

明 細 書

発明の名称： マスキング治具

技術分野

[0001] 本開示は、ワークに溶射を行う際に用いることのできるマスキング治具の構造に関する。

背景技術

[0002] 高い耐電圧と耐熱性を備えるために、金属製のワーク（「基材」、「部品」とも呼ばれる）にセラミックの絶縁膜を溶射する技術が開示されている（例えば、特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-013874号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 溶射処理は熱源を用いて金属やセラミックスなどの材料を熔融又は軟化させ、その熔融粒子をワークへ噴射することで被膜を形成するため、被膜を堆積する箇所と、被膜を堆積しない箇所とを作り分けるのが困難である。そのため、ワークに被膜を堆積させたくない箇所に対しては、あらかじめマスキングをしておく必要がある。例えば、ワークに開口部が設けられている場合、その開口部が溶射被膜で埋められないようにするために、開口部をマスキングしておく必要がある。しかし、マスキングテープによる作業は手間がかかり、マスキングの範囲を精密に調整することが困難である。

[0005] このような問題に鑑み、本開示は、溶射によりワークの表面に被膜を形成する際に、簡便にマスキングを行うことのできる治具を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一実施形態に係るマスキング治具は、ワークの開口部に嵌合する

挿入部と、挿入部の上部に設けられワークの開口部を覆う被覆部と、被覆部の上部に設けられ被覆部の外端から外側に突出する庇部とを有する。

[0007] 本開示の一実施形態において、挿入部がワークの開口部に嵌合されたとき、庇部がワークの上面より高い位置に配置されていることが好ましい。庇部の上部には突起部が設けられていてもよい。庇部は断面形状がテーパ形状を有していてもよい。

[0008] 本開示の一実施形態において、マスキング治具は樹脂製であることが好ましい。

発明の効果

[0009] 本開示の一実施形態によれば、上部に庇部を有し、ワークの開口部に差し込んで固定するマスキング治具を用いることで、マスキングの作用が簡便になり生産性の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1A]本開示の一実施形態に係るマスキング治具の平面図を示す。

[図1B]本開示の一実施形態に係るマスキング治具の断面図を示す。

[図2A]本開示の一実施形態に係るマスキング治具がワークに取り付けられた状態の平面図を示す。

[図2B]本開示の一実施形態に係るマスキング治具がワークに取り付けられた状態の断面図を示す。

[図3A]本開示の一実施形態に係るマスキング治具がワークに取り付けられた状態の平面図を示す。

[図3B]本開示の一実施形態に係るマスキング治具がワークに取り付けられた状態であって、マスキング治具が取り付けられたワークの部分断面図を示す。

[図4]本開示の一実施形態に係るマスキング治具が取り付けられたワークの部分断面図を示す。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の各実施形態について、図面などを参照しつつ説明する。た

だし、本開示は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な態様で実施することができ、以下に例示する実施形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

[0012] 図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状などについて模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本開示の解釈を限定するものではない。本明細書と各図面において、既出の図面を参照して説明したものと同様の機能を備えた要素には、同一の符号を付し、重複する説明を省略することがある。

[0013] 図1は、本開示の一実施形態に係るマスキング治具100の構造を示す。図1Aは、マスキング治具100の平面図を示し、図1Bは、平面図に示すA-B間に対応する断面図を示す。図1A及び図1Bに示すマスキング治具100は、溶射処理によりワークの表面に被膜を形成するとき、被膜を形成しない部分に取り付けられるマスキング用の治具である。

[0014] マスキング治具100は細長いピン状の部材であり、外観において外径が異なる複数の部分が長手方向に沿って連なる形状を有する。図1A及び図1Bに示すような外観形状を有するマスキング治具100は、一体成形品として提供され得る。マスキング治具100を各部に分けて名称を付けると、挿入部102、挿入部102の上部に設けられる被覆部104、被覆部104の上部に設けられる底部106と称呼することができる。マスキング治具100には、底部106の上に上方に突出する突起部108がさらに設けられていてもよい。

[0015] マスキング治具100を構成する各部は、それぞれ異なる機能を有する。挿入部102は、ワークの開口部（図示されず）に挿入される部分であり、マスキング治具100をワークに固定する機能を有する。被覆部104は開口部を被覆する部分であり、開口部に被膜が形成されないようにする機能を有する。底部106は、被覆部104の側面に被膜が厚く堆積しないように被膜の堆積範囲を調整する機能を有する。突起部108はマスキング治具100をワークに取り付け、取り外すときに作業者が指先で挟み持つために設

けられる。

- [0016] 図1A及び図1Bは、マスキング治具100を構成する挿入部102、被覆部104、及び底部106が円柱状であり、それぞれが異なる外径を有することを示す。具体的に、挿入部102の外径D1に対し被覆部104の外径D2の方が大きく、被覆部104の外径D2に対し底部106の外径D3の方が大きくされている。突起部108の外径D4は任意であり、底部106の機能を損なわないように外径D3より小さければよい。
- [0017] 溶射時に噴霧される熔融又は軟化した材料は、理想的にはマスキング治具の表面に対し略垂直の方向から噴霧される。マスキング治具100がワークに取り付けられると、底部106の下は陰となり熔融又は軟化した材料が噴霧されても堆積を阻害するように作用するが、回り込み成分があることにより底部106の陰となる部分にもある程度被膜が形成される。
- [0018] 溶射処理によって、底部106の下方にどの程度の厚さで被膜を形成するかは、底部106が突出する長さP1と、被覆部104の高さH1により調整することができる。ここで、底部106が被覆部104から突出する長さP1は、 $P1 = 1/2 (D3 - D2)$ の関係を有する。被覆部104の外形D2に対し底部106の外形D3は $D3 > D2$ の関係を有するので、底部106が突出する長さP1は底部106の外径D3により自由に調整することができる。また、図1Bに示される構造から明らかなように、被覆部104の高さH1も独立して設定することができる。
- [0019] マスキング治具100は、さまざまな形状のワークに合わせて寸法及び形状を変更することができる。図1A及び図1Bは、マスキング治具100が円柱状の外形を有し、ワークに形成された円形の開口部をマスキングする用途に使用される形状を示すが、ワークに形成される開口部が角形である場合には、マスキング治具が角柱形状の外形を有していてもよい。
- [0020] マスキング治具100は、さまざまな溶射材料に適用することができる。溶射材料としては、金属、合金、サーメット、セラミックスなどが例示される。溶射処理ではマスキング治具100が取り付けられた領域を含めて溶射

材料が噴霧される。溶射処理によってワークの表面に形成される被膜は強固に付着することが好ましいが、マスキング治具 100 の表面には溶射材料が付着しない（付着しにくい）か、付着しても簡単に除去できることが好ましい。また、マスキング治具 100 は溶射時の温度に耐えることのできる耐熱温度を有することが求められる。

[0021] このような要求を満たすため、マスキング治具 100 は樹脂材料で形成されているか、少なくとも表面が樹脂材料でコーティングされていることが好ましい。樹脂材料としては、耐熱性及び溶射処理により形成される被膜の取り除き易さからフッ素樹脂であることが好ましく、例えば、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン：polytetrafluoroethylene）であることが好ましい。

[0022] 図 2 は、マスキング治具 100 がワーク 200 に取り付けられた状態を示す。図 2 A は、ワーク 200 の平面図を示し、図 2 B は、平面図に示す C-D 間に対応する断面構造を示す。図 2 A 及び図 2 B は、ワーク 200 が半導体製造装置において半導体基板やガラス基板を支持する基板ステージである場合を示す。なお、ワーク 200 は図示される形状に限定されず、溶射処理により被膜が形成される領域にマスキング治具 100 が取り付けられるものであれば形状に特段の限定はない。

[0023] 図 2 A に示すように、溶射処理により被膜が形成されるワーク 200 の表面に、少なくとも 1 つのマスキング治具 100 が取り付けられる。図 2 A は、ワーク 200 の 4 箇所にマスキング治具 100 が取り付けられる例を示す。図 2 B に示すように、ワーク 200 は開口部 202 を有する。開口部 202 は、ワーク 200 の表面から所定の深さを有している。開口部 202 にはマスキング治具 100 が差し込まれる。ワーク 200 の上面及び側面には溶射処理により被膜 204 が形成されるが、マスキング治具 100 により開口部 202 には被膜が形成されない。

[0024] 溶射処理により形成される被膜 204 の膜厚は $100\ \mu\text{m} \sim 1500\ \mu\text{m}$ 程度である。ワーク 200 の表面に取り付けられるマスキング治具 100 は

、被膜204により埋め込まれてしまうと取り外しが困難になるので、被膜204の膜厚より十分に高く上方に突出していることが好ましい。例えば、マスキング治具100はワーク200の表面から1mm以上の高さで突出していることが好ましい。

[0025] 次に、ワーク200に設けられた開口部202と、マスキング治具100の取り付け状態の詳細を、図3Aを参照して説明する。図3Aは、図2Bに示す領域Rの拡大図を示す。

[0026] 図3Aは、マスキング治具100がワーク200に取り付けられた状態を示す断面図である。図3Aは、口径K1を有する開口部202の上部に、ワーク200の上面から所定の深さF1を有し、口径K1より幅広の口径K2を有する開口溝203が設けられた形状を示す。別言すれば、図3Aは、口径K1の開口部202の上部に深さF1、口径K2を有するザグリが形成された形状を示す。さらに開口溝203の上端は、幅W1に亘ってテーパ状にザグられて（削られて）いることが好ましい。

[0027] 図1Bを参照して説明したように、マスキング治具100は外径D1を有する挿入部102、外径D2を有する被覆部104、及び外径D3を有する底部106を有する。挿入部102の外径D1と開口部202の口径K1とは概略同じ径を有し、被覆部104の外径D2と開口溝203の口径K2とが概略同じ径を有する。マスキング治具100は、挿入部102が開口部202に、及び被覆部104が開口溝203に嵌合するように挿入されることで、溶射処理の工程中に簡単に抜け落ちないようにワーク200に取り付けることができる。そして、被覆部104が開口溝203と略同一の外径を有することにより、マスキング治具100により開口部202を覆う（塞ぐ）ことができる。

[0028] 被覆部104の高さH1は、開口溝203の深さF1より大きいため、マスキング治具100がワーク200に取り付けられた状態で底部106はワーク200の上面より高い位置に配置される。すなわち、マスキング治具100がワーク200に取り付けられたとき、底部106はワーク200に接

するのではなく、ワーク200の表面から上方に浮いた状態に配置される。
図3Aは、被覆部104の高さH1が開口溝203の深さF1より大きいことにより、底部106の下端がワーク200の上面より高さT1だけ高い位置に配置される態様を示す。

[0029] また、図1Bを参照して説明したように、底部106は長さP1の大きさで被覆部104から突出する形状を有する。底部106が突出する長さP1は、開口溝203の上端のテーパ部の幅W1と概略同じであってもよい。溶射処置によりワーク200の表面に熔融又は軟化した材料が噴霧されると、底部106の陰にならない平坦部分では概略一定厚さで被膜204が堆積する。底部106の陰になる部分、すなわちテーパ状の部分では全く被膜が堆積されないわけではなく、熔融又は軟化した材料の回り込みにより被膜204が堆積される。このとき、テーパ部に堆積される被膜204は、底部106の外端と重なる領域から内側の領域にかけて徐々に膜厚が薄くなるように膜厚が薄くなる。被膜204のこのような膜厚の変化は、底部106の奥に向かうに従い、熔融又は軟化した材料の回り込み量が減少するためである。この現象に基づけば、溶射処理の条件以外に、マスキング治具100の被覆部104の高さH1と底部106の突出する長さP1により熔融又は軟化した材料の回り込み量を調整することが可能であることが判る。

[0030] 仮にマスキング治具に底部106が無いとすると、被覆部104の側面に厚膜の被膜204が付着することになる。この場合、マスキング治具をワーク200から弾き抜くと被膜204に応力が作用してクラックや剥離が発生するおそれがある。これに対し、底部106が設けられたマスキング治具100を用いることで、被膜204の膜厚を徐々に薄くすることができ、ワーク200からマスキング治具100を引き抜く際に応力が極力作用しないようにすることができる。さらに、開口溝203の上部にテーパ部を設けることで、マスキング治具100を引き抜く際に被膜204に応力が作用しても、被膜204が屈曲する形状を有することによりかかる応力を分散させることができ、クラックの発生や剥離を抑制することができる。

- [0031] 図3Bは、底部106の端部が下側より上側の端部が外側に突出する断面形状を有するテーパ形状（逆テーパ形状）である場合を示す。図3Bに例示されるように、開口溝203のテーパ部の幅W1よりも底部106が突出する長さP1の方が大きくてもよい。底部106がテーパ形状を有することで、溶融又は軟化した材料の回り込み量を増やすことができ、開口溝203のテーパ部に堆積する被膜204の膜厚を大きくすることができる。溶融又は軟化した材料の回り込み量は、底部106のテーパ角により調整することができるので（すなわち、テーパが垂直に近く立ち上がるようにすれば回り込み量を増やすことができ、その逆にすれば回り込み量を減少させることができる）、底部106の形状によって被膜204の膜厚を制御することができる。
- [0032] 図4は、底部106の端部における断面形状が図3Bとは逆であり、底部106の端部が上側より下側の端部が外側に突出するようなテーパ形状（順テーパ形状）を有する場合を示す。底部106の端部における断面形状が順テーパ形状を有する場合でも、溶融又は軟化した材料の回り込み量を制御することができ、開口溝203のテーパ部に堆積する被膜204の膜厚を制御することができる。また、底部106の端部がこのような順テーパ形状を有することで、底部106の側面に溶射された被膜が堆積することを防ぐことができ、また側面への堆積があったとしてもその量を減らすことができる。
- [0033] 以上のとおり、本開示に係るマスキング治具100によれば、ワーク200の表面に溶射処理で形成する被膜204の成膜範囲及び膜厚を調整することができる。被膜204の成膜範囲は、マスキング治具100の外形により調整することができるので、ワーク200に形成される開口部202の大きさ及び形状が変化しても柔軟に対応することができる。さらに、マスキング治具100はワーク200の開口部202に差し込み、また引き抜くだけで容易に着脱することができるので、生産性の向上を図ることができる。また、マスキング治具100を樹脂製とすることで、溶射被膜の堆積を防ぎ、堆

積したとしても簡単に被膜を除去することができるので、再利用することができる。

符号の説明

[0034] 100 : マスキング治具、102 : 挿入部、104 : 被覆部、106 : 底部、108 : 突起部、200 : ワーク、202 : 開口部、203 : 開口溝、204 : 被膜

請求の範囲

- [請求項1] ワークの開口部に嵌合する挿入部と、
前記挿入部の上部に設けられ、前記ワークの開口部を覆う被覆部と、
、
前記被覆部の上部に設けられ、前記被覆部の外端から外側に突出する底部と、
を有することを特徴とするマスキング治具。
- [請求項2] 前記挿入部が前記ワークの開口部に嵌合されたとき、前記底部が前記ワークの上面より高い位置に配置される、請求項1に記載のマスキング治具。
- [請求項3] 前記底部の上部に突起部を有する、請求項1に記載のマスキング治具。
- [請求項4] 前記底部の断面形状がテーパ形状を有する、請求項1に記載のマスキング治具。
- [請求項5] 前記挿入部、前記被覆部、前記底部が樹脂製である、請求項1乃至4のいずれか一項に記載のマスキング治具。