

(11) Número de Publicação: **PT 2062338 E**

(51) Classificação Internacional:  
**H01T 13/36** (2007.10) **H01T 13/54** (2007.10)

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: <b>2007.08.13</b>	(73) Titular(es): <b>MULTITORCH GMBH</b> <b>BREITE SEITE 1B 74889 SINSHEIM</b> DE
(30) Prioridade(s): <b>2006.09.16 DE</b> <b>102006043593</b>	(72) Inventor(es): <b>DIETER KUHNERT</b> DE <b>GEORG MAUL</b> DE
(43) Data de publicação do pedido: <b>2009.05.27</b>	(74) Mandatário: <b>ELSA MARIA MARTINS BARREIROS AMARAL CANHÃO</b> <b>RUA DO PATROCÍNIO 94 1399-019 LISBOA</b> PT
(45) Data e BPI da concessão: <b>2009.12.02</b> <b>029/2010</b>	

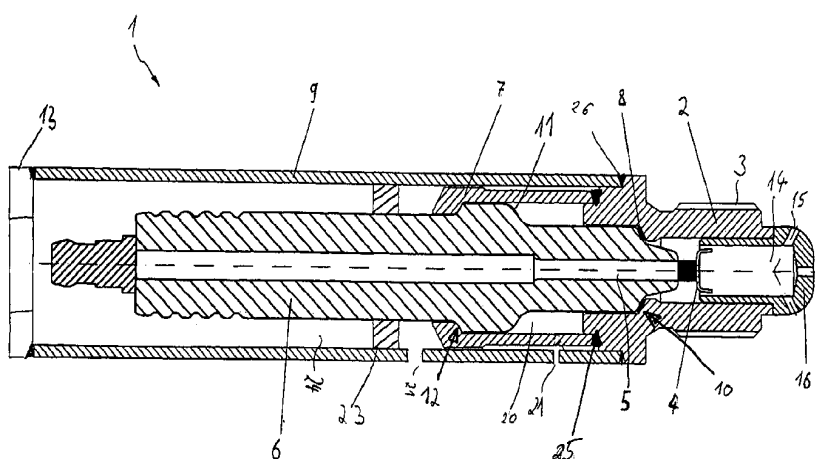
(54) Epígrafe: **VELA DE IGNIÇÃO**

(57) Resumo:

## RESUMO

### "VELA DE IGNIÇÃO"

A invenção refere-se a uma vela de ignição para inflamar uma mistura gasosa combustível num motor de combustão, compreendendo um eléctrodo (4) de ignição, uma linha (5) de alimentação eléctrica à qual está ligado o eléctrodo (4) de ignição, um corpo (6) isolante através do qual é conduzida a linha (5) de alimentação, uma cabeça (2) de caixa que assenta, de um modo estanque, sobre o corpo (6) isolante e que comporta uma rosca (3) exterior destinada ao aparafusamento num motor de combustão, uma caixa (9) tubular que está fixada à cabeça (2) da caixa, contorna o corpo (6) isolante e comporta uma cabeça (13) sextavada. A invenção prevê que a caixa (9) tubular envolva um dispositivo (7) de suporte do corpo isolante que está soldado à cabeça (2) da caixa e que pressiona o corpo (6) isolante, em esforço prévio, contra a cabeça (2) da caixa.



## DESCRIÇÃO

### "VELA DE IGNIÇÃO"

A invenção refere-se a uma vela de ignição para inflamar uma mistura gasosa combustível num motor de combustão, compreendendo um eléctrodo de ignição, uma linha de alimentação eléctrica à qual está ligado o eléctrodo de ignição, um corpo isolante através do qual é conduzida a linha de alimentação, bem como uma cabeça de caixa que assenta, de um modo estanque, sobre o corpo isolante e que comporta uma rosca exterior destinada ao aparafusamento num motor de combustão. A partir do documento EP 1265328 B1, por exemplo, já é conhecida uma vela de ignição deste tipo.

Em motores de combustão podem ocorrer pressões de pico na ordem de grandeza de 150 bar. Em funcionamento, estas pressões de pico exercem uma carga sobre a vela de ignição e, mesmo quando fabricadas com medidas exactas e com uma estanquidade atenta, podem levar a que os gases de combustão escapem do motor. Em particular, no caso de motores com carburação a gás, as pressões de pico ocorrentes também podem levar a que o corpo isolante seja comprimido e arremessado, em jeito de explosão, para fora da caixa da vela.

De modo a melhorar a resistência à pressão de velas de ignição e evitar que o corpo isolante seja projectado para o exterior, devido à compressão, foi proposto, no documento EP 1265328 B1, inserir o corpo isolante entre a cabeça da caixa e a caixa tubular, bem como soldar a cabeça da caixa à caixa

tubular. Deste modo, foi possível contrariar, eficazmente, a compressão do corpo isolante e obter uma estanqueidade melhorada.

A invenção tem como objectivo aumentar, ainda mais, o ciclo de vida e a segurança de funcionamento de uma vela de ignição do tipo inicialmente referido.

Este objectivo é solucionado, de acordo com a invenção, através de uma vela de ignição com as características indicadas na reivindicação 1.

Enquanto, por um lado, no caso da vela de ignição, conhecida a partir do documento EP 1265328 B1, a caixa tubular possui a função de proteger a vela de ignição de danos provocados pela acção exterior, bem como de transferir um binário para o aparafusamento da vela de ignição e, por outro, de intercalar o isolador, no caso de uma vela de ignição, de acordo com a invenção, esta função de intercalação é assumida por um dispositivo de suporte do corpo isolante que pressiona o corpo isolante, em esforço prévio, contra a cabeça da caixa. Deste modo, no caso de uma vela de ignição, de acordo com a invenção, a caixa tubular e o dispositivo de suporte do corpo isolante podem ser separadamente otimizados, no que se refere às suas respectivas funções. Por conseguinte, por meio da cabeça sextavada da caixa tubular de uma vela de ignição, de acordo com a invenção, podem ser transferidos binários muito elevados, visando o aparafusamento da vela de ignição num bloco de motor, sem que por isso ocorra qualquer dano na estanquidade entre o corpo isolante e a cabeça da caixa. De um modo preferido, a caixa tubular e o dispositivo de suporte do corpo isolante são fabricados a partir de materiais diferentes.

Particularmente, no caso das conhecidas velas de ignição de antecâmara para motores com carburação a gás, em consequência dos habituais grandes intervalos de manutenção e de substituição, surge também o problema de, através da sujidade e da corrosão da superfície da rosca, serem necessários binários particularmente elevados para a substituição da vela de ignição de um motor. Por essa razão, através da caixa de velas têm de ser transferidas forças muito elevadas que, no caso das velas de ignição conhecidas, podem originar uma fractura, aquando do desaparafusamento de uma vela de ignição defeituosa, dificultando, em muito, a substituição de uma vela de ignição. No caso de uma vela de ignição, de acordo com a invenção, a caixa pode ser otimizada independentemente do dispositivo de suporte do corpo isolante e, deste modo, o risco de uma fractura pode ser reduzido significativamente.

No caso de uma vela de ignição, de acordo com a invenção, o dispositivo de suporte do corpo isolante está fabricado, de um modo preferido, a partir de um material metálico que possui um coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_M$  e que, na faixa de temperatura entre 0 °C e 400 °C, com o coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_K$  do corpo isolante preenche a inequação  $\alpha_M - \alpha_K < 1 \cdot 10^{-6}/K$ . O coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_M$  do dispositivo de suporte do corpo isolante é, por conseguinte, inferior ao coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_K$  do corpo isolante ou então excede este em menos do que  $1 \cdot 10^{-6}/K$ . Deste modo, conserva-se significativamente o esforço prévio com o qual o corpo isolante é pressionado, de um modo estanque, contra a cabeça da caixa, mesmo no caso de um aquecimento da vela de ignição em funcionamento, de modo que, mesmo a temperaturas

elevadas, é garantido que a cabeça da caixa assenta, de um modo estanque, sobre o corpo isolante.

No âmbito da invenção foi determinado que, em funcionamento, o corpo isolante de uma vela de ignição e as partes metálicas que o envolvem podem atingir um aquecimento igual ou superior a 400 °C. Os aços utilizados habitualmente no estado da técnica possuem, na faixa relevante de temperatura, um coeficiente de dilatação térmica aproximadamente entre  $12 \cdot 10^{-6} / K$  e  $15 \cdot 10^{-6} / K$ , enquanto o coeficiente de temperatura do corpo isolante, fabricado normalmente a partir de óxido de alumínio, comporta especificamente aproximadamente entre  $3 \cdot 10^{-6} / K$  e  $8 \cdot 10^{-6} / K$ . Em velas de ignição, de acordo com o estado da técnica, tal situação leva a que, no caso de temperaturas mais elevadas, a força de contacto, com a qual o corpo isolante é pressionado contra a cabeça da caixa, diminua, de modo que gases, que partem do espaço de combustão e atravessam uma fenda existente entre a cabeça da caixa e o corpo isolante, podem entrar no espaço interior da vela. Tais fugas de gases ocasionam sedimentos no espaço interior da vela de ignição, aumentam o risco de curto-circuitos e, no decorrer do tempo, podem prejudicar a capacidade de funcionamento de uma vela de ignição, provocando a sua falha prematura.

No caso de uma vela de ignição, de acordo com a invenção, os materiais do corpo isolante e do dispositivo de suporte do corpo isolante estão aferidos em relação aos coeficientes de dilatação térmica, de modo que é conseguida, em permanência, uma melhor estanqueidade. Por esta razão é possível evitar danos causados por fugas de gases no caso de uma vela de ignição, de acordo com a invenção, pelo que daí resulta um ciclo de vida mais longo. O corpo isolante pode ser fabricado a partir de um

material cerâmico utilizado comumente para este efeito, no estado da técnica, por exemplo, a partir de óxido de alumínio ou, também, em particular, a partir de nitreto de alumínio que possui, vantajosamente, um elevado coeficiente de dilatação térmica. Os coeficientes de dilatação térmica adequados para esse efeito têm, em particular, nas ligas de ferro-níquel, com um teor de níquel entre 25% em peso e 50% em peso. O aço, por exemplo, o aço ST37 constitui-se como o material preferido para a caixa tubular.

De um modo preferido, o dispositivo de suporte do corpo isolante está soldado à cabeça da caixa por meio de uma soldadura topo a topo ou de uma soldadura cônica, sendo que a soldadura topo a topo é especialmente preferida. As soldaduras cônicas também são por vezes designadas como soldaduras em V e as soldaduras topo a topo como soldaduras em I. Particularmente, quando o dispositivo de suporte do corpo isolante e a cabeça da caixa se sobrepõem, é possível realizar um fabrico de alta precisão por meio de uma soldagem com uma soldadura cônica ou topo a topo.

De um modo particularmente preferido, a termo-soldadura é realizada como soldadura pelo arco voltaico, de um modo particularmente preferido, como soldadura a gás inerte, especialmente como soldadura TIG (pelo arco voltaico em atmosfera inerte com eléctrodo de tungsténio). No caso da soldadura pelo arco voltaico, o material é ainda aquecido em torno do cordão de solda que se forma. Aquando do arrefecimento subsequente assiste-se por isso a uma contracção longitudinal por meio da qual o corpo isolante permanece inserido, com enorme força, entre a cabeça da caixa e o dispositivo de suporte do corpo isolante. A contracção longitudinal provocada pela

soldadura zela, deste modo, por uma força de contacto maior com a qual o corpo isolante é pressionado contra a cabeça da caixa e, por conseguinte, também zela por uma estanquidade melhor em relação à infiltração de gases saídos do espaço de combustão do motor.

O documento EP 1265328 B1 ensina a utilização de processos de soldadura a laser para o fabrico de velas de ignição. A soldadura a laser tem a vantagem de uma elevadíssima precisão que permite parecer predestinada para um fabrico de elevada precisão tal como ele se afigura necessário para as velas de ignição. Surpreendentemente, podem ser fabricadas velas de ignição, mediante soldadura pelo arco voltaico, que revelam uma estanquidade melhorada, entre o corpo isolante e a cabeça da caixa. Esta estanquidade melhorada é originada pela contracção que ocorre durante o arrefecimento do cordão de solda.

A medida adoptada, de acordo com a invenção, pressionando o corpo isolante, por meio de um dispositivo de suporte do corpo isolante, contra a cabeça da caixa que está soldada a este e dispondo um orifício de ventilação na caixa tubular, impede de um modo simples e fiável que os elementos da vela sejam ejectados para fora da caixa tubular, no caso de pressões de pico perigosas. Designadamente, caso ocorram pressões de pico tão elevadas, que o corpo isolante seja pressionado para o interior da caixa tubular, mesmo apesar de o dispositivo de suporte do corpo isolante estar soldado à cabeça da caixa, a pressão pode ser descarregada através do, pelo menos um, orifício de ventilação, situado na superfície de revestimento da caixa tubular, sem que ocorra uma aceleração perigosa do corpo isolante e uma ejeção do mesmo.

No âmbito da invenção foi reconhecido que, mesmo no caso de um fabrico com medidas exactas e com uma estanquidade atenta, em funcionamento normal do motor, gases de combustão, provenientes do motor e em quantidades reduzidas, na forma de fugas de gases, por exemplo, em pontos de estanquidade entre um corpo isolante e uma ligação de eléctrodos (eléctrodo central), atravessada por este, também podem entrar num espaço interior da vela de ignição, envolto pela caixa tubular. Tais fugas de gases que são sempre inevitáveis, em maior ou menor quantidade, aumentam o risco de curto-circuitos, podendo, assim, danificar as velas de ignição. As fugas de gases também podem levar a que, por exemplo, na caixa tubular se gere uma pressão susceptível de estalar as camadas de isolamento, conduzindo, por conseguinte, a uma falha prematura da vela de ignição. Através de um canal de ventilação, de acordo com a invenção, podem ser escoadas fugas de gases a partir da caixa tubular. Os efeitos prejudiciais das fugas de gases podem ser evitados deste modo e, conseqüentemente, o ciclo de vida de uma vela de ignição pode ser prolongado.

Os demais pormenores e vantagens da invenção serão enunciados com base num exemplo de realização, tendo como referência o desenho em anexo. As características descritas podem ser utilizadas individualmente ou combinadas entre si, de modo a conceber configurações preferidas da invenção. Mostra:

Fig. 1 um exemplo de realização de uma vela de ignição, de acordo com a invenção, num corte longitudinal.

A vela 1 de ignição representada na figura 1 tem uma cabeça 2 de caixa, com uma rosca 3 exterior, destinada ao aparafusamento num motor de combustão, e um eléctrodo 4 de

ignição disposto na cabeça 2 da caixa. O eléctrodo 4 de ignição está ligado a uma linha 5 de alimentação eléctrica, também designada como eléctrodo central. A linha 5 de alimentação é conduzida através de um corpo 6 isolante que é pressionado, em esforço prévio, por um dispositivo 7 de suporte do corpo isolante, contra a cabeça 2 da caixa. A cabeça 2 da caixa assenta, de um modo estanque, sobre o corpo 6 isolante, sendo que no espaço intermédio está disposta uma junta 8 estanque em forma de um anel de vedação em cobre. O dispositivo 7 de suporte do corpo isolante e o corpo 6 isolante estão envolvidos por uma caixa 9 tubular que está fixada à cabeça 2 da caixa por meio de soldadura e comporta uma cabeça 13 sextavada mediante a qual pode ser transferido o binário necessário para aparafusar a vela 1 de ignição num motor de combustão. A cabeça 13 sextavada está soldada à caixa 9 tubular. O dispositivo 7 de suporte do corpo isolante engloba um espaço 20 anelar que envolve o corpo 6 isolante e que está preenchido com um material de enchimento destinado à eliminação do calor gerado.

O material de enchimento contém pó cerâmico ou pode mesmo constituir-se completamente por pó cerâmico. O pó cerâmico pode estar misturado com um ligante e/ou um aditivo termocondutor, de um modo preferido, na forma de um pó metálico, por exemplo, de cobre. De um modo preferido, o material de enchimento constitui-se pelo menos por 50% em peso, de um modo particularmente preferido, pelo menos por 75% em peso, de um modo especialmente preferido, pelo menos por 90% em peso de pó cerâmico, por exemplo, por óxido de alumínio e/ou nitreto de alumínio. O nitreto de alumínio possui particularmente a vantagem de ser um bom termocondutor.

O corpo 6 isolante tem um talão 11 anelar em torno do qual se agarra o dispositivo 7 de suporte do corpo isolante que, deste modo, exerce pressão contra uma superfície 12 anelar do corpo 6 isolante, exercendo assim o esforço prévio sobre o corpo 6 isolante. Com este esforço prévio, o corpo 6 isolante é pressionado contra a junta 8 estanque e contra a superfície 10 anelar da cabeça 2 da caixa. O dispositivo 7 de suporte do corpo isolante está soldado à cabeça 2 da caixa. Tal como a figura 1 mostra, o dispositivo 7 de suporte do corpo isolante e a cabeça 2 da caixa estão dispostos em sobreposição, numa zona parcial na qual também está disposto o cordão 25 de solda que une a cabeça 2 da caixa ao dispositivo 7 de suporte do corpo isolante. Correspondentemente, a caixa 9 tubular e a cabeça 2 da caixa também estão dispostas em sobreposição, numa zona parcial na qual se encontra um cordão 26 de solda que une a caixa 9 tubular à cabeça 2 da caixa.

A cabeça 2 da caixa apresenta uma primeira superfície cilíndrica, sobre a qual assenta o dispositivo 7 de suporte do corpo isolante, e uma segunda superfície cilíndrica sobre a qual assenta a caixa 9 tubular. Mediante a montagem do dispositivo 7 de suporte do corpo isolante sobre a primeira superfície cilíndrica, ou seja, da caixa 9 tubular sobre a segunda superfície cilíndrica, é possível obter um posicionamento correcto, recorrendo a meios simples. As duas superfícies cilíndricas são limitadas respectivamente por um socalco contra cuja superfície anelar esbarra o dispositivo 7 de suporte do corpo isolante, ou seja, a caixa 9 tubular. A folga, entre a superfície anelar da cabeça 2 da caixa e a extremidade do dispositivo 7 de suporte do corpo isolante, ou seja, da caixa 9 tubular, que ali esbarra, é preenchida pelo cordão 25, ou seja, 26 de solda, aquando da soldadura.

No caso dos cordões 25, 26 de solda trata-se de soldaduras topo a topo que foram produzidas mediante soldadura pelo arco voltaico, designadamente, mediante soldadura TIG. Quando os cordões 25, 26 de solda arrefecem, o material contrai-se, de modo que o corpo 6 isolante é pressionado pelo dispositivo 7 de suporte do corpo isolante contra a cabeça 2 da caixa. Isto conduz a uma estanquidade melhorada.

O corpo 6 isolante está fabricado a partir de um material cerâmico, por exemplo, a partir de óxido de alumínio ou de nitreto de alumínio que, na faixa de temperatura entre 0 °C e 400 °C, possui um coeficiente de dilatação térmica entre  $4 \cdot 10^{-6}/K$  e  $8 \cdot 10^{-6}/K$ . Paralelamente à utilização de óxido de alumínio ou de nitreto de alumínio puros, em termos técnicos, também podem ser utilizadas cerâmicas compósitas, por exemplo, materiais cerâmicos constituídos pelo menos por 50% em peso, em particular, pelo menos por 75% em peso de nitreto de alumínio. O dispositivo 7 de suporte do corpo isolante é fabricado a partir de um material metálico cujo coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_M$  excede ou é um pouco inferior ao coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_K$  do corpo 6 isolante, no máximo em  $1 \cdot 10^{-6}/K$ , de um modo preferido, no máximo em  $5 \cdot 10^{-7}/K$ , na faixa relevante de temperatura entre 0 °C e 400 °C. Afigura-se particularmente conveniente se o coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_M$  do dispositivo 7 de suporte do corpo isolante for um pouco inferior ao coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_K$  do corpo 6 isolante, uma vez que então um aquecimento conduz a um aumento do esforço prévio e, por conseguinte, a uma estanquidade ainda melhor. Por esta razão, o coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_M$  do material metálico do dispositivo 7 de suporte do corpo isolante é escolhido, de um modo preferido, de modo a que o material

metálico, ao ser aquecido de 20 °C a 400 °C, apresente uma dilatação globalmente inferior à do material cerâmico do corpo 6 isolante, quando aquecido de 20 °C a 400 °C. É particularmente conveniente que a dilatação térmica do material do dispositivo 7 de suporte do corpo isolante, no seu todo, não exceda  $3 \cdot 10^{-3}$ , em particular, não exceda  $2,5 \cdot 10^{-3}$ , na faixa de temperatura entre 0 °C e 400 °C.

No exemplo de realização representado, no caso do material metálico do dispositivo 7 de suporte do corpo isolante, trata-se de uma liga de ferro-níquel, com um teor de níquel entre 25% em peso e 50% em peso. As ligas de ferro-níquel adequadas são vendidas, por exemplo, pela Deutsche Nickel AG, sob as designações de Dilaton 36, Dilaton 41, Dilaton 42, Dilaton 46 e Dilaton 48. Adequa-se, particularmente bem, a Dilaton 36 cujo coeficiente de dilatação térmica, na faixa de temperatura entre 0 °C e 400 °C, apenas comporta aproximadamente  $5,5 \cdot 10^{-6}/K$ , bem como a Dilaton 42 cujo coeficiente de dilatação térmica, na faixa de temperatura entre 0 °C e 400 °C, comporta aproximadamente  $6 \cdot 10^{-6}/K$ .

No que se refere às diferentes funções do dispositivo 7 de suporte do corpo isolante e da caixa 9 tubular, afigura-se conveniente, fabricá-las a partir de materiais metálicos diferentes. A caixa 9 tubular está fabricada a partir de um aço do mercado tradicional, por exemplo, do aço ST37.

No caso da vela 1 de ignição representada, trata-se de uma vela de ignição de antecâmara, dado que o eléctrodo 4 de ignição está disposto numa antecâmara 14 que, através de aberturas 15, pode comunicar com a câmara de combustão de um motor de combustão (não mostrado). As velas de ignição de antecâmara são

conhecidas, por exemplo, a partir do documento EP 0675272 A1 para o qual se remete em relação a demais pormenores e especificidades de velas de ignição de antecâmara. No exemplo de realização apresentado, a antecâmara 14 é formada por uma tampa 16 que está introduzida na cabeça 2 da caixa. Em especial, o material adequado para a tampa 16 é o níquel, sendo que a restante cabeça 2 da caixa, com a rosca 3 exterior, está fabricada, de um modo preferido, a partir de aço, em particular, a partir de aço ST52-3 ou de aço S355.

Para o caso de, apesar das medidas descritas, vir a verificar-se uma permeabilidade de fugas de gases, a caixa 9 tubular apresenta, na sua superfície de revestimento, orifícios 21 de saída de gás destinados a eliminar as fugas de gases. Em princípio, os respectivos orifícios 22 de saída de gás também podem estar dispostos no dispositivo 7 de suporte do corpo isolante, muito embora as fugas de gases, no interior do espaço 20 anelar, sejam muito menos problemáticas, dado que no espaço 20 anelar não se situam quaisquer peças portadoras de tensão e, por conseguinte, não existe qualquer risco de ocorrência de curto-circuitos. Pelo contrário, as fugas de gases são particularmente prejudiciais, na zona em que a linha 5 de alimentação (eléctrodo central) sai do corpo 6 cerâmico e está ligada, por exemplo, à trança metálica de um cabo, uma vez que ali, as descargas aumentam o risco de curto-circuitos.

Uma junta 23 de vedação contraria uma infiltração das fugas de gases na zona posterior, (isto é, na zona afastada da cabeça 2), em que a linha 5 de alimentação sai do corpo 6 cerâmico. No exemplo de realização representado, esta junta 23 de vedação é um anel de vedação que circunda a parte do corpo 6 isolante que sobressai do dispositivo 7 de suporte do corpo

isolante. No exemplo de realização representado, o anel 23 de vedação é um anel sintético, por exemplo, um anel de teflon. Eventuais fugas de gases que penetrem a partir do espaço 20 anelar entre o dispositivo 7 de suporte do corpo isolante e o corpo 6 isolante contíguo à superfície 12 anelar, são impedidas de uma subsequente penetração, graças ao anel 23 de vedação e são eliminadas da caixa tubular, através dos orifícios 21 de ventilação.

#### **Lista de números de referência**

1	vela de ignição
2	cabeça da caixa
3	rosca exterior
4	eléctrodo de ignição
5	linha de alimentação (eléctrodo central)
6	corpo isolante
7	dispositivo de suporte do corpo isolante
8	junta estanque
9	caixa tubular
10	talão anelar do corpo isolante
11	superfície anelar do corpo isolante
12	superfície anelar
13	cabeça sextavada
14	antecâmara
15	abertura da antecâmara
16	tampa
20	espaço anelar
21	orifício de saída de gás
23	anel de vedação
24	espaço anelar

25 cordão de solda  
26 cordão de solda

Lisboa, 3 de Fevereiro de 2010

## REIVINDICAÇÕES

1. Vela de ignição para inflamar uma mistura gasosa combustível num motor de combustão, compreendendo:  
um eléctrodo (4) de ignição,  
uma linha (5) de alimentação eléctrica à qual está ligado o eléctrodo (4) de ignição,  
um corpo (6) isolante através do qual é conduzida a linha (5) de alimentação,  
uma cabeça (2) de caixa que assenta, de um modo estanque, sobre o corpo (6) isolante e que comporta uma rosca (3) exterior destinada ao aparafusamento num motor de combustão,  
uma caixa (9) tubular que está fixada à cabeça (2) da caixa, contornando o corpo (6) isolante e comporta uma cabeça (13) sextavada,  
caracterizada por  
a caixa (9) tubular envolver um dispositivo (7) de suporte do corpo isolante que está soldado à cabeça (2) da caixa por meio de um cordão (25) de solda e que pressiona o corpo (6) isolante, em esforço prévio, contra a cabeça (2) da caixa.
2. Vela de ignição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por o cordão (25) de solda ser uma soldadura topo a topo ou uma soldadura cónica.
3. Vela de ignição, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por a caixa (9) tubular estar soldada à cabeça (2) da caixa.

4. Vela de ignição, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por a caixa (9) tubular apresentar na sua superfície de revestimento pelo menos um orifício (21) de ventilação destinado a evacuar os gases de combustão a partir da caixa (9) tubular.
5. Vela de ignição, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada por o corpo (6) isolante estar envolvido por um anel (23) de vedação.
6. Vela de ignição, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada por, visto a partir da cabeça (2) da caixa, o anel (23) de vedação estar disposto por detrás do, pelo menos um, orifício (21) de ventilação.
7. Vela de ignição, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por o dispositivo (7) de suporte do corpo isolante estar fabricado a partir de um material metálico que possui um coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_M$  e que, na faixa de temperatura entre 0 °C e 400 °C, com o coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_K$  do corpo (6) isolante preenche a inequação  $\alpha_M - \alpha_K < 1 \cdot 10^{-6}/K$ , em particular, a inequação  $\alpha_M - \alpha_K < 0,5 \cdot 10^{-6}/K$ .
8. Vela de ignição, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada por o coeficiente de dilatação térmica  $\alpha_M$  do material metálico pertencente ao dispositivo (7) de suporte do corpo isolante estar seleccionado de modo a que o material metálico, aquando de um aquecimento de 20 °C a 400 °C sofra uma dilatação global inferior àquela do material cerâmico do corpo (6) isolante, aquando de um aquecimento de 20 °C a 400 °C.

9. Vela de ignição, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por o dispositivo (7) de suporte do corpo isolante compreender um espaço (20) anelar que envolve o corpo (6) isolante e que está preenchido com um material de enchimento, constituído pelo menos por 50% em peso de pó cerâmico.
10. Vela de ignição, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por, no espaço intermédio entre a cabeça (2) da caixa e o corpo (6) isolante, estar disposta uma junta (8) estanque, em particular, um anel de vedação em cobre.
11. Vela de ignição, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por o dispositivo (7) de suporte do corpo isolante estar fabricado a partir de um material diferente do da caixa (9) tubular.
12. Vela de ignição, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por o dispositivo (7) de suporte do corpo isolante exercer pressão contra uma superfície (12) anelar do corpo (6) isolante.
13. Vela de ignição, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por o dispositivo (7) de suporte do corpo isolante e a cabeça (2) da caixa estarem dispostos em sobreposição, numa zona parcial.
14. Vela de ignição, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada por a caixa (9) tubular e a cabeça (2) da caixa estarem dispostos em sobreposição, numa zona parcial.

15. Processo destinado ao fabrico de uma vela (1) de ignição em que uma cabeça (2) de caixa é assente sobre um corpo (6) isolante através do qual é conduzida uma linha (5) de alimentação eléctrica à qual está ligado um eléctrodo (4) de ignição, em que um dispositivo (7) de suporte do corpo isolante é soldado à cabeça (2) da caixa, sendo que, devido à soldadura, é provocada uma contracção longitudinal através da qual o corpo (6) isolante é pressionado, de um modo estanque, contra a cabeça (2) da caixa e uma caixa (9) tubular, que envolve o corpo (6) isolante, está fixada à cabeça (2) da caixa.

Lisboa, 3 de Fevereiro de 2010

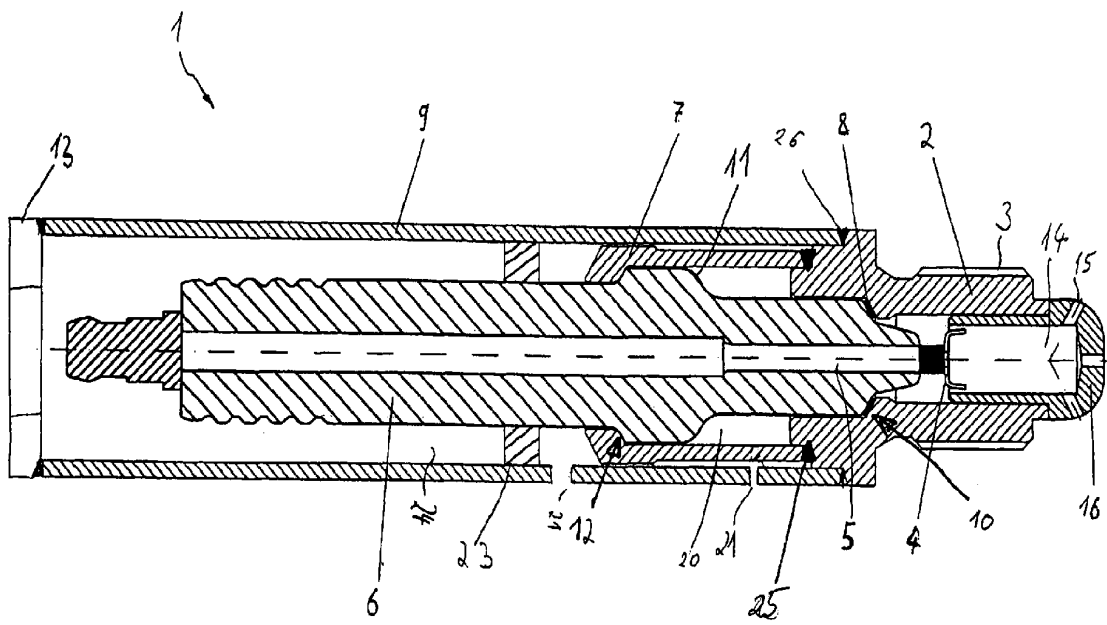


Fig. 1