

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6027140号
(P6027140)

(45) 発行日 平成28年11月16日(2016.11.16)

(24) 登録日 平成28年10月21日(2016.10.21)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 21/683 (2006.01)

F I

H 0 1 L 21/68

R

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-553220 (P2014-553220)
(86) (22) 出願日 平成25年12月20日(2013.12.20)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2013/084268
(87) 国際公開番号 W02014/098224
(87) 国際公開日 平成26年6月26日(2014.6.26)
審査請求日 平成27年5月27日(2015.5.27)
(31) 優先権主張番号 特願2012-279432 (P2012-279432)
(32) 優先日 平成24年12月21日(2012.12.21)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(72) 発明者 佐藤 政宏
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
審査官 山口 大志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 試料保持具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セラミックスからなり上面に試料保持面を有するとともに内部に熱媒体の流路を有する基体と、前記流路の内表面を被覆している被覆膜とを具備しており、該被覆膜は、前記基体のセラミックスよりも硬度が高いセラミックスからなる試料保持具。

【請求項 2】

前記被覆膜は、前記基体のセラミックスよりも前記熱媒体に対して安定なセラミックスからなる請求項 1 記載の試料保持具。

【請求項 3】

前記被覆膜が導電性のセラミックスからなる請求項 1 記載の試料保持具。

10

【請求項 4】

前記被覆膜は、前記流路の全面にある請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の試料保持具。

【請求項 5】

前記基体は、内部に設けられた静電吸着用の電極をさらに有する請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の試料保持具。

【請求項 6】

前記基体のセラミックスは窒化アルミニウムからなり、前記被覆膜のセラミックスは炭化タングステンからなる請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の試料保持具。

【請求項 7】

前記炭化タングstenは焼結助剤を含んでなる請求項 6 記載の試料保持具。

20

【請求項 8】

前記焼結助剤は IIIa 族化合物である請求項 7 記載の試料保持具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体集積回路の製造工程または液晶表示装置の製造工程等において用いられる、半導体ウエハ等の各試料を保持するための試料保持具に関するものである。

【背景技術】

【0002】

半導体集積回路の製造に用いられるシリコンウエハを始めとする半導体ウエハまたは液晶表示装置の製造に用いられるガラス基板等の板状の試料は、それらの製造工程において製造装置または検査装置の支持台の上に保持されて、加工処理または検査等が行なわれる。製造工程では、複数の製造装置および検査装置を使用することが一般的であり、シリコンウエハ等の試料を支持台に保持するための手段は、製造工程中の製造装置および検査装置の種類ならびに次の装置にまで搬送するための搬送装置の種類に応じて様々な形態のものが提案されている。

【0003】

半導体集積回路を例にとると、半導体集積回路の微細化および高密度化の要求は、近年さらに高まっている。これに伴って、試料保持具は、試料を保持する面における均熱性がさらに求められている。

【0004】

特開平 3 - 108737 号公報（以下、特許文献 1 という）には、試料保持具として複数のセラミック層からなる静電チャックが開示されており、この静電チャックには、中間のセラミック層に冷媒を流すための流路が形成されている。これによって、各部における加熱と冷却とのバランスを調整することで、静電チャックの表面における均熱性を高めることができる。

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に開示された静電チャックのように、基体がセラミック層の積層体で構成される場合には、流路に冷媒等の熱媒体を流したときに、熱媒体との接触によってセラミック層が劣化することがあり、そのために流路の内表面が熱媒体によって磨耗する場合があった。そして、この磨耗によって生じた粉末が流路の内部に堆積することによって、部分的に熱媒体と基体との間の熱伝導が低下する場合があった。その結果、静電チャックの表面において均熱性が低下してしまう場合があった。

【発明の概要】

【0006】

本発明の一態様の試料保持具は、セラミックスからなり上面に試料保持面を有するとともに内部に熱媒体の流路を有する基体と、前記流路の内表面を被覆している被覆膜とを具備しており、該被覆膜は、前記基体のセラミックスよりも硬度が高いセラミックスからなる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】本発明の実施形態の一例である試料保持具の外観を示す図である。

【図 2】試料保持具の内部の流路の配置を平面的に示す模式図である。

【図 3】図 2 に示した試料保持具の A - A' 断面の断面図である。

【図 4】図 3 に示した断面図における 1 つの流路断面を拡大した部分拡大断面図である。

【図 5】本発明の他の実施形態である試料保持具の 1 つの流路断面を拡大した部分拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図 1 は、本発明の実施形態の一例である試料保持具 1 の外観を示す図である。図 1 (a

10

20

30

40

50

）は、試料保持具 1 の斜視図であり、図 1（b）は、試料保持具 1 の平面図である。

【0009】

試料保持具 1 は、主面（ここでは上面）に試料保持面 10a を有するとともに内部に流路 11 を有する基体 10 と電極層 20 と流路 11 の内表面を被覆している被覆膜 30 とを有する。試料保持具 1 は、基体 10 に設けられた電極層 20 に電圧を印加することによって、例えば、シリコンウエハ等の試料を静電気力によって基体 10 の試料保持面 10a に保持するようにして用いられる。

【0010】

本実施形態では、基体 10 は、セラミック層が複数積層された積層体からなる。基体 10 の内部には、熱媒体を流すための流路 11 が設けられている。この試料保持具 1 は、流路 11 に熱媒体を流すことにより、試料保持面 10a に保持した試料を加熱、冷却または保温することができる。流路 11 に流す熱媒体としては、基体 10 の流路 11 から試料保持面 10a となる一方主面までのセラミック層と電極層 20 とを介して保持した試料と熱交換可能な物質であれば、どのような熱媒体を用いてもよい。このような熱媒体としては、各種の流体、例えば温水、冷水またはスチーム等の水系媒体、エチレングリコール等の有機系媒体、あるいは空気を含む気体等を用いることができる。

【0011】

流路 11 は、図 1（a）に示すように、基体 10 の端面に、外部空間に開口する開口部 11a を有している。また、図 1（a）には図示していないが、開口部 11a の反対側の端面にも外部空間に通じる開口部を有している。流路 11 内を流れる熱媒体は、例えば、供給口となる開口部 11a から流路 11 へと流入し、開口部 11a の反対側の開口部から排出される。試料保持具 1 を半導体の製造装置または検査装置等に用いる場合は、熱媒体を供給するための供給装置から延びる供給管を開口部 11a に接続し、供給装置から所定の流量、流速で流路 11 内に熱媒体を供給する。開口部 11a と反対側の排出口には、排管を接続し、流路 11 を流れて試料と熱交換を行なった熱媒体を流路 11 から排出する。または、排出口に戻り管を接続し、流路 11 を流れて試料と熱交換を行なった熱媒体を流路 11 から排出するとともに、供給装置に戻して熱媒体を循環させるようにしてもよい。

【0012】

図 2 は、基体 10 の内部における流路 11 の配置を平面的に示す模式図である。流路 11 を流れる熱媒体が試料保持面 10a に保持される試料と効率よく熱交換するためには、流路 11 が試料保持面 10a に対応して広範囲に形成されていることが好ましい。また、試料保持面 10a の全体にわたる均熱性の観点からも、流路 11 は広範囲に形成されていることが重要である。そこで、本実施形態の試料保持具 1 においては、図 2 に示すように、開口部 11a から開口部 11a の反対側に位置する開口部 11b までの流路 11 が試料保持面 10a の全体に行き渡るように蛇行形状となっている。このように流路 11 を配置しておいて、流路 11 の幅を大きくしたり、流路 11 を蛇行させるときの湾曲部の曲率半径を小さくしたりすることで、保持される試料との熱交換をより効率的に行なうことができる。なお、蛇行させた場合の直線部分と直線部分との間の折返し部分の距離を短くし過ぎると、流路 11 の側壁となる部分が細くなり、機械的強度が低下するので、強度を考慮しつつ流路 11 を形成することが好ましい。

【0013】

図 2 に示す例では流路 11 を蛇行形状としているが、流路の配置形状はこれに限られない。例えば、流路 11 は渦巻き状であってもよく、また、複数の同心円とこの円同士を繋ぐ径方向に延びる直線とを組み合わせた形状等であってもよい。

【0014】

流路 11 を基体 10 の主面に垂直な断面で見たときの形状は、四角形状または円形状等にすることができる。特に、製造のしやすさからは四角形状が好ましい。

【0015】

基体 10 は、例えば、炭化珪素、窒化珪素、窒化アルミニウムまたは酸化アルミニウム等を主成分とするセラミックス（セラミック焼結体）からなる。これらの中でも特に、基

10

20

30

40

50

体 10 は、窒化アルミニウム質焼結体からなることが好ましい。窒化アルミニウム質焼結体は、他のセラミック材料に比べて熱伝導率が高い。具体的には、窒化アルミニウム質焼結体は、室温における熱伝導率を $150 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上にすることができる。そのため、保持した試料に局所的に熱が加わった場合でも試料の熱を基体 10 によって伝導させて放熱させることができるので、熱膨張に伴う試料の歪みが生じにくい。これによって、半導体製造工程のうち、露光工程において、発熱による試料の歪みに起因する露光精度の劣化を低減することができる。

【0016】

なお、室温における熱伝導率とは、測定雰囲気温度を 22 から 24 の室温の範囲内として測定した熱伝導率の値であり、この温度範囲内のうちいずれかの設定温度で測定した熱伝導率が $150 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上であることを示す。さらに、窒化アルミニウム質焼結体は、室温を超える環境においても、熱伝導率を高い値で維持することができる。具体的には、例えば 600 以上での雰囲気温度における熱伝導率を、 $60 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上にすることができる。

【0017】

この窒化アルミニウム質焼結体は、平均結晶粒径が $3 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。平均結晶粒径が $3 \mu\text{m}$ 以上であると、窒化アルミニウム質焼結体中の結晶粒子が比較的十分に充填され、焼結体の機械的特性が比較的良好になる。また、平均結晶粒径が $10 \mu\text{m}$ 以下のサイズの結晶とすることで、結晶間に存在するボイドの残留を少なくすることができる。したがって、平均結晶粒径は $3 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。より好ましい平均結晶粒径の範囲は $3 \sim 7 \mu\text{m}$ である。

【0018】

図 1 に戻って、電極層 20 は、基体 10 の内部に設けられ、1 つまたは 2 つの分離された電極 21 と電極 22 とから構成される。電極層 20 は、静電吸着のために設けられている。電極 21 および電極 22 は、一方が電源の正極に接続され、他方が負極に接続される。一例として、正極に接続される側の電極を電極 21（以下では「正電極 21」という）とし、負極に接続される側の電極を電極 22（以下では「負電極 22」という）とする。なお、電極層 20 は、電極 21 が負極に接続され、電極 22 が正極に接続されていてもよい。

【0019】

正電極 21 および負電極 22 は、それぞれ略半円板状に形成され、半円の弦同士が対向するように、基体 10 の内部に配置される。正電極 21 および負電極 22 の 2 つの電極が合わさって、電極層 20 全体の外形が略円形状を成す。この電極層 20 全体の外形が成す略円形の中心は、基体 10 の外形が成す円の中心と同一に設定される。

【0020】

正電極 21 および負電極 22 には、それぞれ外部電源と電氣的に接続するための接続端子 21a および接続端子 22a が設けられる。本実施形態では、正電極 21 および負電極 22 のいずれも、円弧と弦とが交差する部分に弦に沿って延びるように接続端子 21a および接続端子 22a が設けられている。正電極 21 に設けられた接続端子 21a と、負電極 22 に設けられた接続端子 22a とは、正電極 21 の半円の弦および負電極 22 の半円の弦同士の間隔と同じ間隔を空けて隣り合うように設けられるとともに、これらの半円の弦の延長線に沿って基体 10 の外周面にまで延びている。また、接続端子 21a および接続端子 22a は、基体 10 の端面にその一部が露出するように設けられる。正電極 21 および負電極 22 は、この接続端子 21a および接続端子 22a が露出した部分を介して外部電源と接続される。

【0021】

電極層 20 は、例えばタングステンまたはモリブデン等の導電性材料からなる。電極層 20 は、これら導電性材料を含むペーストのスクリーン印刷等によって、基体 10 のセラミック層の層間に位置するように形成される。本実施形態の電極層 20 の厚みは、例えば $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度である。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、図 2 に示す切断面線 A - A' における試料保持具 1 の断面図である。図 4 は、図 3 に示す断面図における 1 つの流路 1 1 の断面を拡大した部分拡大断面図である。基体 1 0 は、4 つのセラミック層 1 2, 1 3, 1 4, 1 5 を積層した積層体からなり、内部に電極層 2 0 が設けられている。本実施形態では、電極層 2 0 は流路 1 1 よりも試料を保持する一方主面（試料保持面 1 0 a）側に設けられる。

【 0 0 2 3 】

以下では、最外層のセラミック層 1 5 を最外層 1 5、最外層 1 5 との間に電極層 2 0 が設けられるセラミック層 1 2 を上層 1 2、上層 1 2 とはセラミック層 1 3 を挟んで反対側に設けられるセラミック層 1 4 を下層 1 4、上層 1 2 と下層 1 4 とに挟持されるセラミック層 1 3 を中間層 1 3 という。これら各層の名称は説明をわかり易くするために便宜上付したものであって、必ずしも上層 1 2 が鉛直方向上側に位置するものではなく、下層 1 4 が鉛直方向下側に位置するものではない。また、図 2 で示したように、熱媒体は供給口となる開口 1 1 a から排出口となる開口 1 1 b まで流れるので、図 3 および図 4 において、熱媒体の流れる方向は紙面に垂直な方向となる。

【 0 0 2 4 】

ここで、試料保持具 1 は、流路 1 1 の内表面の一部または全面を被覆している被覆膜 3 0 を具備している。被覆膜 3 0 は、基体 1 0 のセラミックスよりも硬度が高いセラミックスからなる。

【 0 0 2 5 】

流路 1 1 の内表面が硬度の高いセラミックスで被覆されていることによって、流路 1 1 を流れる熱媒体によって基体 1 0 が磨耗されにくくなる。これにより、流路 1 1 の内部に基体 1 0 の磨耗に起因して堆積する粉末の量を減らすことができる。そのため、部分的に熱媒体と基体 1 0 との間の熱伝導が低下する可能性を低減できる。その結果、試料保持具 1 の表面すなわち試料保持面 1 0 a における均熱性の低下を抑制できる。

【 0 0 2 6 】

硬度は、以下の方法で確認することができる。具体的には、硬度を測定したい部分の表面をダイヤモンドペーストを用いて研磨する。その後、硬度計を用いて硬度を測定する。硬度計としては、例えば、明石製作所製硬度計（MVK-H3）を用いることができる。この硬度計を用いることで、硬度としてピッカース硬さを測定することができる。

【 0 0 2 7 】

基体 1 0 を構成するセラミックスは、流路 1 1 に流れる熱媒体に対して安定なセラミックスであることが好ましい。これにより、熱媒体との化学反応による腐食を抑制することができる。その結果、腐食粉の堆積による試料保持面 1 0 a の均熱性の劣化を低減することができる。

【 0 0 2 8 】

また、被覆膜 3 0 に用いられるセラミックスは、導電性のセラミックスであることが好ましい。この場合には、被覆膜 3 0 を外部の接地電位となる部材に電氣的に接続することによって、熱媒体のイオン化を抑制することができる。具体的には、電極層 2 0 に電圧を加えると、電極層 2 0 の周辺に電界が生じる。このとき、流路 1 1 の周辺にも電界が生じる。この電界が、流路 1 1 を流れる熱媒体を電気分解させる場合がある。例えば、熱媒体が水である場合には、熱媒体が水酸化イオンおよび水素イオンならびに酸素に電気分解する。この電気分解によって生じた酸素が被覆膜 3 0 を腐食させる場合がある。そこで、被覆膜 3 0 を導電性のセラミックスで形成するとともに、被覆膜 3 0 を外部の接地電位となる部材に接続しておくことによって、被覆膜 3 0 を電界に対するシールドとして機能させることができる。これにより、電極層 2 0 に電圧を加えることによって生じる電界が、流路 1 1 を流れる熱媒体におよぼす影響を低減することができる。そのため、熱媒体が電気分解する可能性を低減できるので、被覆膜 3 0 が腐食する可能性を低減できる。その結果、被覆膜 3 0 の腐食に起因する腐食粉の堆積による試料保持面 1 0 a の均熱性の劣化を低減することができる。

【 0 0 2 9 】

具体的には、基体 1 0 に窒化アルミニウム（硬度 1 4 G P a ）が用いられる場合には、被覆膜 3 0 に用いられるセラミックスは炭化タングステン（硬度 1 8 G P a ）であることが好ましい。炭化タングstenは硬度が高く、導電性を有することから、上述の効果をすることができる。これに加え、硬度が高い炭化タングstenを硬度の低い窒化アルミニウムと組み合わせることにより、被覆膜 3 0 と基体 1 0 との界面で振動を吸収しやすくなることから、流路 1 1 に熱媒体を流すことによって発生する脈動を抑制することができる。

【 0 0 3 0 】

さらに、被覆膜 3 0 に炭化タングstenを用いた場合には、炭化タングstenが焼結助剤を含むことが好ましい。これにより、基体 1 0 と被覆膜 3 0 との密着性を高めることができる。焼結助剤が炭化タングsten自体の緻密化を促進するとともに、一部が母材に拡散することにより、界面の結合が強化されるためである。

10

【 0 0 3 1 】

また、炭化タングstenが焼結助剤として、III a 族化合物を含むことによって、炭化タングstenの緻密化を促進することができる。その結果、被覆膜 3 0 の表面のボイドの発生を抑制できる。これにより、被覆膜 3 0 が磨耗する可能性をさらに抑制できる。

【 0 0 3 2 】

さらに、炭化タングstenが焼結助剤としてIII a 族化合物を含むことにより、炭化タングstenの緻密化を促進できることから、炭化タングstenの水との反応性を低下させることができる。これにより、熱媒体として冷却水を用いた場合において、被覆膜 3 0 が腐食してしまう可能性を低減できる。III a 族化合物としては、例えば、酸化エルビウム、酸化イットリビウムまたは酸化セリウム等が挙げられる。

20

【 0 0 3 3 】

被覆膜 3 0 は、流路 1 1 の内表面を被覆するものであれば、その形状は特に限定されない。被覆膜 3 0 の厚みは 1 μ m から 1 0 0 μ m 程度が好ましい。厚みが 1 μ m 以上であることによって、長期間の使用によっても基体 1 0 が露出する可能性を抑制できる。また、厚みが 1 0 0 μ m 以下であることによって、被覆膜 3 0 と基体 1 0 との界面で振動を吸収しやすくなる。そのため、上述した脈動の発生を抑制する効果を良好に発揮することができる。

【 0 0 3 4 】

硬度が高く、熱媒体に対して安定で、導電性のあるセラミックスとしては、例えば、タングsten、モリブデン、チタン、ニオブまたはタンタル等の高融点金属の炭化物、窒化物またはホウ化物等が好ましい。これらのセラミックスのように硬度が 1 4 G P a 以上、電気伝導率が $1 0 0 \times 1 0^{-4} / \Omega$ m 以上のセラミックスを被覆膜 3 0 として用いることが好ましい。

30

【 0 0 3 5 】

ここで、流路 1 1 の内表面を被覆する被覆膜 3 0 を説明するために、基体 1 0 の製造方法について簡単に述べる。

【 0 0 3 6 】

本実施形態の基体 1 0 は、前述のように最外層 1 5、上層 1 2、中間層 1 3 および下層 1 4 の 4 層が積層された積層体である。基体 1 0 は、所定の形状に予め成形した 4 枚のグリーンシートを、最外層 1 5 となるグリーンシートと上層 1 2 となるグリーンシートとの間に電極層 2 0 となる金属ペーストを塗布して積層し、焼成することによって得ることができる。焼成後に最外層 1 5、上層 1 2 および下層 1 4 となるグリーンシートは、同一の円板形状であり、焼成後に中間層 1 3 となるグリーンシートは、外形が最外層 1 5、上層 1 2 および下層 1 4 となるグリーンシートと同一の円形状である。さらに、中間層 1 3 となるグリーンシートは、流路 1 1 に対応した形状に形成され、上下方向に貫通した切欠きが設けられている。

40

【 0 0 3 7 】

これら 4 枚のグリーンシートを積層すると、上層 1 2 となるグリーンシートにおける中

50

間層 1 3 に接する側の表面のうち、中間層 1 3 となるグリーンシートに設けられた切欠きに臨む面 1 2 1 と、下層 1 4 となるグリーンシートにおける中間層 1 3 に接する側の表面のうち、中間層 1 3 となるグリーンシートに設けられた切欠きに臨む面 1 4 1 と、中間層 1 3 となるグリーンシートにおける切欠きの内側面 1 3 1 とが、焼成後に流路 1 1 の内表面となる。ここで、内表面の大きさおよび形状は特に限定されず、流路 1 1 に流す熱媒体の量や、必要な冷却速度等によって決められる。

【 0 0 3 8 】

被覆膜 3 0 を形成するには、グリーンシートを作製する場合と同様に、有機系バインダーとセラミック粒子と添加剤等とを混合してスラリーを作製し、このスラリーを、例えば、グリーンシートを積層する工程よりも前の工程、または積層する工程中に、被覆膜 3 0

10

【 0 0 3 9 】

次に、本発明の他の実施形態について説明する。図 5 は、本発明の他の実施形態である試料保持具 1 A の 1 つの流路断面を拡大した部分拡大断面図である。本実施形態の試料保持具 1 A は、図 1 ~ 図 4 で示した上記の実施形態の試料保持具 1 と比較して、被覆膜 3 0 A の構成が異なるだけであるので、図 1 に相当する全体図、図 2 に相当する流路 1 1 の配置図、図 3 に相当する全体の断面図等は省略し、本実施形態の被覆膜 3 0 A の構成が最も表れる図 4 に相当する流路 1 1 の拡大断面図を用いて本実施形態を説明する。

【 0 0 4 0 】

20

図 5 に示す例では、上層 1 2 における中間層 1 3 と接する側の表面の全面に被覆膜 3 0 A が設けられている。また、下層 1 4 における中間層 1 3 と接する側の表面の全面に被覆膜 3 0 A が設けられている。これにより、仮に流路 1 1 を流れる熱媒体が上層 1 2 と中間層 1 3 との間または中間層 1 3 と下層 1 4 との間に浸み出したとしても、その部分に硬度が高い被覆膜 3 0 A があることによって、基体 1 0 の内部に流路 1 1 を中心とした剥がれが生じる可能性を抑制できる。

【 0 0 4 1 】

さらに、被覆膜 3 0 A が基体 1 0 の外部に引き出されているとともに、被覆膜 3 0 A のセラミックスが導電性であることが好ましい。この場合には、被覆膜 3 0 A を外部の接地電位となる部材と容易に電氣的に接続させることができる。これにより、被覆膜 3 0 A も

30

接地電位とすることができる。その結果、電極層 2 0 に電圧を加えた際に、流路 1 1 に流れる熱媒体に電圧が印加されたとしても、熱媒体がイオン化することを抑制できる。そのため、被覆膜 3 0 A および基体 1 0 が腐食する可能性を低減できる。これにより、被覆膜 3 0 A および流路 1 1 の内表面が摩耗する可能性をさらに低減できる。

【 0 0 4 2 】

以下では、図 5 に示した試料保持具 1 A の製造方法の一例について説明する。

【 0 0 4 3 】

出発原料として、アルミナ還元窒化法によって製造された平均粒径 1 . 5 μm 、酸素含有量 0 . 8 %、炭素含有量 3 0 0 p p m の窒化アルミニウム粉末を用いる。そして、この窒化アルミニウム粉末に対して焼結助剤を加えずに、有機系のバインダーと溶剤を混ぜて

40

混合した後、6 0 で乾燥させて造粒粉を製作する。

【 0 0 4 4 】

次に、この造粒粉を型内に充填して、9 8 M P a の成形圧にて厚み 1 m m の円板状の成形体 1 枚と 3 m m の円板状の成形体 3 枚とを成形する。しかる後、中間層 1 3 となる 3 m m 厚の 1 枚の成形体に対して切削加工にて切欠きを形成する。切削加工していない成形体のうち 3 m m 厚の 2 枚の主面それぞれに有機系のバインダーと炭化タングステン粉末とを混ぜたペーストをスクリーン印刷法にて厚み 1 0 μm で塗布する。次に、切欠きを形成した成形体を、この炭化タングステンペーストを塗布した面に配置する。出来上がった溝部の側面には同じ炭化タングステンペーストを塗布する。さらに、もう 1 枚の炭化タングステンペーストを塗布した成形体を、ペーストを塗布した面が溝加工した成形体と接触する

50

ように配置する。出来上がった積層体は、 98 MPa の成形圧でプレス成形して密着させる。さらに、密着させた成形体の一方主面に上記タングステン粉末のペーストをスクリーン印刷することによって電極層20を形成する。その上に1mm厚の円板成形体を配置し、 98 MPa の成形圧でプレス成形して密着させる。

【0045】

次に、窒素雰囲気中で脱脂し、次いで1900 で2時間かけて焼成して、半径50mm、厚み8mmの円板状の焼結体（窒化アルミニウム質焼結体からなる基体）を作製することで、内部に電極層20および流路11を有し、流路11の内表面に被覆膜30Aが設けられた基体10を得ることができる。

【0046】

10

上記では、基体10内部の流路11よりも一方主面側に電極層20を設ける構成について説明したが、これに限らず、基体10内部の流路11よりも他方主面側にもさらに電極層を設ける構成であってもよい。また、試料保持具1、1Aの外形を円板状としたが、これに限らず、十分な保持力で試料を保持することができれば、矩形板状であってもよく、その他の多角形板状であってもよい。また、中間層13については複数層からなる構成でもよいことを説明したが、上層12、下層14および最外層13も中間層13と同様に複数層からなる構成であってもよい。

【0047】

上記では、本発明の実施形態として電極層20を有する試料保持具1、いわゆる静電チャックについて説明したが、これに限られない。具体的には、電極層20を設けず、真空吸着による真空チャックにも本発明を適用することができる。真空チャックに適用する態様では、流路11以外に他の流路を基体10の内部に設けるとともに、基体10の一方主面に臨んで開口するとともに、他の流路に繋がる吸着孔を複数設け、他の流路を真空ポンプに接続して他の流路を真空状態とすればよい。流路11は、試料保持具1、1Aの態様と同様に、試料保持面10aに真空吸着保持される試料を冷却または加熱するために、試料と熱交換する熱媒体を流すように構成される。

20

【符号の説明】

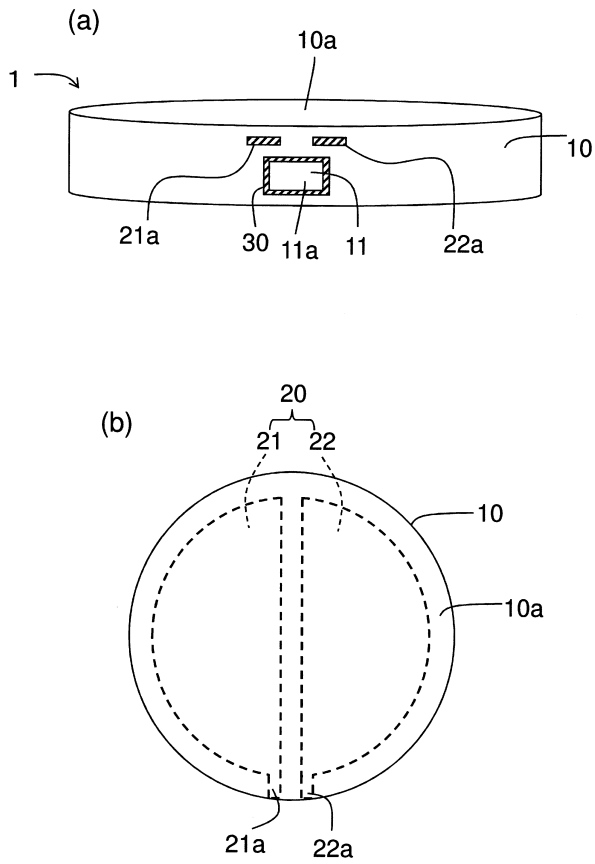
【0048】

- 1, 1A 試料保持具
- 10 基体
- 10a 試料保持面
- 11 流路
- 11a, 11b 開口部
- 12 上層
- 13 中間層
- 14 下層
- 15 最上層
- 20 電極層
- 21 正電極
- 22 負電極
- 30, 30A 被覆膜

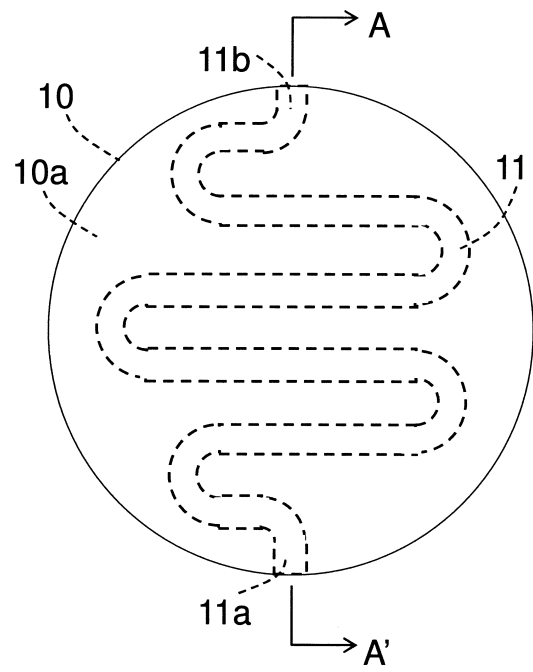
30

40

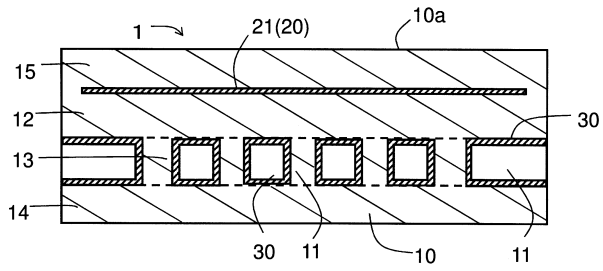
【図 1】



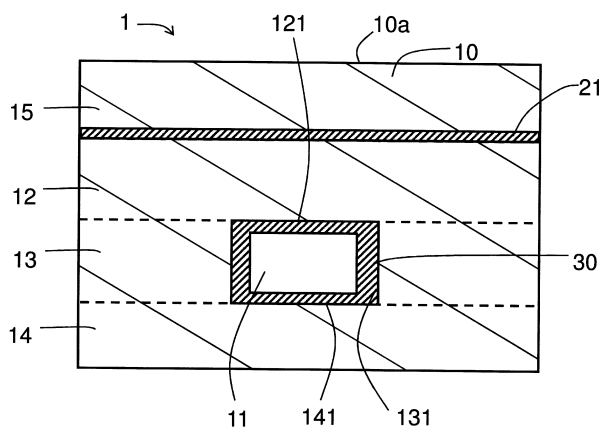
【図 2】



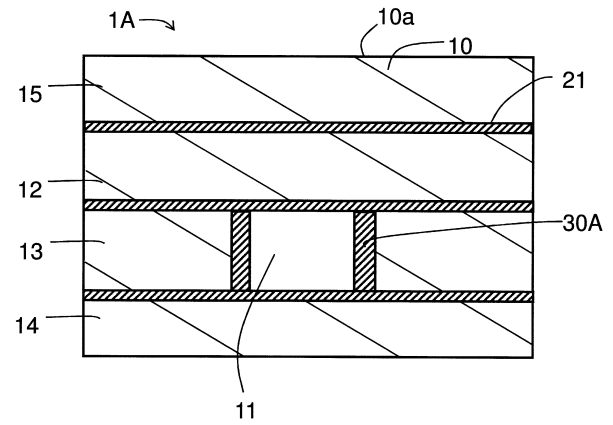
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-077996(JP,A)
特開平10-044209(JP,A)
特開平06-031711(JP,A)
特開昭63-209903(JP,A)
特開平05-025637(JP,A)
特開2007-043042(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/683