



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0808041-0 B1

(22) Data do Depósito: 18/11/2008

(45) Data de Concessão: 11/09/2018



(54) Título: DISPOSITIVO E MÉTODO PARA INSPEÇÃO DE ISOLADOR DE VELA DE IGNIÇÃO EM FUNÇÃO DA CURVIDADE E MÉTODO PARA A FABRICAÇÃO DE ISOLADOR DE VELA DE IGNIÇÃO

(51) Int.Cl.: H01T 21/02; H01T 13/20

(30) Prioridade Unionista: 19/11/2007 JP 2007-299715

(73) Titular(es): NGK SPARK PLUG CO. LTD.

(72) Inventor(es): TOSHITAKA HONDA; HIROKAZU KURONO

(85) Data do Início da Fase Nacional: 27/08/2009

“DISPOSITIVO E MÉTODO PARA INSPEÇÃO DE ISOLADOR DE VELA DE
IGNIÇÃO EM FUNÇÃO DA CURVIDADE E MÉTODO PARA A FABRICAÇÃO DE
ISOLADOR DE VELA DE IGNIÇÃO”

CAMPO TÉCNICO

5 A presente invenção volta-se a um dispositivo para inspeção de um isolador de vela de ignição em função da curvidade, no que se constitui uma vela de ignição utilizável para dar partida a um motor de combustão interna, e volta-se a um método para inspeção de um isolador de vela de ignição em função da curvidade, e a um método de fabricação deste isolador de vela de ignição. Mais especificamente, a presente invenção está relacionada a um
10 dispositivo para inspeção de um isolador de vela de ignição em função da curvidade e a um método para inspeção de um isolador de vela de ignição em função da curvidade apresentando elevadas eficiência e precisão de inspeção, e um método de fabricação do isolador de vela de ignição.

FUNDAMENTOS TÉCNICOS

15 Em uma vela de ignição empregada em um motor de combustão interna, tal como um motor de automóvel, basicamente se faz uso de uma carcaça sintetizada a partir de material a base de alumínio concebido através de sinterização de um material isolante de alumínio (Al_2O_3) na forma de um isolador de vela de ignição (daqui em diante também referido simplesmente como “isolador”), que vem a se constituir na vela de ignição. O motivo para o
20 emprego da carcaça sintetizada de material a base de alumínio como o isolador é devido a que o alumínio é um material excelente quanto a resistência térmica, em propriedades mecânicas e resistência dielétrica. Em geral, o isolador é constituído em um formato alongado na sua direção axial e formado com um orifício para passagem que se estende na direção axial do isolador. O orifício para passagem recebe um eletrodo central em oposição ao eletrodo de aterramento de modo a formar uma folga para descarga de centelha entre ambos,
25 e mais um eletrodo terminal para aplicação de uma voltagem de alta descarga junto ao eletrodo central.

O isolador é produzido através de cozimento de um conglomerado de pó de matéria bruta. Explicando-se mais especificamente, o método genericamente conhecido de fabricação de isolador, tem-se inicialmente o pó de matéria bruta contendo pó de alumínio na forma de seu componente principal misturado a um agente de aglutinação orgânico (ou seja, o denominado aglutinador) e água como solvente. A mistura formada é misturada umedecida formando uma pasta. A pasta é seca através de um método adequado, tal como secagem por pulverização, e em seguida granulada. Então, o material granulado é transformado em
30 um conglomerado apresentando um formato referenciado ao isolador descrito acima e daí cozido até constituir o isolador. Tem-se feito uso convencional de pó de matéria bruta contendo o pó de alumínio como o seu principal componente conforme descrito anteriormente, e

mais especificamente, o pó de matéria bruta apresentando um tamanho médio de grão de 2 em função de estabilização da qualidade do isolador e economia de custo e aspectos de produtividade do isolador (por exemplo, veja a Bibliografia 1 de Patente).

O isolador formado através de cozimento apresentou um encolhimento de em torno
5 de 20% em comparação ao seu estado anterior ao cozimento. Em uma situação aonde o encolhimento ocorre sem uniformidade mediante o cozimento, a curvatura faz-se presente (sob torção ou deflexão) no isolador. A curvatura do isolador leva a um deslocamento da extremidade em ponta do eletrodo central de um eixo geométrico do eletrodo central mediante a instalação do eletrodo central junto ao isolador. Caso a extremidade em ponta do
10 eletrodo central seja deslocada do eixo do eletrodo central, pode vir a ocorrer falha de ignição que por sua vez leva a falha na ignição, o que tende a ser algo gerado basicamente entre os eletrodos centrais e de aterramento. Ou seja, pode vir a ocorrer a denominada centelha oscilante transversa gerada entre o eletrodo central e um gabarito metálico principal posicionado em uma periferia circunferencial externa ao eletrodo central. Portanto, a curvatura do isolador é um dos defeitos mais relevantes que conduzem a deteriorização do de-
15 sempenho da vela de ignição.

Convencionalmente tem havido proposições no sentido de um método para isoladores de inspeção em função da curvatura que se apresente sujeito a inspeção visual no sentido de se ou não qualquer deflexão possa estar ocorrendo nos isoladores enquanto estes
20 se apresentam girando um a um em torno de seus eixos longitudinais.

Contudo, no método de inspeção descrito acima para o isolador, uma vez que a presença da curvatura do isolador seja determinada por inspeção visual, a excessiva detecção da curvatura conduz a uma diminuição da precisão da inspeção.

Bibliografia 1 de Patente: Primeira Publicação de Pedido de Patente Japonesa Nº
25 2002-305069.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Concebeu-se a presente invenção em vista do problema mencionado referente ao estado da técnica. Um dos seus objetivos visa fornecer um dispositivo para inspeção de um isolador de vela de ignição em função da curvatura, um método para a inspeção de um iso-
30 lador de vela de ignição em função da curvatura, aonde a inspeção pode ser realizada com uma precisão acentuada da inspeção, e um método para a fabricação do isolador de vela de ignição.

Para a solução do problema anterior referente ao estado da técnica, em um primeiro aspecto da presente invenção, é fornecido um dispositivo (um primeiro dispositivo) para a
35 inspeção de um isolador de vela de ignição em função da curvatura, com o isolador de vela de ignição incluindo um corpo cilíndrico apresentando um flange alargado em sentido radial na porção axialmente intermediária do corpo, e um orifício de passagem sendo formado no

corpo ao longo de uma direção axial deste corpo, com o dispositivo compreendendo de:
um mecanismo de sustentação de isolador para sustentação do isolador de vela de ignição de
forma a se apresentar correção em um direção axial do isolador de vela de ignição;

um pino linear de inspeção que deve ser introduzido no orifício de passagem do iso-
5 lador de vela de ignição sustentado pelo mecanismo de sustentação de isolador; e

um mecanismo de detecção para a detecção de um movimento correção do isola-
dor de vela de ignição quando o isolador de vela de ignição é levado a deslizar na sua dire-
ção axial pelo pino de inspeção impedido de penetrar completamente no orifício de passa-
gem do isolador de vela de ignição devido ao efeito de curvamento do isolador de vela de
10 ignição excedendo de uma tolerância pré-determinada.

O primeiro dispositivo pode se constituir em um dispositivo (um segundo dispositivo)
para a inspeção do isolador de vela de ignição em função da curvidade, com o mecanismo de
sustentação de isolador consistindo de uma placa de apoio apresentando um orifício de supor-
te que é engatado com o flange para dar o suporte necessário ao isolador de vela de ignição.

15 O primeiro ou o segundo dispositivos podem consistir de um dispositivo (um terceiro
dispositivo) para a inspeção do isolador de vela de ignição em função da curvidade, aonde o
mecanismo de sustentação de isolador apóia uma pluralidade de isoladores de velas de
ignição que são dispostos em uma fila ou fileiras, e uma pluralidade de pinos de inspeção
dispostos de modo correlato em uma fila ou fileiras.

20 Quaisquer dos dispositivos, do primeiro ao terceiro, pode se constituir no dispositivo
seguinte (um quarto dispositivo) para a inspeção do isolador de vela de ignição em função
da curvidade, aonde o mecanismo de detecção consiste de um estojo de tinta impregnado
com tinta, com o movimento correção do isolador de vela de ignição sendo detectado atra-
vés da aderência da tinta junto a uma extremidade em ponta do isolador de vela de ignição.

25 Quaisquer dos dispositivos, do primeiro ao terceiro, podendo se constituir em um
dispositivo (um quinto dispositivo) para inspeção do isolador de vela de ignição em função
da curvidade, aonde o pino de inspeção apresenta uma condutividade elétrica e o mecanis-
mo de detecção inclui uma porção de contato que apresenta uma condutividade elétrica e
apresenta-se disposto dessa maneira para entrar em contato com o pino de inspeção,
30 quando este pino de inspeção é movimentado para penetração no orifício de passagem, a
porção de contato cooperando com o pino de inspeção para formar um dispositivo de con-
dução elétrica, aonde o movimento correção do isolador de vela de ignição é detectado
quando o pino de inspeção é impedido de entrar em contato com a porção de contato e fa-
lha em estabelecer uma condução elétrica entre ambos.

35 Quaisquer uns dos dispositivos, do primeiro ao terceiro, podem consistir em um
dispositivo (um sexto dispositivo) para a inspeção do isolador de vela de ignição em função
da curvidade, com o mecanismo de detecção sendo configurado para verificar o movimento

corrediço do isolador de vela de ignição através de observação visual.

Quaisquer uns dos dispositivos, do primeiro ao terceiro, podem se constituir no dispositivo seguinte (um sétimo dispositivo) para a inspeção do isolador de vela de ignição em função da curvidade, com o mecanismo de detecção consistindo de um sensor ótico construído para detectar o movimento corrediço do isolador de vela de ignição com base na mudança da quantidade de luz recebida pelo sensor ótico.

Em segundo aspecto da presente invenção temos o fornecimento de um método para a inspeção do isolador de vela de ignição em função da curvidade através do emprego de quaisquer uns dos dispositivos, do primeiro ao sétimo, de acordo com a presente invenção, com o método compreendendo as etapas de:

movimentar-se, pelo menos, um dos pinos de inspeção e o mecanismo de sustentação do isolador com o isolador de vela de ignição apoiado no mesmo, de forma a ser feita a abordagem entre eles, introduzindo-se o pino de inspeção no orifício de passagem do isolador de vela de ignição; e

determinação da presença ou ausência de curvidade no isolador de vela de ignição através da detecção do movimento corrediço do isolador de vela de ignição fazendo-se uso do mecanismo de detecção.

Em um terceiro aspecto da presente invenção, fornece-se um método para a fabricação de um isolador de vela de ignição, com o isolador de vela de ignição incluindo um corpo cilíndrico apresentando um flange alargado em sentido radial na porção axialmente intermediária do corpo, e um orifício de passagem formado no corpo ao longo de uma direção axial do corpo, com o método compreendendo as etapas de:

produção do isolador de vela de ignição com o corpo e o orifício de passagem através de cozimento de um conglomerado formado a partir de um pó de matéria bruta;

introdução de um pino linear de inspeção no orifício de passagem do isolador de vela de ignição produzido na etapa anterior sob a condição de que o isolador de vela de ignição seja apoiado de forma deslizante em uma direção axial do mesmo; e

determinação da presença ou ausência de curvidade no isolador de vela de ignição através da detecção de ocorrência ou de falta de ocorrência de um movimento corrediço axial do isolador de vela de ignição pela introdução do pino de inspeção.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1A consiste de uma vista em perspectiva de um dispositivo (um mecanismo de sustentação de isolador) para a inspeção de um isolador de vela de ignição em função da curvidade, de acordo com uma modalidade da invenção, antes do ajuste do isolador de vela de ignição junto ao dispositivo.

A Figura 1B consiste de uma vista em perspectiva do dispositivo para a inspeção de um isolador de vela de ignição em função da curvidade, de acordo com a modalidade da

invenção, após o ajuste do isolador de vela de ignição junto ao dispositivo.

A Figura 1C consiste de uma vista em perspectiva do dispositivo para inspeção de um isolador de vela de ignição em função da curvidade, de acordo com uma modalidade da invenção, apresentando o isolador de vela de ignição passando por uma inspeção.

5 A Figura 2 consiste de uma vista seccional vertical do isolador de vela de ignição com um pino de inspeção introduzido junto ao isolador de vela de ignição.

DETALHADA DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

No dispositivo 4e no método para inspeção de um isolador de vela de ignição 1 em função da curvidade da presente invenção, caso o isolador de vela de ignição 1 apresente
10 um curvamento como fator de um defeito, o isolador de vela de ignição pode ser impulsio-
nado (ou deslizado) através de um pino de inspeção 6. Portanto, é possível se facilitar de
modo notório a detecção da curvidade do isolador de vela de ignição 1 em comparação com
a inspeção visual convencional onde a deflexão do isolador de vela de ignição 1 passa por
uma verificação a olho nu via a rotação do isolador de vela de ignição 1. Resultando em que
15 se pode melhorar a precisão quanto à inspeção da curvidade.

Ainda mais, no caso em que um mecanismo de sustentação do isolador 5 consista
de uma placa de apoio 8 apresentando um orifício de suporte 9, é possível se conceber o
mecanismo de sustentação de isolador 5 através de uma estrutura simples e a um custo
reduzido. Ainda mais, mesmo caso os isoladores de vela de ignição 1 sejam de tipos dife-
20 rentes diferenciando-se em tamanho em suas direções longitudinais entre si, os isoladores
de velas de ignição podem ser aferidos utilizando-se o mesmo dispositivo 4 desde que o
corpo 10 e o flange 3 dos isoladores de velas de ignição 1 apresentem, respectivamente,
diâmetros idênticos. Portanto, o dispositivo apresenta uma flexibilidade melhorada.

Ainda mais, no caso de uma pluralidade de isoladores de velas de ignição 1 serem
25 apoiados em uma fila ou fileiras via o mecanismo de sustentação de isolador 5 e uma plura-
lidade de pinos de inspeção 6 sejam dispostos correspondentemente em uma fila ou fileiras,
pode-se fazer a inspeção simultânea da pluralidade de isoladores de velas de ignição 1.
Resultando em ser possível se melhorar, de forma notória, a eficiência da inspeção em
comparação com a situação convencional aonde os isoladores de velas de ignição são afe-
30 ridos um por um.

Ainda mais, no caso em que o mecanismo de detecção 7 consista de um estojo de
tinta, a tinta pode ser aderida junto a uma porção de extremidade em ponta do isolador de
vela de ignição 1 que apresente um curvamento na forma de defeito. Portanto, mesmo após
a remoção do pino de inspeção 6 do isolador de vela de ignição, pode-se detectar pronta-
35 mente o curvamento do isolador de vela de ignição 1. Resultando em ser possível se intensi-
ficar a eficiência da inspeção. Em particular, no caso em que uma pluralidade de isoladores
de velas de ignição 1 seja aferida de maneira simultânea, a curvidade do isolador de vela de

ignição 1 pode ser distinguida imediatamente a partir dos remanescentes isoladores de velas de ignição 1 normais através do emprego do estojo de tinta, mesmo após os pinos de inspeção 6 ser removidos dos isoladores de velas de ignição. Portanto, é possível se desempenhar aferições simultâneas em referência a pluralidade de isoladores de velas de ignição 1 para aumento da qualidade da eficiência da inspeção.

Ainda, no caso em que o pino de inspeção 6 apresente uma condutividade elétrica e o mecanismo de detecção 7 inclua uma porção de contato que apresente uma condutividade elétrica esteja disposta de modo a entrar em contato com o pino de inspeção 6 quando o pino de inspeção 6 é movimentado para penetrar no orifício de passagem 2, a porção de contato cooperando com o pino de inspeção 6 forma um dispositivo de condução elétrica, em que o movimento correção do isolador de vela de ignição 1 pode ser detectado quando o pino de inspeção 6 é impedido de penetrar pelo orifício de passagem 2 e de entrar em contato com a porção de contato, falhando em estabelecer uma condução elétrica entre ambos. Como resultado é possível desempenhar de forma automática e pronta a inspeção do isolador de vela de ignição e assim melhorar-se a qualidade de eficiência da inspeção.

Adicionalmente, no caso em que o mecanismo de detecção 7 seja configurado para verificar o movimento correção do isolador de vela de ignição 1 através de observação visual, torna-se desnecessário se utilizar um dispositivo especial atuando como o mecanismo de detecção, e, portanto, a inspeção pode ser desempenhada com um custo reduzido.

Ainda, no caso em que o mecanismo de detecção 7 consista de um sensor ótico, o movimento correção do isolador de vela de ignição 1 pode ser detectado com base na mudança da quantidade de luz recebida pelo sensor ótico. Resultando em ser possível o desempenho automático e pronto da inspeção do isolador de vela de ignição e assim, se acentuar a qualidade de eficiência da inspeção.

Ainda, no método para fabricação de um isolador de vela de ignição 1, de acordo com a presente invenção, na etapa de produção do isolador de vela de ignição 1, é possível se detectar prontamente o curvamento do isolador de vela de ignição 1 e dessa forma determinar de maneira segura a presença ou não de curvatura no isolador de vela de ignição 1. Consequentemente, na etapa de produção do isolador de vela de ignição 1, o isolador de vela de ignição 1 pode ser produzido enquanto que se procede a exclusão do modelo defeituoso.

Conforme já explicado, a presente invenção pode ser aplicada amplamente para verificações genéricas de um isolador de vela de ignição constituindo-se em uma vela de ignição que é utilizada para a ignição de um motor de combustão interna. Em particular, a presente invenção pode fornecer de maneira adequada um dispositivo para a inspeção de um isolador de vela de ignição em função da curvatura e um método para inspeção do isolador de vela de ignição em função da curvatura, em que se requer o desempenho de inspeção com uma elevada eficiência de inspeção e uma elevada precisão de inspeção, e um

método de fabricação do isolador de vela de ignição incluindo a etapa de inspeção em função da curvidade, conforme descrito anteriormente.

Explica-se a presente invenção daqui em diante com referência aos desenhos de acompanhamento.

5 O dispositivo 4 para inspeção de isolador de vela de ignição 1, de acordo com uma modalidade, inclui o mecanismo de sustentação de isolador 5, o pino de inspeção 6 e mecanismo de detecção 7.

10 O “isolador de vela de ignição 1” inclui um corpo cilíndrico 10 apresentando um flange alargado em sentido radial 3 formado na porção axialmente intermediária do corpo 10. O orifício de passagem 2 é formado no corpo 10 ao longo de uma direção axial do corpo 10, aonde são inseridos um eletrodo central e um terminal. O isolador de vela de ignição 1 não se faz limitado aos tipos específicos com relação a tamanho, formato, material e quantidade desde que o orifício de passagem 2 seja formado no corpo 10 ao longo da direção axial do corpo 10, conforme descrito anteriormente.

15 O “mecanismo de sustentação de isolador 5” não se faz limitado àqueles específicos com relação a tamanho, formato, material e quantidade desde que o mecanismo de sustentação de isolador 5 forneça suporte ao isolador de vela de ignição de maneira a ser correção em uma direção axial do isolador de vela de ignição 1. O mecanismo de sustentação de isolador 5 pode ser configurado na placa de apoio 8 apresentando um orifício de suporte 9 aonde o isolador de vela de ignição 1 é apoiado pelo engate entre uma borda periférica do orifício de suporte 9 e o flange 3. Neste caso, ajustando-se a placa de apoio 8 de maneira substancialmente horizontal, o isolador de vela de ignição 1 pode ser introduzido no orifício de suporte 9 pela parte de cima até que o flange 3 seja engatado com a borda periférica do orifício de suporte 9 para assim dar suporte ao isolador de vela de ignição 1.

25 O “pino de inspeção 6” descrito acima não se faz limitado a um tipo específico com respeito ao tamanho, formato, material e quantidade desde que o pino de inspeção 6 seja introduzido no orifício de passagem 2 do isolador de vela de ignição 1 sendo apoiado pelo mecanismo de sustentação de isolador 5. Uma pluralidade de pinos de inspeção 6 podem ser dispostos em uma fila ou em múltiplas fileiras. Uma vez que o diâmetro do pino de inspeção 6 torne-se mais próximo de um diâmetro do orifício de passagem 2, o pino de inspeção 6 pode interferir mais sensitivamente com uma curvatura do orifício de passagem 2 mediante a introdução do mesmo. Portanto, a precisão da inspeção pode ser acentuada pelo aumento do diâmetro do pino de inspeção 6.

35 O “mecanismo de detecção 7” descrito acima não se faz limitado a um tipo específico com relação ao método de detecção desde que o mecanismo de detecção 7 detecte um movimento correção do isolador de vela de ignição 1 quando o isolador de vela de ignição 1 é levado a deslizar na direção axial do mesmo pelo pino de inspeção 6 impedido de penetrar

completamente o orifício de passagem 1 do isolador de vela de ignição em função do curvamento do isolador de vela de ignição 1 excedendo uma tolerância pré-determinada. “Ainda mais, o pino de inspeção 6 pode apresentar uma condutividade elétrica, e o mecanismo de detecção 7 pode incluir uma porção de contato possuindo condutividade elétrica e estando posicionada de maneira a entrar em contato com o pino de inspeção 6 quando o pino de inspeção 6 é movimentado para penetrar no orifício de passagem 2. A porção de contato cooperando dessa forma com o pino de inspeção 6 para dar formação a um dispositivo de condução elétrica.”. Assim, o movimento deslizante do isolador de vela de ignição 1 pode ser detectado pela aderência da tinta. Ainda mais, o pino de inspeção 6 pode possuir uma condutividade elétrica, e o dispositivo de detecção 7 pode incluir uma porção de contato que possui uma condutividade elétrica e está disposta de modo a entrar em contato com o pino de inspeção 6 quando o pino de inspeção 6 é movido para penetrar através do orifício de passagem 2. A porção de contato, dessa forma, coopera com o pino inspeção 6 para formar um dispositivo de condução elétrica. Ou seja, o movimento correção do isolador de vela de ignição 1 pode ser detectado quando o isolador de vela de ignição desliza devido ao pino de inspeção 6 ter a sua penetração impedida junto ao orifício de passagem 2 e de entrar em contato com a porção de contato e dessa maneira vir a falhar em estabelecer uma condutividade elétrica entre o pino de inspeção 6 e a porção de contato. Ainda, o mecanismo de detecção 7 pode ser configurado para verificar o movimento correção do isolador de vela de ignição 1 através de observação visual. Ainda, o mecanismo de detecção 7 pode ser um sensor fotoelétrico construído para detectar o movimento correção do isolador de vela de ignição 1 com base na mudança da quantidade de luz recebida junto a um elemento de recepção luminosa do sensor fotoelétrico que ocorre quando o isolador de vela de ignição 1 intercepta ou reflete a luz durante o movimento correção.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES

Explica-se uma modalidade da presente invenção em maiores detalhes em seguida com referência aos desenhos de acompanhamento. O isolador de vela de ignição 1 que é utilizado como um objeto a ser averiguado na modalidade consiste de um isolador de vela de ignição após o cozimento, mas antes do polimento.

(1) Construção da Modalidade

Conforme mostrado nas Figuras 1B, 1C e 2, o isolador de vela de ignição 1 consistindo em um objeto a ser averiguado na modalidade inclui corpo cilíndrico 10 apresentando um flange ampliado em sentido radial 3 formado em uma porção axialmente intermediária do corpo 10.

O isolador de vela de ignição 1 inclui ainda o orifício de passagem 2 formado no corpo 10 ao longo de uma direção axial do corpo 10 para introdução de um eletrodo central e de um eletrodo terminal no mesmo. Especificamente, nas Figuras 1B, 1C e 2, o isolador

de vela de ignição 1 apresenta uma porção de base em um lado inferior do flange 3, que por sua vez, apresenta um formato cilíndrico linear de barril, e uma porção de extremidade em ponta em um lado superior do flange 3 tendo um formato afunilado reduzido de maneira gradual em seu diâmetro em direção a extremidade em ponta do mesmo. O orifício de passagem 2 consiste de um orifício escalonado apresentando um diâmetro interno em uma lateral da porção de extremidade em ponta do isolador de vela de ignição 1 que se apresenta menor do que um diâmetro interno em uma lateral da porção de base do isolador de vela de ignição 1. Em regra, o diâmetro interno do orifício de passagem 2 na lateral da porção de base é em torno de 3 a 5 mm, e o diâmetro interno do orifício de passagem 2 na lateral da porção de extremidade em ponta é em torno de 1 a 3 mm.

O dispositivo 4 para a averiguação do isolador de vela de ignição 1 em função da curvidade, de acordo com a modalidade, inclui o membro de sustentação de isolador 5 (mecanismo de sustentação de isolador) que apóia o isolador de vela de ignição 1, o pino de inspeção 6 que deve ser inserido no orifício de passagem 2 do isolador de vela de ignição 1, e membro de detecção 7 (mecanismo de detecção) que detecta um movimento correção do isolador de vela de ignição 1.

Conforme mostrado na Figura 1A, o membro de sustentação de isolador 5 é constituído da placa de apoio 8 disposta substancialmente horizontal e de uma pluralidade de orifícios de suporte 9 formados na placa de apoio 8. Cada um dos orifícios de suporte 9 apresenta um diâmetro sendo menor do que um diâmetro externo do flange do isolador de vela de ignição 1 e mais largo do que um diâmetro externo do corpo 10 na porção de base do isolador de vela de ignição 1. Com esta configuração para o orifício de apoio 9, temos que quando o corpo 10 do isolador de vela de ignição 1 é introduzido no orifício de suporte 9, o flange 3 é engatado com a borda periférica do orifício de suporte 9, da maneira apresentada na Figura 1B, de modo que o isolador de vela de ignição 1 apresente-se apoiado verticalmente e correção em sentido ascendente na direção axial do mesmo. Os orifícios de suporte 9 são posicionados em múltiplas fileiras em intervalos pré-determinados entre os orifícios de suporte 9 adjacentes.

O pino de inspeção 6 estende-se linearmente de maneira reta apresentando um formato escalonado com uma porção de extremidade em ponta afunilada semelhante a uma circunferência interna do orifício de passagem 2. O pino de inspeção 6 apresenta uma porção de diâmetro amplo com um diâmetro externo menor do que o diâmetro interno do orifício de passagem 2 em torno de 1% a 3%, na lateral da porção de base do isolador de vela de ignição 1. O pino de inspeção 6 apresenta também uma porção de diâmetro pequena tendo um diâmetro externo menor em torno de 1% a 3% do que o diâmetro interno do orifício de passagem 2 na lateral da porção de extremidade em ponta do isolador de vela de ignição 1. Nesta modalidade, uma pluralidade de pinos de inspeção 6 são dispostos em uma fila e in-

seridos no orifício de passagem 2 a partir de um lado inferior dos isoladores de vela de ignição 1 verticalmente apoiados pelo membro de sustentação de isolador 5.

O membro de detecção 7 é posicionado em uma posição aonde a extremidade em ponta do isolador de vela de ignição 1 é levada a entrar em contato com o membro de detecção 7 quando o isolador de vela de ignição 1 é levado a deslizar em sentido ascendente na direção axial do mesmo através do pino de inspeção 6 que tem impedida a sua penetração completa no orifício de passagem 2 devido ao curvamento do isolador de vela de ignição 1 exceder uma tolerância pré-determinada. Nesta modalidade, o membro de detecção 7 consiste em um estojo de tinta impregnado com uma tinta.

(2) Operacionalidade da Modalidade

Explicar-se-á a seguir uma operação do isolador de vela de ignição 1 de acordo com a modalidade descrita acima.

Etapas de introdução

Primeiramente, os isoladores de velas de ignição são introduzidos nos orifícios de suporte 9 do membro de sustentação de isolador 5, conforme o mostrado na Figura 1A e apoiados pelo membro de sustentação de isolador 5, conforme o mostrado na Figura 1B. O membro de detecção 7 é posicionado acima dos isoladores de velas de ignição 1 a uma adequada distância dos mesmos. Após o que, conforme o mostrado na Figura 1C, os pinos de inspeção 6 são movimentados em sentido ascendente a partir de um lado inferior do membro de sustentação de isolador 5 e introduzidos nos orifícios de passagem 2 dos isoladores de velas de ignição 1.

Etapas de determinação da presença ou ausência de defeito

Conforme mostrado nas Figuras 1C e 2, no caso em que a curvatura do isolador de vela de ignição encontra-se dentro de uma tolerância pré-determinada, o pino de inspeção 6 pode ser movimentado para penetrar no orifício de passagem 2 e projetar-se além da porção de extremidade em ponta do isolador de vela de ignição 1 de maneira que o isolador de vela de ignição 1 esteja livre do movimento correção relativo ao membro de sustentação de isolador 5, conforme mostrado no lado esquerdo da Figura 2. Em contraste, no caso em que o curvamento do isolador de vela de ignição 1 exceda a tolerância pré-determinada, o pino de inspeção 6 pode interferir com a curvatura do orifício de passagem 2' que encontra-se localizada na direção axial do isolador de vela de ignição 1', impulsionando em sentido ascendente o isolador de vela de ignição 1', levando a um movimento correção do isolador de vela de ignição 1' em relação ao membro de sustentação de isolador 5, conforme mostrado no lado direito da Figura 2. A extremidade em ponta do isolador de vela de ignição 1 impulsionado em sentido ascendente entra em contato com o membro de detecção 7 levando a aderência da tinta com a extremidade em ponta do isolador de vela de ignição 1.

Posteriormente, os pinos de inspeção 6 são puxados em sentido descendente e

removidos do isolador de vela de ignição 1, e o membro de detecção 7 é deslocado dos isoladores de vela de ignição 1. Nesta oportunidade, todos os isoladores de vela de ignição 1 são sustentados pelo membro de sustentação de isolador 5 novamente, e faz-se a determinação quanto ao isolador de vela de ignição 1 com a tinta aderida junto a extremidade em
5 ponta do mesmo apresentar o curvamento como um fator de defeito. Em se ficando caracterizado o curvamento do isolador de vela de ignição 1 ele é rejeitado e removido.

(3) Consequência da Modalidade

De acordo com a modalidade, uma vez que um estojo de tinta atua na função de membro de detecção 7, o isolador de vela de ignição 1 com a presença de curvatura pode
10 ser prontamente distinguido dos múltiplos isoladores de velas de ignição 1 normais, mesmo após a remoção dos pinos de inspeção 6 dos mesmos. Isto vem a resultar no melhoramento da eficiência de inspeção. Ainda mais, uma vez que se faz o posicionamento de uma pluralidade de pinos de inspeção 6 em uma fileira, pode-se fazer a inspeção simultânea de uma pluralidade de isoladores de velas de ignição 1. Resultando em ser possível melhorar-se a
15 eficiência da inspeção e aumentar-se a produtividade.

Ainda mais, os respectivos isoladores de velas de ignição 1 são apoiados nos flanges 3 meramente através de engate com as bordas periféricas dos orifícios de passagem 9 do membro de sustentação de isolador 5. Com esta disposição, os respectivos isoladores de velas de ignição 1 podem ser deslizados prontamente em sentido ascendente em relação ao
20 membro de sustentação de isolador 5. Consequentemente, quando o pino de inspeção 6 é introduzido no orifício de passagem 2 a partir do lado inferior do isolador de vela de ignição 1 com a curvidade, o pino de inspeção 6 pode vir a ser impedido de se curvar ao longo do orifício de passagem 2. Portanto, é possível se eliminar a perda de qualidade quanto a precisão da inspeção.

A presente invenção não se faz limitada a modalidade descrita acima. Modificações e variações da modalidade descrita acima poderão ser feitas de acordo com um objetivo e aplicação sem o desvio do escopo da invenção. Especificamente, embora o estojo de tinta seja utilizado como membro de detecção 7 na modalidade descrita acima, um sensor que detecta o movimento correção do isolador de vela de ignição 1 pode ser empregado sem
25 estar circunscrito ao estojo de tinta. Um sensor sem contato, tal como um sensor ótico, ou um sensor de contato, tal como um micro comutador, podem ser igualmente utilizados para a detecção do movimento correção do isolador de vela de ignição 1. Neste caso, o movimento correção do isolador de vela de ignição 1 pode ser detectado de maneira automática, e, por conseguinte, pode-se melhorar a capacidade operacional do dispositivo de inspeção.

Ainda mais, o pino de inspeção 6 pode possuir uma condutividade elétrica, e o dispositivo de detecção 7 pode incluir uma porção de contato que possui uma condutividade elétrica e está disposto de modo a entrar em contato com uma extremidade em ponta do
35

pino de inspeção 6 o qual penetra através do orifício de passagem 2 e se projeta além da porção de extremidade em ponta do isolador de vela de ignição 1 para, desse modo, estabelecer uma condução elétrica entre o pino inspeção 6 e a porção de contato. A porção de contato, desse modo, coopera com o pino de inspeção 6 para formar um dispositivo de condução elétrica.

Neste caso, por exemplo, um terminal na forma de porção de contato é fornecido na porção de extremidade em ponta do isolador de vela de ignição 1, determinando-se se o pino de inspeção 6 apresenta-se em contato ou não com a porção de contato. O movimento correção do isolador de vela de ignição 1 pode ser detectado automaticamente, e, portanto, podendo-se melhorar a capacidade operacional do dispositivo de inspeção.

Ainda mais, o membro de detecção 7 pode ser configurado para verificação de movimento correção do isolador de vela de ignição através de observação visual. Neste caso, o membro de detecção 7 pode ser obtido a um custo reduzido.

Ainda, embora se faça uso da placa de apoio 8 horizontal com os orifícios de suporte 9 atuando na forma de membro de sustentação de isolador 5 na modalidade descrita acima, uma malha horizontal com múltiplos orifícios de suporte pode ser utilizada sem estar circunscrita à placa de apoio 8. Ainda mais, os isoladores de velas de ignição 1 da modalidade descrita acima são apoiados de modo a serem correções somente na direção ascendente, embora o movimento correção dos isoladores de velas de ignição 1 não se faça limitado a modalidade descrita acima. Os isoladores de velas de ignição 1 podem ser apoiados de modo a deslizarem em uma direção descendente ou em uma direção horizontal ou a deslizarem sob um certo ângulo em relação a direção horizontal. Neste caso, os pinos de inspeção 6 podem ser introduzidos nos isoladores de velas de ignição 1 na mesma direção conforme se processou a direção de movimento correção dos isoladores de velas de ignição 1.

Ainda, embora se promova a disposição de uma pluralidade de pinos de inspeção 6 em uma fileira na modalidade descrita acima, a disposição dos pinos de inspeção 6 não se faz limitada a modalidade descrita anteriormente. Por exemplo, pode-se posicionar uma pluralidade de pinos de inspeção 6 em uma pluralidade de fileiras, ou pode-se fazer uso de um único pino de inspeção 6.

Ainda, embora os isoladores de velas de ignição 1 sejam apoiados de forma deslizante na modalidade descrita acima, os isoladores de velas de ignição 1 podem ser apoiados de modo fixo sem apresentarem-se circunscritos a modalidade descrita anteriormente. Neste caso, os pinos de inspeção 6 podem ser apoiados e introduzidos de modo correção nos isoladores de velas de ignição 1 vindo a detectar assim o movimento dos pinos de inspeção 6.

Ainda, o método para a fabricação do isolador de vela de ignição 1 pode incluir a etapa de introdução do isolador de vela de ignição 1 e a etapa de determinação da presença

ou ausência de curvamento no isolador de vela de ignição 1. Ou seja, a etapa de introdução do isolador de vela de ignição 1 e a etapa de determinação da presença ou ausência de curvamento no isolador de vela de ignição 1 na modalidade descrita anteriormente são executadas posteriormente a etapa de produção do isolador de vela de ignição 1 com o corpo 10 e o orifício de passagem 2 através da formação de um conglomerado a partir de pó de matéria bruta para o isolador de vela de ignição, tal como alumínio em pó, com o cozimento do conglomerado após a sua formação. Em tal método de fabricação de isolador de vela de ignição 1 é possível se detectar prontamente o curvamento como uma falha do isolador de vela de ignição 1, e daí se determinarem com segurança a presença ou ausência do curvamento no isolador de vela de ignição 1. Consequentemente, no método de fabricação do isolador de vela de ignição 1 é possível se fabricar este isolador de vela de ignição 1 com a rejeição segura do produto defeituoso.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para inspeção de isolador de vela de ignição em função da curvidade (4), o isolador de vela de ignição (1) incluindo um corpo cilíndrico (10) apresentando um flange (3) alargado em sentido radial em uma porção axialmente intermediária do corpo (10),
5 e um orifício de passagem (2) que é formado no corpo (10) ao longo de uma direção axial do corpo (10), **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo compreende:

mecanismo de sustentação de isolador (5) para a sustentação do isolador de vela de ignição (1) de modo a se apresentar correção em uma direção axial referente ao isolador de vela de ignição (1);

10 pino linear de inspeção (6) que deve ser introduzido no orifício de passagem (2) do isolador de vela de ignição (1) apoiado pelo mecanismo de sustentação de isolador (5); e

mecanismo de detecção (7) para a detecção de um movimento correção do isolador de vela de ignição (1), quando o isolador de vela de ignição (1) é levado a deslizar na direção axial do mesmo pelo pino de inspeção (6), que é impedido de penetrar completamente no orifício de passagem (2) do isolador de vela de ignição (1) devido ao curvamento
15 do isolador de vela de ignição (1) que venha a exceder uma tolerância pré-determinada.

2. Dispositivo para inspeção de isolador de vela de ignição em função da curvidade (4), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato do mecanismo de sustentação de isolador (5) consistir de uma placa de apoio (8) apresentando um orifício de suporte (9) que é engatado com o flange (3) para a sustentação do isolador de vela de ignição
20 (1).

3. Dispositivo para inspeção de isolador de vela de ignição em função da curvidade (4), de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato do mecanismo de sustentação de isolador (5) apoiar uma pluralidade de isoladores de velas de ignição (1) que
25 são dispostos em uma fila ou fileira, e uma pluralidade de pinos de inspeção (6) que são dispostos correspondentemente em uma fila ou fileiras.

4. Dispositivo para inspeção de isolador de vela de ignição em função da curvidade (4), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato do mecanismo de detecção (7) consistir de um estojo de tinta impregnado com uma tinta, e o
30 movimento correção do isolador de vela de ignição (1) ser detectado através da aderência da tinta junto a uma extremidade em ponta do isolador de vela de ignição (1).

5. Dispositivo para inspeção de isolador de vela de ignição em função da curvidade (4), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato do pino de inspeção (6) apresentar uma condutividade elétrica e o mecanismo de detecção (7)
35 incluir uma porção de contato apresentando uma condutividade elétrica e sendo posicionado de maneira a entrar em contato com o pino de inspeção (6) quando o pino de inspeção (6) é movimentado para penetrar no orifício de passagem (2), a porção de contato cooperando

com o pino de inspeção (6) para formar um dispositivo de condução elétrica, onde o movimento correção do isolador de vela de ignição (1) é detectado quando o pino de inspeção (6) é impedido de entrar em contato com a porção de contato e falha em estabelecer uma condução elétrica entre ambos.

5 6. Dispositivo para inspeção de isolador de vela de ignição em função da curvatura (4), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato do mecanismo de detecção (7) ser configurado para verificar o movimento correção do isolador de vela de ignição (1) através de observação visual.

10 7. Dispositivo para inspeção de isolador de vela de ignição em função da curvatura (4), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato do mecanismo de detecção (7) consistir de um sensor ótico que é construído para detectar o movimento correção do isolador de vela de ignição (1) com base na mudança da quantidade de luz recebida pelo sensor ótico.

15 8. Método para inspeção de isolador de vela de ignição em função da curvatura através do emprego do dispositivo para inspeção de um isolador de vela de ignição (4) em função da curvatura, do tipo como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato do método compreender as etapas de:

20 movimentar, pelo menos, um dos pinos de inspeção (6) e o mecanismo de sustentação de isolador (5) com o isolador de vela de ignição (1) apoiado no mesmo, de modo a se abordarem e haver a introdução do pino de inspeção (6) junto ao orifício de passagem (2) do isolador de vela de ignição (1); e

determinar-se a presença ou ausência de curvatura no isolador de vela de ignição (1) através da detecção de movimento correção do isolador de vela de ignição (1) fazendo uso do mecanismo de detecção (7).

25 9. Método para a fabricação de isolador de vela de ignição (1), o isolador de vela de ignição (1) incluindo um corpo cilíndrico (10) apresentando um flange (3) alargado em sentido radial em uma porção axialmente intermediária do corpo (10), e um orifício de passagem (2) formado no corpo (10) ao longo de uma direção axial do corpo (10), **CARACTERIZADO** pelo fato do método compreender as etapas de:

30 produzir o isolador de vela de ignição (1) com o corpo (10) e o orifício de passagem (2) sendo cozidos para a formação de um conglomerado composto de pó de matéria bruta;

introduzir um pino linear de inspeção (6) no orifício de passagem (2) do isolador de vela de ignição (1) produzido na etapa anterior sob uma condição de que o isolador de vela de ignição (1) apresente-se apoiado de modo deslizante em uma direção axial do mesmo; e

35 determinar a presença ou ausência de curvamento no isolador de vela de ignição (1) através da detecção de ocorrência ou falta de ocorrência de um movimento correção axial do isolador de vela de ignição (1) através da introdução do pino de inspeção (6).

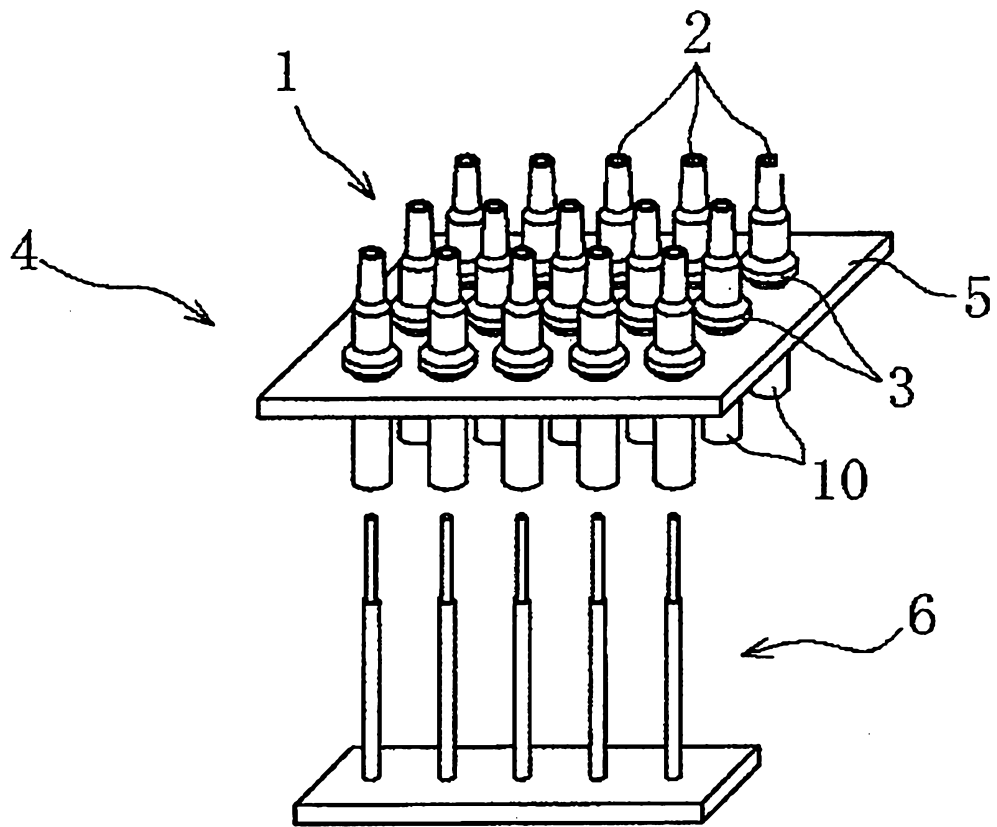
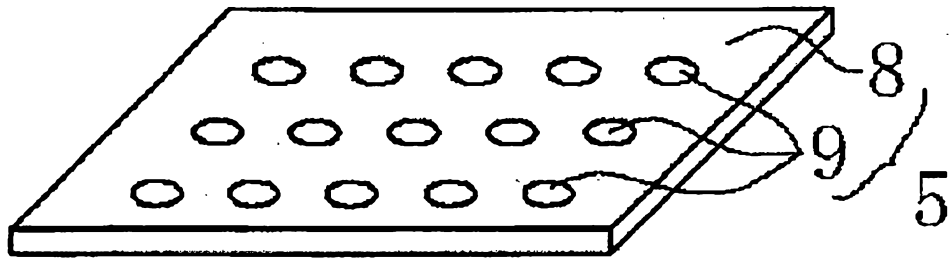


FIGURA 1

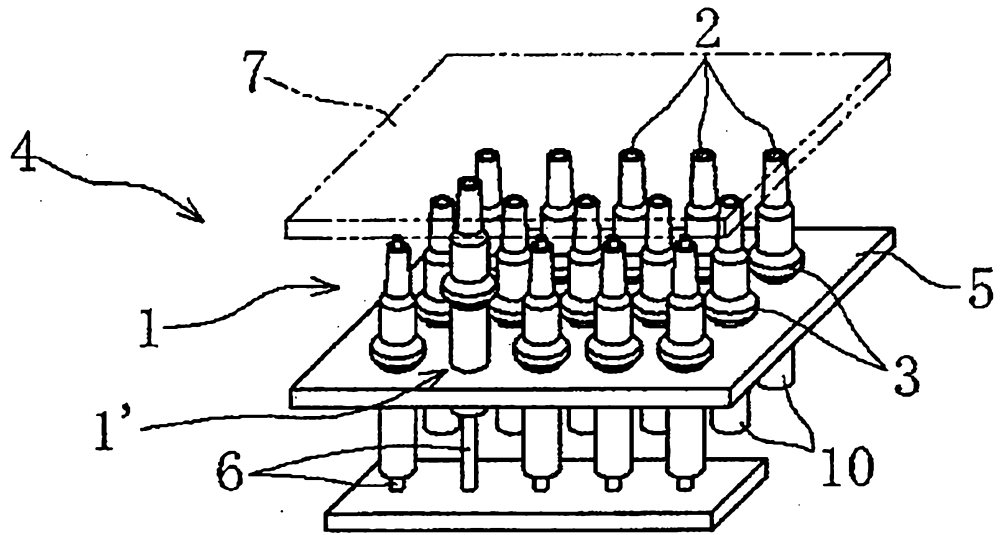


FIGURA 2

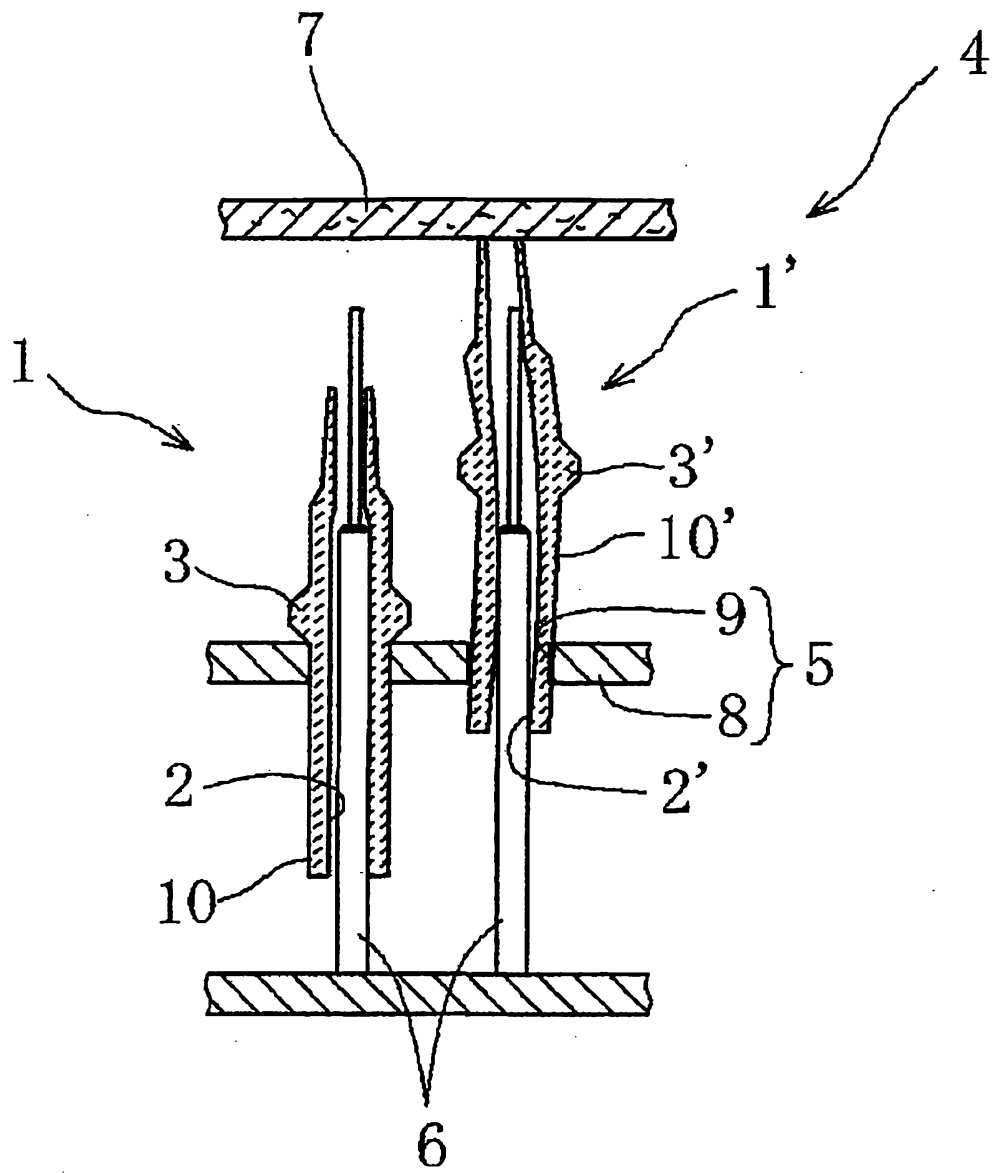


FIGURA 3