



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2016 00403**

(22) Data de depozit: **02/06/2016**

(41) Data publicării cererii:
29/12/2017 BOPI nr. **12/2017**

(71) Solicitant:
• **CIOBANU TOADER, STR. MUREȘENI
NR. 10, TG. MUREȘ, MS, RO**

(72) Inventatori:
• **CIOBANU TOADER, STR. MUREȘENI
NR. 10, TG. MUREȘ, MS, RO**

(54) **PROCEDEU DE APRINDERE ȘI ARDERE COMPLETĂ
A AMESTECULUI CARBURANT PRIN GENERAREA
DE PLASMĂ ÎN MOTOARELE CU ARDERE INTERNĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de aprindere și de ardere completă a amestecului carburant, prin generarea de plasmă rece în camera de ardere a unui motor cu ardere internă. Procedeu conform invenției constă în introducerea unui electrod în zona centrală a camerei de ardere a unui motor, apoi montarea unui dispozitiv

de generare a unui impuls de comandă reglabil ca poziție și durată, față de poziția arborelui cotit sau a arborelui de distribuție, și, în final, transmiterea de către dispozitiv a unei comenzi electrice către un invertor.

Revendicări: 2



PROCEDEU DE APRINDERE SI ARDERE COMPLETA A AMESTECULUI CARBURANT PRIN GENERAREA DE PLASMA IN MOTOARELE CU ARDERE INTERNA

Inventia se refera la un procedeu destinat motoarelor cu ardere interna, cu piston, asigurand o aprindere si o ardere completa a amestecului carburant precum si reducerea noxelor.

Este cunoscut faptul ca la motoarele termice existente atat cele cu aprindere prin scanteie MAS sau prin compresie MAC o aprindere si ardere corecta a amestecului carburant este posibila in anumite limite impuse de coeficientul de dozaj, calitatea combustibilului utilizat si temperatura de utilizare.

Pentru ca motorul sa produca putere maxima trebuie sa i se administreze un amestec mai bogat decat amestecul stoichiometric cu peste 35%. Astfel, acest surplus de combustibil, fara de care motorul nu dezvolta o putere maxima, nu arde, neavand aerul necesar arderii stoichiometrice si produce noxe precum: CO, NO, funingine, gudroane, calamina. Acesta este un fenomen specific al arderii in motoarele cu ardere interna la puterea maxima.

Scanteia electrica la MAS sau injectia la MAC genereaza in amestecul carburant radicali reactivi care au capacitatea de a initia noi reactii de acelasi tip, rezultand lanturi de reactii. In cazul in care amestecul carburant este sarac, reactia in lant se intrerupe in mod frecvent, iar aprinderea amestecului esueaza, motorul avand un mers defectuos, puterea motorului este mult diminuata, devenind neperformant. De asemenea faza initiala de intarziere la aprindere (avansul) are o valoare mare intre 20°-40°RAC (rotatie arbore cotit) ceea ce duce la un consum important din energia cinetica a motorului.

Arderea amestecului bogat are multe efecte negative:

- Consum ridicat de combustibil
- Poluare cu gudroane, CO, NO
- Depuneri de calamina pe mecanismele motorului.

Scopul inventiei este de a elimina substantial aceste deficiente, respectiv de crestere a randamentului, fiabilitatii, a sigurantei in exploatare si reducerea poluarii mediului. Problema pe care o rezolva inventia este realizarea unui procedeu care asigura aprinderea si arderea amestecului carburant din motoarele cu ardere interna indiferent de coeficientul de dozaj, in special pentru amestecurile sarace , atat pentru matoarele cu aprindere prin scanteie MAS, cat si pentru motoarele cu aprindere prin compresie MAC,

asigurand puterea maxima la un amestec carburant stoichiometric.

Aprinderea si arderea amestecului carburant se realizeaza prin producereade plasma in interiorul camerei de ardere din momentul declansarii procesului arderii pana in faza postarderii, respectiv de aproximativ 35° RAC, dupa PMI, acesta variind in functie de solutiile constructive ale motorului.

Plasma este generata de un curent electric alternativ de frecventa ridicata 20-200 KHz si tensiune inalta 8-50 KV care se transmite si se descarca in mijlocul camerei de ardere prin intermediul unui electrod izolat (sistem bujie avand numai electrodul central). Intreaga energie este transmisa amestecului carburant.

Curentul electric este generat de un invertor (flyback transformer) electronic care realizeaza transformarea unui curent de 12 volti DC (curent continuu) in AC (curent alternativ) de 8-50 KV si 20-200 KHz la o putere de 80-150W, max. 0,01 A.

Comanda invertorului se realizeaza cu impulsuri electrice generate de senzori de pe volanta sau arborele de distributie ,momentul si durata lor fiind in concordanta cu parametrii de functionare in conditiile acestui procedeu. Acesti parametri ai curentului electric asigura producerea plamei de tip rece $T < 2000^*K$. Caracterul de plasma rece asigura o fiabilitate ridicata a motorului evitand deteriorarile si uzura pieselor in timpul functionarii. Plasma rece reduce semnificativ noxele care se produc in timpul arderii.

Pe perioada unui ciclu de ardere apar urmatoarele tipuri de descarcari electrice :

- Arc alunecator (Glid Arc) cu efect de suflaj
 - Descarcare tip Corona
 - Descarcare cu bariera de dielectric, dielectricul fiind zona gazelor arse
- Aceste tipuri de descarcari electrice asigura o distributie a plamei in toata masa amestecului carburant.

Solutiile tehnice adoptate inlatura fenomenele care pot duce la distrugerea motorului si anume :

- instabilitatea plamei
- filamentarea plamei, sau
- stabilizarea prin curgere

Inventia prezinta urmatoarele avantaje :

- Reducerea fazei initiale de intarziere la aprindere (avansul) prin accelerarea initierii arderii
- Aprinderea si arderea amestecurilor sarace este asigurata, neexistand riscul functionarii neuniforme sau a intreruperii functionarii motorului
- Stimularea arderii complete in zona de aproximativ 35° RAC (rotatie

arbore cotit) după punctul mort interior PMI, realizează un randament optim al motorului

- Procedeu permite accelerarea reacțiilor chimice în timpul producerii acestora. Plasma generată în timpul arderii are rol de catalizator care accelerează reacțiile influențând pozitiv cinetica arderii, respectiv transformarea energiei chimice în energie mecanică.
- Acest procedeu se poate aplica oricărui tip de motor termic cu piston, indiferent de capacitatea cilindrică a acestuia
- Arderea completă a amestecului carburant care în condițiile acestui procedeu, este stoichiometric sau în exces de aer reduce semnificativ consumul de carburanți și emisiile de poluanți, respectiv CO₂, NO, și aproape în totalitate CO, funinginea, gudroanele.
- Cu acest procedeu se pot utiliza biocarburanți, fără ca aceștia să producă efecte secundare negative.

Se dau în continuare două exemple de realizare a invenției:

-Exemplu 1

Procedeu a fost implementat pe un motogenerator Diesel, având următoarele caracteristici:

Tip motor : 1 cilindru, vertical, 4 timpi, injecție directă, capacitate cilindrică 0,21 l, racire cu aer, combustibil - motorină.

Generatorul produce curent electric monofazat 230V, 50Hz, precum și un curent continuu de 12V-8A.

Puterea maximă pe care o poate debita este de 2,5KW la 3000 rot/min.

Pentru ca motorul să funcționeze în condițiile procedurii care face obiectul prezentei invenții și s-au făcut următoarele modificări și adaptări:

- S-a practicat în chiuloasă o gaură filetată până în camera de ardere în care s-a introdus un electrod (o bujie având numai electrodul central)

- S-a montat un dispozitiv mecanic cuplat cu arborele principal care asigură

un impuls reglabil atât ca poziție în ciclu de funcționare cât și ca durată.

Acesta a fost reglat să dea un impuls (o comandă) pe o perioadă de 35° RAC de la PMI în cursa de ardere a cilindrului de funcționare.

Dispozitivul transmite comanda electrică la un invertor care este alimentat la un acumulator de 12V, iar borna de curent electric de înaltă tensiune de la bobina se cuplează cu electrodul din chiuloasă printr-un fir electric izolat corespunzător. Se pot utiliza invertoare care se fabrică în serie, sau circuite electronice specifice, care se adaptează (cuplează) la o bobină (transformator) de înaltă tensiune, care să corespundă la parametrii prezentați în soluția tehnică (bobină de inducție performantă, transformator de înaltă tensiune TV, etc.)

Legatura la masa a infasurarii de inalta tensiune a bobinei sau transformatorului se face printr-un LED legat la o punte redresoare si protejat la supratensiune si supracurent (rezistenta electrica si dioda Zener), aceasta fiind un indicator optic al bunei functionari.

Motogeneratorului Diesel astfel adaptat i s-au aplicat echipamente care i-au permis functionarea in regim de stand de proba.

Pentru determinarea consumului de carburant in grame/ KWora s-a utilizat recipient gradat cu stut, furtun pentru carburant, robineti de trecerea adaptabili pe furtun, un teu pentru furtun. Alimentarea cu motorina se face

prin cadere (gravitational). Printr-un robinet se umple recipientul gradat, din rezervorul principal, cu cantitatea de carburant dorita. Printr-un alt robinet se face legatura cu pompa de injectie. Legaturile se fac astfel: teu robinet rezervor principal, teu robinet recipient gradat, teu pompa de injectie.

Pentru determinarea consumului sub sarcina s-a utilizat :

- Aparat pentru monitorizarea consumului de energie sub forma prizastecher cu afisaj digital, produs si comercializat in serie mare. Acesta functioneaza la tensiunea de 230 V, avand limite de inregistrare 4 W-3680 W, monitorizeaza, contorizeaza si afiseaza urmatoorii parametrii: consumul de energie KWh (kilowatt ora), V (tensiunea din sistem), Hz (frecventa), A (curentul in amperi), W (puterea instantanee absorbita) ca si consumator de energie (sarcina) a fost utilizat un radiator electric reglabil intre 500 W si 2500 W.

Pentru enuntul si comentarea rezultatelor obtinute adoptam urmatoiri termeni:

- Motor clasic = motorul original asa cum a iesit din fabricatie, fara niciun fel de modificare sau adaptare
- Motor modificat = motorul modificat, adaptat si echipat conform solutiilor tehnice ale acestui procedeu.
- Pornirea motorului: la sfoara
- Motor clasic are pornire greoaie (nu are bujii incandescente), mai ales la rece necesita multe incercari si actionari energice cu supraalimentare de carburant (soc de pornire).
- Motor modificat are pornire deosebit de usoara, la prima rotatie indiferent de temperatura fara supraalimentare de carburant. Aceasta demonstreaza faptul ca plasma generata aprinde amestecul carburant in orice conditii.

Cu ajutorul recipientului gradat, a aparatului pentru contorizarea consumului de energie si a radiatorului electric, s-a determinat consumul de carburant in grame / KWora, luandu-se in considerare valoarea densitatii motorinei de 0,83 Kg /L

La motorul modificat s-a constatat o economie de carburant intre 15 % si

35 % fata de motorul clasic, economia mai mare obtinandu-se la sarcini mai mari, economia de carburant creste direct proportional cu sarcina. In functionarea motorului modificat s-a observat disparitia aproape completa a fumului emis de esapament. La proba cu servetelul alb pus pe iesirea gazelor din esapament, nu s-a observat nici o inegrare sau murdarire a acestuia, pastrandu-si albul imaculat.

Exemplul 2 de realizare a inventiei

Procedeu a mai fost experimentat si pe un motor cu aprindere prin scanteie, montat pe un Moped, avand urmatoarele caracteristici: 1 cilindru, 4 timpi, capacitate cilindrica 49 cm, racire fortata cu aer, combustibil = benzina fara plumb.

S-a utilizat din exemplu 1 urmatorul echipament :

- Dispozitiv mecanic cuplat la arborele principal care asigura pozitia si durata impulsului de comanda pentru invertor
- Invertor cu bobina de inalta tensiune (inductie)
- Electrocul care transmite energia in camera de ardere s-a montat in locul bujiei.
- Recipient gradat cu furtun si 2 robineti
- Sursa de alimentare cu curent electric este baterie de acumulator 12V

La incercari s-au observat urmatoarele :

- Pornire foarte usoara, la prima rotatie a motorului modificat, indiferent de conditii (rece sau cald) si fara surplus de carburant (soc)
- Se reduce substantial consumul de carburant la mersul in relanti.
- La incercari in sarcina in conditii identice de solicitare ca la motorul clasic, la motorul modificat s-a obtinut o reducere a consumului de carburant (benzina) in procent de 20-40 %.

Reducerea consumului si arderea completa a carburantului atrage dupa sine si reducerea corespunzatoare a noxelor care le emite motorul modificat.

Considerentele teoretice mentionate in Procedeu, se reflecta inrutoatul in rezultatele practice .

Mentionez de asemenea faptul ca prezentarea unor desene de executie ar fi irelevante, deoarece Procedeu reprezinta principiul solutiei tehnice de rezolvare a problemelor tehnice prezentate.

REVENDICARE

- 1 Procedeu de aprindere si ardere completa a amestecului carburant prin generarea de plasma in motoarele cu ardere interna cu piston.
- 2 Procedeu conform revendicarii 1, caracterizat prin generarea de plasma rece in amestecul carburant in intervalul dintre aprindere si postardere a ciclului motor .