

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

(21) **PI0806625-6 A2**

(22) Data de Depósito: 11/01/2008
(43) Data da Publicação: 13/09/2011
(RPI 2123)



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

(54) Título: DISPOSITIVO DE IGNIÇÃO PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA, CONJUNTO DE ELETRODO PARA UM DISPOSITIVO DE IGNIÇÃO, E, MÉTODO PARA CONSTRUIR UM DISPOSITIVO DE IGNIÇÃO

(30) Prioridade Unionista: 18/01/2007 US 11/624272

(73) Titular(es): Federal-Mogul Ignition Company

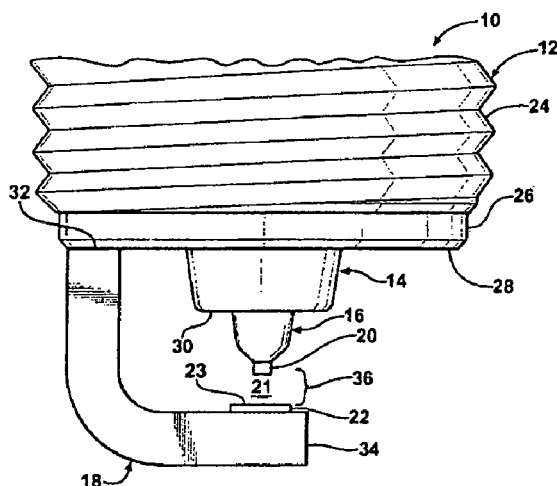
(72) Inventor(es): Paul Tinwell

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT US2008050827 de 11/01/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/089048de 24/07/2008

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE IGNIÇÃO PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA, CONJUNTO DE ELETRODO PARA UM DISPOSITIVO DE IGNIÇÃO, E, MÉTODO PARA CONSTRUIR UM DISPOSITIVO DE IGNIÇÃO. Um dispositivo de ignição para um motor de combustão interna e método de construção, portanto, inclui um alojamento com um isolante preso ao mesmo. Um eletrodo central é montado dentro do isolante. Um eletrodo terra se estende a partir do alojamento com uma porção do eletrodo terra definindo um vão de centelha através do eletrodo central. Pelo menos um dentre o eletrodo central ou o eletrodo terra selecionado tem uma ponta de disparo de platina ou de liga baseada em platina. Uma junta de solda por resistência liga a ponta de disparo ao eletrodo selecionado e define uma superfície inferior da ponta de disparo que é embutida por uma primeira distância abaixo de uma superfície externa do eletrodo selecionado. Um cordão contínuo de poças de solda a laser sobrepostas é formado sobre uma periferia externa da ponta de disparo. As poças de solda sobrepostas se estendem por uma segunda distância abaixo da superfície externa do eletrodo selecionado, com a segunda distância sendo maior que a primeira distância.





“DISPOSITIVO DE IGNIÇÃO PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA, CONJUNTO DE ELETRODO PARA UM DISPOSITIVO DE IGNIÇÃO, E, MÉTODO PARA CONSTRUIR UM DISPOSITIVO DE IGNIÇÃO”

5

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

1. Campo técnico

Esta invenção refere-se geralmente a velas de ignição e outros dispositivos de ignição e, mais particularmente, a eletrodos tendo pontas de disparo de platina e a um método de construção dos mesmos.

10

2. Técnica correlacionada

Dentro do campo das velas de ignição, existe uma necessidade contínua de aperfeiçoar a resistência a erosão e reduzir a voltagem de colapso entre o centro da vela de ignição e os eletrodos terra. Vários projetos têm sido propostos usando eletrodos de metal nobre ou, mais comumente, pontas de disparo de metal nobre aplicadas a eletrodos de metal padrão. Tipicamente, a ponta de disparo é formada como uma almofada ou rebite que é, então, soldada por cima da extremidade do eletrodo.

Na construção de pontas de disparo com metais nobres, também existe uma necessidade contínua de aperfeiçoar a confiabilidade do acoplamento do material de ponta de disparo de metal nobre ao material de eletrodo, que é, frequentemente, construído a partir de uma liga de níquel. Por exemplo, na patente US 6.132.277, adjudicada ao presente cessionário, um metal precioso é colocado sobre uma superfície planar do eletrodo, soldado por resistência, depois soldado por resistência à mesma. Além disso, a forma desejada da ponta de disparo de metal precioso é formada, de preferência, depois da soldagem por resistência, e pode, então, ser soldada por resistência novamente para prender adicionalmente a ponta de disparo ao eletrodo que pode ter sido afrouxado durante o processo de formação ou pode não ter sido acoplado de modo firme durante a solda por resistência inicial.

Na patente US 5.811.915, é revelada outra construção de uma vela de ignição tendo um chip de metal precioso preso a um eletrodo. A patente '915 ensina a acoplar um chip de metal nobre formado de irídio, ou de uma liga do mesmo, primeiro, soldando-se por resistência o chip ao eletrodo.

5 Durante o processo de soldagem por resistência, o chip de metal nobre permanece não-fundido e é empurrado em direção ao eletrodo, de modo que ele mergulhe para dentro do material de eletrodo fundido, desse modo, formando porções protuberantes ao redor de um perímetro externo do chip. Subsequentemente, um feixe de laser é aplicado a uma localização pontual, mostrada como dois pontos geralmente opostos um ao outro, sobre a porção
10 protuberante do eletrodo em um ângulo incidente de 45 graus para fundir a porção protuberante colidida do eletrodo e uma superfície lateral do chip de metal nobre na vizinhança da porção protuberante. Consequentemente, uma junta de solda a laser se estende para dentro de uma superfície lateral do chip
15 de metal precioso acima de sua superfície inferior, que foi anteriormente mergulhada para dentro do material de eletrodo fundido. Então, outra solda a laser periférica é realizada inteiramente ao longo da periferia externa do chip de metal nobre, girando-se o eletrodo ao redor de seu eixo.

Na patente US 6.705.009, é revelada outra construção de uma
20 vela de ignição tendo um metal precioso preso a um eletrodo central. A patente '009 ensina a acoplar uma extremidade plana de um fio de metal precioso contínuo a uma extremidade plana de uma ponta de ignição afunilada do eletrodo central via uma primeira solda por resistência ou atrito. Durante a primeira solda, a extremidade do fio forma uma junta de solda de
25 topo plana com a extremidade do eletrodo central. O fio é, então, cortado, e uma segunda solda é formada via um laser ao redor da periferia externa da primeira junta de solda entre o fio cortado e o eletrodo central.

Na patente US 6.819.031, é revelada outra construção de uma vela de ignição tendo uma ponta de disparo de metal precioso presa a um

eletrodo. A patente '031 ensina a acoplar um chip de metal nobre a um eletrodo central via uma solda por resistência ou um gabarito temporário e, então, formar uma solda a laser ao redor de uma circunferência completa da interface do chip de metal nobre e do eletrodo central para formar uma primeira camada de solda. Então, o laser é movido ao longo do eixo longitudinal do eletrodo central para formar uma segunda solda ao redor da circunferência completa da interface, com camadas de solda adicionais sendo possíveis depois disso, como cada camada de solda adicional sendo movida axialmente ao longo do eixo longitudinal do eletrodo.

Na patente US 6.827.620, é revelada outra construção de uma vela de ignição tendo um metal precioso preso a um eletrodo. A patente '620 ensina a acoplar um chip de metal nobre a um eletrodo central via uma solda por resistência provisória e, depois disso, formar uma solda a laser final. O chip de metal nobre é um elemento em forma de coluna de irídio, ou de um material de liga de irídio. Durante a soldagem por resistência provisória, o chip é pressionado com força suficiente para embutir uma porção não-fundida do chip em forma de coluna dentro do eletrodo, de preferência, por não mais do que 0,1mm.

De todas as construções de eletrodo tendo uma ponta de disparo de metal precioso conhecidas, incluindo aquelas examinadas aqui, cada uma vem com potenciais desvantagens. Algumas das possíveis desvantagens incluem aumento de custos na fabricação, um número limitado de tipos de materiais de ponta de disparo disponíveis para o uso, ou uma combinação das mesmas. Desse modo, o objetivo da invenção busca remediar esses e outros potenciais problemas presentes nas construções conhecidas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um dispositivo de ignição para um motor de combustão interna construído de acordo com a invenção inclui um alojamento tendo uma abertura e um isolante preso dentro do alojamento. O isolante tem uma

extremidade exposta através da abertura no alojamento. Um eletrodo central é montado dentro do isolante e tem uma extremidade livre se estendendo além do isolante. Um eletrodo terra se estende a partir do alojamento com uma porção do eletrodo terra localizando-se oposta à extremidade livre do eletrodo central para definir um vão de centelha entre os mesmos. Pelo menos um dentre o eletrodo central ou o eletrodo terra tem uma ponta de disparo de platina ou de liga baseada em platina. Uma junta de solda por resistência liga a ponta de disparo ao eletrodo selecionado, onde a junta de solda por resistência define uma superfície inferior da ponta de disparo que fica embutida a uma primeira distância abaixo de uma superfície externa do eletrodo selecionado. Um cordão contínuo de poças de solda a laser sobrepostas é formado sobre uma periferia externa da ponta de disparo para ligar adicionalmente a ponta de disparo ao eletrodo selecionado. As poças de solda sobrepostas se estendem a uma segunda distância abaixo da superfície externa do eletrodo selecionado, de modo que a segunda distância seja maior que a primeira distância.

Outro aspecto da invenção inclui um conjunto de eletrodo para um dispositivo de ignição. O conjunto de eletrodo tem um corpo de eletrodo com uma superfície externa e uma ponta de disparo com uma superfície inferior e uma periferia externa. Uma junta de solda por resistência liga a superfície inferior de ponta de disparo ao corpo de eletrodo, de modo que a superfície inferior seja embutida a uma primeira distância abaixo da superfície externa. Um cordão contínuo de poças de solda a laser sobrepostas é formado sobre a periferia externa da ponta de disparo, com as poças de solda a laser se estendendo por uma segunda distância abaixo da superfície externa de corpo de eletrodo com a segunda distância sendo maior que a primeira distância.

Ainda outro aspecto da invenção inclui um método para construir um dispositivo de ignição para um motor de combustão interna. O método inclui prover um alojamento e prender um isolante dentro do

alojamento, de modo que uma extremidade do isolante fique exposta através de uma abertura no alojamento. Então, montar um corpo de eletrodo central tendo uma superfície externa dentro do isolante com uma região de ponta de disparo do corpo de eletrodo central se estendendo além do isolante. Então, 5 estender um corpo de eletrodo terra tendo uma superfície externa a partir do alojamento com uma região de ponta de disparo do corpo de eletrodo terra localizada oposta à região de ponta de disparo do corpo de eletrodo central para definir um vão de centelha entre os mesmos. Além disso, prover pelo menos uma peça pré-formada do material de ponta de disparo formado de 10 metal nobre. Ainda adicionalmente, soldar por resistência a pelo menos uma peça de material de ponta de disparo a pelo menos um dentre o corpo de eletrodo central ou o corpo de eletrodo terra para formar, pelo menos parcialmente, uma ponta de disparo, com a junta de solda por resistência definindo uma superfície inferior da ponta de disparo que fica a uma primeira 15 distância abaixo da superfície externa. Então, soldar a laser um cordão contínuo de poças de solda a laser sobrepostas sobre uma periferia externa da ponta de disparo com as poças de solda se estendendo por uma segunda distância abaixo da superfície externa, onde a segunda distância é maior que a primeira distância.

20 Outro aspecto da invenção inclui um método para construir um dispositivo de ignição. O método inclui prover um corpo de eletrodo tendo uma superfície externa e uma peça pré-formada do material de ponta de disparo de metal nobre. Então, soldar por resistência o material de ponta de disparo ao corpo para, pelo menos parcialmente, formar uma ponta de disparo 25 e definir uma superfície inferior da ponta de disparo a uma primeira distância abaixo da superfície externa. Além disso, soldar a laser um cordão contínuo de poças de solda a laser sobrepostas sobre uma periferia externa da ponta de disparo, de modo que as poças de solda se estendam por uma segunda distância abaixo da superfície externa, onde a segunda distância é maior que a

primeira distância.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

Essas e outras características e vantagens da presente invenção se tornarão mais prontamente apreciadas quando consideradas em conexão com a descrição detalhada a seguir dos modos de realização e melhor modo presentemente preferidos e com os desenhos anexos, onde, a características semelhantes, foram dados números de referência semelhantes, e onde:

5 a fig. 1 é uma vista lateral parcial de uma vela de ignição tendo um eletrodo central e um eletrodo terra construídos de acordo com um modo de realização presentemente preferido da invenção;

a fig. 2 é uma vista lateral parcial ampliada de uma etapa inicial na construção do eletrodo de acordo com um modo de realização presentemente preferido da invenção;

15 a fig. 3 é uma vista lateral em seção transversal parcial ampliada do eletrodo terra depois da realização de um processo de soldagem por resistência;

a fig. 4 é uma vista lateral em seção transversal parcial ampliada do eletrodo terra depois da realização de um processo de formação;

20 a fig. 5 é uma vista lateral parcial ampliada do eletrodo terra mostrando a orientação de um feixe de laser durante um processo de soldagem a laser;

a fig. 6 é uma vista lateral em seção transversal parcial ampliada do eletrodo terra depois da realização do processo de soldagem a laser;

25 a fig. 7 é uma vista de topo parcial ampliada do eletrodo terra mostrado no estado finalizado;

a fig. 8 é uma vista lateral parcial ampliada de uma etapa inicial da construção do eletrodo central de acordo com um modo de realização presentemente preferido da invenção;

a fig. 9 é uma vista lateral em seção transversal parcial ampliada do eletrodo central depois da realização de um processo de soldagem por resistência;

5 a fig. 10 é uma vista lateral em seção transversal parcial ampliada do eletrodo central mostrando a orientação de um feixe de laser durante um processo de soldagem a laser;

a fig. 11 é uma vista lateral em seção transversal parcial ampliada do eletrodo central depois da realização do processo de soldagem a laser;

10 a fig. 12 é uma vista lateral em seção transversal ampliada do eletrodo central em um estado finalizado depois da realização de um processo de formação;

a fig. 13 é uma vista lateral parcial ampliada do eletrodo central mostrando a orientação de um feixe de laser durante um processo de soldagem a laser de acordo com outro modo de realização da invenção; e

15 a fig. 14 é uma vista lateral em seção transversal ampliada do eletrodo central em um estado finalizado quando da completação do processo de soldagem a laser da fig. 13.

20 DESCRIÇÃO DETALHADA DOS MODOS DE REALIZAÇÃO PREFERIDOS

Com referência mais detalhada aos desenhos, a figura 1 mostra uma extremidade de disparo de uma vela de ignição 10 construída de acordo com o método presentemente preferido de construção da invenção. A vela de ignição 10 inclui um estojo ou alojamento metálico 12, um isolante 14 preso no interior do alojamento 12, um eletrodo central 16, um eletrodo terra 18, e um par de pontas de disparo 20, 22 localizadas opostas uma à outra sobre os eletrodos central e de terra 16, 18, respectivamente. O alojamento 12 pode ser construído de uma maneira convencional como uma concha metálica e pode incluir roscas normais 24 e uma extremidade inferior anular 26 da qual o

eletrodo terra 18 se estende, como por ser soldado ou de outro modo unido à mesma. Similarmente, todos os outros componentes da vela de ignição 10 (incluindo aqueles não mostrados) podem ser construídos pelo uso de técnicas e materiais conhecidos, com exceção aos eletrodos central e/ou terra 16, 18 que têm pontas de disparo 20, 22 construídas de acordo com a presente invenção.

Como sabido, a extremidade anular 26 do alojamento 12 define uma abertura 28 através da qual o isolante 14, de preferência, se estende. O eletrodo central 16 é, geralmente, montado dentro do isolante 14 por uma vedação de vidro ou usando outra técnica adequada. O eletrodo central 16 pode ter qualquer forma adequada, mas comumente é geralmente cilíndrico, tendo um alargamento ou afunilamento arqueado para um maior diâmetro sobre a extremidade oposta à ponta de disparo 20 para facilitar assentamento e vedação da extremidade dentro do isolante 14. O eletrodo central 16 geralmente se estende para fora do isolante 14 através de uma extremidade axial exposta 30. O eletrodo central 16 é construído de qualquer condutor adequado, como bem-conhecido no campo de fabricação de vela de ignição, como várias ligas de NI e baseadas em Ni, por exemplo, e pode incluir também tais materiais recobertos sobre um núcleo de liga de Cu ou baseada em Cu.

O eletrodo terra 18 é ilustrado, como exemplo e sem limitações, em forma de um cotovelo convencional arqueado por 90 graus de forma de seção transversal geralmente retangular. O eletrodo terra 18 é acoplado ao alojamento 12 por uma extremidade 32 para comunicação elétrica e termal com o mesmo e, de preferência termina em uma extremidade livre 34 geralmente oposta ao eletrodo central 16. Uma porção ou extremidade de disparo é definida adjacente à extremidade livre 34 do eletrodo terra 18 que, juntamente com a correspondente extremidade de disparo do eletrodo central 16, define um vão de centelha 36 entre as mesmas.

Entretanto, será prontamente entendido por alguém experiente na técnica que o eletrodo terra 18 pode ter uma multidão de configurações, formas e tamanhos.

As pontas de disparo 20, 22 são localizadas, cada uma, nas extremidades de disparo de seus respectivos eletrodos 16, 18, de modo a prover superfícies de centelhamento 21, 23, respectivamente, para a emissão e recepção de elétrons através do vão de centelha 36. Como visto das superfícies de ponta de disparo acima 21, 23, como as mostradas para a superfície 23 na figura 7, que se aplica igualmente à superfície de ponta de disparo 21, pode ser visto que as superfícies de pontas de disparo 21, 23 têm uma forma geométrica geralmente circular, que é definida, pelo menos parcialmente, pelo método de construção explicado adiante. As pontas de disparo 20, 22 compreendem metais nobres que são relativamente macios e têm um ponto de fusão mais baixo de um metal nobre de ponta de disparo conhecido e amplamente usado, irídio (Ir), que tem uma temperatura de fusão de cerca de 2.447°C . O metal nobre preferido usado aqui é platina (Pt), que tem uma temperatura de fusão de cerca de 1.769°C , ou liga da mesma, como platina-níquel (Pt-Ni), por exemplo, que tem uma temperatura de fusão mais baixa.

De acordo com a invenção, as pontas de disparo 20, 22 são primeiro soldadas à resistência sobre seus respectivos eletrodos 16, 18 e depois são soldadas a laser para maior preensão de seu acoplamento aos eletrodos e para impedir ingresso indesejado de oxidação na junta soldada formada entre as pontas de disparo 20, 22 e os eletrodos 16, 18. A junta soldada à resistência define uma superfície inferior 40 embutida a uma primeira distância (d) sob uma superfície externa 42 do respectivo eletrodo 16, 18. A junta soldada a laser define poças de solda sobrepostas 44 que se estendem por uma segunda distância (D) sob a superfície externa 42 do respectivo eletrodo 16, 18, onde a segunda distância (D) é maior do que a

primeira distância (d). Para auxiliar no estabelecimento de uma junta soldada confiável, e para auxiliar ainda na inibição de ingresso de oxidação, a junta soldada a laser é formada de modo que a respectiva ponta de disparo 20, 22 seja livre de rebaixos de poças de solda a laser 44. Consequentemente, cada uma das poças de solda a laser 4 forma uma parede lateral 46 que é firmemente unida à respectiva ponta de disparo 20, 22, onde a parede lateral 46 é geralmente paralela e/ou estendida radialmente para fora de um eixo central 48 da ponta de disparo 20, 22 ao se estender abaixo da superfície externa 42.

Na construção do respectivo eletrodo 16, 18, como mostrado na figura 2, uma almofada de PT pré-formada 50, representada aqui como tendo, de preferência, uma superfície arqueada, convexa ou esférica 52 e, mais preferivelmente, como sendo geralmente esférica ou em forma de esfera, é colocada sobre a sua superfície externa 42. A almofada 50 é, então, soldada à resistência ao eletrodo 16, 18. Durante o processo de soldagem à resistência, com a superfície esférica 52 da almofada 50 sendo convexa, qualquer presença de óxido 54 formado sobre a superfície externa 42 é causada ser evacuada durante o processo de soldagem à resistência, como indicado geralmente pelas setas 56. Consequentemente, quando a superfície geralmente esférica 52 da almofada 50 é empurrada sob força de uma árvore de solda (não mostrada) para a superfície externa 42 do eletrodo 16, 18, o óxido 54 é empurrado para fora da junta soldada. Adicionalmente, a forma geralmente convexa apresenta uma área mínima de contato, teoricamente estabelecida como um ponto entre a almofada 50 e o eletrodo 16, 18 que, por sua vez, aumenta a resistência elétrica entre a almofada 50 e respectivo eletrodo 16, 18 durante o processo de soldagem à resistência e, assim, aumentando o calor gerado durante o processo de soldagem à resistência. Isto facilita a formação de uma junta soldada à resistência confiável pelo provimento de uma boa união entre materiais em fusão dos materiais não semelhantes sendo unidos.

Pela formação de uma poça de solda adequada de ambos os materiais, e pelo pressionamento da almofada 50 para a profundidade desejada (d) abaixo da superfície externa 42 do eletrodo 16, 18, a corrente elétrica aplicada é desligada, e a poça de solda estabelecida é permitida solidificar geralmente livre de inclusões de óxido.

Em seguida, como mostrado na figura 3, uma porção 58 da almofada 50 pode exigir modelagem adicional para obter a forma acabada desejada. Desse modo, a almofada 50 pode ser cunhada ou modelada de outro modo de modo que a superfície de disparo 21, 23 da respectiva ponta de disparo 20, 22 fique geralmente plana e paralela em relação à superfície externa 42 do eletrodo 16, 18, como mostrado na figura 4.

Ao formar a ponta de disparo 20, 22, uma junta soldada a laser 60 é estabelecida para realçar a resistência mecânica da ligação da ponta de disparo 20, 22 ao respectivo eletrodo 16, 18, tal como, como exemplo e sem limitações, uma cabeça de trepanação GSI-Lumonics com laser ND-YAG pulsado. Em um modo de realização preferido, a energia de solda a laser foi controlada entre cerca de 1-1,5J/pulso, a frequência de solda entre cerca de 75-85Hz, e o diâmetro de foco ótico entre cerca de 0,20mm-0,25mm para prover poças de solda individuais de cerca de 0,50mm de diâmetro. Para efetuar a solda a laser, a cabeça de laser, e assim um feixe de laser 62 é trepanado ao redor do eletrodo 16, 18 e a respectiva ponta de disparo 20, 22, que são, de preferência, mantidos estacionários. A velocidade preferida para trepanar a cabeça de laser fica entre cerca de 140-160rpm, enquanto o número preferido de soldas por pulso/ponto fica entre cerca de 30-33. Deve ser reconhecido que, dependendo da aplicação determinada, os parâmetros acima mencionados poderão ser alterados. Durante processo de soldagem a laser, é também preferido que um gás de cobertura seja usado, como argônio, por exemplo, onde a velocidade de fluxo de gás de cobertura pode ser controlada como melhor adequada para a aplicação, como cerca de 5,66l/min, por

exemplo.

Como mostrado na figura 5, o feixe de laser 62 é, de preferência, mantido a cerca de 90 graus de orientação em relação à superfície de solda 42. Adicionalmente, o ponto focal do feixe de laser é mantido, de preferência, tão próximo de uma periferia externa 64 da almofada de ponta de disparo quanto possível e, de preferência, sobre uma costura de junta soldada exposta 66 entre a ponta de disparo 20, 22 e o respectivo corpo de eletrodo 16, 18, durante o processo inicial de soldagem à resistência, fazendo, desse modo, que o cordão contínuo de poças de solda sobrepostas 44 formadas pela solda a laser pulsado cobrir completamente a costura 66, como mostrado na figura 7. Como referido acima, isto aumenta a resistência da ligação entre o material de ponta de disparo e o material de eletrodo, enquanto também inibe o ingresso de oxigênio na junta soldada estabelecida entre a ponta de disparo 20, 22 e o respectivo eletrodo 16, 18.

Como mostrado na figura 6, as poças de solda a laser individuais 44 se estendem abaixo da superfície externa 42 do eletrodo 16, 18 até a profundidade predeterminada (D) que é maior do que a profundidade (d) da superfície inferior da ponta de disparo 40. Consequentemente, as poças de solda a laser 44 se estendem abaixo da junta soldada à resistência que foi formada no processo anterior de soldagem à resistência. Com a orientação do feixe de laser 62 sendo de, aproximadamente, 90 graus em relação à superfície externa 42 do eletrodo 16, 18, as poças de solda a laser 44 são formadas de modo que elas não formem um rebaixo no material definindo a ponta de disparo 20, 22. Como mostrado na figura 6, as poças de solda a laser 44 formam um toróide ou anel anular tendo uma forma geralmente frustocônica na seção transversal axial, onde as paredes laterais internas 46 das poças de solda a laser individuais 44 se unem às respectivas pontas de disparo 20, 22. A parede lateral 46 da poça de solda a laser contínua solidificada é, geralmente, paralela ao e/ou se estende radialmente para fora

do eixo central 48 da ponta de disparo 20, 22.

Como mostrado na figura 8, em outra construção presentemente preferida, com particular referência dada ao eletrodo central 16, em vez de utilizar uma almofada de Pt inicialmente esférica, um rebite de PT 150 tendo uma extremidade de forma geralmente frustocônica 152 para acoplamento ao eletrodo central é usado para formar uma ponta de disparo 120. Como descrito acima em associação à superfície esférica ou convexa, a forma da extremidade 152 facilita um aumento na resistência e expulsão do óxido, como mostrado na figura 9 pelas setas 56, durante um processo inicial de soldagem à resistência. Consequentemente, como no modo de realização anterior, o rebite de Pt 150 é primeiro soldado à resistência à superfície externa terminal 42 do eletrodo central 16. O rebite de Pt 150 é, de preferência, centrado sobre a extremidade, onde uma superfície anular 70 da extremidade geralmente concêntrica ao eixo longitudinal 48 do eletrodo 16 permanece exposta e geralmente livre dos efeitos do processo de soldagem à resistência. Em seguida, como acima, o rebite de PT 150 é ainda unido ao eletrodo central 16 em um processo de solda a laser pulsado. Uma vez que o eletrodo central 16 é tipicamente, cilíndrico, o feixe de laser pulsado 62 pode ser trepanado como explicado acima, ou o eletrodo central 16 pode se girado, e o feixe de laser 62 mantido em uma localização fixa. As poças de solda a laser 44 são formadas do mesmo modo descrito acima, e são mostradas aqui como sendo formadas radialmente espaçadas para dentro de uma parede lateral 72 do eletrodo central 16. Desse modo, como mostrado na figura 11, um anel anular 74 geralmente livre dos efeitos do processo de soldagem a laser permanece na extremidade do eletrodo central 16. Ao completar o processo de solda a laser, o eletrodo central 16 pode ser considerado acabado para uso. De outro modo, como mostrado na figura 12, a extremidade do eletrodo central 16 pode ser formada, como em uma operação de usinagem, para formar uma parede afunilada ou cônica 76 se estendendo geralmente das

poças de solda a laser contínuas 44 para a parede lateral 72. De preferência, a parede afunilada 76 é formada adjacente às poças de solda a laser 44, e ligeiramente espaçada radialmente para fora da mesma de modo a não tocar ou se estender para as poças de solda a laser 44.

5 Em outra construção ainda presentemente preferida do eletrodo central 16, como mostrado nas figuras 13 e 14, em vez de deixar um anel anular não afetado 74 entre a parede lateral 72 do eletrodo 16 e as poças de solda a laser 44, a solda a laser pode ser efetuada de modo que as poças de solda a laser 44 se estendam radialmente para fora para contato com a parede lateral 72, ou substancialmente para próximo à mesma. Isto pode ser feito aumentando-se a energia do feixe de laser, por alterar o diâmetro de foco ótico do feixe de laser 62, ou ambos, causando, desse modo, uma área maior a ser afetada pela energia termal dos pulsos de feixe de laser. Fazendo-se assim, as poças de solda a laser 44 formam, de preferência, uma superfície afunilada ou cônica 78 sem a necessidade de efetuar uma operação de usinagem secundária, como descrito em associação à figura 12.

15 Obviamente, muitas modificações e variações da presente invenção são possíveis à luz dos ensinamento acima. Deve ser entendido, portanto, que, dentro do escopo das reivindicações anexas, a invenção pode ser praticada de outro modo que não o especificamente descrito.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de ignição para um motor de combustão interna, caracterizado pelo fato de compreender:

um alojamento tendo uma abertura;

5 um isolante preso dentro do alojamento com uma extremidade do isolante exposta através da mencionada abertura no alojamento;

um eletrodo central montado dentro do isolante e tendo uma extremidade livre se estendendo além do isolante;

10 um eletrodo terra se estendendo a partir do alojamento com uma porção do eletrodo terra localizada oposta à extremidade livre do eletrodo central para definir um vão de centelha entre os mesmos;

pelo menos um dentre o mencionado eletrodo central ou eletrodo terra selecionado tendo uma ponta de disparo baseada em platina;

15 uma junta de solda por resistência ligando a mencionada ponta de disparo ao mencionado eletrodo selecionado, a mencionada junta de solda por resistência definindo uma superfície inferior da mencionada ponta de disparo embutida a uma primeira distância abaixo de uma superfície externa do mencionado eletrodo selecionado; e

20 um cordão contínuo de poças de solda a laser sobrepostas formado sobre uma periferia externa da mencionada ponta de disparo ligando adicionalmente a mencionada ponta de disparo ao mencionado eletrodo selecionado, as mencionadas poças de solda sobrepostas se estendendo por uma segunda distância abaixo da mencionada superfície externa do mencionado eletrodo selecionado, onde a mencionada segunda distância é
25 maior que a mencionada primeira distância.

2. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a mencionada ponta de disparo fica livre de rebaixos a partir das mencionadas poças de solda a laser.

3. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 2,

caracterizado pelo fato de que o mencionado eletrodo selecionado fica livre de rebaixas a partir das mencionadas poças de solda a laser.

4. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que as mencionadas poças de solda a laser têm uma
5 parede lateral ligada à mencionada ponta de disparo, a mencionada ponta de disparo tendo um eixo central onde a mencionada parede lateral se estende radialmente externamente a partir do mencionado eixo.

5. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mencionado eletrodo central tem uma
10 superfície lateral se estendendo ao longo de um eixo longitudinal e as mencionadas poças de solda a laser confinam com a mencionada superfície lateral.

6. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que as mencionadas poças de solda a laser definem
15 uma superfície que é oblíqua à mencionada lateral.

7. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que as mencionadas poças de solda a laser definem uma superfície geralmente cônica.

8. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a mencionada superfície inferior da
20 mencionada ponta de disparo é geralmente convexa.

9. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mencionado eletrodo central tem uma parede lateral se estendendo ao longo de um eixo longitudinal e as mencionadas
25 poças de solda a laser são formadas radialmente internamente a partir da mencionada parede lateral e fora de confinamento com a mencionada lateral.

10. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o mencionado eletrodo central tem uma superfície geralmente anular livre das mencionadas poças de solda a laser se

estendendo a partir das mencionadas poças de solda a laser para a mencionada lateral.

5 11. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a mencionada superfície anular é formada em uma forma cônica.

12. Conjunto de eletrodo para um dispositivo de ignição, caracterizado pelo fato de compreender:

um corpo de eletrodo tendo uma superfície externa;

10 uma ponta de disparo tendo uma superfície inferior e uma periferia externa;

uma junta de solda por resistência ligando a mencionada superfície inferior de ponta de disparo ao mencionado corpo de eletrodo, a mencionada superfície inferior sendo embutida por uma primeira distância abaixo da mencionada superfície externa; e

15 um cordão contínuo de poças de solda a laser sobrepostas formado sobre a mencionada periferia externa de ponta de disparo, as mencionadas poças de solda a laser se estendendo por uma segunda distância abaixo da mencionada superfície externa de corpo de eletrodo, a mencionada segunda distância sendo maior que a mencionada primeira distância.

20 13. Conjunto de eletrodo de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o mencionado conjunto de eletrodo é um eletrodo central.

25 14. Conjunto de eletrodo de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que as mencionadas poças de solda a laser definem uma superfície cônica se estendendo radialmente externamente a partir da mencionada ponta de disparo.

15. Conjunto de eletrodo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que a mencionada superfície cônica se estende para uma parede lateral do mencionado corpo de eletrodo.

16. Conjunto de eletrodo de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o mencionado corpo de eletrodo tem uma parede lateral e as mencionadas poças de solda a laser são espaçadas radialmente internamente a partir da mencionada parede lateral.

5 17. Conjunto de eletrodo de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que uma superfície cônica se estende radialmente externamente a partir das mencionadas poças de solda a laser adjacentes para a mencionada parede lateral.

10 18. Conjunto de eletrodo de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a mencionada ponta de disparo fica livre de rebaixos a partir das mencionadas poças de solda a laser.

15 19. Conjunto de eletrodo de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a mencionada ponta de disparo tem um eixo central e as mencionadas poças de solda a laser têm uma parede lateral anular ligada à mencionada ponta de disparo, a mencionada parede lateral se estendendo radialmente externamente a partir do mencionado eixo central.

20 20. Conjunto de eletrodo de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a mencionada ponta de disparo é baseada em platina.

20 21. Método para construir um dispositivo de ignição, caracterizado pelo fato de compreender:

prover um corpo de eletrodo tendo uma superfície externa;

prover uma peça pré-formada de material de ponta de disparo de metal nobre;

25 soldar por resistência o mencionado material de ponta de disparo ao mencionado corpo para, pelo menos parcialmente, formar uma ponta de disparo e definir uma superfície inferior da mencionada ponta de disparo a uma primeira distância abaixo da mencionada superfície externa; e

soldar a laser um cordão contínuo de poças de solda a laser

sobrepostas sobre uma periferia externa da mencionada ponta de disparo, de modo que as mencionadas poças de solda se estendam por uma segunda distância abaixo da mencionada superfície externa, onde a mencionada segunda distância é maior que a mencionada primeira distância.

5 22. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente construir o mencionado dispositivo de ignição como um eletrodo central para uma vela de ignição.

10 23. Método de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente formar uma superfície cônica se estendendo radialmente externamente a partir da mencionada ponta de disparo via as mencionadas poças de solda a laser.

15 24. Método de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente formar a mencionada superfície cônica de modo que ela se estenda radialmente externamente a partir da mencionada ponta de disparo para uma parede lateral do mencionado corpo de eletrodo.

20 25. Método de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente formar as mencionadas poças de solda a laser de modo que elas fiquem espaçadas radialmente internamente a partir de uma parede lateral do mencionado corpo de eletrodo por uma porção anular não-soldada do mencionado corpo de eletrodo.

26. Método de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente formar uma superfície cônica sobre a mencionada porção anular não-soldada.

25 27. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente formar a mencionada ponta de disparo para ficar livre de rebaixos a partir das mencionadas poças de solda a laser.

28. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente definir a mencionada superfície inferior tendo uma forma convexa.

29. Método para construir um dispositivo de ignição para um motor de combustão interna, caracterizado pelo fato de compreender:

prover um alojamento;

5 prender um isolante dentro do alojamento com uma extremidade do isolante exposta através de uma abertura no alojamento;

montar um corpo de eletrodo central tendo uma superfície externa dentro do isolante com uma região de ponta de disparo do corpo de eletrodo central se estendendo além do isolante;

10 estender um corpo de eletrodo terra tendo uma superfície externa a partir do alojamento com uma região de ponta de disparo do corpo de eletrodo terra localizando-se oposta à região de ponta de disparo do corpo de eletrodo central para definir um vão de centelha entre os mesmos;

prover pelo menos uma peça pré-formada do material de ponta de disparo formado a partir de metal nobre;

15 soldar por resistência a mencionada pelo menos uma peça do material de ponta de disparo ao pelo menos um dentre o mencionado corpo de eletrodo central ou o mencionado corpo de eletrodo terra para, pelo menos parcialmente, formar uma ponta de disparo e definir uma superfície inferior da mencionada ponta de disparo a uma primeira distância abaixo da mencionada superfície externa; e

20

soldar a laser um cordão contínuo de poças de solda a laser sobrepostas sobre uma periferia externa da mencionada ponta de disparo, de modo que as mencionadas poças de solda se estendam por uma segunda distância abaixo da mencionada superfície externa, onde a mencionada

25

segunda distância é maior que a mencionada primeira distância.

30. Método de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato do mencionado material de ponta de disparo ser soldado ao mencionado corpo de eletrodo central e incluir adicionalmente formar uma superfície cônica se estendendo radialmente externamente a partir da

mencionada ponta de disparo via as mencionadas poças de solda a laser.

31. Método de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente formar a mencionada superfície cônica de modo que ela se estenda radialmente externamente a partir da mencionada ponta de disparo para uma parede lateral do mencionado corpo de eletrodo central.

32. Método de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato do mencionado material de ponta de disparo ser soldado ao mencionado corpo de eletrodo central e incluir adicionalmente formar as mencionadas poças de solda a laser de modo que elas fiquem espaçadas radialmente internamente a partir de uma parede lateral do mencionado corpo de eletrodo por uma porção anular não-soldada do mencionado corpo de eletrodo.

33. Método de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente formar uma superfície cônica sobre a mencionada porção anular não-soldada.

34. Método de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente formar a mencionada ponta de disparo para ficar livre de rebaixos a partir das mencionadas poças de solda a laser.

35. Método de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente definir a mencionada superfície inferior tendo uma forma convexa.

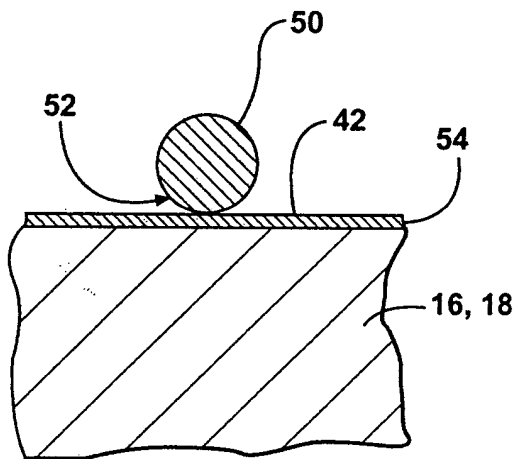
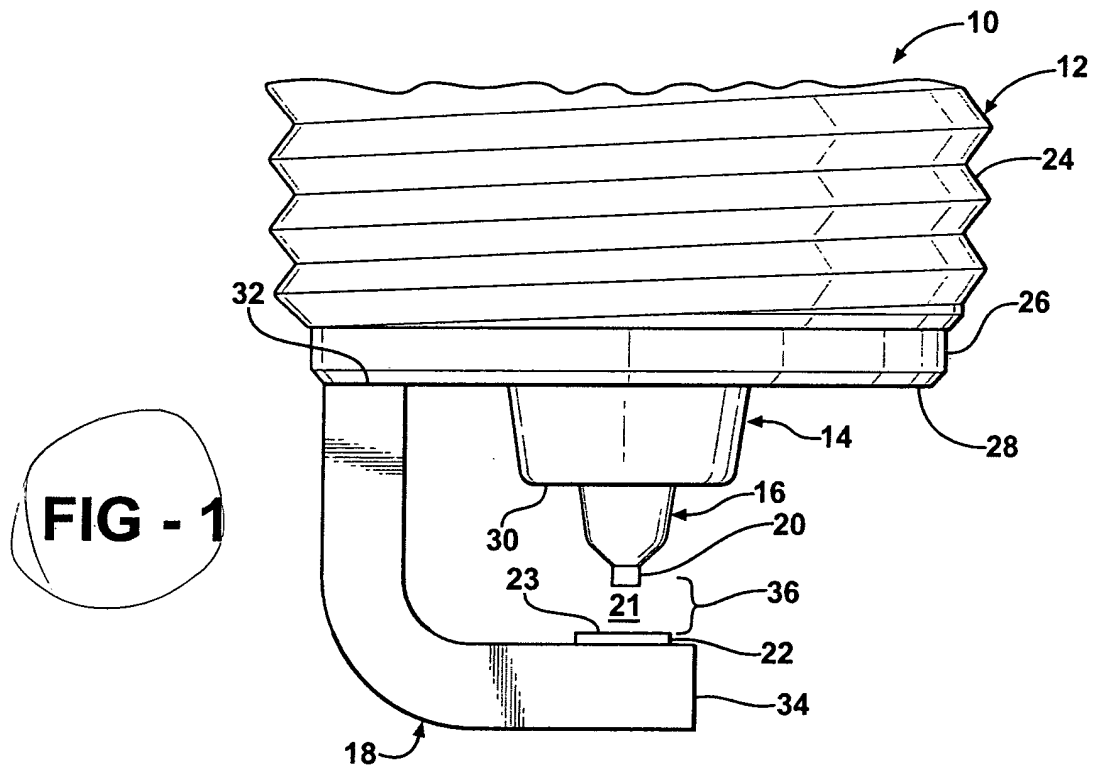


FIG - 2

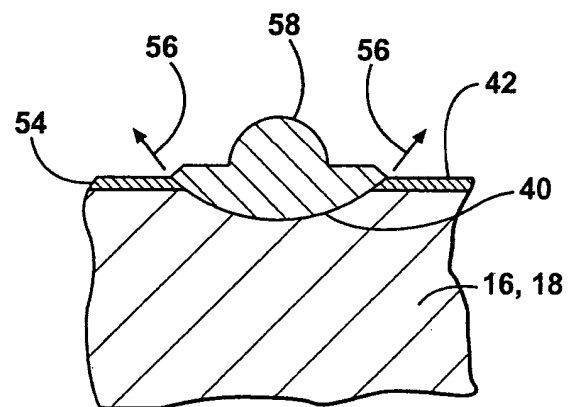
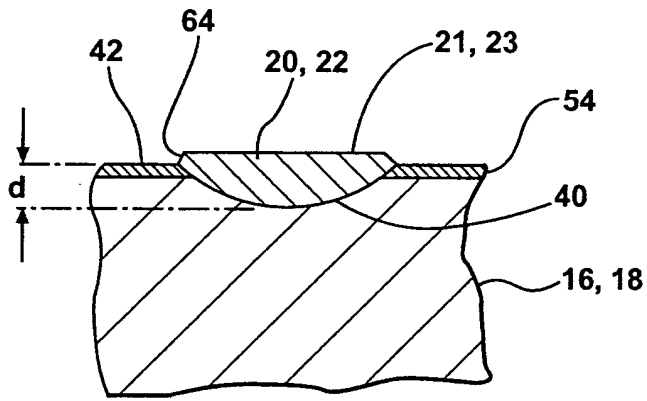
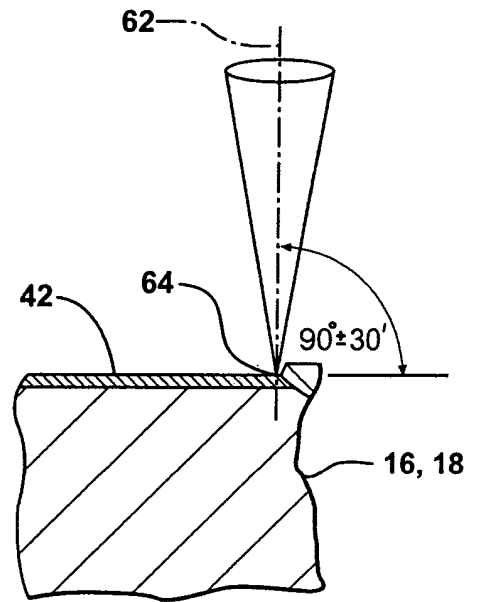
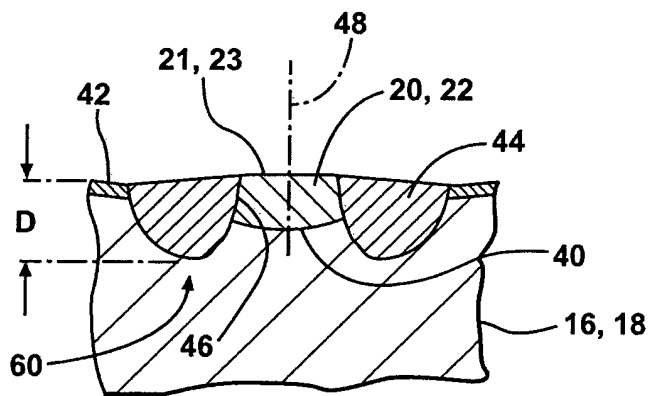
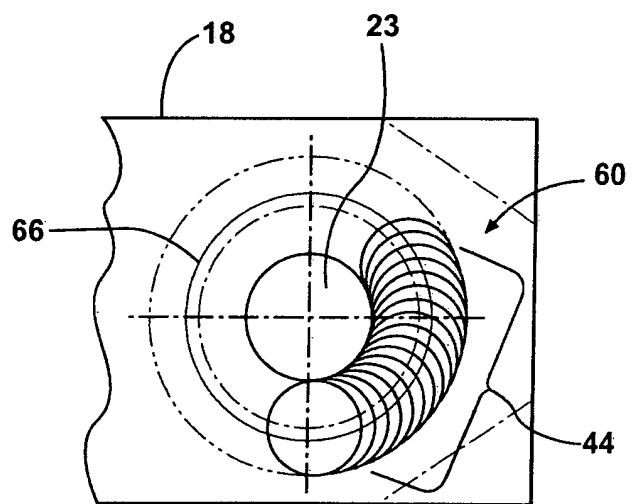
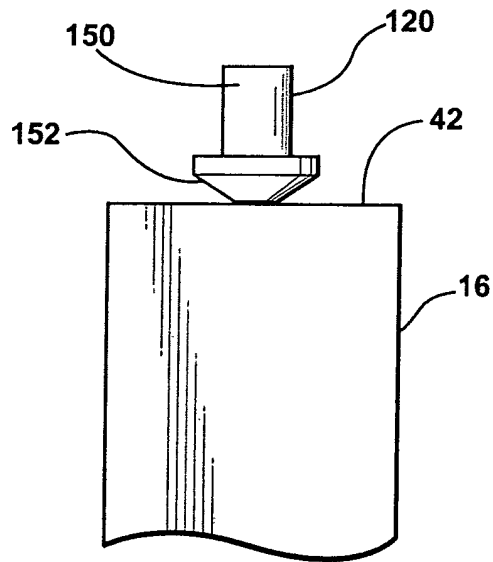
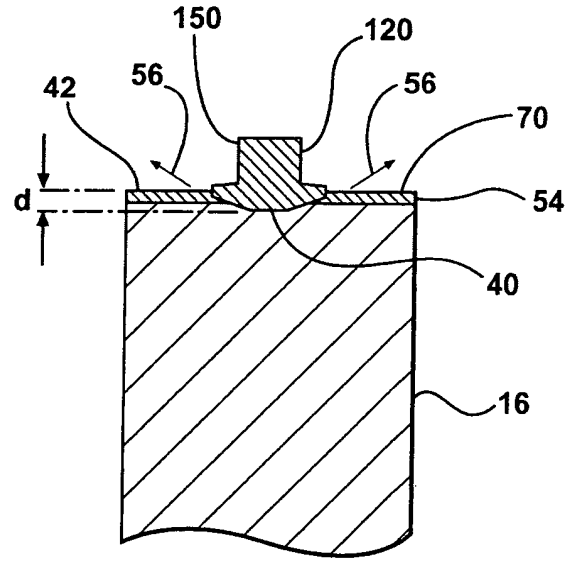
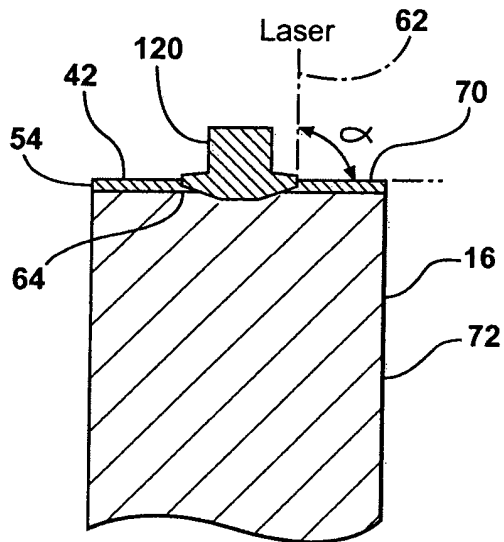
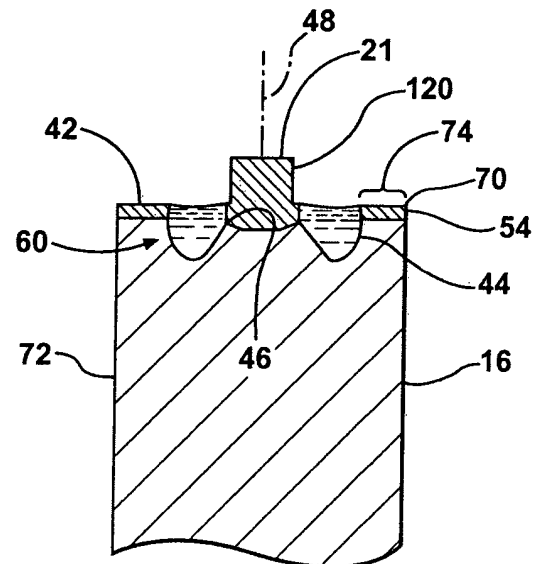
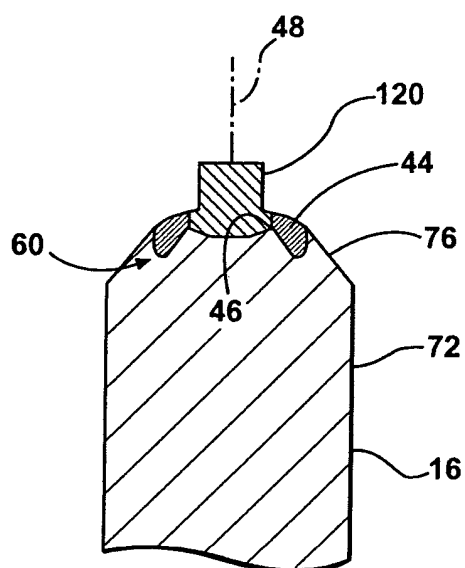
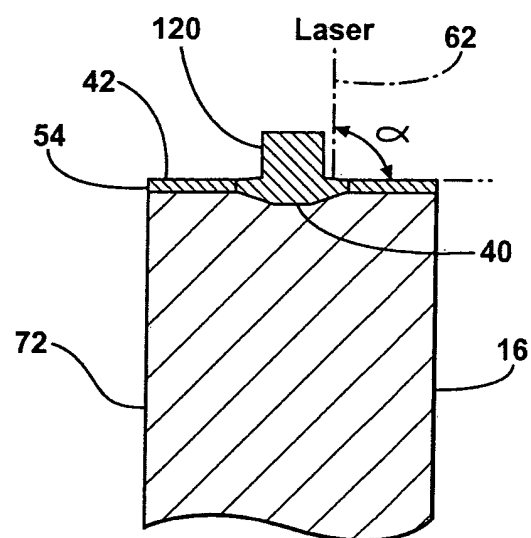
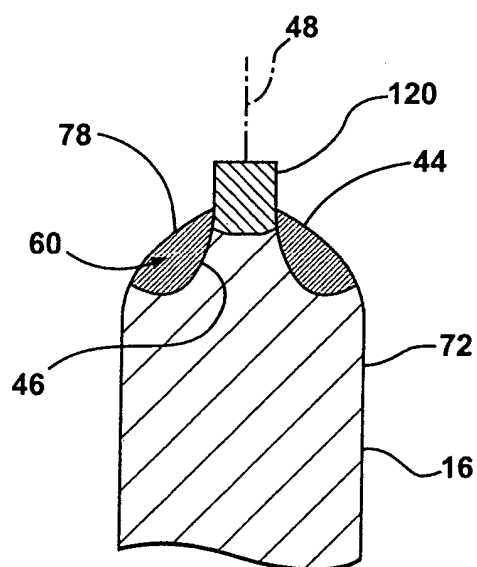


FIG - 3

**FIG - 4****FIG - 5****FIG - 6****FIG - 7**

**FIG - 8****FIG - 9****FIG - 10****FIG - 11**

**FIG - 12****FIG - 13****FIG - 14**

RESUMO

“DISPOSITIVO DE IGNIÇÃO PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA, CONJUNTO DE ELETRODO PARA UM DISPOSITIVO DE IGNIÇÃO, E, MÉTODO PARA CONSTRUIR UM DISPOSITIVO DE
5 IGNIÇÃO”

Um dispositivo de ignição para um motor de combustão interna e método de construção, portanto, inclui um alojamento com um isolante preso ao mesmo. Um eletrodo central é montado dentro do isolante. Um eletrodo terra se estende a partir do alojamento com uma porção do
10 eletrodo terra definindo um vão de centelha através do eletrodo central. Pelo menos um dentre o eletrodo central ou o eletrodo terra selecionado tem uma ponta de disparo de platina ou de liga baseada em platina. Uma junta de solda por resistência liga a ponta de disparo ao eletrodo selecionado e define uma superfície inferior da ponta de disparo que é embutida por uma primeira
15 distância abaixo de uma superfície externa do eletrodo selecionado. Um cordão contínuo de poças de solda a laser sobrepostas é formado sobre uma periferia externa da ponta de disparo. As poças de solda sobrepostas se estendem por uma segunda distância abaixo da superfície externa do eletrodo selecionado, com a segunda distância sendo maior que a primeira distância.

A requerente apresenta novas vias das reivindicações para melhor esclarecer e definir o presente pedido.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de ignição para um motor de combustão interna, caracterizado pelo fato de compreender:

um alojamento tendo uma abertura;

5 um isolante preso dentro do alojamento com uma extremidade do isolante exposta através da mencionada abertura no alojamento;

um eletrodo central montado dentro do isolante e tendo uma extremidade livre se estendendo além do isolante;

10 um eletrodo terra se estendendo a partir do alojamento com uma porção do eletrodo terra localizada oposta à extremidade livre do eletrodo central para definir um vão de centelha entre os mesmos;

pelo menos um dentre o mencionado eletrodo central ou eletrodo terra selecionado tendo uma ponta de disparo baseada em platina;

15 uma junta de solda por resistência ligando a mencionada ponta de disparo ao mencionado eletrodo selecionado, a mencionada junta de solda por resistência definindo uma superfície inferior da mencionada ponta de disparo embutida a uma primeira distância abaixo de uma superfície externa do mencionado eletrodo selecionado; e

20 um cordão contínuo de poças de solda a laser sobrepostas formado sobre uma periferia externa da mencionada ponta de disparo ligando adicionalmente a mencionada ponta de disparo ao mencionado eletrodo selecionado, as mencionadas poças de solda sobrepostas se estendendo por uma segunda distância abaixo da mencionada superfície externa do mencionado eletrodo selecionado, onde a mencionada segunda distância é
25 maior que a mencionada primeira distância e que a mencionada ponta de disparo fica livre de rebaixos a partir das mencionadas poças de solda a laser.

2. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as mencionadas poças de solda a laser têm uma parede lateral ligada à mencionada ponta de disparo, a mencionada ponta de

disparo tendo um eixo central onde a mencionada parede lateral se estende radialmente externamente a partir do mencionado eixo.

3. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mencionado eletrodo central tem uma superfície lateral se estendendo ao longo de um eixo longitudinal e as mencionadas poças de solda a laser confinam com a mencionada superfície lateral.

4. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que as mencionadas poças de solda a laser definem uma superfície geralmente cônica.

5. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mencionado eletrodo central tem uma parede lateral se estendendo ao longo de um eixo longitudinal e as mencionadas poças de solda a laser são formadas radialmente internamente a partir da mencionada parede lateral e fora de confinamento com a mencionada lateral.

6. Dispositivo de ignição de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o mencionado eletrodo central tem uma superfície geralmente anular livre das mencionadas poças de solda a laser se estendendo a partir das mencionadas poças de solda a laser para a mencionada lateral.

7. Conjunto de eletrodo para um dispositivo de ignição, caracterizado pelo fato de compreender:

um corpo de eletrodo tendo uma superfície externa;

uma ponta de disparo tendo uma superfície inferior e uma periferia externa;

uma junta de solda por resistência ligando a mencionada superfície inferior de ponta de disparo ao mencionado corpo de eletrodo, a mencionada superfície inferior sendo embutida por uma primeira distância abaixo da mencionada superfície externa; e

um cordão contínuo de poças de solda a laser sobrepostas formado sobre a mencionada periferia externa de ponta de disparo, as mencionadas poças de solda a laser se estendendo por uma segunda distância abaixo da mencionada superfície externa de corpo de eletrodo, a mencionada segunda distância sendo maior que a mencionada primeira distância, em que a mencionada ponta de disparo fica livre de rebaixos a partir das mencionadas poças de solda a laser.

8. Conjunto de eletrodo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a mencionada ponta de disparo tem um eixo central e as mencionadas poças de solda a laser têm uma parede lateral anular ligada à mencionada ponta de disparo, a mencionada parede lateral se estendendo radialmente externamente a partir do mencionado eixo central.

9. Método para construir um dispositivo de ignição, caracterizado pelo fato de compreender:

prover um corpo de eletrodo tendo uma superfície externa;
prover uma peça pré-formada de material de ponta de disparo de metal nobre;

soldar por resistência o mencionado material de ponta de disparo ao mencionado corpo para, pelo menos parcialmente, formar uma ponta de disparo e definir uma superfície inferior da mencionada ponta de disparo a uma primeira distância abaixo da mencionada superfície externa;

soldar a laser um cordão contínuo de poças de solda a laser sobrepostas sobre uma periferia externa da mencionada ponta de disparo, de modo que as mencionadas poças de solda se estendam por uma segunda distância abaixo da mencionada superfície externa, onde a mencionada segunda distância é maior que a mencionada primeira distância; e

formar ditas poças de solda de modo que a mencionada ponta de disparo fique livre de rebaixos a partir das mencionadas poças de solda a laser.

10. Método de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente:

prover um alojamento;

5 prender um isolante dentro do alojamento com uma extremidade do isolante exposta através de uma abertura no alojamento;

montar um corpo de eletrodo central tendo uma superfície externa dentro do isolante com uma região de ponta de disparo do corpo de eletrodo central se estendendo além do isolante;

10 estender um corpo de eletrodo terra tendo uma superfície externa a partir do alojamento com uma região de ponta de disparo do corpo de eletrodo terra localizando-se oposta à região de ponta de disparo do corpo de eletrodo central para definir um vão de centelha entre os mesmos; e

15 prover pelo menos um dentre o mencionado corpo de eletrodo central ou o mencionado corpo de eletrodo terra com mencionada ponta de disparo.

11. Método de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato do mencionado material de ponta de disparo ser soldado ao mencionado corpo de eletrodo central e incluir adicionalmente formar uma superfície cônica se estendendo radialmente externamente a partir da mencionada ponta de disparo via as mencionadas poças de solda a laser.

20 12. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente formar a mencionada superfície cônica de modo que ela se estenda radialmente externamente a partir da mencionada ponta de disparo para uma parede lateral do mencionado corpo de eletrodo central.

25 13. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente formar as mencionadas poças de solda a laser de modo que elas fiquem espaçadas radialmente internamente a partir de uma parede lateral do mencionado corpo de eletrodo por uma porção anular

não-soldada do mencionado corpo de eletrodo.

14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente formar uma superfície cônica sobre a mencionada porção anular não-soldada.

5 15. Método de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de incluir adicionalmente definir a mencionada superfície inferior tendo uma forma convexa.