

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年1月21日(21.01.2021)



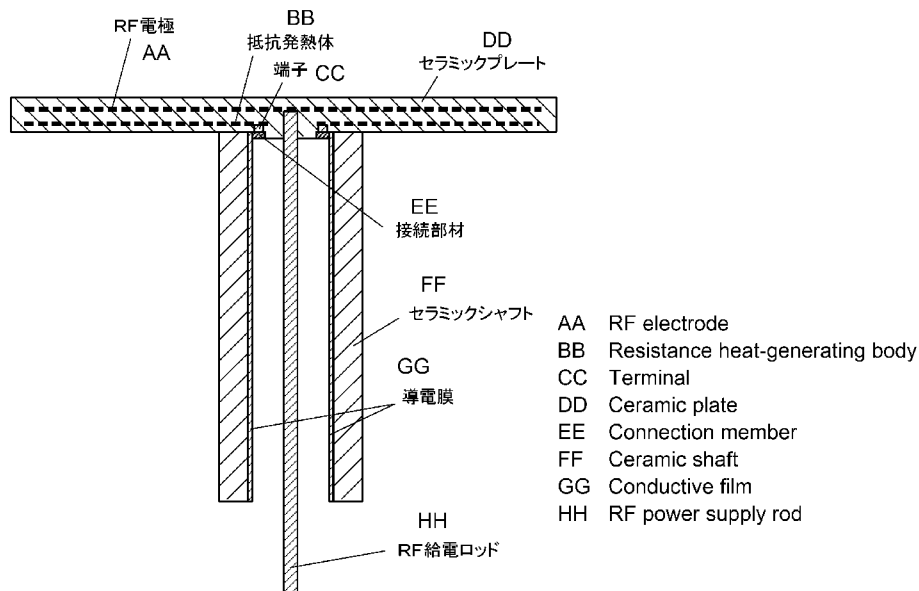
(10) 国際公開番号

WO 2021/010062 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 3/02 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H05B 3/74 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/022834
- (22) 国際出願日: 2020年6月10日(10.06.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-130905 2019年7月16日(16.07.2019) JP
- (71) 出願人: 日本碍子株式会社(NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 竹林 央史(TAKEBAYASHI, Hiroshi); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 相川 賢一郎(AIKAWA, Kenichiro); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 久野 達也(KUNO, Tatsuya); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所(ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目16番26号SC伏見ビル Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: CERAMIC HEATER WITH SHAFT

(54) 発明の名称: シャフト付きセラミックヒータ



(57) Abstract: The ceramic heater with a shaft comprises: a ceramic plate in which a resistance heat-generating body is buried; a hollow ceramic shaft joined to a surface of the ceramic plate on the opposite side from a wafer mounting surface of the ceramic plate; a conductive film disposed along the axial direction so as to extend along the inner peripheral surface of the ceramic shaft; a recessed part disposed so as to reach a terminal of the resistance heat-generating body from the surface of the ceramic plate on the opposite side from the wafer mounting surface and formed such that the lower



WO 2021/010062 A1

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

surface of the terminal is exposed from the bottom surface of the recessed part and the surface of the conductive film is exposed from a side surface of the recessed part; and a connection member filled inside the recessed part and electrically connecting the lower surface of the terminal with the surface of the conductive film.

(57) 要約 : シャフト付きセラミックヒータは、抵抗発熱体が埋設されたセラミックプレートと、セラミックプレートのウエハ載置面とは反対側の面に接合された中空のセラミックシャフトと、セラミックシャフトの内周面を伝うように軸方向に沿って設けられた導電膜と、セラミックプレートのウエハ載置面とは反対側の面から抵抗発熱体の端子に達するように設けられ、底面に前記端子の下面が露出すると共に側面に導電膜の表面が露出する凹部と、凹部に充填され、端子の下面と導電膜の表面とを電氣的に接続する接続部材と、を備える。

明 細 書

発明の名称：シャフト付きセラミックヒータ

技術分野

[0001] 本発明は、シャフト付きセラミックヒータに関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体ウエハの搬送、露光、CVDなどの成膜プロセスや、洗浄、エッチング、ダイシングなどの微細加工においては、ウエハを保持するシャフト付きセラミックヒータが使用される。こうしたシャフト付きセラミックヒータとして、特許文献1に示すように、抵抗発熱体が埋設されたセラミックプレートと、セラミックプレートのウエハ載置面とは反対側の面に接合された中空のセラミックシャフトと、セラミックシャフトの内周壁面を上下方向に延在するように形成された導電膜と、抵抗発熱体と導電膜とを電気的に接続するワイヤとを備えたものが開示されている（図5参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-162878号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、抵抗発熱体と導電膜とはワイヤによって接続されているため、抵抗発熱体と導電膜との電気的接続の信頼性が低かった。具体的には、製造時や使用時において、抵抗発熱体と導電膜とを繋ぐワイヤが外れるおそれがあった。

[0005] 本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、抵抗発熱体と導電膜との電気的接続の信頼性を高くすることを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のシャフト付きセラミックヒータは、
抵抗発熱体が埋設されたセラミックプレートと、

前記セラミックプレートの上エハ載置面とは反対側の面に接合された中空のセラミックシャフトと、

前記セラミックシャフトの内周面を伝うように軸方向に沿って設けられた導電膜と、

前記セラミックプレートの前記上エハ載置面とは反対側の面から前記抵抗発熱体の端子に達するように設けられ、底面に前記端子の下面が露出すると共に側面に前記導電膜の表面が露出する凹部と、

前記凹部に充填され、前記端子の下面と前記導電膜の表面とを電氣的に接続する接続部材と、

を備えたものである。

[0007] このシャフト付きセラミックヒータでは、接続部材は凹部に充填されている。凹部の底面には端子の下面が露出し、凹部の側面には導電膜の表面が露出している。接続部材は、抵抗発熱体の端子の下面と面接触すると共に、導電膜の表面に面接触している。そのため、抵抗発熱体の端子と導電膜とをワイヤで接続する場合に比べて、抵抗発熱体と導電膜との電氣的接続の信頼性が高くなる。

[0008] 本発明のシャフト付きセラミックヒータにおいて、前記抵抗発熱体は、前記セラミックプレートの複数のゾーンのそれぞれに設けられており、前記端子は、前記抵抗発熱体ごとに2つずつ独立して設けられ、前記導電膜は、前記抵抗発熱体ごとに2つずつ独立して設けられていてもよい。抵抗発熱体に給電するためのロッドをセラミックシャフトの内部空間に配置する場合には、ロッドの本数が制限され、それに伴い抵抗発熱体の数も制限されるが、ここではロッドの代わりに導電膜を用いているため、より多くの抵抗発熱体に対応可能である。

[0009] 本発明のシャフト付きセラミックヒータにおいて、前記導電膜及び前記接続部材は、絶縁膜に覆われていてもよい。こうすれば、導電膜や接続部材が他の金属部材などと接触して短絡してしまうのを防止することができる。こうした絶縁膜は、エアロゾルデポジション（AD）膜又は溶射膜であること

が好ましい。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施形態のシャフト付きセラミックヒータの縦断面図。

[図2]図1の部分拡大図。

[図3]シャフト付きセラミックヒータの底面図。

[図4]別の実施形態の部分拡大図。

[図5]従来のシャフト付きセラミックヒータの縦断面図。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の好適な実施形態を、図面を参照しながら以下に説明する。図1は本実施形態のシャフト付きセラミックヒータの縦断面図である。

[0012] シャフト付きセラミックヒータは、図1に示すように、セラミックプレートと、セラミックシャフトと、導電膜と、凹部（図2参照）と、接続部材とを備えている。セラミックプレートには、RF電極及び抵抗発熱体が埋設されている。RF電極は、プラズマを発生させる際に高周波電圧が印加される電極である。RF給電ロッドは、セラミックシャフトの内部空間に収容され、セラミックプレートのウエハ載置面とは反対側の面からRF電極に接合されている。抵抗発熱体は、通電されるとセラミックプレートを加熱する。本実施形態では、抵抗発熱体は、セラミックプレートの複数（3つ）のゾーンのそれぞれに設けられている。端子は、抵抗発熱体ごとに2つずつ独立して設けられている。セラミックシャフトは、セラミックプレートのウエハ載置面とは反対側の面にダイレクトボンディングにより接合された中空シャフトである。導電膜は、セラミックシャフトの内周面を伝うように軸方向（上下方向）に沿って設けられている。導電膜は、印刷やめっきなどで形成してもよいし、AD法、溶射法、CVD法、PVD法などで成膜してもよい。導電膜は、抵抗発熱体ごとに2つずつ設けられている。凹部は、セラミックプレートのウエハ載置面とは反対側の面から抵抗発熱体の端子に達するように設けられたU字溝である（図3参照）。凹部の底面には、端子の下面が露出している。凹部の側面には、導電膜の表面が露出している。接続部材は、凹部

に充填され、抵抗発熱体の端子の下面と導電膜の表面とを電氣的に接続している。接続部材は、凹部に配置したロウ材を溶融したあと固化したものである。

[0013] 以上説明した本実施形態のシャフト付きセラミックヒータでは、接続部材は凹部に充填されている。凹部の底面には端子の下面が露出し、凹部の側面には導電膜の表面が露出している。接続部材は、抵抗発熱体の端子の下面と面接触すると共に、導電膜の表面に面接触している。そのため、抵抗発熱体の端子と導電膜とをワイヤで接続する場合に比べて、抵抗発熱体と導電膜との電氣的接続の信頼性が高くなる。

[0014] また、抵抗発熱体に給電するためのロッドをセラミックシャフトの内部空間に配置する場合には、ロッドの本数が制限され、それに伴い抵抗発熱体の数も制限されるが、ここではロッドの代わりに導電膜を用いているため、より多くの抵抗発熱体に対応可能である。

[0015] 上述した実施形態において、図4に示すように、導電膜及び接続部材の表面を、絶縁膜で覆うようにしてもよい。こうすれば、導電膜や接続部材が他の金属部材などと接触して短絡してしまうのを防止することができる。絶縁膜は、エアロゾルデポジション（AD）膜又は溶射膜であることが好ましい。特に、AD法（プラズマAD法を含む）は、微細なセラミック粒子の薄い膜を精度よく形成するのに適している。また、AD法は、衝撃固化現象でセラミック粒子を成膜することができるため、セラミック粒子を高温で焼結する必要がない。

[0016] 上述した実施形態において、セラミックプレートには、静電電極が埋設されていてもよい。

[0017] 本出願は、2019年7月16日に出願された日本国特許出願第2019-130905号を優先権主張の基礎としており、引用によりその内容の全てが本明細書に含まれる。

産業上の利用可能性

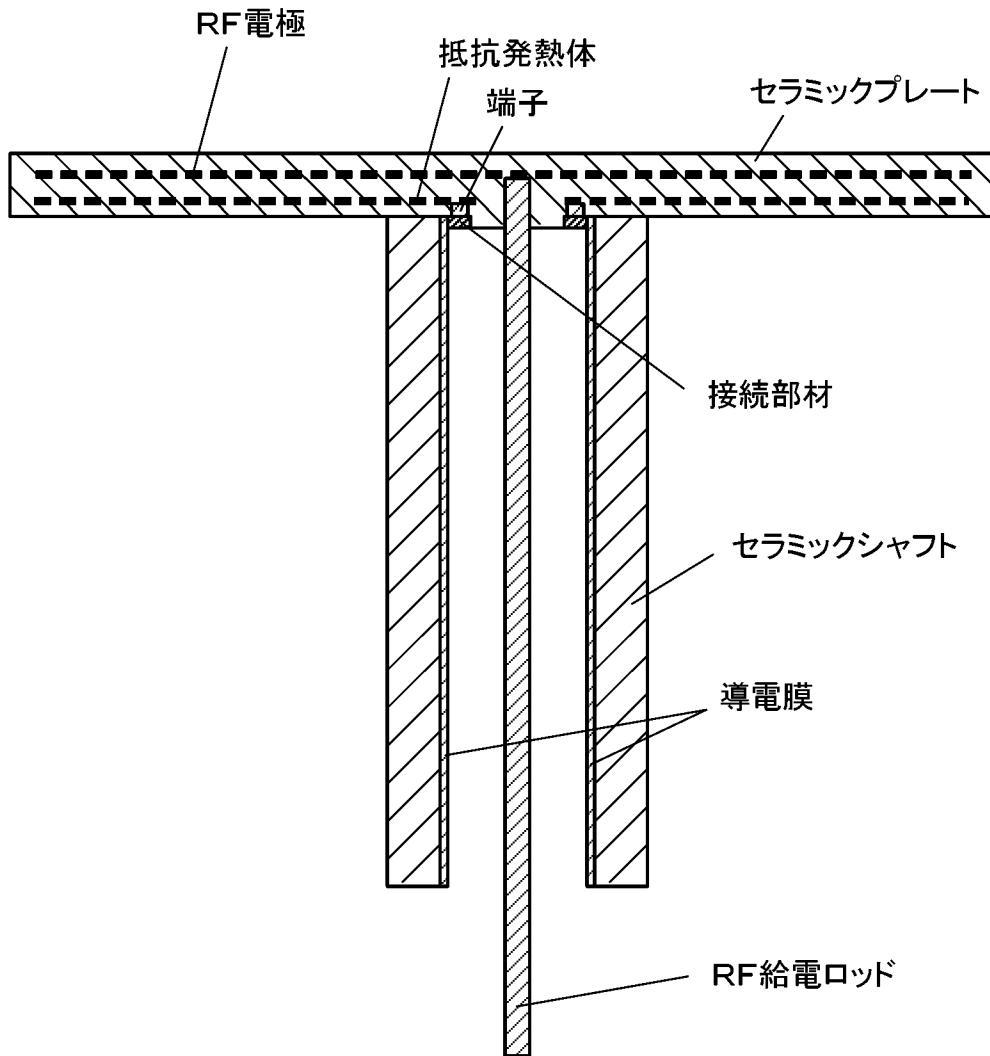
[0018] 本発明は、例えば半導体ウエハの搬送、露光、CVDなどの成膜プロセス

や、洗浄、エッチング、ダイシングなどの微細加工に利用可能である。

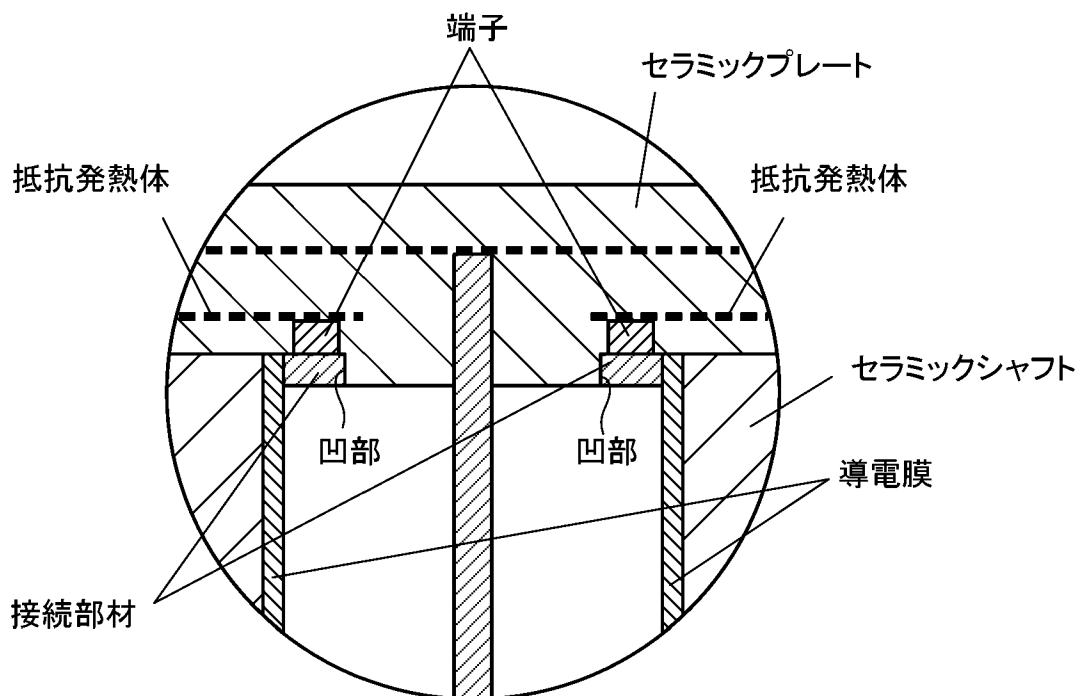
請求の範囲

- [請求項1] 抵抗発熱体が埋設されたセラミックプレートと、
前記セラミックプレートのウエハ載置面とは反対側の面に接合された中空のセラミックシャフトと、
前記セラミックシャフトの内周面を伝うように軸方向に沿って設けられた導電膜と、
前記セラミックプレートの前記ウエハ載置面とは反対側の面から前記抵抗発熱体の端子に達するように設けられ、底面に前記端子の下面が露出すると共に側面に前記導電膜の表面が露出する凹部と、
前記凹部に充填され、前記端子の下面と前記導電膜の表面とを電氣的に接続する接続部材と、
を備えたシャフト付きセラミックヒータ。
- [請求項2] 前記抵抗発熱体は、前記セラミックプレートの複数のゾーンのそれぞれに設けられており、
前記端子は、前記抵抗発熱体ごとに2つずつ独立して設けられ、
前記導電膜は、前記抵抗発熱体ごとに2つずつ独立して設けられている、
請求項1に記載のシャフト付きセラミックヒータ。
- [請求項3] 前記導電膜及び前記接続部材は、絶縁膜に覆われている、
請求項1又は2に記載のシャフト付きセラミックヒータ。
- [請求項4] 前記絶縁膜は、エアロゾルデポジション膜又は溶射膜である、
請求項3に記載のシャフト付きセラミックヒータ。

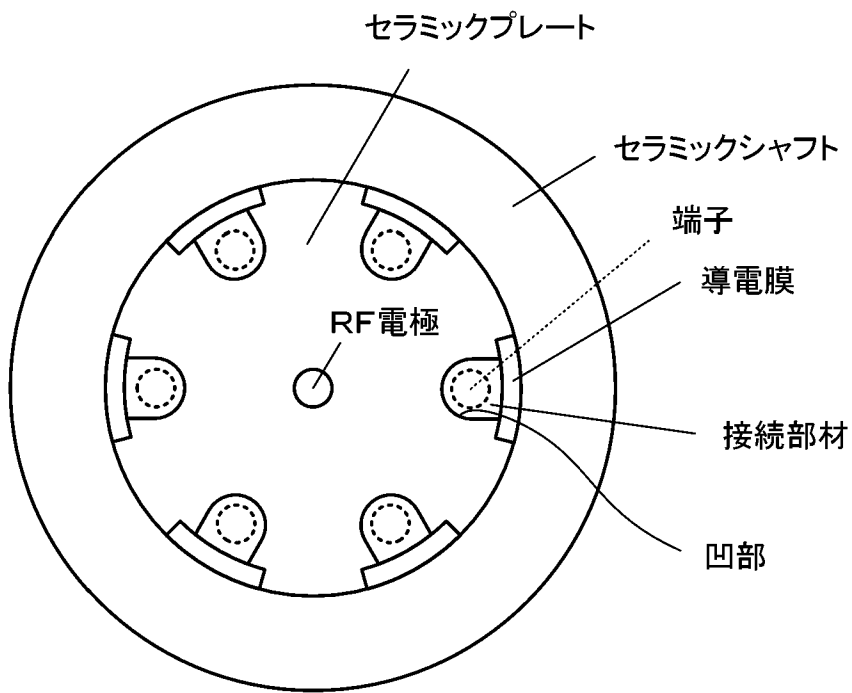
[図1]



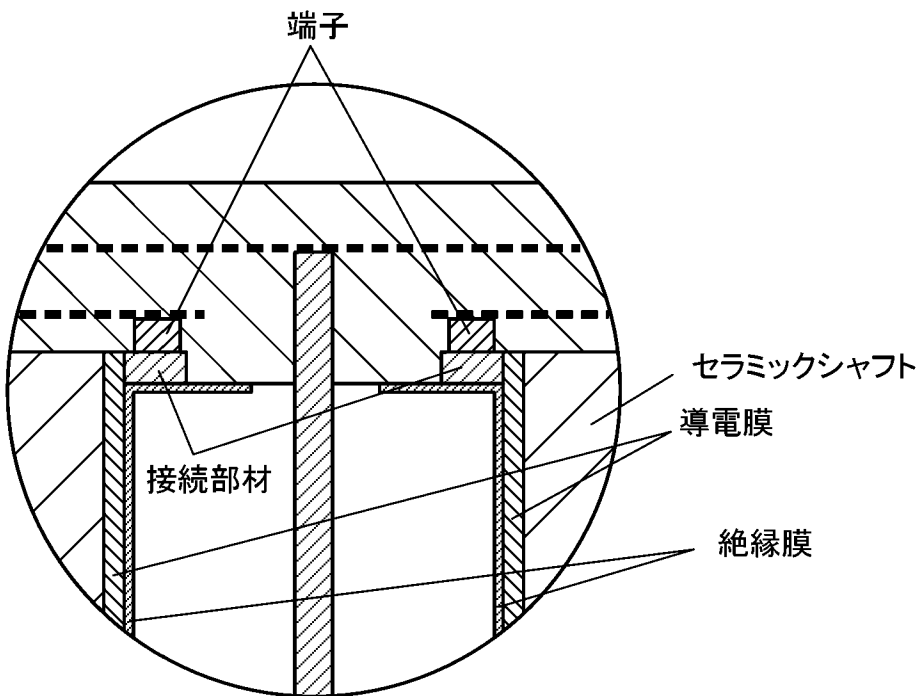
[図2]



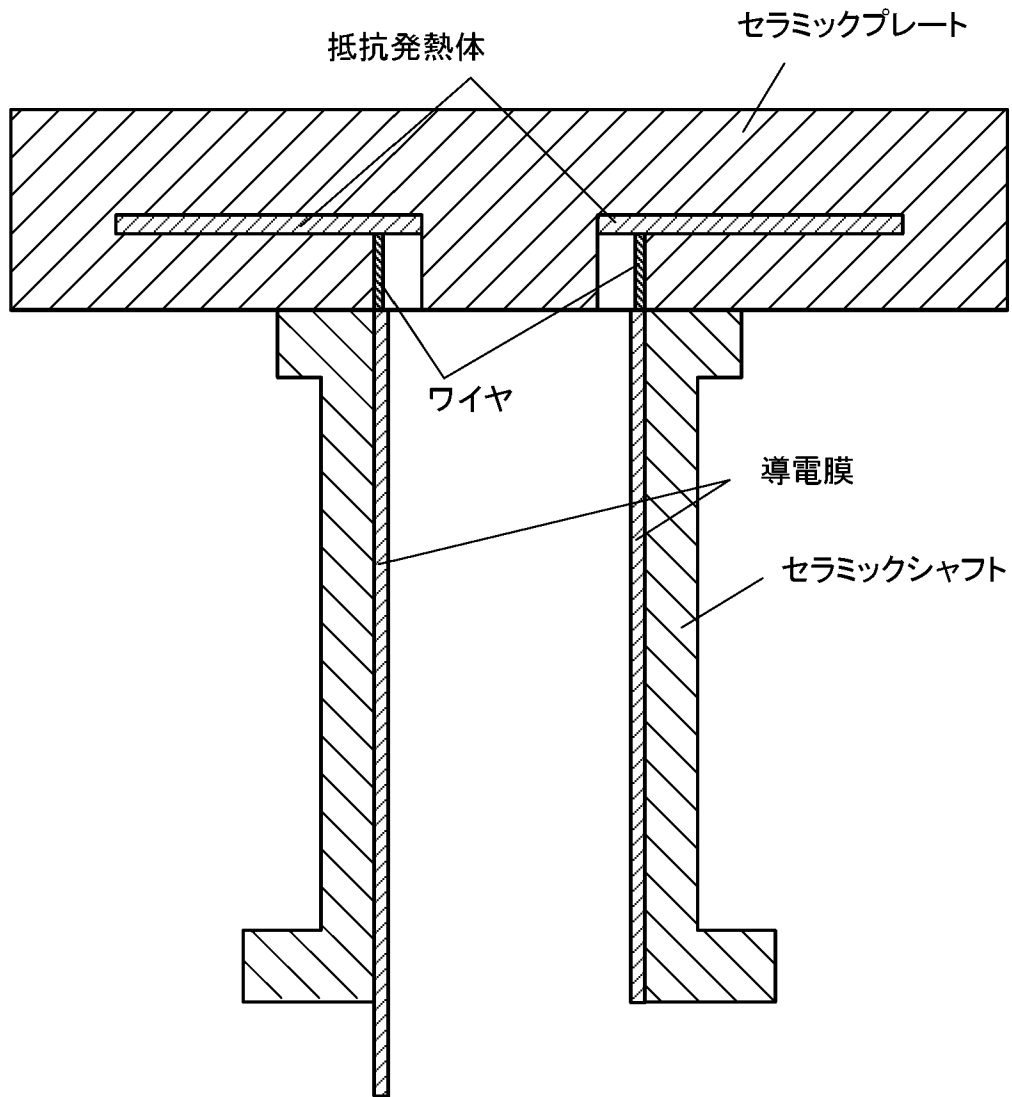
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/022834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H05B 3/02 (2006.01) i; H05B 3/74 (2006.01) i; H01L 21/02 (2006.01) i; H01L 21/683 (2006.01) i FI: H01L21/68 N; H05B3/02 B; H05B3/74; H01L21/02 Z According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05B3/02; H05B3/74; H01L21/02; H01L21/683		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020	
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020	
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-173828 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 05.07.2007 (2007-07-05) paragraphs [0002]-[0063], fig. 1-4	1-4
Y	JP 2017-162878 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 14.09.2017 (2017-09-14) claim 3, paragraphs [0031], [0042]-[0046], fig. 3	1-4
A	JP 2006-517740 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 27.07.2006 (2006-07-27) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2016-536803 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 24.11.2016 (2016-11-24) entire text, all drawings	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 09 July 2020 (09.07.2020)		Date of mailing of the international search report 21 July 2020 (21.07.2020)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/022834

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2007-173828 A	05 Jul. 2007	US 2007/0138601 A1 paragraphs [0003]- [0068], fig. 1-4 DE 102006059736 A1 KR 10-2007-0066899 A CN 101026119 A TW 200737400 A	
JP 2017-162878 A	14 Sep. 2017	US 2018/0204754 A1 claim 3, paragraphs [0036], [0048]- [0052], fig. 3 KR 10-2018-0008740 A	
JP 2006-517740 A	27 Jul. 2006	US 2004/0173161 A1 entire text, all drawings KR 10-2005-0088159 A	
JP 2016-536803 A	24 Nov. 2016	US 2015/0076135 A1 entire text, all drawings TW 201515145 A CN 105556656 A KR 10-2016-0055257 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05B 3/02(2006.01)i; H05B 3/74(2006.01)i; H01L 21/02(2006.01)i; H01L 21/683(2006.01)i FI: H01L21/68 N; H05B3/02 B; H05B3/74; H01L21/02 Z</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H05B3/02; H05B3/74; H01L21/02; H01L21/683</p>										
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年									
<p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
Y	JP 2007-173828 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 05.07.2007 (2007 - 07 - 05) 段落 [0002] - [0063]、図1-4	1-4								
Y	JP 2017-162878 A (日本特殊陶業株式会社) 14.09.2017 (2017 - 09 - 14) 請求項3、段落 [0031]、[0042] - [0046]、図3	1-4								
A	JP 2006-517740 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 27.07.2006 (2006 - 07 - 27) 全文、全図	1-4								
A	JP 2016-536803 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド) 24.11.2016 (2016 - 11 - 24) 全文、全図	1-4								
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
* 引用文献のカテゴリー	<p>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p> <p>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p>									
国際調査を完了した日	09.07.2020	国際調査報告の発送日 21.07.2020								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 李 哲次 50 3952 電話番号 03-3581-1101 内線 3516									

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/022834

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2007-173828 A	05.07.2007	US 2007/0138601 A1 段落 [0003] - [0068]、図1-4 DE 102006059736 A1 KR 10-2007-0066899 A CN 101026119 A TW 200737400 A	
JP 2017-162878 A	14.09.2017	US 2018/0204754 A1 請求項3、段落 [0036]、[0048] - [0052]、図3 KR 10-2018-0008740 A	
JP 2006-517740 A	27.07.2006	US 2004/0173161 A1 全文、全図 KR 10-2005-0088159 A	
JP 2016-536803 A	24.11.2016	US 2015/0076135 A1 全文、全図 TW 201515145 A CN 105556656 A KR 10-2016-0055257 A	