

(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12月16日(16.12.2021)



(10) 国際公開番号

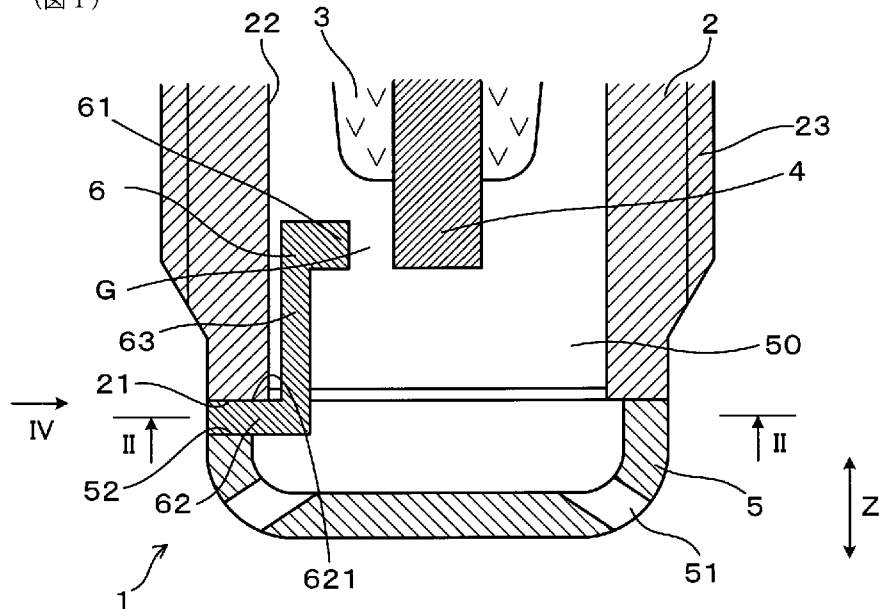
**WO 2021/251007 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01T 13/20* (2006.01) *H01T 13/54* (2006.01)  
*H01T 13/32* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/016127
- (22) 国際出願日: 2021年4月21日(21.04.2021)
- (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 2020-100406 2020年6月9日(09.06.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 杉浦 明光 (SUGIURA Akimitsu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人あいち国際特許事務所 (AICHI, TAKAHASHI, IWAKURA & ASSOCIATES); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅3丁目2番19号 名駅永田ビル 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, 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, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: SPARK PLUG FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関用のスパークプラグ

(図1)



(57) Abstract: A spark plug (1) comprises: a cylindrical insulator (3); a center electrode (4) that is held on the inner peripheral side of the insulator (3) and protrudes from the insulator (3) to the leading end side; a cylindrical housing (2) that holds the insulator (3) on the inner peripheral side thereof; a ground electrode (6) that forms a discharge gap (G) with the center electrode (4) on the inner peripheral side of the housing (2); and a plug cover (5) that is provided to a leading end part of the housing (2) so as to cover an auxiliary combustion chamber (50) in which the discharge gap (G) is disposed. An injection hole (51) through which the auxiliary combustion chamber (50) communicates with the outside is provided in the plug cover (5). The ground electrode (6) has a discharge-side end part (61) facing the discharge gap (G),

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)）

and a joining-side end part (62) joined to the housing (2). The discharge-side end part (61) is disposed closer to the base end side in an axial direction Z than the joining-side end part (62).

(57) 要約：スパークプラグ（１）は、筒状の絶縁碍子（３）と、絶縁碍子（３）の内周側に保持されると共に絶縁碍子（３）から先端側に突出する中心電極（４）と、絶縁碍子（３）を内周側に保持する筒状のハウジング（２）と、ハウジング（２）の内周側において、中心電極（４）との間に放電ギャップ（Ｇ）を形成する接地電極（６）と、放電ギャップ（Ｇ）が配される副燃焼室（５０）を覆うようハウジング（２）の先端部に設けられたプラグカバー（５）と、を有する。プラグカバー（５）には、副燃焼室（５０）を外部に連通させる噴孔（５１）が設けられている。接地電極（６）は、放電ギャップ（Ｇ）に面する放電側端部（６１）と、ハウジング（２）に接合された接合側端部（６２）とを有する。放電側端部（６１）が、接合側端部（６２）よりも、軸方向Ｚの基端側に配置されている。

## 明 細 書

発明の名称： 内燃機関用のスパークプラグ

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2020年6月9日に提出された日本出願番号2020-100406号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

### 技術分野

[0002] 本開示は、内燃機関用のスパークプラグに関する。

### 背景技術

[0003] ハウジングの先端部にプラグカバーを設けて副燃焼室を形成したスパークプラグがある。かかるスパークプラグにおいて、放電ギャップをハウジングの先端よりも基端側に形成した構成が、特許文献1に開示されている。特許文献1に開示されたスパークプラグは、放電ギャップを上記のような位置に設けることで、ハウジングからプラグカバーの先端までの距離を小さくすることが可能となり、プラグカバーの熱引き性を向上させることができる。このような構成を実現すべく、上記スパークプラグにおいては、ハウジングの側壁に設けた貫通孔に、接地電極を貫通させて取り付けられている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：独国特許出願公開第102017221517号明細書

### 発明の概要

[0005] 特許文献1に開示されたスパークプラグにおいては、ハウジングの側壁に貫通孔を設けると共に、貫通孔に接地電極を貫通させて接合する必要がある。それゆえ、スパークプラグの製造工程が複雑となる。

[0006] 本開示は、製造工程の簡素化を可能とする、内燃機関用のスパークプラグを提供しようとするものである。

[0007] 本開示の一態様は、筒状の絶縁碍子と、  
該絶縁碍子の内周側に保持されると共に該絶縁碍子から先端側に突出する

中心電極と、

上記絶縁碍子を内周側に保持する筒状のハウジングと、

該ハウジングの内周側において、上記中心電極との間に放電ギャップを形成する接地電極と、

上記放電ギャップが配される副燃焼室を覆うよう上記ハウジングの先端部に設けられたプラグカバーと、を有し、

上記プラグカバーには、上記副燃焼室を外部に連通させる噴孔が設けられており、

上記接地電極は、上記放電ギャップに面する放電側端部と、上記ハウジングに接合された接合側端部とを有し、

上記放電側端部が、上記接合側端部よりも、軸方向の基端側に配置されている、内燃機関用のスパークプラグにある。

[0008] 上記内燃機関用のスパークプラグにおいて、接地電極は、上記放電側端部が上記接合側端部よりも、軸方向の基端側に配置されている。それゆえ、ハウジングの先端部又はその近傍に、接地電極の接合側端部を接合しつつ、放電ギャップをハウジングの先端部よりも基端側に形成することができる。その結果、ハウジングの内周側に放電ギャップを備えたスパークプラグの製造工程を、簡素化することができる。

[0009] 以上のごとく、上記態様によれば、製造工程の簡素化を可能とする、内燃機関用のスパークプラグを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、  
[図1]図1は、実施形態1における、スパークプラグの先端部付近の、軸方向に沿った断面図であり、  
[図2]図2は、図1のII-II線矢視断面図であり、  
[図3]図3は、実施形態1における、内燃機関に取り付けられたスパークプラグの正面図であり、

[図4]図4は、実施形態1における、スパークプラグの先端部付近の正面図であり、

[図5]図5は、実施形態1における、気流と放電の様子を示す断面説明図であり、

[図6]図6は、実施形態2における、スパークプラグの先端部付近の、軸方向に沿った断面図であり、

[図7]図7は、実施形態2における、接地電極の一例の断面図であり、

[図8]図8は、実施形態2の変形形態における、ハウジングに取り付けられた接地電極の断面図であり、

[図9]図9は、実施形態3における、スパークプラグの先端部付近の、軸方向に沿った断面図であり、

[図10]図10は、図9のX-X線矢視断面図であり、

[図11]図11は、実施形態4における、先端側から見たスパークプラグの説明図であり、

[図12]図12は、実施形態4における、接地電極の断面説明図であって、図9のXII-XII断面相当の図であり、

[図13]図13は、実施形態5における、スパークプラグの先端部付近の、軸方向に沿った断面図であり、

[図14]図14は、実施形態6における、スパークプラグの先端部付近の正面図であり、

[図15]図15は、実施形態6における、他のスパークプラグの先端部付近の正面図であり、

[図16]図16は、実施形態7における、ハウジングに対する接地電極の取り付け状態を示す断面図であり、

[図17]図17は、実施形態8における、スパークプラグの先端部付近の、軸方向に沿った断面図であり、

[図18]図18は、実施形態9における、スパークプラグの先端部付近の、軸方向に沿った断面図であり、

[図19]図 19 は、実施形態 10 における、スパークプラグの先端部付近の、軸方向に沿った断面図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0011] (実施形態 1)

内燃機関用のスパークプラグに係る実施形態について、図 1～図 5 を参照して説明する。

本形態の内燃機関用のスパークプラグ 1 は、図 1 に示すごとく、筒状の絶縁碍子 3 と、中心電極 4 と、筒状のハウジング 2 と、接地電極 6 と、プラグカバー 5 と、を有する。

[0012] 中心電極 4 は、絶縁碍子 3 の内周側に保持されると共に絶縁碍子 3 から先端側に突出している。ハウジング 2 は、絶縁碍子 3 を内周側に保持する。図 1、図 2 に示すごとく、接地電極 6 は、ハウジング 2 の内周側において、中心電極 4 との間に放電ギャップ G を形成する。プラグカバー 5 は、放電ギャップ G が配される副燃焼室 50 を覆うようハウジング 2 の先端部に設けられている。

[0013] プラグカバー 5 には、副燃焼室 50 を外部に連通させる噴孔 51 が設けられている。接地電極 6 は、放電ギャップ G に面する放電側端部 61 と、ハウジング 2 に接合された接合側端部 62 とを有する。図 1 に示すごとく、放電側端部 61 が、接合側端部 62 よりも、軸方向 Z の基端側に配置されている。

[0014] 本形態のスパークプラグ 1 は、例えば、自動車、コージェネレーション等の内燃機関における着火手段として用いることができる。そして、図 3 に示すごとく、スパークプラグ 1 の軸方向 Z の一端を、内燃機関の燃焼室に配置する。この内燃機関の燃焼室を、上述の「副燃焼室 50」に対して、「主燃焼室 11」という。スパークプラグ 1 の軸方向 Z において、主燃焼室 11 に露出する側を先端側、その反対側を基端側というものとする。

[0015] 図 1 に示すごとく、プラグカバー 5 は、ハウジング 2 の先端部に溶接等によって接合されている。スパークプラグ 1 が内燃機関に取り付けられた状態

において、プラグカバー 5 は、副燃焼室 50 を主燃焼室 11 と区画している。本形態において、プラグカバー 5 には、複数の噴孔 51 が形成されている。各噴孔 51 は、先端側へ向かうほど外周側へ向かうように傾斜している。副燃焼室 50 にて生じた火炎は、噴孔 51 から主燃焼室 11 へ噴出する。

[0016] 図 1 に示すごとく、接地電極 6 は、接合側端部 62 と放電側端部 61 とを軸方向 Z に繋ぐ中継部 63 を有する。接合側端部 62 は、ハウジング 2 の先端面 21 に接合されている。中継部 63 は、ハウジング 2 の内周面 22 に沿って配置されている。中継部 63 は、軸方向 Z に立設している。

[0017] 接地電極 6 は、例えば、ニッケル基合金からなる金属部材によって構成される。放電側端部 61 は、中継部 63 の基端部から軸方向 Z に直交する方向に突出している。接合側端部 62 は、中継部 63 の先端部から、軸方向 Z に直交する方向であって、接合側端部 62 と反対側へ突出している。図 2 に示すごとく、軸方向 Z から見て、接合側端部 62 から放電側端部 61 へ向かう向きが、プラグ径方向においてプラグ中心軸に向う向きとなるように、接地電極 6 が取り付けられている。なお、プラグ中心軸は、スパークプラグ 1 の中心軸を意味し、プラグ径方向は、プラグ中心軸に直交する直線に沿った方向を意味するものとする。

[0018] 図 1、図 4 に示すごとく、接地電極 6 は、接合側端部 62 における基端側面 621 が、ハウジング 2 の先端面に面接触する状態にて接合されている。そして、接地電極 6 の放電側端部 61 は、中心電極 4 に対してプラグ径方向から対向配置されている。放電側端部 61 が、中心電極 4 の先端部の外周面に対向配置されている。放電側端部 61 と中心電極 4 の外周面との間に、放電ギャップ G が形成されている。すなわち、放電側端部 61 におけるプラグ中心軸側の端面が、中心電極 4 の外周面に対向して、放電面を構成している。

[0019] 本形態において、接合側端部 62 は、プラグカバー 5 に設けた基端切欠部 52 に配置されている。上述のように、プラグカバー 5 は、ハウジング 2 の先端部に接合されているが、その接合側の端縁の一部に、基端切欠部 52 が

形成されている。この基端切欠部 5 2 とハウジング 2 の先端面との間に、接地電極 6 の接合側端部 6 2 が配置されている。接合側端部 6 2 とプラグカバー 5 とは、互いに溶接等にて接合されているものとすることもできる。ただし、接合側端部 6 2 は、プラグカバー 5 に対して接合されていない構成とすることもできる。

[0020] このように、本形態において、接地電極 6 は、接合側端部 6 2 がハウジング 2 の先端よりも先端側に配置され、放電側端部 6 1 がハウジング 2 の先端よりも基端側に配置されている。これに伴い、放電ギャップ G はハウジング 2 の先端よりも基端側に形成されている。また、中心電極 4 の先端は、ハウジング 2 の先端よりも基端側に配置されている。

[0021] ハウジング 2 は、例えば低炭素鋼等の金属からなる。ハウジング 2 は、図 1、図 3 に示すごとく、外周面に取付ネジ部 2 3 を有する。図 3 に示すごとく、取付ネジ部 2 3 が内燃機関のエンジンヘッド等に設けられたプラグホール 1 2 の雌ネジ部に螺合することで、内燃機関にスパークプラグ 1 が取り付けられる。スパークプラグ 1 は、先端側の一部を主燃焼室 1 1 に露出させた状態にて、内燃機関に取り付けられる。

[0022] 次に、本形態の作用効果につき説明する。

上記内燃機関用のスパークプラグ 1 において、接地電極 6 は、放電側端部 6 1 が接合側端部 6 2 よりも、軸方向 Z の基端側に配置されている。それゆえ、ハウジング 2 の先端部に接地電極 6 の接合側端部 6 2 を接合しつつ、放電ギャップ G をハウジング 2 の先端部よりも基端側に形成することができる。その結果、ハウジング 2 の内周側に放電ギャップ G を備えたスパークプラグ 1 の製造工程を、簡素化することができる。

[0023] ハウジング 2 の先端部にプラグカバー 5 を設けて副燃焼室 5 0 を形成したスパークプラグ 1 においては、図 3 に示すごとく、プラグカバー 5 が主燃焼室 1 1 に露出する。そのため、プラグカバー 5 の温度が上昇しやすい。プラグカバー 5 の温度が上昇しすぎると、プレイグニッション等の不具合を招きやすくなるため、極力、主燃焼室 1 1 へのプラグカバー 5 の突出量を小さく

することが求められる。そこで、図1に示すごとく、放電ギャップGをハウジング2の内周側、すなわち、ハウジング2の先端よりも基端側に配置することで、図3に示すごとく、ハウジング2からのプラグカバー5の突出量を小さくすることが可能となる。これにより、プラグカバー5の熱がハウジング2を介してエンジンヘッドに放出されやすくなり、プラグカバー5の温度上昇を抑制しやすくなる。

[0024] その一方で、副燃焼室50において生じた火炎を十分に成長させた後に、噴孔51から火炎を噴出させることにより、強い火炎ジェットを主燃焼室11に噴射させることができる。かかる観点から、放電ギャップGと噴孔51との間の軸方向Zの距離を大きくしたいという要請もある。かかる要請と、上述のプラグカバー5の突出量を小さくしたいという要請との双方に対応するためには、ハウジング2の先端よりも基端側に放電ギャップGを形成することが求められる。

[0025] ところが、放電ギャップGをハウジング2の先端よりも基端側に形成する場合、ハウジング2に対する接地電極の取付工程が複雑となる。例えば、ハウジング2にプラグ径方向の貫通孔を設けて、その貫通孔に接地電極を貫通させてハウジング2に取り付けることが考えられる。しかし、かかる場合には、ハウジング2に貫通孔を形成する工程が必要になり、製造工程が複雑となる。また、取付ネジ部23が形成された位置においてハウジング2に貫通孔を設ける場合には、取付ネジ部23の一部が欠損することとなり、エンジンヘッドへのスパークプラグ1の締結状態に影響することも懸念される。

[0026] したがって、ハウジング2の先端よりも基端側に放電ギャップGを備えたスパークプラグ1を、簡素な製造工程にて製造することが求められる。そこで、上述のように、接地電極6を、放電側端部61が接合側端部62よりも、軸方向Zの基端側に配置される構成とした。これにより、特に複雑な工程を設けることなく、接地電極6をハウジング2の先端部に接合して、ハウジング2の先端よりも基端側に放電ギャップGを形成することが容易となる。

[0027] また、接地電極6の放電側端部61は、中心電極4に対してプラグ径方向

から対向配置されている。これにより、図5に示すごとく、副燃焼室50における気流Aが、放電ギャップGにおいて生じた放電Sを引き伸ばしやすくなる。これにより、副燃焼室50における着火性を向上させ、ひいては、主燃焼室11における着火性を向上させることができる。

[0028] 例えば、図5に示すごとく、内燃機関の圧縮行程等において、噴孔51から副燃焼室50に気流が導入される。この気流Aが、副燃焼室50において、タンブル流を形成することが考えられる。つまり、一部の噴孔51から導入された後、一旦、放電ギャップGよりも基端側に向かい、さらにその後、軸方向Zの先端側へ向かう気流Aが形成されることが考えられる。この場合、中心電極4の外周面にプラグ径方向から対向する位置に、放電ギャップGを設けることで、放電ギャップGに生じた放電Sが先端側へ引き伸ばされやすくなる。そうすると、副燃焼室50において火炎が形成され、成長しやすくなる。その結果、着火性を向上させることができる。

[0029] また、図1に示すごとく、接地電極6は中継部63を有する。そして、接合側端部62がハウジング2の先端面21に接合され、中継部63がハウジング2の内周面22に沿って配置されている。これにより、一層容易かつ正確に、接地電極6をハウジング2の先端部に接合しつつ、放電側端部61をハウジング2の内周側において中心電極4に対向させることができる。そして、中継部63の軸方向Zの長さを長くすることで、より基端側に放電ギャップGを形成することも容易となる。また、中継部63がハウジング2の内周面22に沿って配置されることで、中継部63が副燃焼室50における気流や火炎成長の妨げになることを抑制することができる。

[0030] なお、上述の図5及びこれを用いた説明においては、副燃焼室50にタンブル流が形成される場合について説明したが、副燃焼室50にスワール流（図11の矢印A<sub>s</sub>参照）が形成される場合においても、本形態のスパークプラグ1は、着火性を向上させることができる。すなわち、この場合、放電ギャップGを通過する気流によって、プラグ周方向に沿って放電が引き伸ばされることとなる。

[0031] なお、副燃焼室50にスワール流を生じさせる場合には、後述する実施形態4（図11、図12参照）のように、接地電極6の中継部63の内周側面632に、テーパ面を形成することも有効である。

一方、副燃焼室50にタンブル流を生じさせる場合には、後述する実施形態8（図17参照）のように、一对の放電面を傾斜させることも有効である。

[0032] 以上のごとく、本形態によれば、製造工程の簡素化を可能とする、内燃機関用のスパークプラグを提供することができる。

[0033] （実施形態2）

本形態は、図6に示すごとく、中継部63が、ハウジング2の内周面22に向って突出する突起部631を有する形態である。

突起部631は、軸方向Zにおいて、放電側端部61よりも先端側であり、接合側端部62よりも基端側の位置に、形成されている。突起部631は、ハウジング2の内周面22に当接している。

[0034] その他は、実施形態1と同様である。なお、実施形態2以降において用いた符号のうち、既出の実施形態において用いた符号と同一のものは、特に示さない限り、既出の実施形態におけるものと同様の構成要素等を表す。

[0035] 本形態においては、中継部63に突起部631が設けられている。そのため、接地電極6をハウジング2に取り付ける際、プラグ径方向の位置決めを正確に行いやすい。すなわち、予め突起部631の突出高さを適切に設定しておくことで、突起部631をハウジング2の内周面22に当接させたとき、放電側端部61のプラグ径方向の位置を正確に決めることができる。そうすると、適切な大きさの放電ギャップGを、容易かつ正確に形成することができる。

[0036] また、接地電極6がある程度変形可能な場合、突起部631をハウジング2の内周面22に当接させながら、接合側端部62を外周側へ移動させると、放電側端部61が中心電極4側に移動する。つまり、接地電極6を固定する前の段階においては、突起部631を支点として、接合側端部62をプラ

グ径方向にスライドさせることで、放電ギャップGの大きさの微調整を行うことも可能となる。これにより、ハウジング2の先端よりも基端側に配される放電ギャップGの微調整を、容易に行うことができる。

その他、実施形態1と同様の作用効果を有する。

[0037] なお、ハウジング2に取り付ける前の状態の接地電極6の形状として、図7に示すごとく、接合側端部62と中継部63との間のなす角度 $\alpha$ が鋭角となる形状にしておくことも考えられる。この場合には、ハウジング2に取り付ける際に、突起部631をハウジング2の内周面22に押し付けて、上記角度 $\alpha$ が広がるように、接地電極6を弾性変形させることができる。このときの角度 $\alpha$ の調整により、接地電極6の放電側端部61の位置を調整し、放電ギャップGの大きさを調整することができる。

[0038] また、本形態の変形形態として、図8に示すごとく、ハウジング2の内周面22に、接地電極6の中継部63へ向かって突出した突起部221を設けることもできる。この場合にも、上述した作用効果と同様の作用効果を得ることができる。ただし、生産性等の観点では、接地電極6に突起部631を設けた形態が好ましい。

[0039] (実施形態3)

本形態は、図9、図10に示すごとく、中心電極4が、放電ギャップG側に、平坦面状の平坦放電面41を有する形態である。

本形態においては、中心電極4の先端部に、延設部42を設けている。延設部42は、接地電極6側へ、中心電極4の母材40からプラグ径方向の外側へ突出している。延設部42は、中心電極4の母材40とは別部材として、母材40の先端面に接合してなる。この延設部42は、略直方形状の部材とすることができる。

[0040] 延設部42に設けた平坦面が、接地電極6の放電側端部61に対向している。つまり、延設部42における放電ギャップG側の平坦面が、上述の平坦放電面41となる。

本形態において、延設部42における平坦放電面41には、チップ411

が設けてある。

[0041] また、本形態においては、接地電極 6 の放電側端部 6 1 にも、チップ 6 1 1 が設けてある。チップ 4 1 1、6 1 1 は、例えば、イリジウム、白金等の貴金属又はその合金にて構成することができる。

[0042] ただし、中心電極 4 におけるチップ 4 1 1 及び接地電極 6 におけるチップ 6 1 1 の、いずれか一方若しくは双方を設けない構成とすることもできる。その他は、実施形態 2 と同様である。

[0043] 本形態においては、中心電極 4 における放電ギャップ G に対向する面を、平坦な平坦放電面 4 1 とすることにより、電極消耗による放電ギャップ G の拡大を抑制することができる。すなわち、実施形態 1 のように、円柱状の中心電極 4 の側面を、放電面とすると、放電による電極消耗によって、放電ギャップ G が拡大しやすい。これに対して、平坦放電面 4 1 を設けることで、放電ギャップ G の拡大を抑制することができる。

[0044] また、本形態においては、平坦放電面 4 1 にチップ 4 1 1 を設けることで、一層、放電ギャップ G の拡大が抑制される。

その他、実施形態 2 と同様の作用効果を有する。

[0045] (実施形態 4)

本形態は、図 1 1、図 1 2 に示すごとく、副燃焼室 5 0 にスワール流が形成されるように構成した形態である。

すなわち、プラグカバー 5 において、副燃焼室 5 0 にスワール流が形成されるように、噴孔 5 1 を形成してある。そして、中継部 6 3 の内周側面 6 3 2 は、スワール流 A s の上流側から下流側に向うほどプラグ中心軸側に向うように傾斜している。

[0046] 図 1 1、図 1 2 に示すごとく、スワール流 A s は、プラグ中心軸 P C を略中心とした螺旋状に流れる気流である。

プラグカバー 5 は、複数の噴孔 5 1 を有する。そして、図 1 1 に示すごとく、それぞれの噴孔 5 1 の噴孔延長線 5 1 L は、プラグ中心軸 P C からずれるよう形成されている。Z 方向から見たとき、噴孔 5 1 とプラグ中心軸 P C

とを通過するプラグ径方向に延びる仮想直線VLと、噴孔延長線51Lとの間の角度 $\beta$ は、鋭角である。本形態において、各噴孔51に関する角度 $\beta$ は、互いに同等である。

[0047] 本形態において、接地電極6の中継部63の内周側面632は、テーパ面となっている。ただし、内周側面632は、スワール流Asの上流側から下流側に向うほどプラグ中心軸PC側に向うように傾斜していれば、曲面状とすることもできる。この場合において、内周側面632は、凹状の曲面とすることが望ましいが、凸状の曲面とすることもできる。

その他は、実施形態3と同様である。

[0048] 本形態の場合、中継部63の内周側面632が、スワール流Asをガイドすることができる。これにより、放電ギャップG付近を通過する気流は、スワール流Asとしてプラグ周方向に沿って流れつつ、徐々にプラグ中心軸PC側に導かれる。これにより、放電ギャップGにて形成された放電は、副燃焼室50における中心部よりに伸ばされやすくなる。その結果、副燃焼室50の側壁、すなわちハウジング2の内周面22から、より離れた位置において火炎を生じさせることができる。その結果、冷損を抑制して、副燃焼室50における火炎成長を促すことができる。これにより、副燃焼室50から主燃焼室11へ噴出する火炎ジェットを強力にすることができる。

その他、実施形態3と同様の作用効果を有する。

[0049] (実施形態5)

本形態は、図13に示すごとく、接地電極6の中継部63における突起部631よりも先端側の位置に、中継部63から突起部631と同じ方向に突出した追加突起部633を設けた形態である。

本形態において、追加突起部633は、中継部63と接合側端部62との間に形成されている。

[0050] また、本形態においては、中心電極4の先端面にチップ411が接合されている。また、接地電極6の放電側端部61にもチップ611が接合されている。中心電極4のチップ411と接地電極6のチップ611とが、互いに

プラグ径方向に対向している。このようにプラグ径方向に対向した中心電極 4 のチップ 4 1 1 と接地電極 6 のチップ 6 1 1 との間に、放電ギャップ G が形成されている。

その他は、実施形態 2 と同様である。

- [0051] 本形態においては、突起部 6 3 1 と追加突起部 6 3 3 との双方において、接地電極 6 の中継部 6 3 をハウジング 2 の内周面 2 2 に当接させることができる。それゆえ、ハウジング 2 への接地電極 6 の組付け時において、接地電極 6 の取付姿勢を安定させることができる。その結果、放電ギャップ G の大きさを精度よく形成しやすい。

その他、実施形態 2 と同様の作用効果を有する。

- [0052] (実施形態 6)

本形態は、図 1 4、図 1 5 に示すごとく、ハウジング 2 の先端に設けた先端切欠部 2 4 に、接地電極 6 の接合側端部 6 2 を配置した形態である。

図 1 4 に示すスパークプラグ 1 においては、プラグカバー 5 には、切欠部を設けていない。つまり、本形態において、プラグカバー 5 は、実施形態 1 に示した基端切欠部 5 2 を有していない。

- [0053] 図 1 5 に示すスパークプラグ 1 においては、ハウジング 2 に先端切欠部 2 4 を設けると共に、プラグカバー 5 にも基端切欠部 5 2 を設けている。そして、先端切欠部 2 4 と基端切欠部 5 2 とが軸方向 Z に重なるように、ハウジング 2 とプラグカバー 5 とが互いに接合されている。また、先端切欠部 2 4 と基端切欠部 5 2 とからなる空間に、接地電極 6 の接合側端部 6 2 が配置されている。

その他は、実施形態 1 と同様である。

- [0054] 本形態の場合には、接地電極 6 をハウジング 2 に組み付ける際に、先端切欠部 2 4 が位置決め機能を発揮する。これにより、ハウジング 2 への接地電極 6 の組付けを容易にすることができる。また、図 1 4 に示すスパークプラグ 1 の場合、プラグカバー 5 の構造を簡素化することができる。

その他、実施形態 1 と同様の作用効果を有する。

## [0055] (実施形態7)

本形態は、図16に示すごとく、接地電極6の接合側端部62が、ハウジング2及びプラグカバー5の外周側へ露出していない形態である。

すなわち、接地電極6の接合側端部62は、ハウジング2の外周面よりも内側であり、プラグカバー5の外周面よりも内側に配されている。接合側端部62は、ハウジング2の先端面21のうち、内周側の一部に係合している。

その他は、実施形態1と同様である。本形態の場合にも、実施形態1と同様の作用効果を奏する。

## [0056] (実施形態8)

本形態は、図17に示すごとく、放電ギャップGを介して対向する一対の放電面を、軸方向Zの先端側へ向かうほど、プラグ中心軸側に向かうように傾斜させた形態である。

すなわち、接地電極6の放電側端部61における、放電ギャップGに面する端面が、軸方向Zの先端側へ向かうほど、プラグ中心軸側に向かうように傾斜している。また、中心電極4における平坦放電面41も、軸方向Zの先端側へ向かうほど、プラグ中心軸側に向かうように傾斜している。

[0057] また、図17に示すスパークプラグ1においては、接地電極6にも中心電極4にも、チップを設けていない。ただし、接地電極6と中心電極4との一方又は双方にチップを設けることもできる。

その他は、実施形態3と同様である。

[0058] 本形態においては、例えば、副燃焼室50においてタンブル流（図5の矢印A参照）が生じた場合に、放電ギャップGを軸方向に対して傾斜した気流が通過することが考えられる。この流れに沿った放電ギャップGの形状とすることで、放電が引き伸ばされやすくすることができる。

その他、実施形態3と同様の作用効果を有する。

## [0059] (実施形態9)

本形態は、図18に示すごとく、プラグカバー5におけるプラグ中心軸と

重なる位置に、軸方向Zに貫通した噴孔51を設けた形態である。

この軸方向Zの噴孔51は、中心電極4と軸方向Zに重なる位置に形成されている。

その他は、実施形態1と同様である。

本形態においても、実施形態1と同様の作用効果を得ることができる。

[0060] (実施形態10)

本形態は、図19に示すごとく、プラグカバー5の先端から副燃焼室50側へ突出した突出筒状体53を有するスパークプラグ1の形態である。

突出筒状体53は、軸方向Zにおいて、先端部から基端側へ向かうほど縮径するような略円錐形状を有すると共に、軸方向Zに貫通している。この突出筒状体53の内側の貫通空間が、噴孔51の一つとなる。

その他は、実施形態1と同様である。

本形態においても、実施形態1と同様の作用効果を有する。

[0061] 本開示は上記各実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の実施形態に適用することが可能である。

[0062] 本開示は、実施形態に準拠して記述されたが、本開示は当該実施形態や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

## 請求の範囲

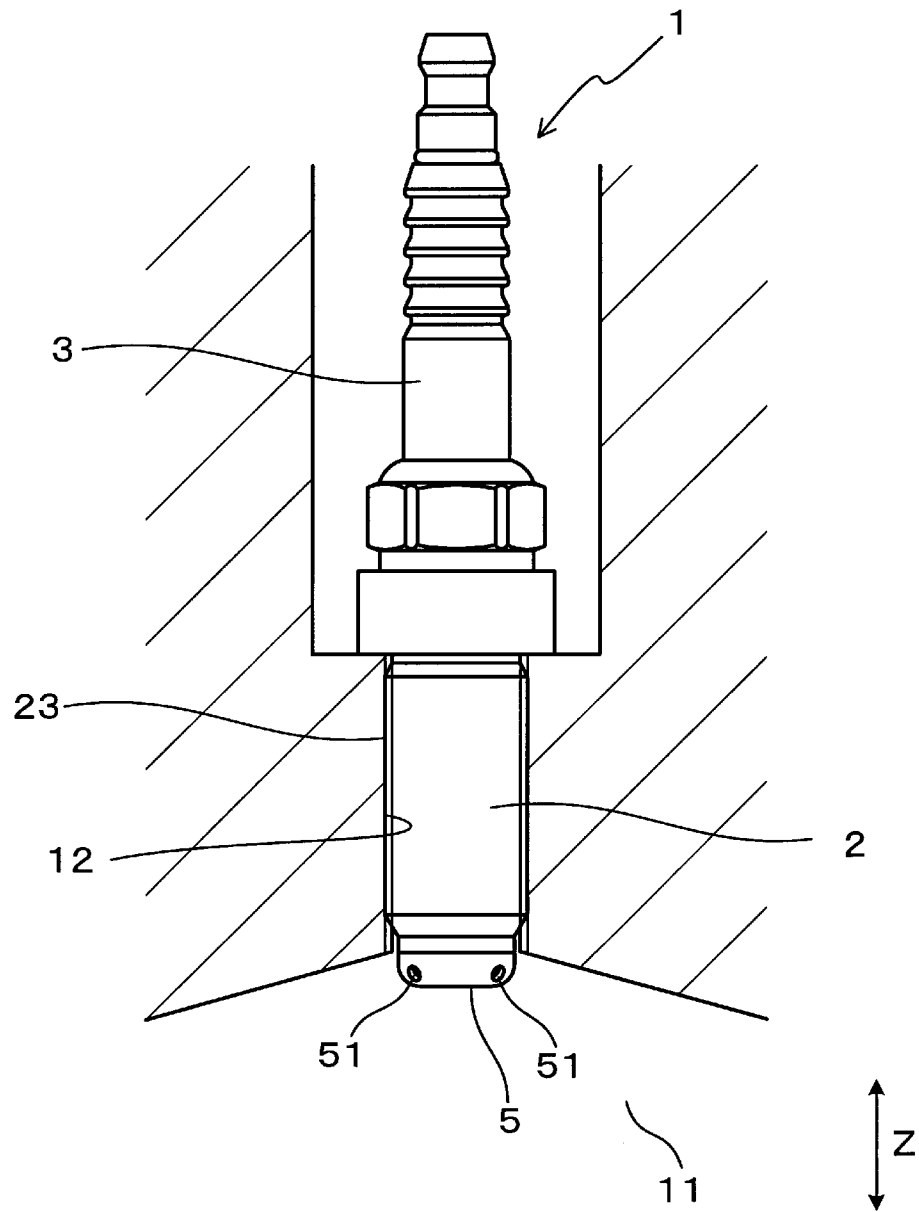
- [請求項1] 筒状の絶縁碍子（３）と、  
該絶縁碍子の内周側に保持されると共に該絶縁碍子から先端側に突出する中心電極（４）と、  
上記絶縁碍子を内周側に保持する筒状のハウジング（２）と、  
該ハウジングの内周側において、上記中心電極との間に放電ギャップ（Ｇ）を形成する接地電極（６）と、  
上記放電ギャップが配される副燃焼室（５０）を覆うよう上記ハウジングの先端部に設けられたプラグカバー（５）と、を有し、  
上記プラグカバーには、上記副燃焼室を外部に連通させる噴孔（５１）が設けられており、  
上記接地電極は、上記放電ギャップに面する放電側端部（６１）と、上記ハウジングに接合された接合側端部（６２）とを有し、  
上記放電側端部が、上記接合側端部よりも、軸方向（Ｚ）の基端側に配置されている、内燃機関用のスパークプラグ（１）。
- [請求項2] 上記接地電極の上記放電側端部は、上記中心電極に対してプラグ径方向から対向配置されている、請求項１に記載の内燃機関用のスパークプラグ。
- [請求項3] 上記中心電極は、上記放電ギャップ側に、平坦面状の平坦放電面（４１）を有する、請求項１又は２に記載の内燃機関用のスパークプラグ。
- [請求項4] 上記接地電極は、上記接合側端部と上記放電側端部とを軸方向に繋ぐ中継部（６３）を有し、上記接合側端部は、上記ハウジングの先端面に接合され、上記中継部は、上記ハウジングの内周面に沿って配置されている、請求項１～３のいずれか一項に記載の内燃機関用のスパークプラグ。
- [請求項5] 上記中継部は、上記ハウジングの内周面に向かって突出する突起部（６３１）を有する、請求項４に記載の内燃機関用のスパークプラグ。

[請求項6]           上記プラグカバーは、上記副燃焼室にスワール流が形成されるように、上記噴孔を形成してなり、上記中継部の内周側面は、上記スワール流の上流側から下流側に向うほどプラグ中心軸側に向うように傾斜している、請求項4又は5に記載の内燃機関用のスパークプラグ。



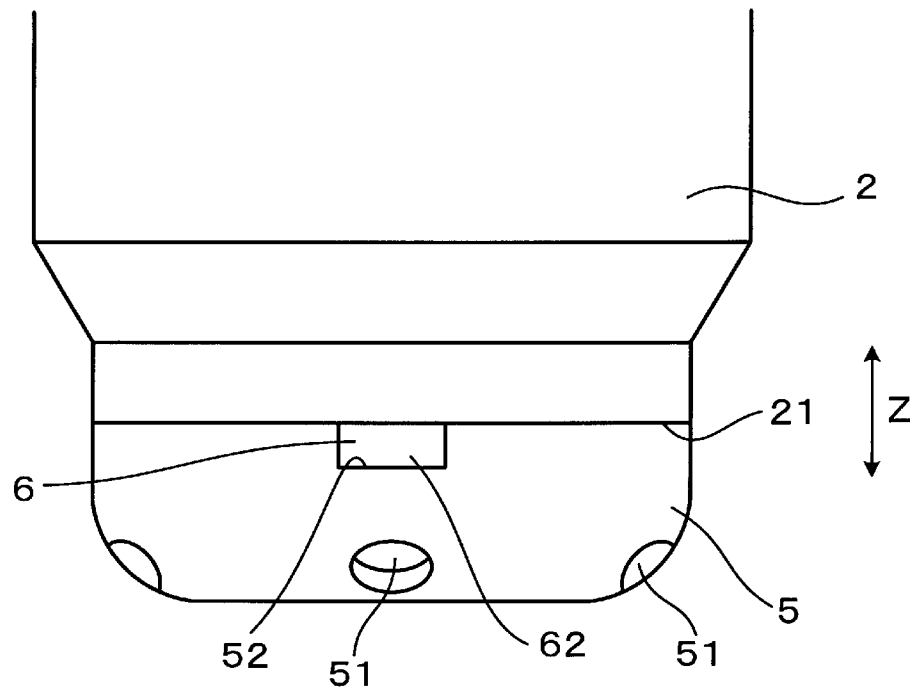
[図3]

(図 3)



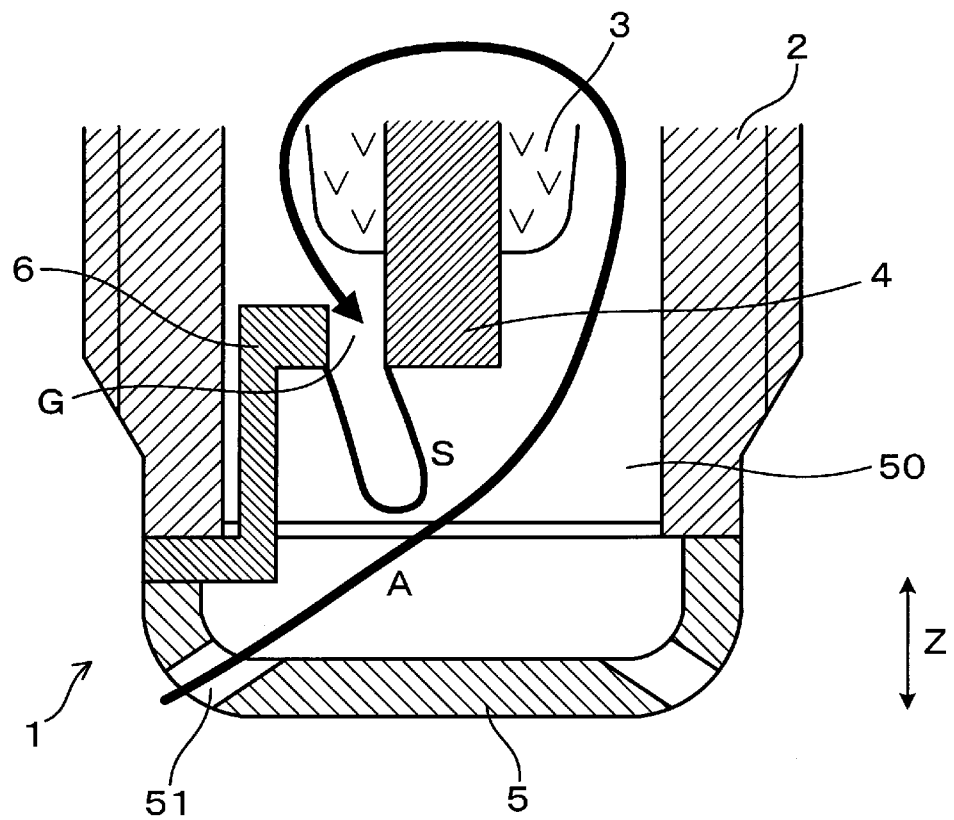
[図4]

(図 4)



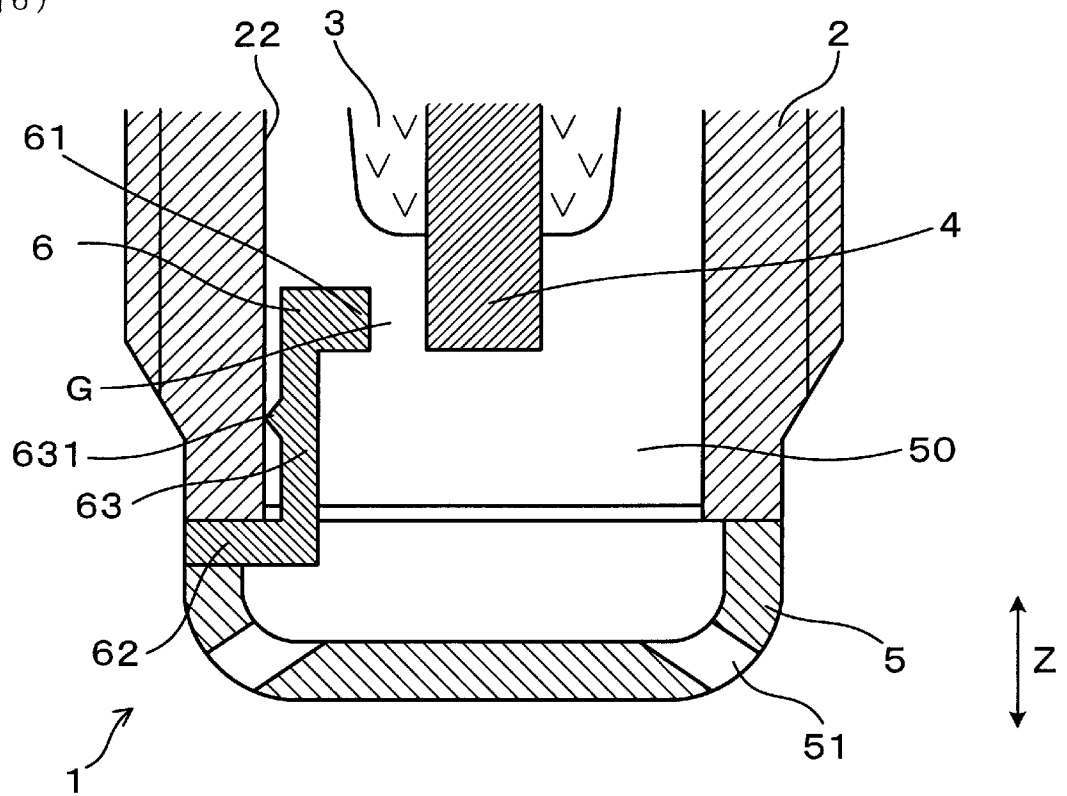
[図5]

(図 5)



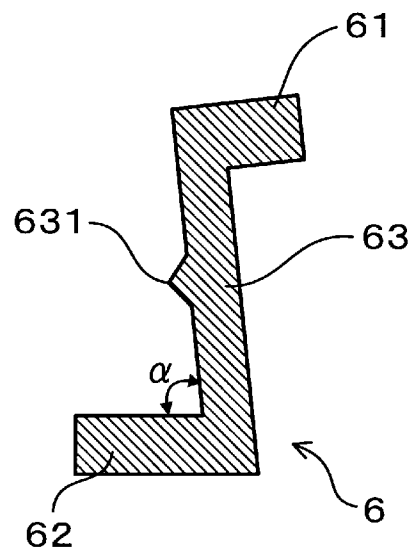
[図6]

(図 6)



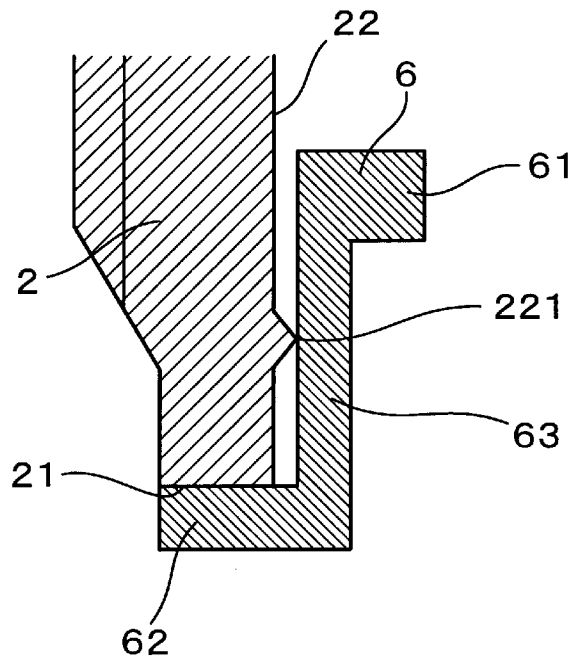
[図7]

(図 7)



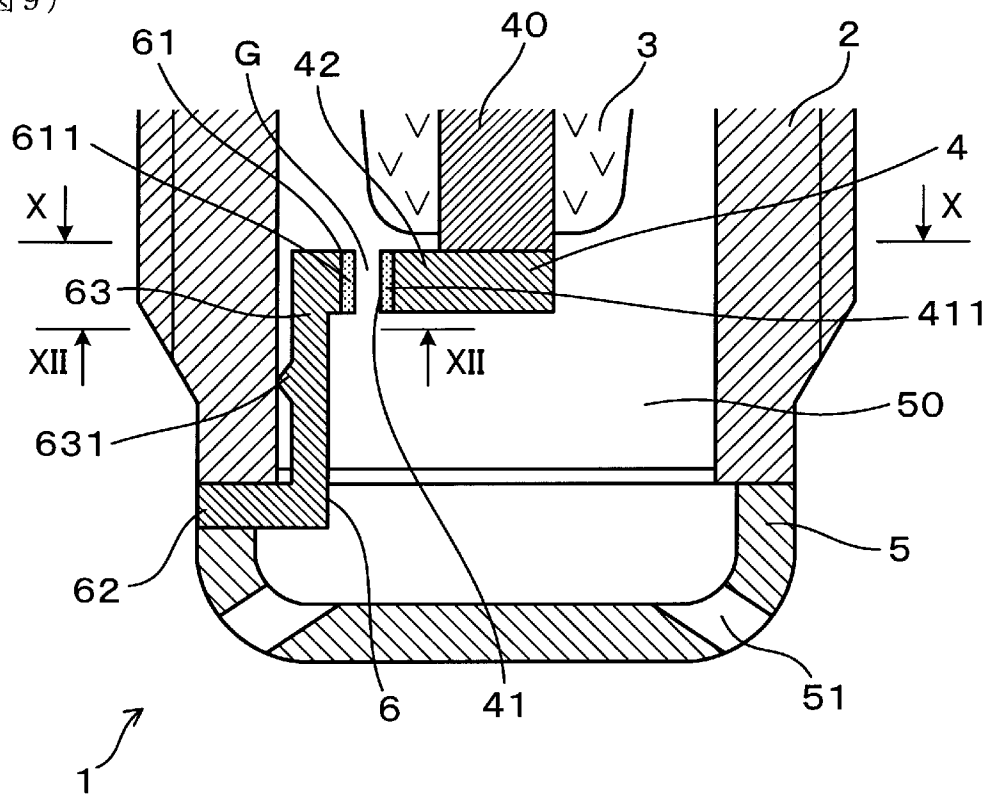
[図8]

(図 8)



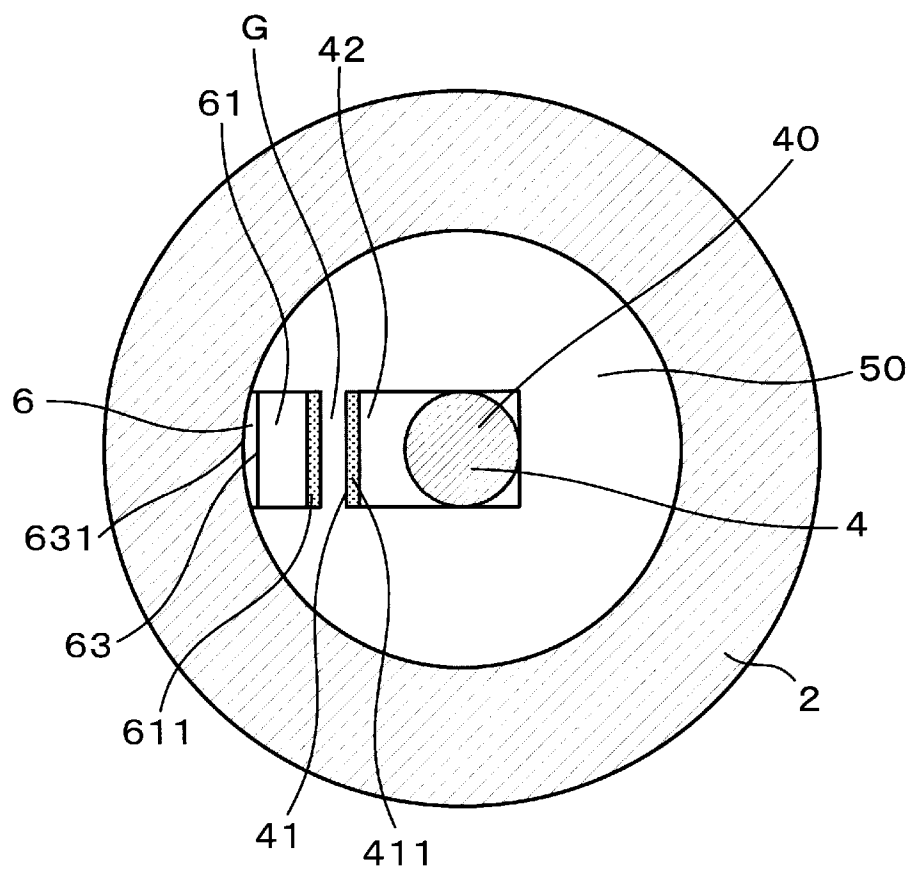
[図9]

(図 9)



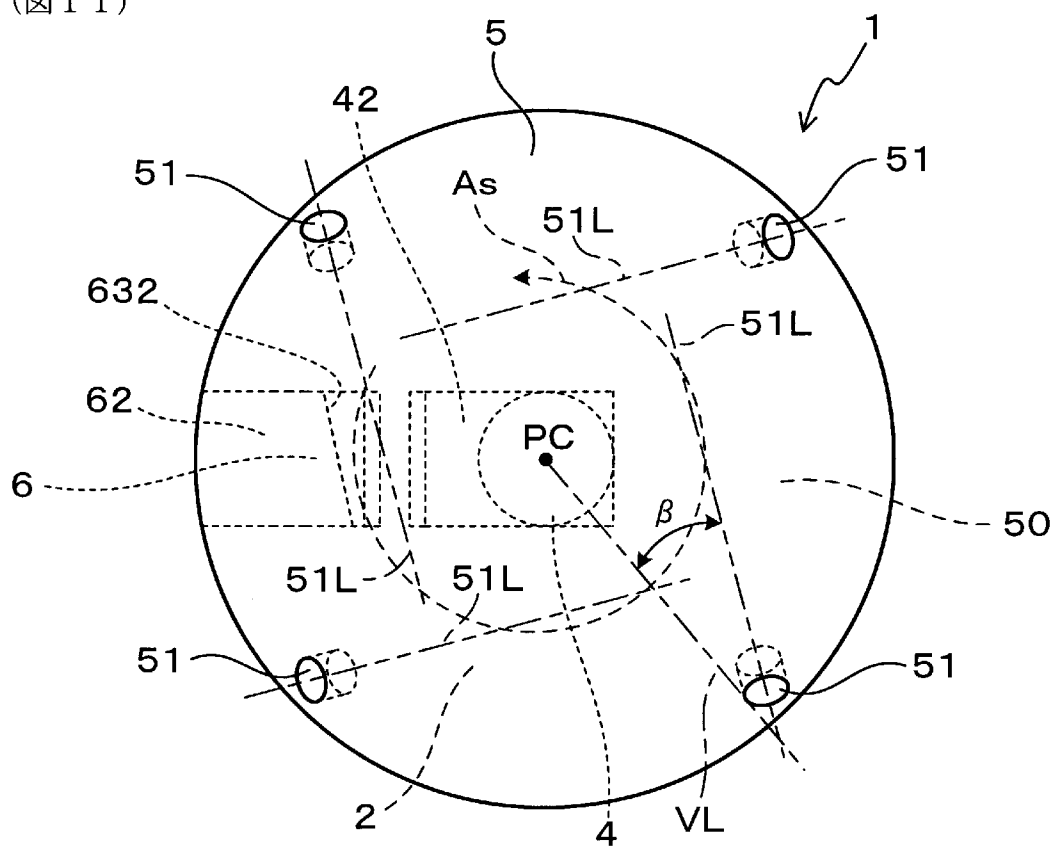
[図10]

(図10)



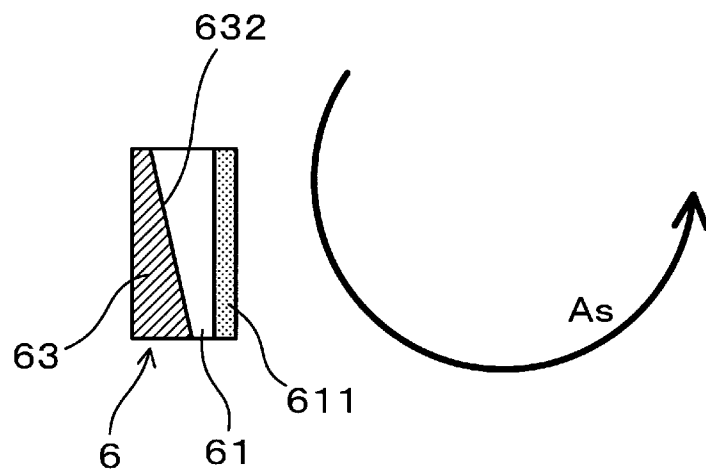
[図11]

(図11)



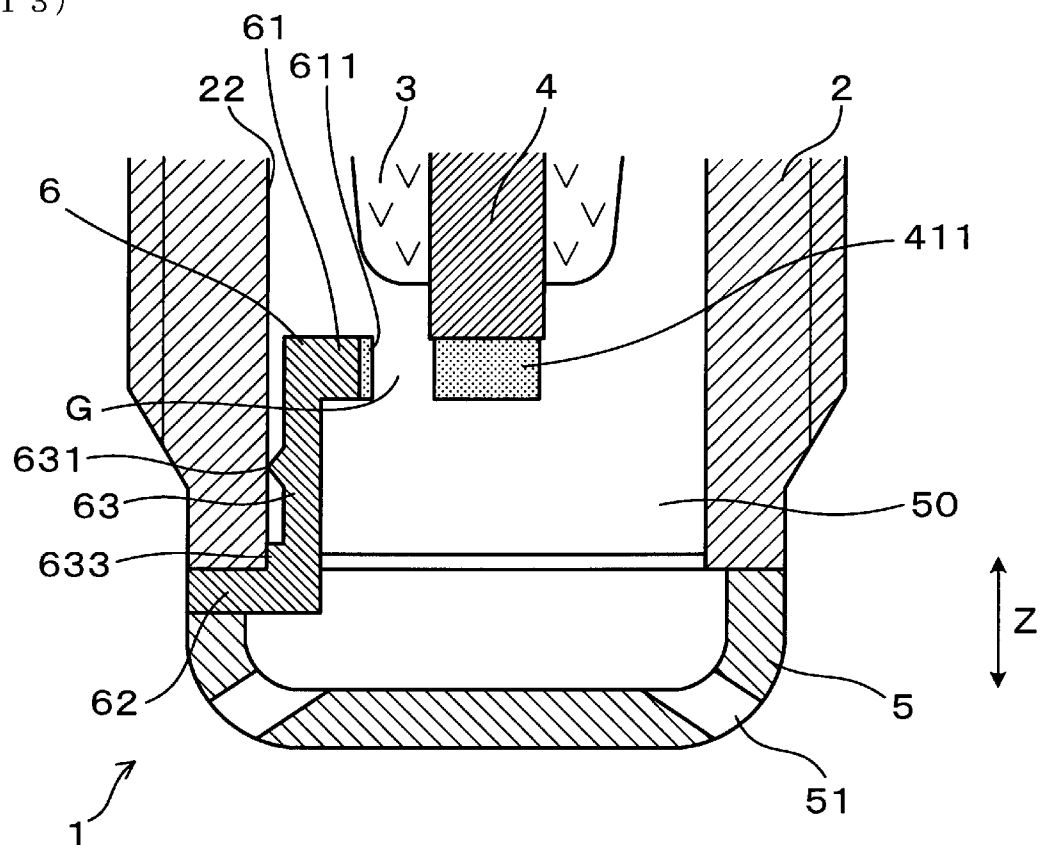
[図12]

(図12)



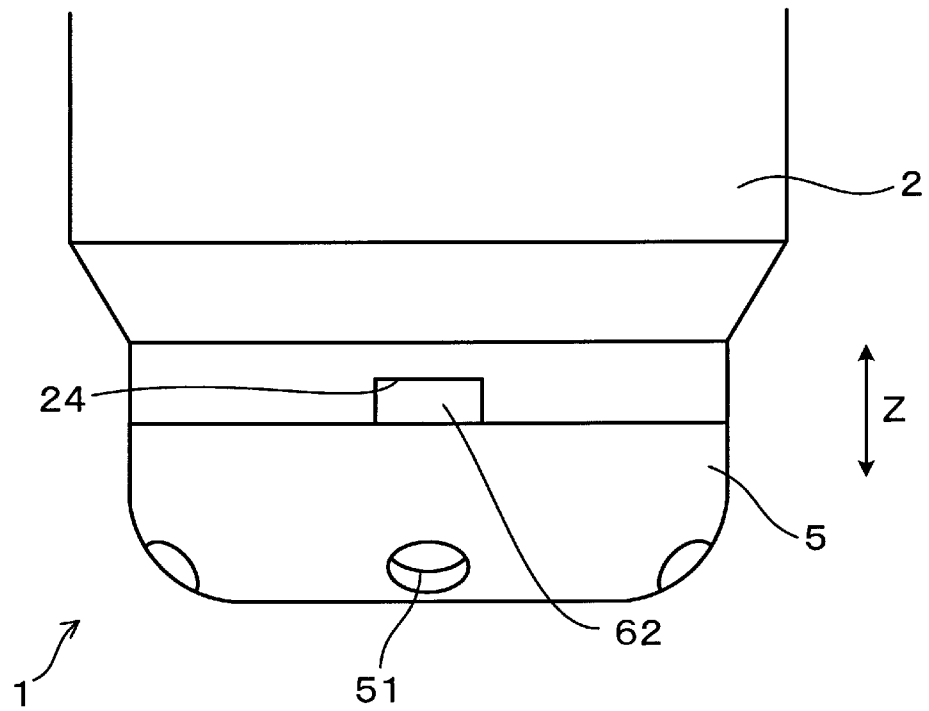
[図13]

(図13)



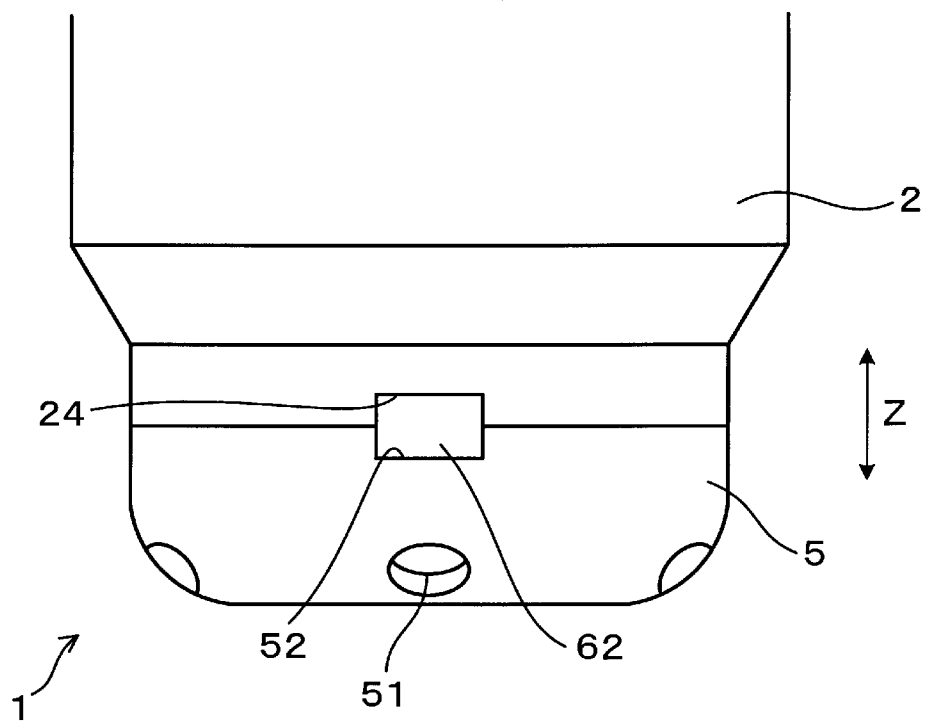
[図14]

(図 1 4)



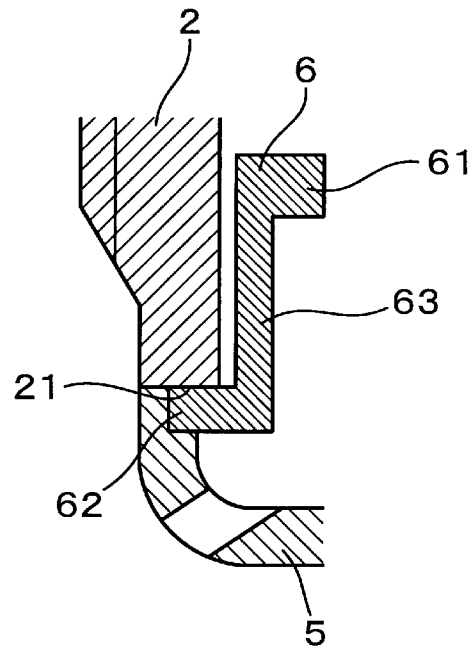
[図15]

(図 1 5)



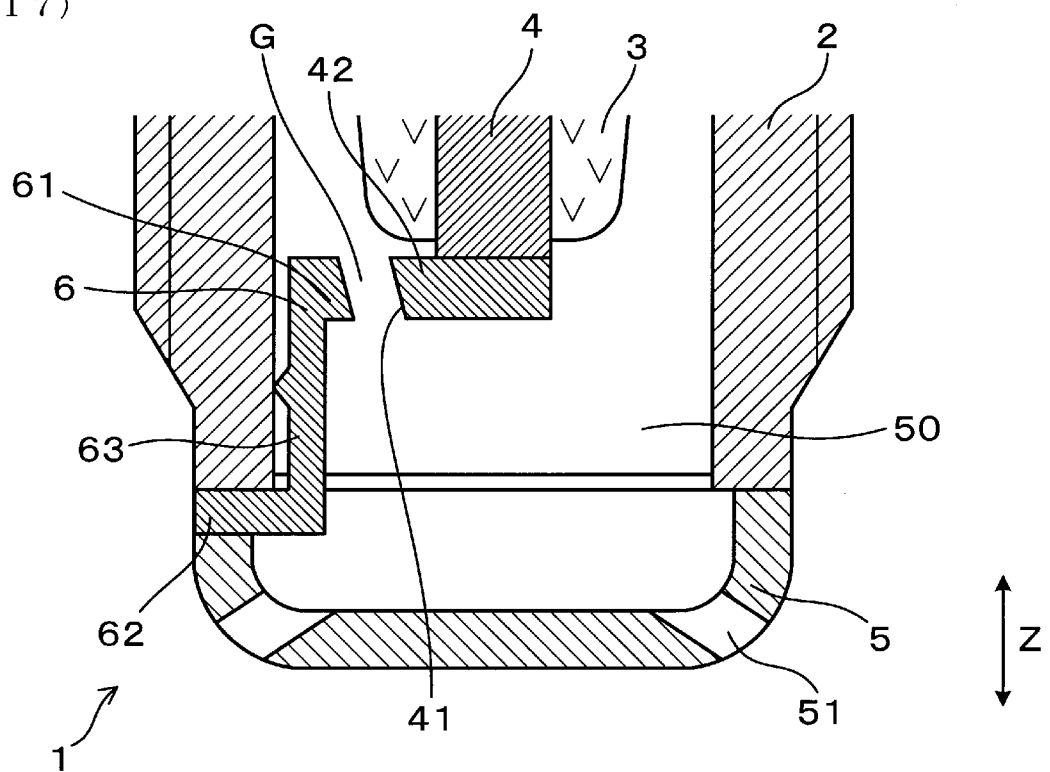
[図16]

(図 16)



[図17]

(図 17)





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/016127

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01T13/20 (2006.01) i, H01T13/32 (2006.01) i, H01T13/54 (2006.01) i  
FI: H01T13/32, H01T13/54, H01T13/20B

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)

Int.Cl. H01T13/20, H01T13/32, H01T13/54, F02B1/00-23/00

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 | 1971-2021 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2021 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2021 |

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. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>A    | JP 2015-130302 A (DENSO CORPORATION) 16 July 2015 (2015-07-16), paragraphs [0012]-[0026], fig. 1, 5 | 1, 3<br>2, 4-6        |
| A         | JP 2016-146348 A (WOODWARD INC.) 12 August 2016 (2016-08-12), entire text, all drawings             | 1-6                   |
| A         | JP 2014-116181 A (NIPPON SOKEN INC.) 26 June 2014 (2014-06-26), entire text, all drawings           | 1-6                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

"T" 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

17 June 2021

Date of mailing of the international search report

29 June 2021

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/JP2021/016127

|                  |                |                                                                                                                |
|------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JP 2015-130302 A | 16 July 2015   | US 2015/0194793 A1<br>paragraphs [0028]-[0040], fig. 1, 5                                                      |
| JP 2016-146348 A | 12 August 2016 | US 2012/0125287 A1<br>entire text, all drawings<br>WO 2014/149947 A1<br>EP 2971750 A1<br>CN 105637216 A        |
| JP 2014-116181 A | 26 June 2014   | US 2015/0318671 A1<br>entire text, all drawings<br>WO 2014/092072 A1<br>CN 104854767 A<br>KR 10-2015-0093795 A |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H01T 13/20(2006.01)i; H01T 13/32(2006.01)i; H01T 13/54(2006.01)i<br>FI: H01T13/32; H01T13/54; H01T13/20 B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                               |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>H01T13/20; H01T13/32; H01T13/54; F02B1/00-23/00<br>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<br><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>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）                                                                                                                                                                                                                               |                                                                               |                | 日本国実用新案公報    | 1922-1996年                                                      | 日本国公開実用新案公報                     | 1971-2021年                                      | 日本国実用新案登録公報                            | 1996-2021年                                                          | 日本国登録実用新案公報                                                   | 1994-2021年        |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1922-1996年                                                                    |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1971-2021年                                                                    |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1996-2021年                                                                    |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1994-2021年                                                                    |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                               |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2015-130302 A (株式会社デンソー) 16.07.2015 (2015 - 07 - 16)<br>段落0012-0026, 図1, 5 | 1, 3           |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                               | 2, 4-6         |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2016-146348 A (ウッドワード, インコーポレーテッド) 12.08.2016 (2016 - 08 - 12)<br>全文, 全図   | 1-6            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2014-116181 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 26.06.2014 (2014 - 06 - 26)<br>全文, 全図     | 1-6            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                               |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <table border="0"> <tr> <td>* 参考文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                               |                | * 参考文献のカテゴリー | “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 | “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの | “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 | “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 | “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 | “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） | “&” 同一パテントファミリー文献 | “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 |  | “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 |  |
| * 参考文献のカテゴリー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | “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               |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | “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                               |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | “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           |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | “&” 同一パテントファミリー文献                                                             |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                               |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                               |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査を完了した日<br>17.06.2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 国際調査報告の発送日<br>29.06.2021                                                      |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>北岡 信恭 3T 1182<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3368         |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |

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/JP2021/016127

| 引用文献 |             |   | 公表日        | パテントファミリー文献        |                 |    | 公表日 |
|------|-------------|---|------------|--------------------|-----------------|----|-----|
| JP   | 2015-130302 | A | 16.07.2015 | US                 | 2015/0194793    | A1 |     |
|      |             |   |            | 段落0028-0040, 図1, 5 |                 |    |     |
| JP   | 2016-146348 | A | 12.08.2016 | US                 | 2012/0125287    | A1 |     |
|      |             |   |            | 全文, 全図             |                 |    |     |
|      |             |   |            | WO                 | 2014/149947     | A1 |     |
|      |             |   |            | EP                 | 2971750         | A1 |     |
|      |             |   |            | CN                 | 105637216       | A  |     |
| JP   | 2014-116181 | A | 26.06.2014 | US                 | 2015/0318671    | A1 |     |
|      |             |   |            | 全文, 全図             |                 |    |     |
|      |             |   |            | WO                 | 2014/092072     | A1 |     |
|      |             |   |            | CN                 | 104854767       | A  |     |
|      |             |   |            | KR                 | 10-2015-0093795 | A  |     |