

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4887583号
(P4887583)

(45) 発行日 平成24年2月29日 (2012. 2. 29)

(24) 登録日 平成23年12月22日 (2011. 12. 22)

(51) Int. Cl.			F I		
H O 1 L	23/12	(2006. 01)	H O 1 L	23/12	D
C O 4 B	37/02	(2006. 01)	C O 4 B	37/02	B
C 2 3 F	1/02	(2006. 01)	C 2 3 F	1/02	
C 2 3 F	1/18	(2006. 01)	C 2 3 F	1/18	
H O 5 K	3/06	(2006. 01)	H O 5 K	3/06	C
請求項の数 8 (全 10 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号	特願2001-241940 (P2001-241940)	(73) 特許権者	506365131
(22) 出願日	平成13年8月9日 (2001. 8. 9)		DOWA メタルテック株式会社
(65) 公開番号	特開2003-60111 (P2003-60111A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成15年2月28日 (2003. 2. 28)	(74) 代理人	100076130
審査請求日	平成20年6月23日 (2008. 6. 23)		弁理士 和田 憲治
		(74) 代理人	100129470
			弁理士 小松 高
		(72) 発明者	桜庭 正美
			東京都千代田区丸の内1丁目8番2号 同
			和鉱業株式会社内
		(72) 発明者	木村 正美
			東京都千代田区丸の内1丁目8番2号 同
			和鉱業株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 セラミックス回路基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

セラミックス基板の両面にろう材を介して金属板を接合した後、該金属板を所定形状にエッチングして回路パターンを形成し、次いで該エッチングによって露出したろう材およびろう材と前記セラミックス基板との反応生成物をキレート試薬1〜3wt%および過酸化水素水5〜20%を含有する薬液またはキレート試薬1〜3wt%、過酸化水素水5〜20%およびアルカリを含有する薬液で除去することによって前記回路パターン間および表裏間にDC1000Vの電圧をかけたときの室温における絶縁抵抗が1000MΩ以上であるセラミックス回路基板を得ることを特徴とするセラミックス回路基板の製造方法。

【請求項2】

前記ろう材がAgと、Ti、Zr、Hfの少なくとも一種の元素とを含有するろう材である、請求項1に記載のセラミックス回路基板の製造方法。

【請求項3】

前記薬液がキレート試薬1〜3wt%、過酸化水素水5〜20%およびアンモニア水5〜25%を含有し残部が水の薬液である、請求項1または2に記載のセラミックス回路基板の製造方法。

【請求項4】

前記露出したろう材および前記反応生成物を除去後、さらに前記金属板上にNiめっきまたはNi合金めっきを施す、請求項1〜3のいずれかに記載のセラミックス回路基板の製造方法。

【請求項 5】

前記キレート試薬が EDTA、NTA、CyDTA、DTPA、TTHA、GEDTA およびそれらの塩からなる群から選ばれる少なくとも一種の化合物である、請求項 1～4 のいずれかに記載のセラミックス回路基板の製造方法。

【請求項 6】

前記セラミックス基板が Al_2O_3 、 AlN または Si_3N_4 を主成分とするセラミックス基板である、請求項 1～5 のいずれかに記載のセラミックス回路基板の製造方法。

【請求項 7】

前記露出したろう材および前記反応生成物の除去時の前記薬液の液温が $40^\circ C$ 以下である、請求項 1～6 のいずれかに記載のセラミックス回路基板の製造方法。

10

【請求項 8】

前記金属板が Cu 板である、請求項 1～7 のいずれかに記載のセラミックス回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セラミックス基板上にろう材を介して金属板を接合して回路を形成した、パワーモジュール用等の大電力素子搭載用に好適なセラミックス回路基板およびモジュールに関し、さらにはセラミックス回路基板上の絶縁に有害な、金属板エッチング後の金属回路パターン間や縁部等の不要なろう材等を除去する方法に関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】

パワーモジュール用、半導体実装用等に用いられるセラミックス回路基板の製造方法においてはまず金属板とセラミックス基板の接合が行われる。例えばセラミックス基板に銅板を直接に接触配置し、不活性ガス中で加熱して接合させる直接接合法が工業的に利用されている。また、セラミックス基板に銅板を Ti、Zr、Hf 等の活性金属を含有したろう材を介して配置させ、真空中で加熱接合するろう接法がありこれも工業的に利用されている。このろう接法では、活性金属がセラミックス基板と金属板との接合に関与し、セラミックス基板とろう材は反応生成物を形成する。ろう材は一般に Al_2O_3 等の酸化物系セラミックス基板とは活性金属の酸化物、 AlN や Si_3N_4 等の非酸化物系セラミックス

30

【0003】

回路用、放熱用として銅等の金属板を接合した後、所定の回路形状等にパターンニングする方法として、プリント回路基板等にも利用されているエッチング法があり、ファインパターンが得やすく回路設計変更の対応も比較的簡単にできるため広く実施されている。例えば銅等の金属板のエッチング液には通常塩化鉄あるいは塩化銅と塩酸と過酸化水素水の混合溶液が使用される。前述の銅の直接接合法では、反応生成物は無視できるため問題なくエッチングされ、パターンニングできる。

これに対し、ろう接法の場合は、銅板は溶けるがろう材およびろう材とセラミックス基板との反応生成物（ろう材と反応生成物とを総称して、ろう材等という。）を溶かすことができず、それらは回路パターン間あるいは基板の縁面に残存することになる。これらのろう材等は導体であるため、回路パターン間あるいは基板の表裏間の絶縁をとるといった回路基板の基本的な特性を満たすことができない。よって、このろう材等を除去する方法として、（１）フッ酸単独、（２）硝酸、硫酸および塩酸から選ばれた少なくとも一種の無機酸とフッ酸との混酸、（３）王水、（４）水酸化ナトリウム及び／又は水酸化カリウム溶液で、処理し除去する例がある（特許第 2594475 号）。また、ハロゲン化水素及び／又はハロゲン化アンモニウムを含む水溶液で、次いで無機酸と過酸化水素水を含む水溶液で処理することで除去する例がある。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

50

[前記セラミックス回路基板のろう材等の除去に関する従来技術の問題点の抽出]

(1) フッ酸やその混酸、フッ化アンモニウム等に代表されるハロゲン化水素またはハロゲン化アンモニウムを含む薬液を使用すると、ろう材等の除去と同時にセラミックス基板も腐食され、セラミックス回路基板としての信頼性に関する特性が劣化する場合がある。また、セラミックス基板の腐食を抑えようとすると、回路パターン間のろう材等が完全に除去できずろう材等の残り不良が発生する。

(2) フッ酸等ハロゲン化合物は腐食性が大きいため、生産設備や廃液処理施設、廃液処理等コストも割高となり、製品の製造コストが高くなる傾向がある。

(3) 特に硝酸を含んだ薬液では、ろう材等と同時にCu等の回路金属板を腐食し、回路パターンの形状や寸法精度等の不良発生の原因となる。

(4) ろう材の種類や厚さ、薬液によっては、ろう材等が溶けなかったり、長時間あるいは高温の処理を要する等、管理や取扱が難しい。

【0005】

[解決すべき課題（解決テーマ）]

(1) セラミックス基板の薬液による腐食を特性に影響が無いよう最小限に抑える。

(2) 廃液処理施設等の設備、処理を簡易なものとする。

(3) 金属回路板への腐食を問題のないレベルに抑える。

(4) 薬液のコストを小さくする。

(5) 薬液の管理や取り扱いが容易で、製品の量産ができる。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、上記の課題に基づき、前記セラミックス回路基板のエッチング後に残った不要なろう材等を選択的に除去する薬液として、

(1) セラミックス基板への腐食が小さい

(2) 廃液処理等、取扱や処理が簡易

(3) 金属回路板を腐食しにくい

(4) 低コストまたはリサイクル可能

(5) 薬液の管理や取り扱いが容易

等の要件を満たす薬液を見だし、またそれを適当な条件で使用するることによって本発明をなすに至った。

【0007】

すなわち、本発明は第1に、セラミックス基板の少なくとも一方の面にろう材を介して金属板を接合した後、該金属板を所定形状にエッチングし、次いで該エッチングによって露出した該ろう材等をキレート試薬および過酸化水素水を含有する薬液またはキレート試薬、過酸化水素水およびアルカリを含有する薬液で除去する、ことを特徴とするセラミックス回路基板の製造方法であり、第2に、前記ろう材等を除去後、さらに前記金属板上にNiめっきまたはNi合金めっきを施す、第1記載のセラミックス回路基板の製造方法であり、第3に、前記キレート試薬がEDTA、NTA、CyDTA、DTPA、TTHA、GEDTAおよびそれらの塩からなる群から選ばれる少なくとも一種の化合物である、第1または2記載のセラミックス回路基板の製造方法であり、第4に、前記アルカリがアンモニア、NaOHおよびKOHからなる群から選ばれる少なくとも一種の化合物である、第1～3のいずれかに記載のセラミックス回路基板の製造方法であり、第5に、前記ろう材がAgと活性金属元素を含有するろう材である、第1～4のいずれかに記載のセラミックス回路基板の製造方法であり、第6に、前記セラミックス基板がAl₂O₃、AlNまたはSi₃N₄を主成分とするセラミックス基板である、第1～5のいずれかに記載のセラミックス回路基板の製造方法であり、第7に、前記ろう材等除去時の前記薬液の液温が40℃以下である、第1～6のいずれかに記載のセラミックス回路基板の製造方法であり、第8に、第1～7のいずれかの方法によって製造された、パワーモジュール用セラミックス回路基板であり、第9に、第1～7のいずれかの方法によって製造されたセラミックス回路基板を用いたモジュールであり、第10に、セラミックス基板の一方または両方の

10

20

30

40

50

面にろう材を介して接合された金属板からなる回路パターンを有し、該回路パターン間および表裏間にDC 1000Vの電圧をかけたときの室温における絶縁抵抗が1000MΩ以上であることを特徴とするセラミックス回路基板である。

【0008】

【発明の実施の形態】

本発明においてろう材等を溶解除去する薬液は、室温程度で十分な溶解度があり温度コントロールが簡易で良いが、より早くろう材等を溶かすために溶解反応が激しくならない程度に液加温することもできる。また、薬液処理はスプレー法やディップ浸漬で行うことができる。また、セラミックス基板へのダメージも小さいため、ハロゲン化水素等の混酸を用いた場合と比較し信頼性に有利である。

キレート試薬、過酸化水素水、アルカリの濃度が低いろう材等の溶解速度や溶解度が低下するためろう材等が溶け残り易くなる。そのため、長時間処理や極端に液量を増やす等の対応が必要となるがこれは工業的利用としては好ましくない。また濃度が高いとキレート試薬の場合溶解度の問題があり試薬の溶け残りが発生し、また過酸化水素水とアルカリの濃度が高い場合は異常反応として薬液の突沸などが起こりやすくなる。従って濃度には工業的利用に関し適当な範囲があり、キレート試薬は1～3wt%、アルカリでアンモニア水使用の場合は5～25%、過酸化水素水は5～20%の範囲が好ましい。

キレート試薬としては安価なEDTAが好ましい。また、薬液にアルカリが添加されない場合はpHが低くなり、キレート試薬の溶解度が低下する。このため、ろう材等除去に要する溶解時間が長くなったり、またはろう材等が溶け残り易い状況になる。よってアルカリ性にキープするのが好ましい。これは例えばEDTAの4Na塩（水溶液はアルカリ性）の溶液でも同様で、ろう材等の溶解が進むとpHが低くなるため、このときアルカリはバッファの役割もする。

【0009】

さらに、工業的に管理がしやすく取り扱いが容易な薬液を提供するために、40℃以下の液温に管理することが好ましく、30℃以下がより好ましい。これは液温が40℃を超えた場合、この系の薬液はろう材等を多量に溶かすとその反応熱で薬液が突沸するためである。よって、扱いづらく危険をとまなう薬液処理となり、工業的に多量の製品を処理するには適当ではない。しかしながら、本発明者等の発明したセラミックス回路基板のろう材等を除去するために適した薬液組成、液温管理、更にはろう材やセラミックス基板の検討等により、取り扱いが容易かつ安全で、廃液処理も簡単で低コストかつ工業的に量産可能なセラミックス回路基板の製造方法が提供できるようになった。

【0010】

セラミックス基板と金属板を接合するろう材としては、AgあるいはAg-Cuを含有するろう材に活性金属としてTi、Zr、Hf等の中から少なくとも一種の元素を添加したものが用いられる。セラミックス回路基板の金属板として電気伝導特性の優れたCu板等を接合し、その上にレジストを被覆しCu板等を所定の回路パターン等にエッチングし、レジストを除去する方法が実施されている。このあと、ろう材等を除去するわけであるが、Cu板等も露出しているため、薬液の種類によってはCu等へのアタックが激しく、パターン形状を損なったりCu等厚が極端に薄くなったりする。この場合AgあるいはAg-Cuを含むろう材が好ましい理由は、本発明の薬液はAgとCuの比較において圧倒的にろう材等の成分のAgの溶解速度が大きく、ろう材等の成分と比較してCu回路板の腐食が非常に少なく好都合であり好ましいからである。そのため、ろう材の金属成分の組成としてはAgが65～99wt%で、活性金属が1～10wt%、残りが実質的にCuであることが好ましい。また、ろう材はセラミックス基板の全面に配置されたり、所定の場所にのみ配置されたりする場合があり、用途等により必要に応じて使い分けられる。

金属板としては熱伝導率、電気伝導率の大きい銅（Cuということがある。）板が用いられることが多く、薬液が硝酸を含まないことでCu回路の腐食が抑えられ、さらに本発明の薬液によればAgを含むろう材等の溶解速度がCuに比べ圧倒的に高いため結果としてCu回路板の腐食が無視できる範囲のうちに不要なろう材等の除去が終了する。

【0011】

さらに本発明では、ろう材等の溶解後の廃液から、キレート試薬の再生、回収が可能のため、コスト的にもメリットが大きい。すなわち、キレート試薬、例えばEDTAは強酸性域では水にあまり溶けない（0.2%程度）ので、ろう材等溶解後の廃液に硫酸等の酸を添加するか、または予め蒸発などの減容化後に硫酸等の酸を添加（添加する酸としては硫酸等の不揮発性・安価な酸が好ましい）して沈殿させ濾別して回収すれば良い。

セラミックス回路基板表面の回路パターンとなる金属板の耐候性向上、半田濡れ性等の経時変化防止のためにNiめっきまたはNi合金めっきを行うことが好ましい。めっき工程としては、脱脂、化学研磨、Pd活性化の薬液による前処理工程を経て、Ni-P無電解めっき液として次亜リン酸塩を含有した薬液で行う通常の無電解めっきの方法、あるいは電極をパターンに接触させ電気めっきを行う方法で行う。

10

【0012】

本発明に供されるセラミックス基板については、 Al_2O_3 （アルミナということがある。）は安価であり、 AlN は高価であるが熱伝導性が良好であり、 Si_3N_4 は熱伝導性は Al_2O_3 と AlN の間であり高価であるが強度や靱性が高い、という特徴がある。これらのセラミックス基板の特徴を生かし、 Al_2O_3 は安価なセラミックス回路基板を提供でき、 AlN は優れた放熱性を利用し大電力チップ等発熱の大きい半導体に対応するセラミックス回路基板を提供でき、また Si_3N_4 はその優れた強度を生かし耐熱衝撃性や耐環境性に強く自動車等厳しい環境で使用されるセラミックス回路基板を提供することができる。

20

本発明で得られたセラミックス回路基板は、その金属回路板上に半導体チップ、抵抗体、その他の電気・電子部品が半田付け等によって搭載され、さらにその反対側の面は放熱板が半田付け等によって接合される。さらにプラスチックケース等を接着、外部端子と回路基板との超音波ボンディングワイヤーによる接続、絶縁ゲル注入、上蓋の接着等の工程を経てモジュールとして完成され使用されることができる。

【0013】

【実施例】

以下の実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明の技術的範囲はこれらに限定されるものではない。

【0014】

[実施例1]

金属成分が71Ag-27Cu-1.5Ti-0.5TiO₂（wt%）になるよう金属粉等を秤量し、これに対し約10%のアクリル系のビヒクルを加え乳鉢、3本ロールミル等通常の方法で混練しペースト状のろう材を作製した（以下に、実施例における製造工程を図1を用いながら説明する）。セラミックス基板（図1a）の両面にこのろう材をスクリーン印刷で配置し（図1b）その両側にCu板を配置し、真空炉中850℃で接合した（図1c）。なお、接合後サンプルを切断しろう材等の厚さを測定したところ20ミクロン厚であった。またセラミックス基板はATG社製SグレードのAlN基板を使用した。サンプルを真空炉中から取り出し、接合されたCu表面の両面に所望の回路パターン等のレジストインクを塗布し（図1d）、塩化第2銅、塩酸と過酸化水素水の混合液によりCu板の不要部分を除去し、レジストをアルカリの薬液で除去して回路を形成した（図1e）。この状態では回路パターン間や基板縁面に不要なろう材等が溶けきらずに残留しているため、回路間や表裏間に必要な絶縁がなされていない。

40

この回路間や基板縁面の不要なろう材等を除去するため、EDTAとアンモニアと過酸化水素水の混合溶液中に40分間ディップした後、水洗乾燥した（図1f）。さらにその後Ni-Pの無電解めっきを金属板表面に選択的に行った。

このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。AlN基板に残留したろう材等は問題なく溶け基板の変色も認めらず、また、ろう材等は除去され電気特性にも影響がなかった。

【0015】

50

【表 1】

サンプル作製条件と評価結果

実施例 比較例	セラミックス 基板	ろう材等 厚さ μm	薬液の組成、処理開始時の温度					ろう材等除去		ラインの直線性
			EDT A g/l	アモニア 水 ml/l	過酸化水 素水 ml/l	純水 ml/l	温度 ℃	目視 チェック	抵抗 MΩ	
実施 1	AlN	20	14.1	110	170	720	20℃	OK	≥1000	○
実施 2	Al ₂ O ₃	20	14.1	110	170	720	20℃	OK	≥1000	○
実施 3	AlN	10	14.1	110	170	720	20℃	OK	≥1000	○
実施 4	AlN	20	14.1	110	170	720	20℃	OK	≥1000	○
実施 5	AlN	50	14.1	110	170	720	20℃	OK	≥1000	○
実施 6	AlN	20	14.1	110	170	720	20℃	OK	≥1000	○
実施 7	Al ₂ O ₃	20	14.1	110	170	720	20℃	OK	≥1000	○
実施 8	AlN	20	14.1	110	170	720	20℃	OK	≥1000	○
実施 9	AlN	20	28.2	110	170	720	20℃	OK	≥1000	○
実施 10	AlN	20	14.1	220	170	610	20℃	OK	≥1000	○
実施 11	AlN	20	28.2	220	170	610	20℃	OK	≥1000	○
実施 12	AlN	20	14.1	110	170	720	15℃	OK	≥1000	○
実施 13	AlN	20	14.1	110	170	720	30℃	OK	≥1000	○
実施 14	AlN	20	14.1	110	170	720	20℃	OK	≥1000	○
実施 15	AlN	20	14.1	110	170	720	40℃	OK	≥1000	○
比較 1	AlN	20	14.1	110	170	720	50℃	OK	≥1000	○
比較 2	AlN	20	14.1	110	340	550	50℃	OK	≥1000	○

評価条件：

ろう材除去：目視による検査でろう材等が残っていないものをOKとし、ろう材等が一部残っているものをNGとした。絶縁抵抗については、回路基板のパターン間及び表裏間を絶縁抵抗測定装置（鶴賀電機製モデル8511）によりDC1000Vで測定し、1000MΩ以上（室温）の場合を良品とした。

ラインの直線性：目視により回路パターンラインの直線性が良好なものを○、波打っているものを×とした。

【0016】

[実施例 2]

セラミックス基板としてAlNに代えてニッコー製96%グレードのアルミナ基板を使用した以外は実施例1と同様に行った。アルミナ基板はもともと白色の基板であるが、残留したろう材等の除去後はごく薄い灰色っぽい色になったが、ろう材等は除去され電気特性にも影響がなかった。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。

【0017】

[実施例 3]

ろう材等の厚さが10ミクロンであること以外は実施例1と同様の方法でサンプルを作製し評価した。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。

【0018】

[実施例 4]

ろう材の金属成分が71Ag-27Cu-2Ti（wt%）であること以外は実施例1と同様の方法でサンプルを作製し評価した。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。

【0019】

[実施例 5]

ろう材が箔であることとろう材等の厚さが50ミクロンであること、処理時間が80分であること以外は実施例4と同様の方法でサンプルを作製し評価した。

このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。

【0020】

[実施例6]

ろう材の金属成分が81Ag-17Cu-1.5Ti-0.5TiO₂ (wt%)であること以外は実施例1と同様の方法でサンプルを作製し評価した。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。

【0021】

[実施例7]

ろう材の金属成分が81Ag-17Cu-1.5Ti-0.5TiO₂ (wt%)であること以外は実施例2と同様の方法でサンプルを作製し評価した。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。

【0022】

[実施例8]

ろう材の金属成分が91Ag-7Cu-1.5Ti-0.5TiO₂ (wt%)であること以外は実施例1と同様の方法でサンプルを作製し評価した。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。

【0023】

[実施例9、10、11]

薬液組成が表1に示される組成であること以外は実施例8と同様の方法でサンプルを作製し評価した。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。

【0024】

[実施例12、13]

薬液の温度が表1に示される温度であること以外は実施例8と同様の方法でサンプルを作製し評価した。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。

【0025】

[実施例14]

薬液をサンプルにスプレー状に噴射すること以外は実施例8と同様の方法でサンプルを作製し評価した。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。

【0026】

[実施例15]

薬液の温度が40℃であること以外は実施例8と同様の方法でサンプルを作製し評価した。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。これについては、表1のとおり特性はクリアし、ろう材等は溶けるが、薬液の発泡が活発になってきた。

【0027】

[比較例1]

薬液の温度が50℃であること以外は実施例8と同様の方法でサンプルを作製し評価した。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。これについては、表1のとおり特性はクリアし、ろう材等は溶けるが、薬液の発泡が激しく突沸の恐れもあり、取り扱い上工業的利用は難しい。またCu板表面の変色がみられる。

【0028】

[比較例2]

薬液の温度が50℃であること、過酸化水素水が340ml/lであること以外は実施例8と同様の方法でサンプルを作製し評価した。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表1に示す。これについては、表1のとおり特性はクリアし、ろう材等は溶けるが、薬液の発泡が激しく突沸の危険性が高く、取り扱い上工業的利用は困難である。

【0029】

[比較例3、4、5、6]

薬液の組成を表2に示す組成とし、液温40℃とすること以外は実施例8と同様の方法で

10

20

30

40

50

サンプルを作製し評価した。このサンプル作製条件と得られた基板の評価結果を表 2 に示す。これについては、比較例 3、4 においてはろう材等が除去されず、比較例 5、6 においてはろう材等が溶けたもののラインが波打つ状況となった。

【0030】

【表 2】

サンプル作製条件と評価結果

比較例	セラミックス基板	ろう材等 厚さ μm	薬液の組成、処理開始時の温度					ろう材等 除去	電気抵抗 MΩ	ラインの 直線性
			弗化水素 %	弗化アンモニウム %	硝酸 %	過酸化水素水 %	温度 ℃			
3	AlN	20	10	—	—	—	40	NG	<100	○
4	AlN	20	—	10	—	—	40	NG	<100	○
5	AlN	20	10	—	20	5	40	OK	≥1000	×
6	AlN	20	—	10	20	5	40	OK	≥1000	×

10

* 評価条件は表 1 と同様である。

【0031】

【発明の効果】

20

本発明により、金属板やセラミックス基板、さらには生産設備や廃液処理設備の腐食を防止して、金属板のエッチング後に残った不要なろう材等を選択的に効率よく溶解除去して、パワーモジュール用に最適な高精度の回路パターンが形成されたセラミックス回路基板を製造し、これを用いたモジュールを提供することができる。

さらに、不要なろう材等を溶解除去した後の廃液を処理してキレート試薬を再生、回収することができ製造コストを大幅に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

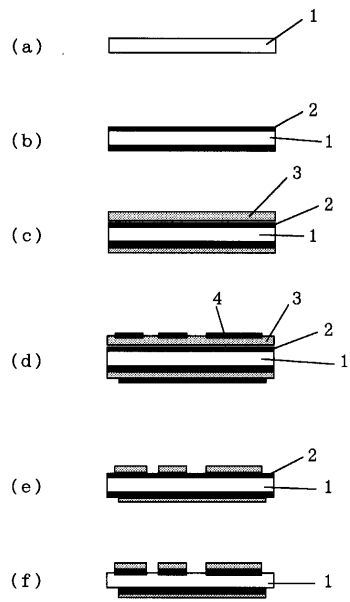
【図 1】本発明の製造方法の一例の各工程を示す図であって、(a) はセラミックス基板の断面模式図、(b) はセラミックス基板の両面にろう材を印刷した断面模式図、(c) はろう材の両面に金属板を接合した断面模式図、(d) は金属板の両面にレジストを印刷した断面模式図、(e) はレジストが印刷された金属板の両面をエッチングし次いで該レジストを除去した断面模式図、(f) はレジスト除去後の不要なろう材等を除去して回路パターンを形成した断面模式図である。

30

【符号の説明】

- 1 セラミックス基板
- 2 ろう材
- 3 金属板
- 4 レジスト

【図 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
H 0 5 K	3/24	(2006.01)	H 0 5 K 3/24 A
H 0 5 K	3/38	(2006.01)	H 0 5 K 3/38 E
B 2 3 K	35/30	(2006.01)	B 2 3 K 35/30 3 1 0 B
C 2 2 C	5/08	(2006.01)	C 2 2 C 5/08

(72)発明者 小野 隆司
 東京都千代田区丸の内1丁目8番2号 同和鉱業株式会社内

(72)発明者 石井 紀之
 東京都千代田区丸の内1丁目8番2号 同和鉱業株式会社内

(72)発明者 塚口 信芳
 東京都千代田区丸の内1丁目8番2号 同和鉱業株式会社内

審査官 宮本 靖史

(56)参考文献 特開2001-135929 (JP, A)
 特開昭52-078632 (JP, A)
 特開平10-251874 (JP, A)
 特開平05-013920 (JP, A)
 特開平10-326949 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/12
 C04B 37/02
 C23F 1/02
 C23F 1/18
 H05K 3/06
 H05K 3/24
 H05K 3/38
 B23K 35/30
 C22C 5/08