

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-185868

(P2019-185868A)

(43) 公開日 令和1年10月24日(2019.10.24)

(51) Int.Cl.  
H01T 21/02 (2006.01)

F I  
H01T 21/02

テーマコード (参考)  
5G059

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2018-71252 (P2018-71252)  
(22) 出願日 平成30年4月3日 (2018.4.3)

(71) 出願人 000004547  
日本特殊陶業株式会社  
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号  
(74) 代理人 110000534  
特許業務法人しんめいセンチュリー  
(72) 発明者 佐藤 王昭  
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号  
日本特殊陶業株式会  
社内  
(72) 発明者 河野 創  
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号  
日本特殊陶業株式会  
社内  
Fターム(参考) 5G059 AA01 AA10 DD01 DD04 DD06  
DD09 EE04 FF02 GG01 JJ21  
JJ26

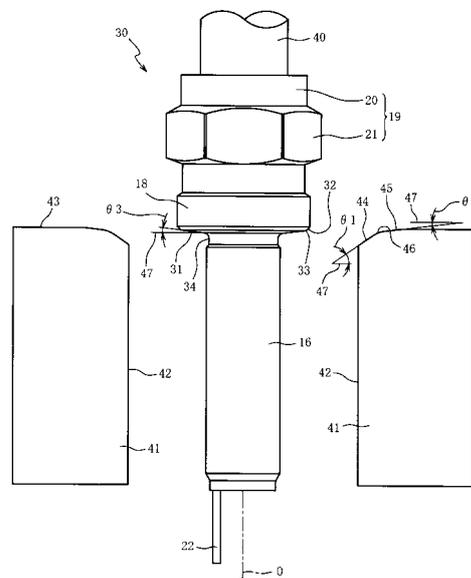
(54) 【発明の名称】 スパークプラグの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 鍔部からおねじのねじ山までの軸方向の距離のばらつきを低減できるスパークプラグの製造方法を提供すること。

【解決手段】 移動工程において、筒部と鍔部とを備えるワークの周方向の基準位置とダイスの基準位置との関係を維持した状態で、ねじ部に連絡するダイスの端面をワーク基準面に接触させながら、ダイスのねじ部が筒部に押し当てられるまでダイスを移動させる。ダイスの端面は、ねじ部に隣接する第1部と、第1部に隣接する第2部と、を少なくとも備え、筒部の軸線に垂直な基準平面と第1部とのなす角  $\theta 1$  は、基準平面と第2部とのなす角  $\theta 2$  より大きく、角  $\theta 2$  は、基準平面とワーク基準面とのなす角  $\theta 3$  以下である。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

先端側から後端側へ延びる円筒状の筒部と、前記筒部の後端側から径方向の外側へ鏝部に張り出す鏝部と、を備える主体金具と、

前記筒部の先端に接続される接地電極と、

前記主体金具の内部に絶縁保持され前記接地電極と火花ギャップを介して対向する中心電極と、を備えるスパークプラグの製造方法であって、

前記筒部と前記鏝部とを備えるワークの周方向の基準位置とダイスの基準位置との関係を維持した状態で、前記ダイスのねじ部が前記筒部に押し当てられるまで前記ダイスを移動させる移動工程であって、前記ねじ部に連絡する前記ダイスの端面を、前記ワークの前記鏝部の先端側のワーク基準面に接触させながら前記ダイスを移動させる移動工程と、

前記筒部に前記ねじ部を押し当てた前記ダイスによって前記筒部におねじを転造する転造工程と、を備え、

前記ダイスの前記端面は、前記ねじ部に隣接する第 1 部と、前記第 1 部に隣接する第 2 部と、を少なくとも備え、

前記筒部の軸線に垂直な基準平面と前記第 1 部とのなす角 1 は、前記基準平面と前記第 2 部とのなす角 2 より大きく、前記角 2 は、前記基準平面と前記ワーク基準面とのなす角 3 以下であるスパークプラグの製造方法。

## 【請求項 2】

前記ワークは、前記鏝部の側面と前記ワーク基準面とが交わる第 1 角に丸みが付けられており、

前記移動工程では、前記第 1 角に前記ダイスの前記第 1 部を接触させた後、前記ワーク基準面に前記ダイスの前記第 2 部を接触させる請求項 1 記載のスパークプラグの製造方法。

## 【請求項 3】

前記角 2 は前記角 3 と等しい請求項 1 又は 2 に記載のスパークプラグの製造方法。

## 【請求項 4】

前記第 1 部と前記第 2 部とが交わる第 2 角に丸みが付けられている請求項 1 から 3 のいずれかに記載のスパークプラグの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はスパークプラグの製造方法に関し、特に転造によっておねじを形成するスパークプラグの製造方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

スパークプラグの中心電極を絶縁保持する主体金具は、鏝部が設けられた筒部におねじが形成されている。スパークプラグは、エンジンのねじ穴に筒部のおねじが係合してエンジンに取り付けられる。鏝部はエンジンに対するねじ込み量を規制する。スパークプラグは、筒部に接合された接地電極と中心電極との間の火花ギャップに火炎核を作る。火炎核を成長させるため、スパークプラグは、着火の前段階である圧縮行程において生じる燃焼室内の気流に対し、接地電極が阻害しないように、エンジンに取り付けられるのが好ましい。

## 【0003】

ところで、主体金具をエンジンにねじ込んでいくと、鏝部によって規制されるまで、ねじのつる巻き線に沿って筒部は軸の周りを回転しながら軸方向に進む。筒部の周方向における接地電極の位置は、おねじの軸方向の移動を鏝部が規制したところで決まる。従って、筒部の周方向における接地電極の位置は、おねじのつる巻き線と接地電極との周方向の距離、及び、鏝部からおねじのねじ山までの軸方向の距離に依存する。

## 【0004】

10

20

30

40

50

特許文献 1 には、接地電極が接合されたワークの筒部にダイスを用いておねじを転造する技術において、ダイスの端面とワークの鏝部との間に位置決め部材を介在させた後、ダイスの回転角度を固定した状態でダイスの端面に位置決め部材を接触させ、ダイスとワークとの軸方向の相対位置を設定した後、転造を行う技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2010 - 129520 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

しかし、特許文献 1 に開示される技術では、位置決め部材と鏝部との間に切り粉等の異物をかみ込んでしまうと、異物の大きさの分だけねじ山が軸方向にずれるので、主体金具の鏝部からねじ山までの軸方向の距離のばらつきが大きくなる。

【0007】

本発明はこの問題点を解決するためになされたものであり、主体金具の鏝部からねじ山までの軸方向の距離のばらつきを低減できるスパークプラグの製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

20

この目的を達成するために本発明は、先端側から後端側へ延びる円筒状の筒部と、筒部の後端側から径方向の外側へ鏝状に張り出す鏝部と、を備える主体金具と、筒部の先端に接続される接地電極と、主体金具の内部に絶縁保持され接地電極と火花ギャップを介して対向する中心電極と、を備えるスパークプラグの製造方法である。移動工程において、筒部と鏝部とを備えるワークの周方向の基準位置とダイスの基準位置との関係を維持した状態で、ダイスのねじ部が筒部に押し当てられるまでダイスを移動させる。移動工程では、ねじ部に連絡するダイスの端面を、ワークの鏝部の先端側のワーク基準面に接触させながらダイスを移動させる。転造工程において、筒部にねじ部を押し当てたダイスによって筒部におねじを転造する。ダイスの端面は、ねじ部に隣接する第 1 部と、第 1 部に隣接する第 2 部と、を少なくとも備え、筒部の軸線に垂直な基準平面と第 1 部とのなす角  $\theta_1$  は、基準平面と第 2 部とのなす角  $\theta_2$  より大きく、角  $\theta_2$  は、基準平面とワーク基準面とのなす角  $\theta_3$  以下である。

30

【発明の効果】

【0009】

請求項 1 記載のスパークプラグの製造方法によれば、移動工程により、ダイスの端面をワーク基準面に接触させながら、ダイスのねじ部がワークの筒部に押し当てられるまでダイスを移動させる。ダイスの端面は、ねじ部に隣接する第 1 部と基準平面とのなす角  $\theta_1$  が、第 1 部に隣接する第 2 部と基準平面とのなす角  $\theta_2$  より大きく、角  $\theta_2$  が基準平面とワーク基準面とのなす角  $\theta_3$  以下である。これにより、ダイスの端面やワーク基準面に異物が付着していても、移動工程において第 1 部とワーク基準面との干渉を防ぎながら、第 2 部によって異物を押し退け、ダイスの端面をワーク基準面に密着させ易くできる。よって、鏝部からねじ山までの軸方向の距離のばらつきを低減できる。

40

【0010】

請求項 2 記載のスパークプラグの製造方法によれば、移動工程では、第 1 角にダイスの第 1 部を接触させた後、ワーク基準面にダイスの第 2 部を接触させる。ワークは、鏝部の側面とワーク基準面とが交わる第 1 角に丸みが付けられているので、請求項 1 の効果に加え、移動工程においてワークの第 1 角がダイスの第 1 部を傷つけ難くできる。

【0011】

請求項 3 記載のスパークプラグの製造方法によれば、角  $\theta_2$  は角  $\theta_3$  と等しいので、ワーク基準面と第 2 部との接触面積を増やすことができる。よって、請求項 1 又は 2 の効果

50

に加え、転造工程におけるワークの姿勢を安定にできる。

【0012】

請求項4記載のスパークプラグの製造方法によれば、第1部と第2部とが交わる第2角に丸みが付けられているので、請求項1から3のいずれかの効果に加え、移動工程においてダイスの第2角がワーク基準面を傷つけ難くできる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】スパークプラグの片側断面図である。

【図2】ダイスの間に移動させたワークの側面図である。

【図3】(a)は移動工程の初期段階におけるワーク及びダイスの断面図であり、(b)は移動工程の中期段階におけるワーク及びダイスの断面図であり、(c)は移動工程の終期段階におけるワーク及びダイスの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の好ましい実施形態について添付図面を参照して説明する。図1は軸線Oを境にしたスパークプラグ10の片側断面図である。図1では、紙面下側をスパークプラグ10の先端側、紙面上側をスパークプラグ10の後端側という。

【0015】

図1に示すようにスパークプラグ10は、絶縁体11、中心電極13、主体金具15及び接地電極22を備えている。絶縁体11は、高温下の絶縁性や機械的特性に優れたアルミナ等により形成された略円筒状の部材である。絶縁体11は、軸線Oに沿って軸孔12が貫通する。

【0016】

中心電極13は、軸孔12に挿入され軸線Oに沿って絶縁体11に保持される棒状の電極である。中心電極13は、絶縁体11の先端から突出するように軸孔12に配置されている。中心電極13は、熱伝導性に優れた芯材が電極母材に埋設されている。電極母材は、Niを主体とする合金またはNiからなる金属材料で形成されており、芯材は銅または銅を主成分とする合金で形成されている。

【0017】

端子金具14は、高圧ケーブル(図示せず)が接続される棒状の部材であり、先端側が絶縁体11内に配置される。端子金具14は、軸孔12内で中心電極13と電氣的に接続されている。絶縁体11の外周の先端側に、端子金具14と軸線O方向に間隔をあけて主体金具15が固定されている。

【0018】

主体金具15は、導電性を有する金属材料(例えば低炭素鋼等)によって形成された略円筒状の部材である。主体金具15は、円筒状に形成される筒部16と、筒部16の軸方向に直交する軸直角方向へ錨状に張り出す錨部18と、錨部18を挟んで筒部16の軸方向の反対側に接続される後端部19とを備えている。後端部19は、錨部18よりも肉厚が薄い薄肉部20と、薄肉部20から径方向の外側に突出する工具係合部21と、を備えている。

【0019】

筒部16は、絶縁体11の先端側の部分を取り囲む部位であり、外周におねじ17が形成されている。おねじ17は、エンジン24のねじ穴25に係合して主体金具15をエンジン24に固定する。錨部18は、エンジン24に対するおねじ17のねじ込み量を規制すると共に、おねじ17とねじ穴25との隙間を塞ぐための部位である。本実施の形態では、錨部18と筒部16との間にガスケット23が装着されている。錨部18とエンジン24との間に挟まれたガスケット23は、おねじ17とねじ穴25との隙間を封止する。

【0020】

薄肉部20は、主体金具15を絶縁体11に組み付けるときに、塑性変形させて加締め固定するための部位である。工具係合部21は、エンジン24のねじ穴25におねじ17

10

20

30

40

50

をねじ込むときに、レンチ等の工具を係合させる部位である。

【0021】

接地電極22は、主体金具15の筒部16に接合される棒状の金属製（例えばニッケル基合金製）の部材である。接地電極22と中心電極13との間に火花ギャップが形成される。本実施の形態では、接地電極22は屈曲している。

【0022】

スパークプラグ10は、例えば、以下のような方法によって製造される。まず、ワーク30（図2参照）を加工して主体金具15を得る。ワーク30は、冷間鍛造や切削等により形成された筒部16に接地電極22（屈曲する前の直線状の棒材）が接合されている。ダイス41（図2参照）によってワーク30の筒部16におねじ17が転造された後、メッキ等が施されて主体金具15が得られる。

10

【0023】

これとは別に、中心電極13を絶縁体11の軸孔12に挿入し、中心電極13の先端が軸孔12から外部に露出するように配置する。次いで、絶縁体11の軸孔12に端子金具14を挿入し、端子金具14と中心電極13との導通を確保する。次に、主体金具15に絶縁体11を挿入し、主体金具15の後端を屈曲して主体金具15を絶縁体11に組み付ける。接地電極22を曲げ、ガスケット23を装着してスパークプラグ10を得る。

【0024】

得られたスパークプラグ10の主体金具15をエンジン24のねじ穴25にねじ込んでいくと、筒部16に配置されたガスケット23がエンジン24に密着するまで、ねじのつる巻き線に沿って主体金具15は軸線Oを中心に回転しながら軸方向に進む。エンジン24に取り付けられた主体金具15の周方向における接地電極22の位置は、おねじ17の軸方向の移動を鏝部18及びガスケット23が規制したところで決まる。

20

【0025】

エンジン24に取り付けられたスパークプラグ10は、端子金具14に高電圧が印加されると、接地電極22と中心電極13との間で火花放電が起こり、火炎核を作る。火炎核を成長させ混合気に着火し易くするためには、着火の前段階である圧縮行程において生じる気流に対し、接地電極22が阻害しないようにするのが好ましい。

【0026】

ガスケット23の厚さのばらつきが十分に小さければ、エンジン24にスパークプラグ10が取り付けられた状態における中心電極13（軸線O）に対する接地電極22の周方向の位置は、鏝部18の先端側のワーク基準面31（図2参照）に対するおねじ17のつる巻き線の軸方向および周方向の位置に依存する。筒部16の軸方向におけるつる巻き線の位置が変動すれば、中心電極13に対する接地電極22の周方向の位置が変動する。例えば、おねじ17のピッチが1.00mmの場合、おねじ17のつる巻き線が軸方向に約28 $\mu$ mずれると、おねじ17の締め付けトルクが一定のときに、接地電極22の位置は軸線Oの回りに10 $^{\circ}$ ずれる。

30

【0027】

そこで、エンジン24に取り付けられたスパークプラグ10の中心電極13に対する接地電極22の位置（軸線Oの回りの角度）の精度を高めて、混合気への着火の安定性を高めるためには、おねじ17のつる巻き線の周方向における位置を定めた上で、その軸方向における位置精度を高める必要がある。

40

【0028】

図2及び図3を参照して、ダイス41を用いてワーク30におねじ17を転造する方法について説明する。図2はダイス41の間に移動させたワーク30の側面図である。本実施形態ではダイス41は丸ダイスであり、3つのダイス41が配置されている。図2では、全部で3つあるダイス41のうち2つのダイス41のワーク30に面した部分（ダイス41の一部）が模式的に図示されている。

【0029】

図2に示すようにワーク30は、軸線Oに沿って先端側から後端側へ向けて筒部16、

50

鏝部 18 及び後端部 19 が接続されている。ワーク 30 の薄肉部 20 及び接地電極 22 は、曲げ加工前のまっすぐな状態である。筒部 16 の先端に接地電極 22 が接合されている。接地電極 22 は、筒部 16 に付されたポンチマーク等の合わせマーク（図示せず）を通る、軸線 O と平行な直線上に配置されている。

【0030】

ワーク 30 は、鏝部 18 の先端側を向くワーク基準面 31 と鏝部 18 の側面 32 とが交わる第 1 角 33 に丸みが付けられている。本実施形態では、側面 32 の一部に先細りとなるテーパが付けられている（側面 32 の一部が円錐状に形成されている）が、必ずしもこれに限られるものではない。鏝部 18 の側面 32 の全体を円柱側面にすることは当然可能である。なお、ワーク基準面 31 と筒部 16 とを接続する接続部 34 の外径は、筒部 16 の外径よりも小さい。ガスケット 23（図 1 参照）はワーク基準面 31 に配置される。

10

【0031】

ワークホルダ 40 はワーク 30 を保持する部材であり、先端側にコレットチャックやマンドレル型ストッパ等を備えている。ワークホルダ 40 は、自身の先端側から軸線 O に沿ってワーク 30 の後端側からワーク 30 の先端側へ向けて挿入される。ワークホルダ 40 は、保持したワーク 30 の軸線 O を中心とする回転、及び、ワーク 30 の軸線 O の後端側（図 2 上側）への移動を許容する。ワークホルダ 40 は、アクチュエータ（図示せず）により、パーツフィード等のワーク供給装置（図示せず）とダイス 41 との間を往復する。

【0032】

ワークホルダ 40 は、ばね（図示せず）が配置されている。ばねは、ワークホルダ 40 がワーク 30 を保持した状態でワーク 30 に軸線 O の後端側への力が加えられると、自身の弾性力によってワーク 30 に軸線 O の先端側（図 2 下側）への力を加え、ワーク 30 の軸線方向の位置を復元する。

20

【0033】

ダイス 41 は、ダイス 41 の中心軸（図示せず）及びねじ部 42 が、ワークホルダ 40 に保持されたワーク 30 の軸線 O に沿って配置されている。ダイス 41 の端面 43 は、ワーク 30 の軸線方向の後端側を向いている。ダイス 41 は、アクチュエータ（図示せず）によって、ワーク 30 の軸線 O に垂直な方向へ往復移動し、さらにダイス 41 の中心軸を中心に回転する。制御装置（図示せず）は、ダイス 41 上の任意の基準点の回転角度を記憶し、アクチュエータを作動させて、ダイス 41 上の任意の基準点が所定の回転角度に位置する状態（以下「ダイスの基準位置」と称す）に設定できる。

30

【0034】

ダイス 41 の端面 43 は、ねじ部 42 に隣接する第 1 部 44 と、第 1 部 44 に隣接する第 2 部 45 と、を備えている。第 1 部 44 及び第 2 部 45 は円環状の面である。第 1 部 44 と第 2 部 45 とが交わる第 2 角 46 には丸みが付けられている。軸線 O に垂直な基準平面 47 と第 1 部 44 とのなす角 1（鋭角側）は、基準平面 47 と第 2 部 45 とのなす角 2（鋭角側）よりも大きい。また、角 2 は、基準平面 47 とワーク基準面 31 とのなす角 3（鋭角側）以下である。本実施形態では  $2 = 3$  である。

【0035】

なお、軸線 O に垂直な方向における第 1 部 44 の径方向の長さ（ねじ部 42 から第 2 角 46 までの距離）は、軸線 O に垂直な方向におけるワーク基準面 31 の径方向の長さよりも短い。第 2 部 45 の径方向の長さ（沿面距離）は、ワーク基準面 31 の径方向の長さ（沿面距離）よりも短い。軸線 O に垂直な方向における第 1 部 44 から第 2 部 45 までの径方向の長さは、軸線 O に垂直な方向におけるワーク基準面 31 の径方向の長さ以上である。転造のためにワーク 30 にダイス 41 が近づく移動工程において、ワーク基準面 31 と第 2 部 45 とを重ね合わせるためである。

40

【0036】

図 3（a）は、転造のためワーク 30 にダイス 41 が近づく移動工程の初期段階におけるワーク 30 及びダイス 41 の断面図であり、図 3（b）は移動工程の中期段階におけるワーク 30 及びダイス 41 の断面図であり、図 3（c）は移動工程の終期段階におけるワ

50

ーク30及びダイス41の断面図である。図3(b)及び図3(c)ではノズル48の図示が省略されている。

【0037】

ーク30は、パーツフィーダ等のワーク供給装置(図示せず)により、接地電極22の筒部16に対する周方向の位置を揃えた状態(以下「ワークの周方向の基準位置」と称す)に整列される。ワークホルダ40はワーク30を保持し、ダイス41に対するワーク30の周方向の基準位置を維持して、図3(a)に示すように、筒部16をダイス41間に挿入する。

【0038】

このときのワークホルダ40は、ワーク基準面31が、ダイス41の第2部45よりも軸線方向の先端側(図3(a)下側)に位置するようにワーク30を保持する。即ちワーク30の第1角33は、ダイス41の第2角46よりも軸線方向の先端側に位置する。このときのダイス41は、制御装置(図示せず)により、ダイス41上の任意の基準点が所定の回転角度に位置する状態(ダイス41の基準位置)に設定される。

10

【0039】

移動工程においては、ワーク30の周方向の基準位置とダイス41の基準位置との関係を維持した状態で(ダイス41を回転させないで)、ワーク30の軸線Oと垂直な方向に3つのダイス41が移動し、ダイス41がワーク30に近づく。各ダイス41の端面43へ向けてそれぞれ配置されたノズル48は、転造油を吐出する。ノズル48が吐出した転造油は、ダイス41の第1部44及び第2部45を流れた後、ねじ部42に流下する。

20

【0040】

図3(b)に示すようにワーク30に近づいたダイス41は、初めに第1部44がワーク30の第1角33に当たる。第1角33は丸みが付けられているので、第1角33がダイス41の第1部44を傷つけ難くできる。

【0041】

ーク30及びダイス41は  $r_2 > r_3$  (図2参照)かつ  $r_2 < r_1$  の関係にあるので、ワーク基準面31に第1部44が干渉することなく、ダイス41は、ワーク30の第1角33を第1部44が擦りながらワーク30に近づく。ダイス41の第1部44に第1角33が押されたワーク30は、軸線Oの後端側(図3(b)上側)へ移動する。ワークホルダ40は、ばね(図示せず)の復元力により、ワーク30に先端側(図3(b)下側)への力を加え、ワーク30の第1角33をダイス41の第1部44に密着させる。

30

【0042】

図3(c)に示すように、ダイス41の第2角46がワーク30の第1角33を超えてワーク30に近づくと、ダイス41の第2部45がワーク基準面31の先端側(図3(c)下側)へ入り込む。第1部44と第2部45とが交わる第2角46に丸みが付けられているので、ダイス41の第2角46がワーク基準面31を傷つけ難くできる。

【0043】

ーク30及びダイス41は  $r_2 > r_3$  (図2参照)の関係にあるので、切り粉等の異物が第2部45やワーク基準面31に付着していても、第2部45によって異物を押し退け易くできる。第2部45から第1部44を流れる転造油は、第2部45とワーク基準面31との間の異物を濡らして異物を押し退け易くし、さらに第2部45が押し退けた異物を洗い流し、ワーク30への異物の再付着を防ぐ。

40

【0044】

ダイス41は、第2部45がワーク基準面31の先端側(図3(c)下側)へ入り込みながら、ねじ部42が筒部16に接触する(かみ込む)まで移動する。ワークホルダ40は、ばね(図示せず)の復元力により、ワーク30に先端側(図3(c)下側)への力を加えるので、第2部45やワーク基準面31に異物が付着していても、異物を押し退けて、第2部45とワーク基準面31との間に異物をかみ込み難くできる。ばねがワーク30に加える軸線方向の力は、ばねの弾性力により調整できる。

【0045】

50

転造工程では、ダイス41のねじ部42を筒部16に押し当てた状態で、所定のおねじ17が形成されるように予め設定された回転角度だけダイス41を回転させる。ダイス41は回転を停止した後、ワーク30から遠ざかるように軸線Oに垂直な方向へ移動する。これにより、ワーク30に所定のおねじ17が形成される。

【0046】

以上のように、ダイス41の第2部45やワーク基準面31に異物が付着していても、ダイス41がワーク30に近づくとともに、ダイス41の第2部45が異物を押し退けるので、第2部45をワーク基準面31に密着させ易くできる。その結果、第2部45とワーク基準面31との間の異物のかみ込みによる、筒部16に押し当てられたねじ部42の後端からワーク基準面31までの距離のばらつきを生じ難くできる。よって、ワーク基準面31からおねじ17のねじ山までの軸方向の距離のばらつきを低減できる。

10

【0047】

ダイス41がワーク30に近づくとともにダイス41の第2部45が異物を押し退け、そのままダイス41のねじ部42をワーク30に食い付かせるので、一連の複数の工程に要する時間が長くないようにできる。よって、おねじ17の加工速度を速めることができる。また、3つの丸ダイス(ダイス41)によりおねじ17を転造するので、2つの丸ダイスを用いておねじを転造する場合に比べて、転造時に筒部16に生じる変形を抑制し易くできる。

【0048】

なお、ワーク30及びダイス41は  $2 = 3$  (図2参照)の関係にあるので、ワーク基準面31と第2部45との接触面積を増やし、転造工程におけるワーク30の姿勢を安定にできる。その結果、おねじ17のねじ山の形状のばらつきを生じ難くできる。

20

【0049】

以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。

【0050】

実施形態では、ワークホルダ40が、ダイス41の回転に連れて回転するワーク30の回転を許容する場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。ワークホルダ40が保持するワーク30を回転させる機構を設け、ダイス41の回転と同期して、ダイス41の回転方向と反対方向にワーク30を回転しておねじ17を転造することは当然可能である。

30

【0051】

実施形態では、ダイス41として、3つの丸ダイスを用いる場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。ダイス41の数は適宜設定できる。

【符号の説明】

【0052】

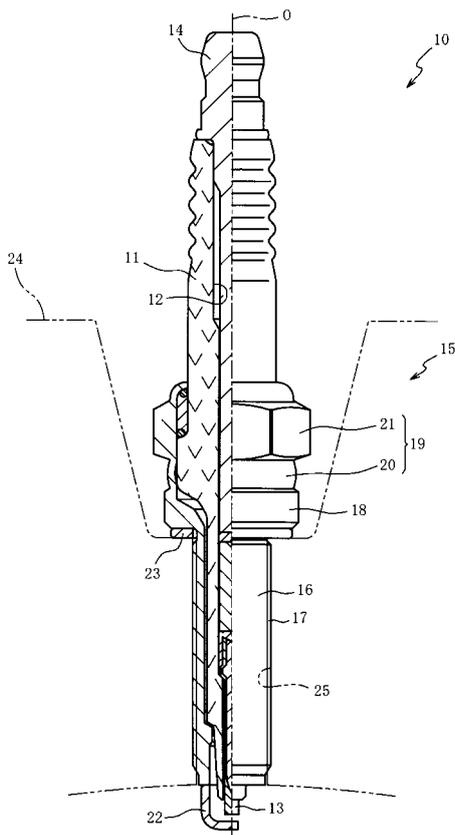
- 10 スパークプラグ
- 13 中心電極
- 15 主体金具
- 16 筒部
- 17 おねじ
- 18 鍔部
- 22 接地電極
- 30 ワーク
- 31 ワーク基準面
- 32 鍔部の側面
- 33 第1角
- 41 ダイス
- 42 ねじ部

40

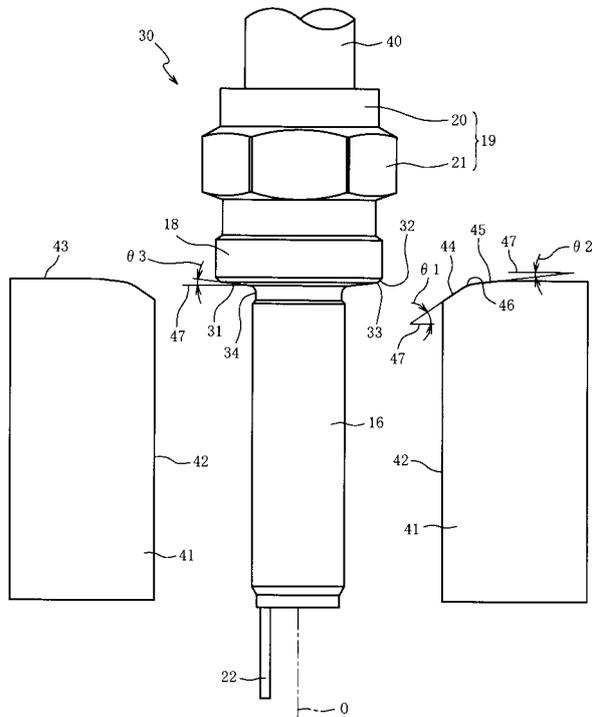
50

- 4 3 端面
- 4 4 第 1 部
- 4 5 第 2 部
- 4 6 第 2 角
- 4 7 基準平面
- O 軸線
- 1 , 2 , 3 角

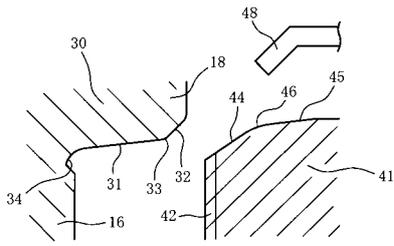
【 図 1 】



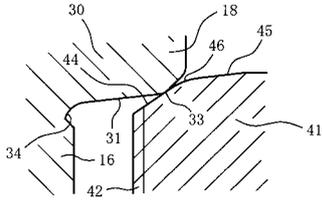
【 図 2 】



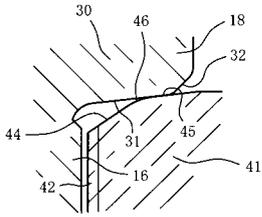
【 図 3 】



( a )



( b )



( c )