

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

**2007-696**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚRAD  
PRŮMYSL OVĚHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **08.10.2007**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **22.04.2009**  
(Věstník č. 16/2009)

(51) Int. Cl.:

**H01T 13/38** (2006.01)

**H01T 13/16** (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

FOWIT MACHINERY TRADING AG., 8590  
Romanshorn, CH

(72) Puvodce:

Linhart Jurij, Praha 10, CZ

(74) Zastupce:

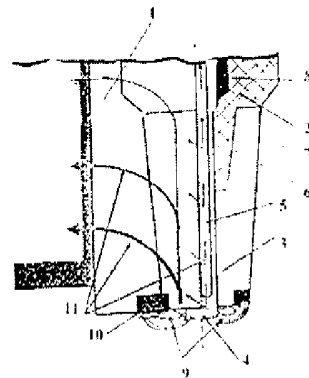
Čermák Hořejš Matějka a spol., JUDr. Karel Čermák,  
advokát, Národní 32, Praha 1, 11000

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Safírová zapalovací svíčka a způsob její  
výroby**

(57) Anotace:

Izolátor zapalovací svíčky je zhotoven z keramické vnitřní části (2) a safírové špičky (3). Safírová špička (3) je zhotovena z monokrystalu safíru bez zbytkových teplotních napětí a pnutí. V izolátoru je umístěna kovová centrální elektroda (4), v níž je umístěna tyč (5) z materiálu s teplotní vodivostí několikanásobně převyšující teplotní vodivost centrální elektrody (4). Na vnitřní povrch (6) safírové špičky (3) je nanášena vrstva vysokoteplotního lepidla, na vnější povrch (7) vrstva stejného lepidla s přídavkem měděného prášku v množství maximálně 3 objemová procenta a s velikostí částic maximálně 5 µm. Těsnění (8) je vyrobeno z měkkého materiálu s dobrou elektrickou vodivostí, například mědi. Jiskra (9) vzniká mezi centrální elektrodou (4) a do pláště (9) vmontovaným prstencem (10), vyrobeným z vysokoteplotního materiálu odolného proti korozi, například iridia. Zapalovací svíčka je zhotovována tak, že spojení keramické vnitřní části (2) a safírové špičky (3) izolátoru mezi sebou a s pláštěm svíčky (1) probíhá při normální teplotě lisováním při tlaku alespoň 20 atm, načež je izolátor pod stejným tlakem zcela zaválcován do pláště svíčky (1).



**CZ 2007 - 696 A3**

## POPIS VYNÁLEZU

### SAFÍROVÁ ZAPALOVACÍ SVÍČKA A ZPŮSOB JEJÍ VÝROBY

#### Oblast techniky

Vynález se týká zapalovacích svíček, používaný především ve spalovacích motorech různého typu – automobilových, leteckých aj., a zlepšených způsobů zhotovování těchto svíček.

#### Dosavadní stav techniky

Je známa zapalovací svíčka především pro spalovací motory, obsahující v dutině pláště izolátor, na jehož konci je upevněna safírová špička a v izolátoru umístěná centrální elektroda (Euroasijský patent 002075 B1 2001.12.24).

Známa svíčka má ten nedostatek, že safírová špička není v kontaktu s pláštěm svíčky a nemůže mít vliv na odvod tepla ze spalovací komory, pouze zabraňuje usazování produktů spalování. Hlavní plášť izolátoru je vyhotoven z keramického materiálu, mezi jehož nedostatky lze zařadit relativně nevysoký elektrický odpor při vysokých teplotách ( $10^3 - 10^4 \Omega \text{ m}^{-1}$  při  $900^\circ\text{C}$ ) a nízký koeficient teplotní vodivosti – cca  $6 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$  dokonce i pro velmi hutnou keramiku. Tyto záporné vlastnosti neumožňují svíčke včas reagovat na prudké změny ve válci motoru a v tomto případě nebrání jeho přehřátí.

Je rovněž známa zapalovací svíčka pro spalovací motory, ve které je izolátor částečně nebo zcela zhotoven z monokrystalu safíru, přitom safírová část vždy na jedné straně vystupuje z kovového pláště svíčky a používá se pro měření teploty ve válci motoru (Euroasijský patent 004493 B1 2004.04.29).

Daná svíčka má ten nedostatek, že v části, kde jsou připojovány kabely od systému zapalování, mohou vzniknout vysoké teploty, což mimo jiné může vyvolat vznícení izolace kabelů a požár v motoru.

#### Podstata vynálezu

Daný vynález umožňuje odstranit tyto nedostatky tím, že safírová část izolátoru je zhotovena z monokrystalu safíru bez jakýchkoliv zbytkových teplotních napětí a pnutí a s vyleštěným vnějším povrchem od konce, vstupujícího do válce motoru do oblasti spojení s keramickou částí izolátoru a pláštěm svíčky, kde vnější a vnitřní část safírové špičky jsou pouze vybroušeny na drsnost povrchu do  $10 \mu\text{m}$ . Přitom na vnitřní povrch je nanesena vrstva vysokoteplotního lepidla s pracovní teplotou alespoň  $1000^\circ\text{C}$  a na vnější povrch stejná vrstva stejného lepidla, obsahujícího méně než 3 objemová procenta měděného prášku o velikosti částic do  $5 \mu\text{m}$ .

Přitom spojení keramické a safírové části izolátoru mezi sebou a s pláštěm svíčky probíhá při normální teplotě lisováním při tlaku alespoň 20 atm, načež je izolátor zcela zaválcován do pláště svíčky pod stejným tlakem.

Zapalovací svíčka má safírovou špičku kombinovaného izolátoru, zhotovenou ve formě prodlouženého kužele nebo válce s prstencovou drážkou ve spodní části na hloubku do 3 mm, a je těsně bez vůle umístěna v plášti svíčky při normální teplotě a přitom špička má stejnou délku jako část pláště svíčky, vstupující do válce motoru, a centrální elektroda vystupuje ze safírové špičky na 1 až 2 mm. Přitom boční elektroda chybí, a v plášti svíčky je umístěn prsteneček z vysokoteplotního materiálu, odolného proti korozi. Zapalovací svíčka se dále liší tím, že ve vnitřní části centrální elektrody na 90% její délky je vložena tyč o teplotní vodivosti alespoň  $150 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , přednostně z optického materiálu vysoké průsvitnosti a teplotou tání alespoň  $950^\circ\text{C}$ .

Svíčka pracuje následujícím způsobem:

Když systém zapalování spojí centrální elektrodu se zdrojem vysokého napětí, v jiskrové mezeře vzniká elektrický výboj, který zapálí palivovou směs v daném válci. Během práce motoru teplota ve válci stoupá, obzvláště prudce při přechodných režimech, kdy během krátké doby značně vzroste počet otáček až do hraničních. Během práce se elektrody a špička izolátoru svíčky zahřejí, ale od přehřívání je ochráněna intenzivní odvod tepla díky efektu fotovodivosti safíru. Kromě toho, odvod tepla je uskutečňován díky vnitřnímu přenosu tepla zářením, tj. bez setrvačnosti, což umožňuje svíčke udržovat stálou teplotu. Jinými slovy, vzniká efekt samoregulace, zajišťující ochranu motoru před přehříváním na všech režimech jeho provozu. Účinná teplotní vodivost safíru a jiných vysokoprůsvitných optických materiálů může dosahovat  $250 \text{ až } 400 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , což je o řád více, než má plášť svíčky. Přenos tepla od izolátoru k plášti svíčky usnadňuje tenká vrstva vysokoteplotního lepidla s malým přídavkem měděného prášku, čímž se značně snižuje tepelný odpor mezi izolátorem a pláštěm svíčky. Měrný elektrický odpor safíru při teplotě  $900^\circ\text{C}$  je cca  $10^8 \Omega \text{ m}^{-1}$ , což vylučuje probíjení izolátoru při vysokých teplotách ve válci a umožňuje zmenšit jeho průměr – miniaturizovat rozměr svíčky. Kromě toho vynález umožňuje zvýšit teplotu spalování ve válci a tím zvýšit účinnost motoru a jeho hospodárnost. Toto obzvláště platí pro svíčku bez boční elektrody, jejímž použitím se značně zlepšuje dynamika plynů při vstříknutí každé nové porce palivové směsi díky chybějící mechanické překážce v podobě boční elektrody.

#### Přehled obrázků na výkresu

Obr. 1 znázorňuje zapalovací svíčku podle vynálezu.

Obr. 2 znázorňuje zapalovací svíčku podle vynálezu, přičemž chybí boční elektroda.

#### Příklad uskutečnění vynálezu

Zapalovací svíčka má kovový, většinou ocelový plášť 1, v jehož dutině je umístěn izolátor, vyhotovený ze dvou částí – vnitřní keramické části 2 a safírové špičky 3. Vnitřní keramická část 2 je zhotovena z vysokoteplotní keramiky a safírová špička 3 je zhotovena z monokrystalu safíru bez zbytkových teplotních napětí a pnutí. Ve vnitřní dutině izolátoru je umístěna kovová centrální elektroda 4, v níž je umístěna tyč 5 z vysokoteplotního optického materiálu nebo jiného materiálu s vysokou teplotní vodivostí, která záměrně několikanásobně převyšuje teplotní vodivost centrální elektrody. Na vnitřní povrch safírové špičky 6 je nanesena vrstva vysokoteplotního lepidla, na vnější povrch 7 vrstva stejného lepidla s přídavkem jemnodispersního měděného prášku v množství maximálně 3 objemová procenta a s velikostí jednotlivých částic menší než  $5 \mu\text{m}$ . Těsnění 8 je vyrobeno z měkkého materiálu

s dobrou elektrickou vodivostí, například z mědi. Jiskra 9 vzniká mezi centrální elektrodou 4 a boční elektrodou nebo mezi centrální elektrodou 4 a do pláště vmontovaným prstencem 10, odolným proti korozi, vyrobeným z vysokoteplotního materiálu, například z iridia. Šipkami 11 je znázorněn odvod toku tepla ze spalovací komory válce motoru do jeho pláště, chlazeného vodou. Zapalovací svíčka je zhotovována tak, že spojení vnitřní keramické části 2 a safírové špičky 3 izolátoru mezi sebou a s pláštěm svíčky 1 probíhá při normální teplotě lisováním při tlaku alespoň 20 atm, načež je izolátor zcela zaválcován do pláště svíčky pod stejným tlakem a nevyžaduje další tepelné zpracování.

### Průmyslová využitelnost

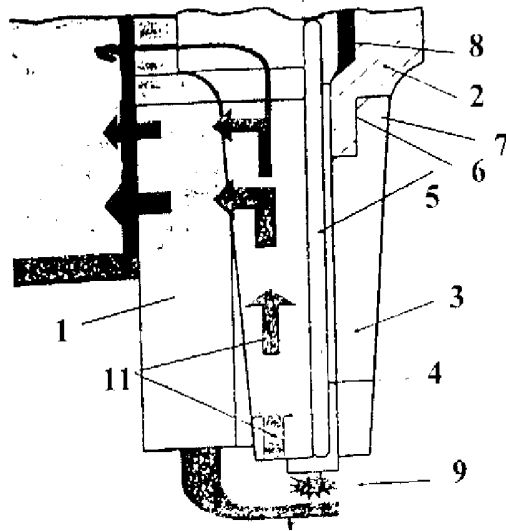
Měrný elektrický odpor safíru při teplotě 900°C je cca  $10^8 \Omega \text{ m}^{-1}$ , což vylučuje probíjení izolátoru při vysokých teplotách ve válci a umožňuje zmenšit jeho průměr – miniaturizovat rozměr svíčky.

Kromě toho, spolehlivá práce svíčky, potvrzená experimentálně, umožňuje zvýšit teplotu spalování ve válci a tím zvýšit účinnost motoru a jeho hospodárnost. Toto obzvláště platí pro svíčku bez boční elektrody, jejímž použitím se značně zlepší dynamika plynů při vstříknutí každé nové porce palivové směsi díky chybějící mechanické překážce v podobě boční elektrody. Tím je dosaženo účinnějšího spalování a snížení nežádoucích zbytkových produktů spalování.

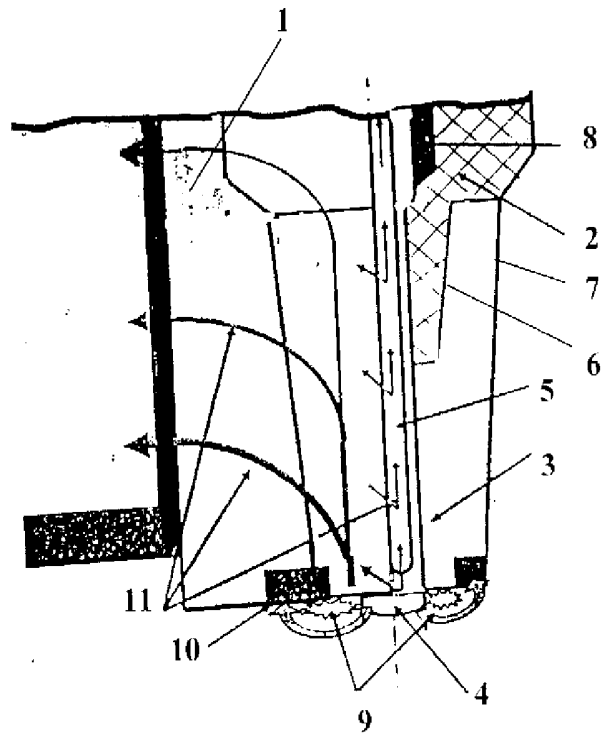
Obzvláště je nutno poznamenat, že safír je monokrystalickým materiálem s nulovou pórovitostí a jeho vyleštěný povrch neabsorbuje produkty spalování, takže izolátor zůstává vždy čistý, což značně usnadňuje opakované starty motoru.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zapalovací svíčka především pro spalovací motory, obsahující plášť s pracovní, spojovací a vnější částí, kombinovaný izolátor umístěný v dutině pláště a vyhotovený zčásti z monokrystalu safíru, a do izolátoru umístěnou centrální elektrodu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že safírová část izolátoru je vyhotovena z monokrystalu safíru bez jakýchkoliv zbytkových teplotních napětí a pnutí a s vyleštěným vnějším povrchem od konce, vstupujícího do válce motoru, do oblasti spojení s keramickou částí izolátoru a pouzdem svíčky, kde vnější a vnitřní část safírové špičky jsou pouze vybroušeny na drsnost povrchu do 10  $\mu\text{m}$ , přičemž na vnitřní povrch je nanesena vrstva vysokoteplotního lepidla s pracovní teplotou alespoň 1000°C a na vnější povrch stejná vrstva stejného lepidla, obsahujícího méně než 3 objemová procenta měděného prášku o velikosti částic do 5  $\mu\text{m}$ .
2. Zapalovací svíčka podle bodu 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že safírová špička kombinovaného izolátoru je vyhotovena ve formě prodlouženého kužele nebo válce s prstencovou drážkou ve spodní části na hloubku do 3 mm a je těsně bez vůle umístěna v pouzdru svíčky při normální teplotě a přitom špička má stejnou délku jako část kovového pouzdra svíčky vstupující do válce motoru, a centrální elektroda vystupuje ze safírové špičky na 1 až 2 mm, přitom boční elektroda chybí, a v plášti svíčky je umístěn prstenec z vysokoteplotního materiálu, odolného proti korozi.
3. Zapalovací svíčka podle bodů 1 a 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ve vnitřní části centrální elektrody na 90% její délky je vložena tyč o teplotní vodivosti alespoň 150  $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ , přednostně z optického materiálu vysoké průsvitnosti a teplotou tání alespoň 950°C.
4. Způsob výroby zapalovací svíčky podle bodů 1 až 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že spojení keramické a safírové části izolátoru mezi sebou a s pláštěm svíčky probíhá při normální teplotě lisováním při tlaku alespoň 20 atm, načež je izolátor zcela zaválcován do pouzdra svíčky pod stejným tlakem a nevyžaduje další tepelné zpracování.



Obr. 1



Obr. 2