

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 956**

51 Int. Cl.:

H01T 13/32 (2006.01)

H01T 13/46 (2006.01)

H01T 13/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2010** **E 10854248 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013** **EP 2443711**

54 Título: **Bujía**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.02.2014

73 Titular/es:

VOMAR TECH, INC. (100.0%)
P.O. Box 2893
Big Bear Lake, California 92315, US

72 Inventor/es:

MARTIN, PERRY D. y
WITHERSPOON, CHRISTOPHER J.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 443 956 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Bujía

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a bujías para motores de combustión interna.

10 Antecedentes de la invención

Las bujías para motores de combustión interna se conocen desde hace más de 100 años. Aunque el diseño de las bujías ha mejorado considerablemente durante ese tiempo, hay una necesidad continua de bujías que mejoren aún más el rendimiento del motor y, ojalá, reduzcan el índice de consumo de combustible.

La necesidad de bujías que produzcan un mejor rendimiento del motor es especialmente importante en la industria de las carreras, donde incluso pequeños aumentos en el rendimiento del motor y/o una pequeña disminución en el consumo de combustible del motor pueden significar la diferencia entre ganar y perder.

El documento WO 00/01047 divulga una bujía con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

20 Sumario de la invención

La invención satisface esta necesidad. La invención es una bujía que tiene las características indicadas en la reivindicación 1.

25 Dibujos

Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención se entenderán mejor con referencia a la siguiente descripción, a las reivindicaciones adjuntas y a los dibujos que se acompañan, donde:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una bujía que tiene las características de la invención;

La figura 2 es una vista en planta de un extremo de la bujía ilustrada en la figura 1;

La figura 3A es una vista en sección transversal de la bujía ilustrada en la figura 2, tomada a lo largo de la línea 3-3;

La figura 3B es una vista en sección transversal alternativa de la bujía ilustrada en la figura 2, tomada a lo largo de la línea 3-3;

La figura 4A es ilustración esquemática de una primera porción inferior de un electrodo periférico utilizable en la invención;

La figura 4B es una ilustración esquemática de una segunda porción inferior de un electrodo periférico utilizable en la invención;

La figura 4C es una ilustración esquemática de una tercera porción inferior de un electrodo periférico utilizable en la invención;

La figura 4D es una ilustración esquemática de una cuarta porción inferior de un electrodo periférico utilizable en la invención;

La figura 4E es una ilustración esquemática de una quinta porción inferior de un electrodo periférico utilizable en la invención;

La figura 4F es una ilustración esquemática de una sexta parte inferior de un electrodo periférico utilizable en la invención;

La figura 4G es una ilustración esquemática de una séptima parte inferior de un electrodo periférico utilizable en la invención;

La figura 4H es una ilustración esquemática de una porción superior de un electrodo periférico utilizable en la invención;

La figura 4I es una vista lateral de la porción superior del electrodo periférico que se ilustra en la figura 4H;

La figura 4J es una ilustración esquemática de otra porción superior de un electrodo periférico utilizable en la invención;

La figura 4K es una vista lateral de la porción superior del electrodo periférico que se ilustra en la figura 4J;

La figura 4L es una ilustración esquemática de otra porción superior de un electrodo periférico utilizable en la invención;

La figura 4M es una vista lateral de la porción superior del electrodo periférico que se ilustra en la figura 4L;

La figura 4N es una vista lateral alternativa de la parte superior del electrodo periférico que se ilustra en la figura 4L.

Descripción detallada

La siguiente discusión describe en detalle una realización de la invención y varias variaciones de esa realización. Esta descripción no debe interpretarse, sin embargo, como que limita la invención a esas realizaciones particulares. Los expertos en la materia reconocerán otras numerosas realizaciones.

Tal como se utiliza en este documento, salvo que el contexto requiera otra cosa, el término "comprende" y variaciones del término, como "comprendiendo", "que comprende" y "comprenden" no pretenden excluir otros aditivos, componentes, números enteros o etapas. Por lo tanto, en toda esta memoria, a menos que el contexto requiera otra cosa, las palabras "comprende", "que comprende" y similares, deben interpretarse en un sentido inclusivo en oposición a un sentido exclusivo, es decir, en el sentido de "incluyendo, pero no limitado a".

Como se representa en las figuras, todas las dimensiones especificadas en esta descripción son a modo de ejemplo solamente y no se pretende que sean limitativas. Además, las proporciones mostradas en estas figuras no están necesariamente a escala. Como se entenderá por los expertos en la técnica con referencia a esta descripción, las dimensiones reales de cualquier dispositivo o parte de un dispositivo divulgado en esta descripción se determinarán por su uso previsto.

La invención es una bujía 10 para un motor de combustión interna que es capaz de proporcionar un rendimiento extraordinario. La bujía 10 comprende un electrodo central 12 y una pluralidad de electrodos periféricos 14. La invención se ilustra en las figuras 1 a 3.

El electrodo central 12 tiene una porción proximal 16 y una porción distal 18. La porción distal 18 tiene una sección transversal circular con un eje longitudinal 20. La porción distal 18 termina en un extremo distal 22. En una realización, el extremo distal 22 del electrodo central 12 es en forma de cúpula de una forma congruente roma. Para facilidad de fabricación, el electrodo central 12 es cilíndrico como con una bujía típica.

En una realización preferida, el diámetro de la porción distal 18 es entre aproximadamente 3,17 mm (0,125 pulgadas) y aproximadamente 6,73 mm (0,265 pulgadas). Este diámetro de la porción distal 18 es de aproximadamente dos a tres veces más grande que en una bujía típica. El electrodo central 12 está ampliado por varias razones. Uno de los propósitos es para la estabilización de chispa. El electrodo ampliado almacena más energía, liberando de este modo una mayor cantidad de electricidad al producir la chispa. Un segundo propósito es provocar un movimiento de los iones rápido y continuo durante el ciclo de encendido que no se romperá, incluso bajo una presión de combustión extrema, como ocurre con los motores de carreras.

La pluralidad de electrodos periféricos 14 están dispuestos equidistantes entre sí alrededor del electrodo central 12, para definir un círculo que tiene el electrodo central 12 dispuesto en su centro. Los electrodos periféricos 14 son típicamente integrales con un cilindro 24 de base roscada. En la realización ilustrada en los dibujos, la pluralidad de electrodos periféricos 14 constituye 8 electrodos periféricos 14. En todos los casos, es importante que el número de electrodos periféricos 14 esté entre aproximadamente 3 y aproximadamente 12. Cuando el número de electrodos periféricos 14 es menor que 3 o mayor que 12, el rendimiento en un motor de combustión interna se reduce notablemente.

Cada uno de los electrodos periféricos 14 es sustancialmente idéntico en forma y dimensiones. Cada electrodo periférico 14 tiene una porción inferior 25 y una porción superior 26. La porción superior 26 tiene un punto 28 más distal. Como se ilustra en las figuras 1 y 2, el punto 28 más distal de cada uno de los electrodos periféricos 14 puede ser relativamente afilado. Sin embargo, en otras realizaciones, el punto 28 más distal de cada uno de los electrodos periféricos 14 puede ser más redondeado o plano.

Como se ilustra en la figura 2, cada punto 28 más distal está dispuesto en un plano central 30, dentro del cual está totalmente dispuesto el eje longitudinal 20 de la porción distal 18 del electrodo central 12. La sección transversal de cada porción superior 26 de cada uno de los electrodos periféricos 14, tomada a lo largo de su plano central 30, define un lado exterior convexo 32 y un lado interior no convexo 34.

Como se ilustra en la figura 3B, cada lado exterior convexo 32 tiene una superficie curvada 36 que es tangente a una pluralidad de planos tangentes 38, todos cuyos planos tangentes 38 intersectan con el eje longitudinal 20 de la porción distal 18 del electrodo central 12 en puntos en o sobre el extremo distal 22 de la punta distal del electrodo central 12. En una realización típica, la superficie curvada 36 del lado exterior convexo 32 es liso, preferiblemente sin discontinuidades.

La figura 3A ilustra una vista en sección transversal idéntica a la que se ilustra en la figura 3B, pero que muestra que el lado interior 34 define una pequeña sección plana 37 cerca del punto 28 más distal.

Mediante el diseño mencionado anteriormente, la pluralidad de electrodos periféricos 14 se asemeja a una horquilla que se ha doblado en un bucle con los dientes formando un arco hacia el interior para apuntar al electrodo central 12.

Como también se ilustra en la figura 3, los electrodos periféricos 14 están eléctricamente aislados del electrodo central 12 mediante una capa de baquelita 40 u otro aislante adecuado.

Como se ilustra en las figuras 4A a 4M, los electrodos periféricos 14 se pueden proporcionar en una variedad de formas. La figura 4A ilustra la forma en sección transversal de la porción inferior 25 de un electrodo periférico 14 que tiene una sección transversal generalmente cuadrada. La figura 4B ilustra la porción inferior 25 de un electrodo periférico 14 que tiene una sección transversal generalmente rectangular. La figura 4C ilustra la porción inferior 25 de un electrodo periférico 14 que tiene una forma generalmente ovalada. La figura 4D ilustra la porción inferior 25 de un electrodo periférico 14 que tiene una forma generalmente circular. La figura 4E ilustra la porción inferior 25 de un electrodo periférico 14 que tiene una forma generalmente cuadrada, pero con las esquinas redondeadas. La figura 4F ilustra la porción inferior 25 de un electrodo periférico 14 que tiene una sección transversal generalmente rectangular, pero con las esquinas redondeadas. La figura 4G ilustra la porción inferior 25 de un electrodo periférico 14 que tiene una sección transversal generalmente triangular.

Las figuras 4H y 4I ilustran la porción superior 26 de un electrodo periférico 14 que tiene la forma de un cono excéntrico. Del mismo modo, las figuras 4J y 4K ilustran la porción superior 26 de un electrodo periférico 14 que tiene una forma de un cono excéntrico alternativo.

Las figuras 4L y 4M ilustran la porción superior 26 de un electrodo periférico 14 que tiene un lado interior 34 generalmente plano y un lado exterior 32 que en sección transversal tomada a lo largo de su plano central 30, el lado interior 34 tiene una superficie generalmente plana y el exterior lado 32 tiene una superficie que tiene la forma de un arco circular.

La figura 4N ilustra la sección transversal de una porción superior 26 alternativa del electrodo periférico 14 que se ilustra en la figura 4L, donde el lado interior 34 es algo cóncavo.

Típicamente, el punto 28 más distal de cada uno de los electrodos periféricos 14 está separado del electrodo central 12 por una distancia de entre aproximadamente 1,02 mm (0,04 pulgadas) y aproximadamente 2,41 mm (0,095 pulgadas), más típicamente entre aproximadamente 1,27 mm (0,05 pulgadas) y aproximadamente 1,78 mm (0,07 pulgadas).

Mediante el diseño único descrito anteriormente de la bujía 10 de la invención, la bujía 10 es capaz de proporcionar un mejor rendimiento del motor, incluyendo el aumento de la potencia y del par motor, mediante la utilización de la energía en exceso de una fuente de ignición para provocar el rápido movimiento de los iones que se mezclan con el aire/combustible entrante en la cámara de combustión. Una ráfaga de iones negativos se mezcla en el aire y el combustible en la cámara de combustión justo antes de la ignición, durante el evento de encendido y durante la combustión. Esta ráfaga de iones cambia las características de la combustión del combustible mediante la liberación de más energía potencial y ralentiza la combustión real. Este fenómeno es similar a la elevación del nivel de octanaje del combustible. Durante la combustión, los iones están enfriando las puntas. Este evento a menudo resulta en un rápido flujo circular alrededor del electrodo central.

Este fenómeno tiene la ventaja adicional de que la bujía de la invención no necesita diseñarse para uno de un gran número de intervalos de calor específicos. Para la mayoría de las aplicaciones, sólo se requiere un intervalo de calor. En contraste, con las bujías convencionales, se requieren unos 20 diseños diferentes, uno para un intervalo de calor diferente.

Mediante el diseño de los electrodos periféricos en la invención, los iones negativos se separan de la carga eléctrica que fluye desde la bobina. Los iones se desplazan a lo largo de la periferia de los electrodos negativos, creando momentos a lo largo de las curvas de los electrodos periféricos que culminan en la porción distal, y luego vuelan en una trayectoria hacia el electrodo central para el desplazamiento del plasma de la chispa. A medida que el pistón se acerca al centro muerto superior de la carrera de compresión/combustión, la cámara de combustión llega a estar muy presurizada. En esta atmósfera, el plasma de la chispa se amplifica y se divide, de manera que una pluralidad de chispas se emiten a partir de la variedad de los electrodos de tierra. Hasta tres agrupaciones de chispas distintas

muy energizadas se han observado durante las pruebas de alta presión.

Los rápidos impactos del movimiento de los iones sobre el electrodo central y se ensancha hacia fuera en la carga de aire/combustible, ionizando fuertemente la carga antes, durante y poco después de la producción de la chispa. Por lo tanto, se utiliza de manera plena y completa la carga eléctrica proporcionada por la bobina.

Otro fenómeno que se produce en el uso de la invención es que los iones que se mueven crean un escudo de presión por debajo del electrodo central y en la cavidad entre el aislador y la pared interior de la carcasa de base. Este escudo de presión evita que el carbono del combustible y del aceite parcialmente quemado contamine el aislador y la pared interior de la carcasa de base, evitando así el potencial acortamiento de la chispa.

Después de la ignición, el rápido movimiento de los iones enfría el frente de la llama, lo que ralentiza la combustión. Este rápido proceso de movimiento de los iones provoca un aumento de la duración de la presión sobre la parte superior del pistón descendente. Este proceso de combustión de rápido movimiento de los iones también asegura una combustión más completa, reduciendo así el porcentaje de hidrocarburos no quemados.

Otro beneficio positivo en cuanto a las emisiones es que el aspecto de refrigeración del rápido movimiento de los iones evita que el NO_x aumente. Esto contrasta con las bujías convencionales, en las que debe utilizarse un grado térmico superior para quemar más hidrocarburos (y este calor más alto produce necesariamente más NO_x).

Finalmente, el diseño de la invención también produce una chispa muy fuerte y estable que puede saltar grandes huecos de la chispa y bajo la presión de combustión extrema, lo que reduce enormemente los fallos de encendido.

Ejemplos

Se reproducen unos gráficos utilizando un motor V-8 de prueba de alto rendimiento. Estas pruebas se llevaron a cabo por parte de un centro independiente. No se hicieron cambios o alteraciones en el motor, con la excepción del cambio de bujías.

Estos gráficos demuestran el aumento de la potencia y el par motor logrado por la bujía de la invención en comparación con una bujía de carreras típica de la técnica anterior.

Ejemplo 1

En este ejemplo, el motor para las pruebas fue un motor Ford FE de 420 pulgadas cúbicas con un carburador Holly de 850 pies cúbicos por minuto y 38 grados de temporización. Las bujías de stock fueron Autolite 3924 colocadas con una separación de 1,02 mm (0,040 pulgadas). Las bujías de la invención eran bujías de stock Autolite 3924 modificadas como se ilustra en la figura 1, con una separación de 1,47 mm (0,058 pulgadas).

RPM	Bujía de stock		Bujía de la invención	
	Par	Potencia	Par	Potencia
3900	470,7	349,5	462,7	343,6
4000	505,1	384,7	503,5	383,4
4100	500,6	390,8	505,5	394,6
4200	499,8	399,7	507,6	405,9
4300	499,5	408,9	503,7	412,4
4400	498,2	417,4	501,8	420,4
4500	502,0	430,1	508,3	435,5
4600	512,8	449,2	511,9	448,3
4700	516,2	461,9	523,0	468,0
4800	514,9	470,6	522,0	477,1
4900	519,0	484,2	521,7	486,7
5000	518,8	493,9	525,4	500,2
5100	520,9	505,8	522,4	507,3
5200	523,2	518,0	520,5	515,3
5300	519,4	524,1	524,3	529,1
5400	514,2	528,7	521,4	536,1
5500	514,3	538,6	518,6	543,1
5600	505,6	539,1	511,7	545,6
5700	500,0	542,6	501,6	544,4
5800	493,5	545,0	493,1	544,6
5900	483,5	543,1	487,0	547,1
6000	476,6	544,5	481,6	550,1
6100	471,4	547,5	469,4	545,2
6200	462,3	545,8	462,2	545,6
6300	452,7	543,0	458,0	549,4

RPM	Bujía de stock		Bujía de la invención	
	Par	Potencia	Par	Potencia
6400	447,3	545,1	446,5	544,1
6500	437,6	541,6	435,8	539,3

Ejemplo 2

- 5 El motor para la prueba fue un motor Ford de 812 pulgadas cúbicas con un carburador Holly de 850 pies cúbicos por minuto y 38 grados de temporización. Las bujías de stock fueron bujías Autolite 3924 colocadas con una separación de 1,14 mm (0,045 pulgadas). Las bujías de la invención eran bujías de stock Autolite 3924 modificadas como se ilustra en la figura 1, con una separación de 1,57 mm (0,062 pulgadas). En el ejemplo 2, se realizaron dos pruebas con las bujías de la invención.

RPM	Stock		Invención 1		Invención 2	
	Par	Potencia	Par	Potencia	Par	Potencia
4000	495,9	377,6	496,6	378,2	506,0	385,4
4100	505,4	394,5	496,9	387,9	504,1	393,5
4200	503,5	402,6	501,1	400,7	505,0	403,8
4300	506,1	414,4	498,9	408,5	511,2	418,6
4400	511,9	428,9	508,8	426,2	510,0	427,2
4500	513,5	440,0	514,4	440,7	511,4	438,2
4600	512,3	448,7	515,4	451,5	517,6	453,3
4700	523,3	468,3	519,4	464,8	526,2	470,9
4800	530,2	484,6	531,2	485,4	527,9	482,4
4900	528,6	493,2	529,7	494,2	527,1	491,8
5000	534,2	508,6	533,3	507,8	530,1	504,7
5100	530,9	515,5	531,4	516,1	532,9	517,5
5200	529,5	524,2	533,9	528,6	529,6	524,4
5300	524,1	528,9	528,1	532,9	526,9	531,7
5400	520,1	534,8	523,2	538,0	522,4	537,1
5500	519,2	543,7	523,2	547,9	517,8	542,2
5600	512,7	546,7	518,7	553,0	505,9	539,4
5700	498,7	541,3	511,1	554,7	503,7	546,7
5800	497,3	549,2	502,7	555,1	495,6	547,4
5900	494,1	555,0	493,6	554,4	492,8	553,6
6000	483,7	552,6	488,8	557,9	489,3	559,0

- 10 Habiendo descrito así la invención, debe ser evidente que numerosas modificaciones y adaptaciones estructurales se pueden realizar sin apartarse del alcance y del significado justo de la presente invención como se indica anteriormente en este documento y como se describe a continuación mediante las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una bujía que comprende:

- 5 (a) un electrodo central (12) que tiene una porción proximal (16) y una porción distal (18), teniendo la porción distal una sección transversal circular con un eje longitudinal (20) y que termina en un extremo distal (22);
 (b) una pluralidad de electrodos periféricos (14), teniendo cada electrodo periférico una porción inferior (25) y una porción superior (26) y que son sustancialmente idénticas en forma y dimensiones, teniendo cada porción superior un punto más distal (28), estando dispuesto cada punto más distal en un plano central (30), dentro del
 10 cual el eje longitudinal (20) de la porción distal del electrodo central (12) está totalmente dispuesto, definiendo la sección transversal de cada porción superior (26) tomada a lo largo de su plano central un lado exterior convexo y un lado interior no convexo, teniendo cada lado exterior convexo una superficie curvada (36) que es tangente a una pluralidad de planos tangentes (38),
 15 **caracterizada por que** la forma de la superficie curva (36) de cada lado exterior convexo de la porción superior (26) de cada electrodo periférico (14) es tal que la totalidad de dichos planos tangentes intersecan el eje longitudinal (20) de la porción distal (18) del electrodo central (12) en puntos en o sobre el extremo distal (22) de la punta distal del electrodo central y el lado interior (34) de cada electrodo periférico (14) define una sección plana (37) cerca de cada punto más distal (28).
- 20 2. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde la porción distal (18) del electrodo central (12) tiene un diámetro entre aproximadamente 3,17 mm (0,125 pulgadas) y aproximadamente 6,73 mm (0,265 pulgadas).
3. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde el electrodo central (12) tiene un extremo distal (22) que es en forma de cúpula.
- 25 4. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde el número de la pluralidad de electrodos periféricos (14) es entre 3 y 12 electrodos periféricos.
5. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde la porción inferior (25) de cada uno de los electrodos periféricos (14) tiene una sección transversal cuadrada.
- 30 6. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde la porción inferior (25) de cada uno de los electrodos periféricos (14) tiene una sección transversal rectangular.
7. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde la porción inferior (25) de cada uno de los electrodos periféricos (14) tiene una sección transversal generalmente ovalada.
8. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde la porción inferior (25) de cada uno de los electrodos periféricos (14) tiene una sección transversal circular.
- 40 9. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde la porción inferior (25) de cada uno de los electrodos periféricos (14) tiene una sección transversal generalmente cuadrada con esquinas redondeadas.
10. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde la porción inferior (25) de cada uno de los electrodos periféricos (14) tiene una sección transversal generalmente rectangular con esquinas redondeadas.
- 45 11. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde la porción inferior (25) de cada uno de los electrodos periféricos (14) tiene una sección transversal generalmente triangular con esquinas redondeadas.
12. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde la porción superior (26) de cada uno de los electrodos periféricos (14) tiene la forma de un cono excéntrico.
- 50 13. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde el lado exterior convexo (32) es liso.
14. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 13, donde el lado exterior convexo (32) forma un arco de un círculo.
15. Una bujía de acuerdo con la reivindicación 1, donde el electrodo central (12) está rodeado por un aislante (40) y donde el extremo distal (22) del electrodo central (12) se extiende axialmente más allá de un extremo distal del aislante y tiene una anchura sustancialmente igual a la anchura del extremo distal del aislante.

60



