

(19)



(10) **LT 5904 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5904** (51) Int. Cl. (2011.01): **H01T 13/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2012 023**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2012 03 22**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2013 01 25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2013 02 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:
Mikhael CHVARTSMAN, IL
- (73) Patento savininkas:
Mikhael CHVARTSMAN, Kiryat-Mosche „B“, Brener street 145/17, Tveria, IL
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Otilija KLIMAITIENĖ, AAA Baltic Service Company, J.Jasinskio g. 16A, LT-01112 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Uždegimo kibirkštinė žvakė

- (57) Referatas:

Išradimas yra susijęs su automobilių varikliuose naudojamomis uždegimo žvakėmis, o tiksliau su patobulintos konstrukcijos vidaus degimo varikliuose naudojamomis uždegimo žvakėmis, kurių iškrovos kibirkštis tarp centrinio elektrodo ir jį apjuosiančio žiedinio įžeminimo elektrodo iš esmės atsiranda horizontaliai. Teigiamas techninis rezultatas pasiekiamas patobulinus kibirkštinės žvakės įžeminimo elektrodą. Kai įžeminimo elektrodas suformuojamas kaip centrinį elektrodą apjuosiantis ir apgaubiantis elementas, kurio viršutinės užlenktos briaunos paviršius yra lygiagretus centrinio elektrodo šoniniam paviršiui, o bent viena kiaurymė ir (arba) įpjova įžeminimo elektrode suformuojama kampu į galinį šio elektrodo paviršių.

Technikos sritis

Pateiktas išradimas yra susijęs su automobilių varikliuose naudojamomis uždegimo žvakėmis, o tiksliau su patobulintos konstrukcijos vidaus degimo varikliuose naudojamomis uždegimo žvakėmis, kurių iškrovos kibirkštis tarp centrinio elektrodo ir jį apjuosiančio žiedinio įžeminimo elektrodo iš esmės atsiranda horizontaliai.

Technikos lygis

Šiandienos benzininių vidaus degimo variklių uždegimo žvakės paprastai turi metalinį korpusą, izoliatorių, centrinių elektrodą ir įžeminimo elektrodą. Metalinis korpusas paprastai turi dalį su išoriniu sriegiu tam, kad uždegimo žvakę galima būtų įsukti į variklio degimo cilindrą. Izoliatorius turi per visą jo ilgį, centrine ašimi, suformuotą ertmę ir yra nejudamai įtaisytas metaliniame korpuse taip, kad tolimalis jo galas išsikiša iš metalinio korpuso dalies su sriegiu. Centrinis elektrodas yra įtvirtintas izoliatoriaus ertmėje taip, kad jo tolimalis galas išsikiša iš izoliatoriaus cilindrinio izoliacinio apvalkalo.

Atsiradus tam tikros vertės įtampai tarp centrinio elektrodo ir įžeminimo elektrodo, tarp jų išsiskiria kibirkštis, kuri uždega dujų ir degalų mišinį benzininių vidaus degimo variklių degimo cilindruose. Įprastinis uždegimo žvakių įžeminimo elektrodas yra atskiras, nuo metalinio žvakės korpuso išsikišantis elektros srovei laidus elementas, dažniausiai kabliuko, užlenkto link centrinio elektrodo, formos.

Kiekviena kibirkštis šiek tiek pažeidžia įžeminimo elektrodą toje vietoje, kur su juo susiliečia kibirkštis. Pažeistoje vietoje šiek tiek padidėja elektrinė varža, lyginant su sritimi, kuri neturėjo kontakto su kibirkštimi, tad nauja kibirkštis bus nukreipta į mažiausią elektrinę varžą turinčią įžeminimo elektrodo paviršiaus sritį. Per tam tikrą laiką vidinis įžeminimo elektrodo paviršius gali išsidėvėti tiek, kad žvakė nustos funkcionuoti. Centrinis elektrodas taip pat dėvisi – trumpėja. Tai taip pat sąlygoja žvakės funkcionalumo sumažėjimą.

Oro ir kuro mišiniui degant degimo cilindre esanti žvakės dalis yra pastoviai veikama didelio karščio. Dėl šios priežasties išorinis elektrodas dėvisi, prastėja jo mechaninės savybės ir dėl to atsiranda pavojus, kad elektrodas ar jo dalis gali nudegti ir nukristi į uždegimo cilindrą, tai sąlygotų variklio gedimą dėl pažeisto degimo cilindro.

Kuro ir oro mišinys benzininiame vidaus degimo variklyje turi būti uždegtas tam, kad įvyktų sprogimas, kuris stumtų stūmoklį ir taip būtų sukamas alkūninis velenas. Uždegimui

yra naudojamos uždegimo žvakės, kurios sukuria mišinio uždegimui reikalingą kibirkštį. Varikliui dirbant labai aukštos įtampos elektros srovės impulsai yra siunčiami į apatinę žvakės dalį, kurioje tarp dviejų elektrodų galų atsiranda kibirkštis. Į kiekvieną automobilio variklio cilindro uždegimo žvakę minėtas impulsas yra siunčiamas paeiliui, taip užtikrinant tolygų visų cilindrų darbą ir maksimalios variklio galios išvystymą.

Didėjant automobilių vidaus degimo variklių kuro ir dujų mišinio suspaudimo laipsniui tam, kad būtų padidintas variklio galingumas ir sumažintos kuro sąnaudos, kartu didėja ir kibirkščiai atsirasti reikalinga įtampa žvakėje. Įprastos konstrukcijos žvakės atveju, kuomet įžemintas elektrodas yra išsikišantis nuo metalinio žvakės korpuso strypelio formos elementas, dėl didėjančios reikalingos įtampos darosi sudėtinga atsirasti efektyviai vertikaliai kibirkščiai tarp centrinio elektrodo ir įžeminto elektrodo dalies, kuri yra tam tikru atstumu virš centrinio elektrodo galo. Tad vietoje reikalingos efektyvios kibirkšties, atsirandančios minėtame tarpelyje tarp dviejų elektrodų, atsiranda šoninė kibirkštis. Įprastinės konstrukcijos žvakės atveju, tokia kibirkštis slenka nuo centrinio elektrodo viršaus izoliaciniu sluoksniu, tuo pačiu kitu kibirkšties galu liesdamasi su žvakės metaliniu korpusu. Tiksliau – kibirkštis susidaro tarp izoliacinio sluoksnio tolimojo galo išorinio paviršiaus ir žvakės metalinio korpuso vidinio paviršiaus. Taip atsiranda per silpna kibirkštis, kad pilnai uždegtų oro ir kuro mišinį. Dėl ilgalaikio įprastinės konstrukcijos žvakės naudojimo ant nedidelio funkcinio ploto elektrodų paviršių susidariusios nuosėdos tai pat silpnina atsirandančią kibirkštį. Didelė įtampa tarp elektrodų galų sąlygoja jų dėvėjimąsi, didėja tarpas tarp elektrodų galų, tai taip pat sąlygoja žvakės funkcionalumo sumažėjimą. Tai atsitinka, nes centrinio elektrodo ir įžeminimo elektrodo briaunos dyla, dėl to keičiasi efektyvaus žvakės veikimo tarpelis tarp jų. Dėl to įžiebtį kibirkščiai reikia vis didesnės įtampos, kad būtų kompensuotas tarpelio padidėjimas.

Dėl minėtų priežasčių įvyksta nepakankamo stiprumo ir nesinchronizuoti sproginėjimai uždegimo cilindre, o ne efektyvus degaus mišinio degimas. Dėl to smarkiai sumažėja variklio galingumas.

Patento paraiškoje EP2139082A1 aprašomas įprastinės konstrukcijos žvakės patobulinimas: šioje patento paraiškoje patobulinimas skirtas padidinti įžeminimo elektrodo paviršiaus, į kurį galėtų būti nukreipta kibirkštis iš centrinio elektrodo, plotui tam, kad būtų prailgintas žvakės veikimo laikas. Tai pasiekama įžeminimo elektrodą pateikiant žiedo formas. Žiedas prie metalinio korpuso yra tvirtinamas viena ar dviem kojelėmis.

Patente [bylos pav.:id00000000731644.pdf] aprašomas sprendimas sumažinti centrinio elektrodo paviršiaus ir įžeminimo elektrodo dėvėjimąsi. Padidinamas centrinio elektrodo plotas, įžeminimo elektrodas yra prailginta cilindrinė metalinio korpuso dalis. Taip pat yra padidinamas plotas atsirasti kibirkščiai tarp centrinio ir įžeminimo elektrodų, tai pagerina žvakės veikimą. Sumažinamas uždegimo vėlinimas. Leidžia padidinti oro ir kuro mišinio degimo efektyvumą degimo kameroje, padidinant variklio galią, sumažinant kuro sąnaudas bei leidžiant varikliui dirbti žemesnėje temperatūroje.

Patente US3958144 aprašomi konstrukciniai pakeitimai yra artimi siūlomiems šiuo išradimu. Čia įžeminimo elektrodas pateikiamas keletu konfigūracijų, kur įžeminimo elektrodas yra prailgintas cilindrinis elementas, pateiktas su įpjovomis ir (arba) skylėmis šonuose. Sprendžiamos apanglėjimo, ilgesnio funkcionavimo, galios nesumažėjimo problemos.

Patente US5623179 aprašomas patobulinimas prailgina žvakės funkcionavimo laiką, mažina žvakės kaitimą, padidina variklio galią, sumažina kurio sąnaudas, sumažina išmetamųjų dujų kiekį. Naujumas yra prailgintas specialios formos išorinis elektrodas.

Patente US58923119 patobulinimas – įžeminimo elektrodas apjuosia centrinį elektrodą. Taip yra padidinamas funkcinis plotas, kuriame gali atsirasti kibirkštis. Pateikiama keletas išorinio elektrodo konfigūracijų.

Patente US6583539 patobulinimas – įžeminimo elektrodas apjuosia centrinį elektrodą. Taip pat išorinis elektrodas yra pateiktas su skylėmis šonuose. Prailgina žvakės funkcionavimo laiką. Sumažina elektrodų dėvėjimąsi. Padidina kibirkšties atsiradimo plotą. Padidina variklio galią ir t.t.

Artimiausia konstrukciniu sprendimu uždegimo žvakė yra aprašomas patento paraiškoje US20090140623. Aprašoma žvakė yra sudaryta iš įprastinių elementų: centrinio elektrodo, keramikinio izoliatoriaus, metalinio korpuso ir įžeminimo elektrodo. Ši kibirkštinė žvakė turi cilindro formos įžeminimo elektrodą, kuris sumažina slenkančiąją iškrovą (iškrova, kuri atsiranda tarp įžeminimo elektrodo ir centrinio elektrodo izoliacinio sluoksnio). Be to, įžeminimo elektrodo viršutinė briauna pratęsta vidun, link centrinio elektrodo ir apibrėžia tikslesnį kibirkšties tarpelį, kuris lemia efektyvesnės kibirkšties atsiradimą. O cilindrinėje įžeminimo elektrodo sienelėje padarytos skylės, pro kurias išsiveržiantis ugnies kamuolys padeda efektyviau sudeginti kuro mišinį.

Tokiu būdu išvengiam daugumos anksčiau minėtų problemų, kadangi pašalinamas išsikišantis įžeminimo elektrodas, o centrinį elektrodą apjuosianti metalinio korpuso dalis

yra prailginama taip, kad taptų tinkamų matmenų susidaryti stipriai horizontaliai, šoninei kibirkščiai. Tačiau lieka neišspręstų problemų. Technikos lygiu žinomų uždegimo žvakių funkcionalumas bei efektyvus veikimo laikas pakankami. Žvakės maksimalaus efektyvumo veikimo laiką taip pat trumpina žvakės neefektyvus vėsinimas.

Išradimo esmė ir techninis rezultatas

Šiuo išradimu yra siekiama pagerinti benzininiuose vidaus degimo varikliuose naudojamų žvakių funkcionalumą bei efektyvus veikimo laiką. Siūlomas išradimas išsprendžia anksčiau minėtas problemas. Naujos konstrukcijos kibirkštinė žvakė sudaryta iš izoliuojančio cilindrinio elemento, turinčio kiaurymę, besitęsiančią išilgai jo centrinės ašies, minėtoje kiaurymėje sumontuoto centrinio elektrodo, kurio tolیمasis galas išsikiša iš izoliuojančio cilindrinio elemento kibirkšties atsiradimo srityje, metalinio korpuso su išoriniu sriegiu ir išilgai jo centro besitęsiančios kiaurymės, kurioje sumontuotas minėtas izoliuojantis cilindrinis elementas, ir įžeminimo elektrodo, viename gale sujungto su metaliniu žvakės korpusu. Įžeminimo elektrodas yra centrinių elektrodą juosiančios formos ir turi bent vieną kiaurymę. Viršutinė žvakės dalis, kuri yra matoma išsikišusi iš variklio jo išorėje, ir vidurinė žvakės dalis, kuri yra įsukama į variklyje esančią ertmę, yra iš esmės panašios į įprastinės konstrukcijos žvakes. Pateikiamo išradimo naujumas yra žvakės apatinėje dalyje, prasidedančioje iškart už vidurinės dalies: čia įprastinis kabliuko formos įžeminimo elektrodas yra pakeistas vientisu centrinių elektrodą apjuosiančiu ir apgaubiančiu elementu, kuris tęsiasi nuo vidurinės metalinio korpuso dalies ir veikia kaip įžeminimo elektrodas. Įžeminimo elektrodo viršutinės užlenktos briaunos paviršius yra lygiagretus centrinio elektrodo šoniniam paviršiui, o bent viena kiaurymė ir (arba) įpjova įžeminimo elektrode suformuota kampu į galinį šio elektrodo paviršių.

Be to, kiaurymės ir (arba) įpjovos pragręžtos kampu į elektrodo šoninę dalį, o kiaurymių polinkio kampas sudaromas su galiniu įžeminimo elektrodo paviršiumi yra nuo 20 laipsnių iki 30 laipsnių, geriausia, kai šis kampas lygus 24 laipsniams. Geriausiu atveju įžeminimo elektrode gali būti suformuotos trys tolygiai išdėstytos kiaurymės ir (arba) įpjovos.

Kibirkštinės žvakės įžeminimo elektrodo vidinis ir išorinis paviršiai yra išgaubti, taip įžeminimo elektrodo suteikiant aptakią formą; išorinis elektrodas yra cilindrinio aptakaus gaubto formos, kur gaubtas užsibaigia užlenkta link jo centrinės ašies briauna taip, kad

centrinio elektrodo šonų atžvilgiu sudarytų lygiagretų paviršių, kur minėtas paviršius turi dvi neužapvalintas briaunas.

Trumpas brėžinių aprašymas

Fig. 1 parodytas kibirkštinės žvakės įžeminimo elektrodo konstrukcijos vaizdas;

Fig 2 – padidintas įžeminimo elektrodo apatinės dalies vaizdas.

Pagrindiniai kibirkštinės žvakės elementai brėžiniuose pažymėti atitinkamais skaitmenimis. Įprastinės konstrukcijos žvakės izoliuojantis elementas turi kiaurymę, besitęsiančią išilgai jo centrinės ašies 1. Šioje kiaurymėje montuojamas centrinis elektrodas. Įžeminimo elektrodas 2, suformuotas kaip vientisas centrinį elektrodą apjuosiantis ir apgaubiantis elementas, viename gale sujungtas su metaliniu žvakės korpusu 3. Įžeminimo elektrodo 2 viršutinės briaunos 4 užlenktos ir jų paviršius yra lygiagretus centrinio elektrodo šoniniam paviršiui, o kiaurymės 5 įžeminimo elektrodo 2 šone suformuotos kampu α į galinį šio elektrodo 2 paviršių.

Išradimą apibūdinantys pavyzdžiai

Funkciškai šis išradimas nesiskiria nuo įprastinių uždegimo žvakių, tačiau turi techniškai skirtingą apatinę dalį.

Šiuo patobulinimu yra išsprendžiamos minėtos problemos, susijusios su įprastinėmis uždegimo žvakėmis. Naujas uždegimo žvakės tipas funkciškai leidžia pasiekti kokybiškesnius darbinius rezultatus dėl akivaizdžių konstrukcinių pakeitimų. Žiedinis įžeminimo elementas 2, apjuosiantis centrinio elektrodo išsikišusį tolimąjį galą, yra tvirtesnės konstrukcijos, palyginus su išsikišančiu strypelio formos elementu, ir yra suformuotas su kiaurymėmis ir (arba) įpjovomis 5, kurios padeda vėsinti žvakę. Kiaurymės ir (arba) įpjovos 5 pragražtos kampu į elektrodo 2 šoninę dalį, o kiaurymių polinkio kampas sudaromas su galiniu įžeminimo elektrodo 2 paviršiumi yra nuo 20 laipsnių iki 30 laipsnių, geriausia, kai šis kampas lygus 24 laipsniams. Įžeminimo elektrode 2 gali būti suformuotos trys tolygiai išdėstytos kiaurymės ir (arba) įpjovos 5.

Taip ji ilgiau išlieka maksimaliai funkcionali, palyginus su įprastinės konstrukcijos žvakėmis, o pašalinant išsikišantį elektrodą, variklio darbas tampa 90 % saugus.

Be to, įprastinės konstrukcijos žvakėse kibirkštis atsiranda tik vienoje vietoje. Po tam tikro laiko abiejų kontaktų sąveikaujančios dalys apdega, pasidengia apnašomis, dėl to suprastėjęs žvakės veikimas sąlygoja silpnesnės kibirkšties atsiradimą. Dėl to automobilis gali sunkiai kurtis, arba visai nesikurti. Patobulinto tipo žvakėje kibirkštis tarp abiejų kontaktų gali atsirasti daugelyje vietų vienu metu, apimant bet kurią vietą tarp įžeminimo elektrodo 2 užlenktos briaunos 4 paviršiaus, kuris yra suformuotas lygiagrečiai centrinio elektrodo šoniniam paviršiui, ir išsikišusios iš izoliacinio elemento centrinio elektrodo dalies išorinio paviršiaus. Taip padidinamas dujų ir kuro mišinio uždegimo efektyvumas. Minėtas kibirkšties išsiskyrimo būdas padidina tarp kontaktų atsirandančią įtampą, dėl to geriau nudega apnašos, atsirandančios ant minėtų elektrodų paviršių. Taip pat padidina variklio galingumą naudojant mažiau degalų, 70 – 80 % prailginamas žvakių funkcionavimo laikas.

Bandymų metu palyginome dviejų tipų žvakių rezultatus. Viena iš žvakių buvo firmos BOSCH gaminama žvakė, o antroji – patobulinta žvakė, po 37 000 km nuvažiuoto kelio. Abi žvakės dirbo vienodomis sąlygomis – esant 3000 aps/min. Po atlikto bandymo, įprastinės žvakės įtampa buvo 21,7 kV, o patobulinto tipo žvakės – 25,3 kV, esant vienodam 8,4 g/kg slėgiui.

Išradimo apibrėžtis

1. Kibirkštinė žvakė, sudaryta iš izoliuojančio cilindrinio elemento, turinčio kiaurymę, besitęsiančią išilgai jo centrinės ašies, minėtoje kiaurymėje sumontuoto centrinio elektrodo, kurio tolimasis galas išsikiša iš izoliuojančio cilindrinio elemento kibirkšties atsiradimo srityje, metalinio korpuso su išoriniu sriegiu ir išilgai jo centro besitęsiančios kiaurymės, kurioje sumontuotas minėtas izoliuojantis cilindrinis elementas, ir įžeminimo elektrodo, viename gale sujungto su metaliniu žvakės korpusu, įžeminimo elektrodas yra centrinį elektrodą juosiančios formos su bent viena kiauryme, besiskirianti tuo, kad įžeminimo elektrodas (2) suformuotas kaip centrinį elektrodą apjuosiantis ir apgaubiantis elementas, kurio viršutinės užlenktos briaunos (4) paviršius yra lygiagretus centrinio elektrodo šoniniam paviršiui, o bent viena kiaurymė ir (arba) įpjova (5) įžeminimo elektrode (2) suformuota kampu į galinį šio elektrodo paviršių.
2. Kibirkštinė žvakė pagal 1 punktą, besiskirianti tuo, kad įžeminimo elektrodo (2) vidinis ir išorinis paviršiai yra išgaubti centrinės ašies (1) atžvilgiu.
3. Kibirkštinė žvakė pagal 1 arba 2 punktą, besiskirianti tuo, kad kiaurymės ir (arba) įpjovos (5) kampas yra nuo 20 laipsnių iki 30 laipsnių.
4. Kibirkštinė žvakė pagal 3 punktą, besiskirianti tuo, kad kiaurymės ir (arba) įpjovos (5) kampas yra lygus 24 laipsniams.
5. Kibirkštinė žvakė pagal bet kurį ankstesnį punktą, besiskirianti tuo, kad įžeminimo elektrode (2) suformuotos bent dvi tolygiai išdėstytos kiaurymės ir (arba) įpjovos (5).
6. Kibirkštinė žvakė pagal bet kurį ankstesnį punktą, besiskirianti tuo, kad įžeminimo elektrode (2) suformuotos trys tolygiai išdėstytos kiaurymės ir (arba) įpjovos (5).

