ・パク

大韓民国・チョルラボクド・565-902・ワンジューグン・ボンドン－エウプ・ヨンアム－
リ・（番地なし）・ケーシーシー・エンプロイー・アパートメント・103-607

審査官 今井 拓也

(56)参考文献 特開2007-019123（JP, A）

特開2007-019126（JP, A）

特開平07-326842（JP, A）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/12

H01L 23/36

H05K 1/02

H05K 3/00