

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7569018号  
(P7569018)

(45)発行日 令和6年10月17日(2024.10.17)

(24)登録日 令和6年10月8日(2024.10.8)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 5 K 3/46 (2006.01) H 0 5 K 3/46 H  
H 0 5 K 1/03 (2006.01) H 0 5 K 1/03 6 1 0 D

請求項の数 6 (全10頁)

(21)出願番号	特願2021-537276(P2021-537276)	(73)特許権者	000232243 日本電気硝子株式会社 滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号
(86)(22)出願日	令和2年7月30日(2020.7.30)	(72)発明者	原 宏明 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本 電気硝子株式会社内
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/029318	(72)発明者	中澤 秀司 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本 電気硝子株式会社内
(87)国際公開番号	WO2021/024918	審査官	ゆずりは 広行
(87)国際公開日	令和3年2月11日(2021.2.11)		
審査請求日	令和5年6月5日(2023.6.5)		
(31)優先権主張番号	特願2019-144372(P2019-144372)		
(32)優先日	令和1年8月6日(2019.8.6)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 セラミック配線基板、セラミック配線基板用セラミックグリーンシート及びセラミック配線基板用ガラスセラミックス粉末

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

セラミック基板とセラミック基板内に配された内部導体とを備え、セラミック基板が、ガラス、ウイレマイトフィラー及びアルミナフィラーを含有し、ウイレマイトフィラーの平均粒子径がアルミナフィラーの平均粒子径よりも大きいことを特徴とするセラミック配線基板。

【請求項2】

セラミック基板が、質量%で、ガラス 30～65%、ウイレマイトフィラー 14～56%、アルミナフィラー 7～42%を含有することを特徴とする請求項1に記載のセラミック配線基板。

【請求項3】

ガラスがホウケイ酸ガラスであることを特徴とする請求項1又は2に記載のセラミック配線基板。

【請求項4】

ホウケイ酸ガラスが、ガラス組成として、質量%で、SiO<sub>2</sub> 60～80%、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 10～30%、Li<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O 1～5%及びMgO+CaO+SrO+BaO 0～20%を含有することを特徴とする請求項3に記載のセラミック配線基板。

【請求項5】

質量%で、ガラス粉末 30～65%、ウイレマイトフィラー 14～56%、アルミナフィラー 7～42%を含有し、

ウイレマイトフィラーの平均粒子径がアルミナフィラーの平均粒子径よりも大きいことを特徴とするセラミック配線基板用セラミックグリーンシート。

【請求項 6】

質量%で、ガラス粉末 30～65%、ウイレマイトフィラー 14～56%、アルミナフィラー 7～42%を含有し、

ウイレマイトフィラーの平均粒子径がアルミナフィラーの平均粒子径よりも大きいことを特徴とするセラミック配線基板用ガラスセラミックス粉末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セラミック配線基板、セラミック配線基板用セラミックグリーンシート及びセラミック配線基板用ガラスセラミックス粉末に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体ウェハーを検査する際に、半導体ウェハーの上にプローブカードを配し、プローブカードを介して半導体ウェハーをテスターに電氣的に接続することがなされている。プローブカードは、通常、半導体ウェハーに接触するテストヘッドと、テスターに接続されるプリントセラミック配線基板と、プリントセラミック配線基板とテストヘッドとを接続するインターポーザ基板と呼ばれるセラミック配線基板とを有している。

【0003】

例えば特許文献 1 には、低温焼成可能なセラミック配線基板として、ガラスを含む低温焼成セラミックスからなるセラミック配線基板が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2009 - 074823 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

プリントセラミック配線基板の電極パッド間距離は、テストヘッドにおける電極パッド間距離よりも大きい。インターポーザ基板の一方側の主面にはプリントセラミック配線基板の電極パッドに対応した電極パッドが設けられており、他方側の主面の上にはテストヘッドの電極パッドに対応した電極パッドが設けられている。それら一方主面側の電極パッドと他方主面側の電極パッドとが、内部導体によって接続されている。従って、インターポーザ基板においては、両主面の電極パッドの位置精度が高いことが重要となる。

【0006】

また、プローブカードを用いた検査は、例えば、-40 から +125 といった広い温度範囲で行われる。このため、検査温度が変化した場合に、インターポーザ基板の電極パッド間距離とテストヘッドやプリントセラミック配線基板等の電極パッド間距離との間に差が出ないようにインターポーザ基板の熱膨張係数を、テストヘッドやプリントセラミック配線基板の熱膨張係数と近似させることが好ましい。従って、インターポーザ基板は、使用環境に合わせて熱膨張係数を調節可能な材料からなることが好ましい。

【0007】

また、通常は、テストヘッドの熱膨張係数は、半導体ウェハーの熱膨張係数と近似している。このため、インターポーザ基板の熱膨張係数を半導体ウェハーの熱膨張係数程度にまで低くしたいという要望もある。

【0008】

しかしながら、特許文献 1 に記載のセラミック配線基板では、半導体ウェハーの熱膨張係数程度に低い熱膨張係数を実現することが困難であるという問題がある。

【0009】

10

20

30

40

50

さらに、インターポーザ基板の機械的強度を確保したいという要望もある。

【0010】

本発明の主な目的は、低温焼成可能なセラミック配線基板であって、熱膨張係数を低く調節することが可能であり、かつ、機械的強度の高いセラミック配線基板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明のセラミック配線基板は、セラミック基板とセラミック基板内に配された内部導体とを備え、セラミック基板が、ガラス、ウイレマイトフィラー及びアルミナフィラーを含有し、ウイレマイトフィラーの平均粒子径がアルミナフィラーの平均粒子径よりも大きいことを特徴とする。ここで、「ウイレマイト」とは、ケイ素・亜鉛複合酸化物であり、一般的には、 $ZnSiO_4$ で表される。「平均粒子径」とは、レーザー回折散乱法によって任意の粉末の粒径を測定した際、粒子の体積基準で算出されるD50で定義されるものである。

10

【0012】

本発明のセラミック配線基板においては、セラミック基板が、質量%で、ガラス 30~65%、ウイレマイトフィラー 14~56%、アルミナフィラー 7~42%を含有することが好ましい。

【0013】

本発明のセラミック配線基板においては、ガラスがホウケイ酸ガラスであることが好ましい。

20

【0014】

本発明のセラミック配線基板においては、ホウケイ酸ガラスが、ガラス組成として、質量%で、 $SiO_2$  60~80%、 $B_2O_3$  10~30%、 $Li_2O + Na_2O + K_2O$  1~5%及び $MgO + CaO + SrO + BaO$  0~20%を含有することが好ましい。ここで、「 $Li_2O + Na_2O + K_2O$ 」とは、 $Li_2O$ 、 $Na_2O$ 及び $K_2O$ の含量を意味する。「 $MgO + CaO + SrO + BaO$ 」とは、 $MgO$ 、 $CaO$ 、 $SrO$ 及び $BaO$ の含量を意味する。

【0015】

本発明のセラミック配線基板用セラミックグリーンシートは、質量%で、ガラス粉末 30~65%、ウイレマイトフィラー 14~56%、アルミナフィラー 7~42%を含有し、ウイレマイトフィラーの平均粒子径がアルミナフィラーの平均粒子径よりも大きいことを特徴とする。

30

【0016】

本発明のセラミック配線基板用ガラスセラミックス粉末は、質量%で、ガラス粉末 30~65%、ウイレマイトフィラー 14~56%、アルミナフィラー 7~42%を含有し、ウイレマイトフィラーの平均粒子径がアルミナフィラーの平均粒子径よりも大きいことを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、低温焼成可能なセラミック配線基板であって、熱膨張係数を低く調節することが可能であり、かつ、機械的強度の高いセラミック配線基板を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態に係るセラミック配線基板の模式的断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明を実施した好ましい形態の一例について説明する。但し、下記の実施形態は、単なる例示である。本発明は、下記の実施形態に何ら限定されない。

50

## 【0020】

図1は、本実施形態に係るセラミック配線基板の模式的断面図である。図1に示されるセラミック配線基板1は、熱膨張係数が低く、かつ、機械的強度の高いことが要求されるセラミック配線基板として用いることができる。セラミック配線基板1は、例えば、プロセッサカードのインターポーザ基板として用いることができる。

## 【0021】

セラミック配線基板1は、セラミック基板10を有する。セラミック基板10は、第1及び第2の主面10a、10bを有する。セラミック基板10は、複数のセラミック層11の積層体により構成されている。

## 【0022】

セラミック基板10の内部には、複数の内部導体20が配されている。それぞれの内部導体20は、隣り合うセラミック層11の間に位置する層間電極21と、セラミック層11を貫通しており、セラミック層11を介してセラミック層11の積層方向に対向している層間電極21同士を接続しているビアホール電極22とを有する。

## 【0023】

複数の内部導体20は、セラミック基板10の第1の主面10aと第2の主面10bとに跨がって設けられている。内部導体20の第1の主面10a側の端部は、第1の主面10aの上に設けられた電極パッド31に接続されている。内部導体20の第2の主面10b側の端部は、第2の主面10bの上に設けられた電極パッド32に接続されている。

## 【0024】

第2の主面10b上で隣り合う電極パッド32間の距離は、第1の主面10a上で隣り合う電極パッド31間の距離よりも長い。このため、セラミック配線基板1がインターポーザ基板として用いられる場合は、テストヘッドが第1の主面10a側に接続され、プリントセラミック配線基板が第2の主面10b側に接続される。

## 【0025】

なお、内部導体20及び電極パッド31、32は、適宜の導電材料により構成することができる。内部導体20及び電極パッド31、32は、それぞれ、例えば、Pt、Au、Ag、Cu、Ni、Pd等の金属の少なくとも一種により構成することができる。

## 【0026】

セラミック基板10は、ガラス、ウイレマイトフィラー、アルミナフィラーを含有することが好ましい。具体的には、質量%で、ガラス 30~65%、ウイレマイトフィラー 14~56%、アルミナフィラー 7~42%を含有する。以下の含有量に関する説明において、特に断りのない限り、「%」は「質量%」を意味する。

## 【0027】

ガラスは、セラミック基板10の緻密性(相対密度)を高め、機械的強度を高める。ガラスの含有量は、30~65%、特に30~50%であることが好ましい。ガラスの含有量が少なすぎても多すぎても、所望の熱膨張係数、機械的強度を得にくくなる。

## 【0028】

ウイレマイトフィラーは、セラミック基板10の熱膨張係数を低下させる。ウイレマイトフィラーの含有量は、14~56%、特に20~40%であることが好ましい。ウイレマイトフィラーの含有量が少なすぎても多すぎても、所望の熱膨張係数、機械的強度を得にくくなる。

## 【0029】

アルミナフィラーは、セラミック基板10の機械的強度を高める。アルミナフィラーの含有量は、7~42%、特に20~40%であることが好ましい。アルミナフィラーの含有量が少なすぎても多すぎても、所望の熱膨張係数、機械的強度を得にくくなる。

## 【0030】

ウイレマイトフィラーの平均粒子径は、アルミナフィラーの平均粒子径よりも大きく、特に1.2倍以上であることが好ましい。ウイレマイトフィラーの平均粒子径がアルミナフィラーの平均粒子径よりも小さいと、焼成時にウイレマイトフィラーとアルミナフィラ

10

20

30

40

50

ーが反応し、ガーナイトが析出し易くなる。結果として、セラミック基板 10 の熱膨張係数を所望の範囲に制御し難くなる。

【0031】

ウイレマイトフィラーの平均粒子径は、 $2 \sim 5 \mu\text{m}$ 、特に  $2 \sim 3 \mu\text{m}$  であることが好ましい。ウイレマイトフィラーの平均粒子径が小さすぎると、結晶粒子の異方性膨張に起因する結晶粒界のマイクロクラックが少なくなり、ウイレマイトフィラーの熱膨張係数が高くなる傾向がある。結果として、セラミック基板 10 の熱膨張係数を所望の範囲に制御し難くなる。一方、ウイレマイトフィラーの平均粒子径が大きすぎると、セラミック基板 10 の機械的強度が低下し易くなる。

【0032】

セラミック基板 10 の熱膨張係数は、 $-40 \sim +125$  の温度範囲において、 $4 \text{ ppm} /$  以下であることが好ましく、特に  $3.6 \text{ ppm} /$  以下であることが好ましい。セラミック基板の熱膨張係数が高すぎると、半導体ウェハーの熱膨張係数よりも高くなり、正確に半導体ウェハーを検査し難くなる。なお、熱膨張係数の下限は特に限定されないが、現実的には  $3 \text{ ppm} /$  以上であることが好ましい。

【0033】

なお、本明細書におけるセラミック基板の  $-40 \sim +125$  の温度範囲における熱膨張係数は、JIS R 3102 に準拠する方法により測定する。

【0034】

セラミック基板 10 の3点曲げ強度は、 $100 \text{ MPa}$  以上であることが好ましく、特に  $150 \text{ MPa}$  以上であることが好ましい。3点曲げ強度が低すぎると、セラミック基板 10 が破損し易くなる。なお、3点曲げ強度の上限は特に限定されないが、現実的には  $600 \text{ MPa}$  以下であることが好ましい。

本明細書におけるセラミック基板の3点曲げ強度は、JIS R 1601 に準拠する方法により測定する。

【0035】

なお、本明細書におけるセラミックフィラーの  $-40 \sim +125$  の温度範囲における熱膨張係数は、以下の方法により作製するシート状焼結体を用い、JIS R 3102 に準拠する方法により測定する。また、本明細書におけるセラミックフィラーの3点曲げ強度は、以下の方法により作製するシート状焼結体を用い、JIS R 1601 に準拠する方法により測定する。

【0036】

セラミックフィラーの熱膨張係数および3点曲げ強度の測定に用いるシート状焼結体は、次の方法により作製する。

まず、平均粒子径  $2 \mu\text{m}$  のセラミックフィラー（ウイレマイトフィラーやアルミナフィラー等）100質量部に対して、ポリビニルブチラル（PVB）を15質量部、フタル酸ベンジルブチルを3質量部、トルエン50質量部を混合、混練してスラリーを作製する。次に、そのスラリーをドクターブレード法により、直径  $20.32 \text{ cm}$ （8インチ）、厚みが  $150 \mu\text{m}$  の円形のシート状に成形してグリーンシートを作製する。次に、30枚のグリーンシートを積層し、 $90$ 、 $30 \text{ MPa}$  で、熱圧着させた後、 $450$  で熱処理して脱脂した後に、 $1600$  で焼結させて焼結体を作製する。最後に、焼結体を厚みが  $3.0 \text{ mm}$  となるまで研磨してシート状の焼結体を得る。

【0037】

なお、セラミック基板 10 は、3種以上のセラミックフィラーを含有してもよい。すなわち、ウイレマイトフィラー及びアルミナフィラー以外のセラミックフィラーを含んでもよい。

【0038】

この場合、ウイレマイトフィラーは、 $-40 \sim +125$  の温度範囲における熱膨張係数が3種以上のセラミックフィラーの中で最も低く、アルミナフィラーは、3点曲げ強度が3種以上のセラミックフィラーの中で最も高いことが好ましい。

10

20

30

40

50

## 【0039】

セラミック基板10中のガラスは、ホウケイ酸ガラスであることが好ましい。ホウケイ酸ガラスを用いることにより、セラミック基板10の熱膨張係数を低くし易い。また、セラミック基板10の機械的強度を高くすることが可能である。

## 【0040】

具体的には、ホウケイ酸ガラスは、ガラス組成として、質量%で、 $\text{SiO}_2$  60~80%、 $\text{B}_2\text{O}_3$  10~30%、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  1~5%及び $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$  0~20%を含むことが好ましい。以下の含有量に関する説明において、特に断りのない限り、「%」は「質量%」を意味する。

## 【0041】

$\text{SiO}_2$ はガラスの骨格を形成する成分である。 $\text{SiO}_2$ 含有量は、60~80%であることが好ましい。 $\text{SiO}_2$ の含有量が少なくなると、ガラス化し難くなる場合がある。一方、 $\text{SiO}_2$ の含有量が多くなると、熔融温度が高くなり、熔融が困難となる場合がある。 $\text{SiO}_2$ の含有量のより好ましい範囲は65~75%である。

## 【0042】

$\text{B}_2\text{O}_3$ はガラスの骨格を形成すると共に、ガラス化範囲を広げ、ガラスを安定化させる成分である。 $\text{B}_2\text{O}_3$ の含有量は、10~30%であることが好ましい。 $\text{B}_2\text{O}_3$ の含有量が少なくなると、熔融温度が高くなり、熔融が困難になる傾向にある。一方、 $\text{B}_2\text{O}_3$ の含有量が多くなると、セラミック基板10の熱膨張係数が大きくなる傾向にある。 $\text{B}_2\text{O}_3$ の含有量のより好ましい範囲は15~25%である。

## 【0043】

アルカリ金属酸化物( $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ )は熔融ガラスの粘度を低下させ、熔融しやすくする成分である。アルカリ金属酸化物の含有量(含量)は、1~5%であることが好ましい。アルカリ金属酸化物の含有量が少なくなると、粘度を低下させる効果が低くなる場合がある。一方、アルカリ金属酸化物の含有量が多くなると、耐水性が低下する傾向にある。アルカリ金属酸化物の含有量のより好ましい範囲は2~4%である。

## 【0044】

アルカリ土類金属酸化物( $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ )は熔融ガラスの粘度を低下させ、熔融しやすくする成分である。アルカリ土類金属酸化物の含有量(含量)は、0~20%であることが好ましい。アルカリ土類金属酸化物の含有量が多くなると、ガラスが不安定となりやすく、ガラスを熔融する際にガラスが失透し易い傾向にある。アルカリ土類金属酸化物の含有量のより好ましい範囲は5~15%である。

## 【0045】

次に、セラミック配線基板1の製造方法について説明する。

## 【0046】

まず、質量%で、ガラス 30~65%、ウイレマイトフィラー 14~56%、アルミナフィラー 7~42%を含有するセラミック配線基板用ガラスセラミックス粉末を用意する。なお、上述した通り、ウイレマイトフィラーの平均粒子径はアルミナフィラーの平均粒子径よりも大きい。

## 【0047】

また、ガラスは、上記組成のホウケイ酸塩系ガラスであることが好ましく、ガラス粉末の平均粒子径は、1~5 $\mu\text{m}$ であることが好ましい。

## 【0048】

次に、セラミック配線基板用ガラスセラミックス粉末に、樹脂、可塑剤、溶剤等を含むバインダーを添加し、混練することによりスラリーを作製する。そのスラリーを、ドクターブレード法等によりシート状に成形することにより、ガラス、ウイレマイトフィラー及びアルミナフィラーを含有するセラミック配線基板用セラミックグリーンシートを作製する。

## 【0049】

次に、セラミックグリーンシートにピアホールを形成する。ピアホールの形成は、例え

10

20

30

40

50

ば、レーザー光の照射や、メカニカルパンチング等により行うことができる。

【0050】

次に、形成したビアホールの内側に、ビアホール電極22を形成するための導電性ペーストを充填する。また、セラミックグリーンシートの上に、層間電極21及び電極パッド31、32を形成するための導電性ペーストを塗布する。

【0051】

その後、セラミックグリーンシートを適宜積層し、積層体を得る。その積層体を、焼成することによりセラミック配線基板1を完成させることができる。

【実施例】

【0052】

以下、本発明について、具体的な実施例に基づいて、さらに詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に何ら限定されるものではない。

【0053】

表1は、本発明の実施例(試料No.1~6)及び比較例(試料No.7)を示している。

【0054】

【表1】

		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7
含有量[質量%]	ガラス	38	48	40	40	40	59	40
	ウレマイトフィラー	10	10	24	29	34	21	24
	アルミナフィラー	52	42	36	31	26	20	36
平均粒子径[ $\mu\text{m}$ ]	ガラス	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
	ウレマイトフィラー	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0.3
	アルミナフィラー	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
熱膨張係数[ppm]		4.0	3.9	3.8	3.7	3.6	3.8	4.3
3点曲げ強度[MPa]		232	270	273	267	253	243	245

【0055】

質量%で、 $\text{SiO}_2$  70%、 $\text{B}_2\text{O}_3$  28%、 $\text{K}_2\text{O}$  2%となるように、ガラス原料を調合し、白金るつばにガラス原料を投入し、1600で溶融することで溶融ガラスを得た。溶融ガラスを、水冷した2つの回転ロール間に供給し、溶融ガラスを延伸することにより、フィルム状のガラスを得た。

【0056】

このようにして得られたガラスを、粉碎、分級し、表1に記載の平均粒子径を有するガラス粉末を得た。

【0057】

ガラス粉末、ウレマイト粉末、アルミナ粉末を表1に記載の含有量となるように、調製した混合粉末100質量部に対して、アクリル樹脂12質量部、可塑剤(フタル酸ベンジルブチル)3質量部、溶剤(トルエン)35質量部を混合、混練したのち、ドクターブレード法により、厚みが150 $\mu\text{m}$ のグリーンシートを得た。なお、ウレマイト粉末、アルミナ粉末の平均粒子径は表1に記載の通りである。

【0058】

グリーンシートを打ち抜き加工し、直径20.32cm(8インチ)の円形のグリーンシート成形体を得た。ついで、このグリーンシート成形体に、レーザーパンチングマシンにより、直径が100 $\mu\text{m}$ で、間隔が500 $\mu\text{m}$ の貫通孔を形成し、ビア導体を印刷により埋め込んだ。また、層間電極及び電極パッドは導電性ペーストを印刷することにより形成した。その後、グリーンシート成形体を積層し、さらに拘束部材として、アルミナフィラーからなるアルミナグリーンシートを積層し、積層体を作製した。

## 【 0 0 5 9 】

次に、積層体を、90、30MPaで、熱圧着させた。その後、積層体を450で熱処理して脱脂した後に、850で焼結させて焼結体を得た。得られた焼結体を研磨することで拘束部材を除去し、厚みが3.0mmのセラミック配線基板を作製した。

## 【 0 0 6 0 】

作製したセラミック配線基板について、熱膨張係数、3点曲げ強度を評価した。

## 【 0 0 6 1 】

-40~+125の温度範囲における熱膨張係数は、JIS R3102に準拠する方法により測定した。

## 【 0 0 6 2 】

3点曲げ強度は、JIS R1601に準拠する方法により測定した

## 【 0 0 6 3 】

表1から明らかのように、本発明の実施例であるNo.1~6の試料は、-40~+125の温度範囲における熱膨張係数が、3.6~4.0ppm/であり、半導体ウェハの熱膨張係数とほぼ同じ値となった。また、3点曲げ強度が、232~273MPaであり、十分な強度を有していた。一方、比較例であるNo.7の試料は、熱膨張係数が、4.3ppm/であり、半導体ウェハの熱膨張係数よりも大きな値となった。

## 【 0 0 6 4 】

次に、実施例であるNo.1~6の試料をプローブカードに用い、このプローブカードで半導体ウェハを、-40~+125の温度範囲で検査したところ、問題無く半導体ウェハを検査することができた。一方、比較例であるNo.7の試料をプローブカードに用い、このプローブカードで半導体ウェハを、-40~+125の温度範囲で検査したところ、セラミック配線基板の膨張により、正確に半導体ウェハを検査することができなかった。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 5 】

- 1：セラミック配線基板
- 10：セラミック基板
- 10a：第1の主面
- 10b：第2の主面
- 11：セラミック層
- 20：内部導体
- 21：層間電極
- 22：ビアホール電極
- 31、32：電極パッド

10

20

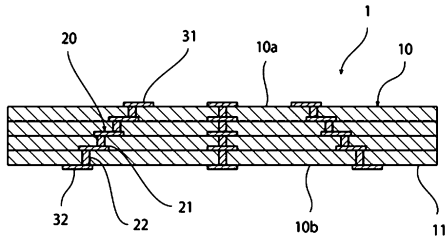
30

40

50

【図面】

【図 1】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2015-092541(JP,A)  
特開2000-182881(JP,A)  
特開平06-116019(JP,A)  
特開2006-284541(JP,A)  
特表2008-501850(JP,A)  
特開2012-242197(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| H05K | 3/46  |
| H05K | 1/03  |
| H01L | 21/66 |
| C03C | 14/00 |