



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2020 00507**

(22) Data de depozit: **10/08/2020**

(41) Data publicării cererii:  
**28/02/2022** BOPI nr. **2/2022**

(71) Solicitant:  
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE  
ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC.  
DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:  
• **ASTANEI DRAGOȘ GEORGE,  
STR. TRANDAFIRILOR, NR. 15, SAT LUNCA  
CETĂȚUII, COMUNA CIUREA, IS, RO**

(54) **BUJIE CU DESCĂRCARE DUBLĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o bujie cu descărcare dublă, utilizată pentru toate tipurile de motoare cu ardere internă având sistem de aprindere prin scânteie. Bujia, conform invenției, cuprinde un electrod intermediar (1) montat pe un izolator ceramic (2), fiind amplasat între un electrod principal central (3) și un electrod de masă (4), electrodul intermediar (1) cuprinzând atât la partea superioară, cât și la partea inferioară niște minielectrozi cu muchii ascuțite (5, 6), iar pe electrodul de masă (4) fiind montați niște minielectrozi cu muchii ascuțite (7), amplasați coliniar și în număr egal cu minielectrozii (6), în timpul alimentării, bujia generând simultan o primă descărcare electrică de tip scânteie între electrodul central (3) și unul dintre minielectrozii (5) montați pe electrodul intermediar (1) și o a doua descărcare electrică între unul dintre minielectrozii (6) de pe electrodul intermediar (1) și unul dintre minielectrozii (7) montați pe electrodul de masă (4).

Revendicări: 4  
Figuri: 3

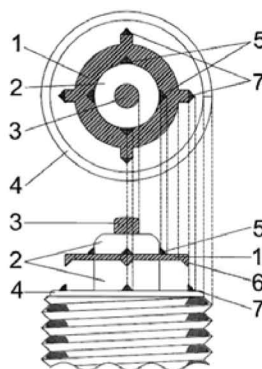
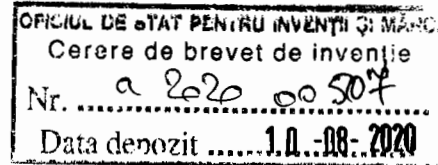


Fig. 1





## Bujie cu descărcare dublă

Invenția se referă la o construcție specială de bujie cu descărcare dublă ce poate fi utilizată pentru toate tipurile de motoare cu ardere internă cu sistem de aprindere prin scânteie, alimentate cu benzină sau alți combustibili cu ardere ușoară. Domeniul de aplicare a soluției tehnice propuse este inclus în aria sistemelor de aprindere pentru motoare cu combustie internă bazate pe bujii având configurații optimizate și care, pentru echiparea pe motor, nu necesită modificări structurale ale acestuia sau ale sistemului electric.

Sunt cunoscute bujii cu un electrod principal conectat la o sursă de alimentare și mulți electrozi secundari ce sunt montați pe electrodul de masă al dispozitivului constituit din sistemul de fixare cu filet al acestuia, [1], [2], [3]. Electrozii secundari sunt îndoiți spre tija electrodului principal. Principalul dezavantaj al soluțiilor prezentate este că furnizează o singură descărcare electrică de tip scânteie între electrodul central și unul dintre electrozii de masă iar volumul de plasmă generat este scăzut.

Mai este cunoscută de asemenea bujia dublă ce furnizează două descărcări simultane și conține un electrod intermediar având formă de șaibă stelată, amplasat pe un izolator ceramic între electrodul central de tip tijă și electrodul de masă. Această soluție prezintă dezavantajul utilizării unei tensiuni de străpungere ridicată ce solicită și îmbătrânește izolația circuitului de alimentare și de asemenea, datorită formei plate a electrodului de masă, permite depunerea calaminei, fenomen ce conduce la înrăutățirea regimului de funcționare, [4], [5].

Se mai cunosc bujii cu mulți electrozi ce generează multiple descărcări de tip scânteie pentru inițierea combustiei în camera de ardere a motoarelor cu ardere internă, [6], [7]. Dezavantajul acestor soluții constă în necesitatea modificării sistemului de alimentare electric a aprinderii sau de utilizare a unui sistem electronic suplimentar.

Se cunoaște de asemenea și bujia ce utilizează un singur electrod central pentru generarea plamei, [8], [9], însă această soluție prezintă dezavantajul utilizării unui sistem de alimentare ce generează impulsuri de înaltă tensiune în domeniul radiofrecvenței.

Problemele tehnice pe care le rezolvă invenția constau în generarea unui volum cumulat mare al plamei generate de către două scânteii simultane pentru asigurarea unei combustii de calitate a amestecului aer-combustibil în camera de ardere a motoarelor cu combustie internă fără a fi necesare modificări ale sistemului electric, cu valori ale tensiunii de străpungere comparabile cu cele ale unui sistem convențional și împiedicând depunerea calaminei pe electrozi.

Prezenta invenție rezolvă problemele tehnice menționate, prin aceea că bujia conține un electrod intermediar având potențial flotant, amplasat pe un izolator ceramic între un electrod central conectat la o sursă de alimentare și electrodul de masă. Atât electrodul intermediar cât și electrodul de masă conțin minielectrozi având muchii ascuțite.

Bujia conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- generează două scânteii electrice simultane ce asigură prin lungimea cumulată a celor două scânteii o inițiere de calitate a combustiei amestecului aer-combustibil în camera de stingere.
- energia electrică consumată de către descărcări cât și nivelul tensiunii de străpungere în momentul amorsării descărcărilor sunt similare cu cele specifice unui sistem de aprindere convențional.
- împiedică depunerea calaminei pe electrozi.
- pentru echiparea pe motoare cu ardere internă nu necesită modificări structurale ale acestuia sau ale sistemului electric.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1, 2, 3, care reprezintă:

- Figura 1, vedere laterală și de sus a bujiei.
- Figura 2, secțiune longitudinală prin bujie și detaliu de fixare a electrodului intermediar.
- Figura 3, exemple de configurații ale electrodului intermediar, vedere laterală, de sus și de jos.

Bujia, conform invenției, se compune dintr-un electrod intermediar **1**, montat pe un izolator ceramic **2**, fiind amplasat între un electrod principal central **3**, și un electrod de masă **4**. Electrodul intermediar **1** conține niște minielectrozi **5** pe partea superioară, amplasată către

electrodul central 3 și niște minielectrozi 6 pe partea inferioară, către electrodul de masă 4, într-un număr cuprins între 2 și 18. Pe electrodul de masă 4 sunt montați niște minielectrozi 7 într-un număr cuprins între 2 și 18.

Minielectrozii 5, 6 și 7 prezintă muchii ascuțite și pot fi confecționați din același material cu electrodul intermediar 1, respectiv electrodul de masă 4, sau pot fi confecționați separat, din materiale rezistente la temperaturi ridicate și eroziune, fiind aplicați ulterior pe electrodul intermediar 1, respectiv electrodul de masă 4, prin sudură, lipire sau alte metode tehnice cunoscute.

Numărul minielectrozilor 5 și 6 poate fi același sau diferit, iar în cazul în care numărul minielectrozilor 5 este egal cu numărul minielectrozilor 6, minielectrozii 5 pot fi montați coliniar cu minielectrozii 6 după axa longitudinală a bujiei sau pe direcții diferite. Exemple constructive pentru electrodul intermediar 1 cu același număr sau număr diferit ai minielectrozilor 5 și 6 sunt prezente în Figura 3. Numărul minielectrozilor 7 este egal cu numărul minielectrozilor 6 iar amplasarea lor este coliniară.

Izolatorul ceramic 2 prezintă un canal în care este amplasat electrodul intermediar 1 având potențial electric flotant, pentru a evita desprinderea electrodului 1 în condiții de vibrații, presiuni și temperaturi ridicate regăsite în camera de ardere a motoarelor cu combustie internă.

La alimentarea cu impulsuri de tensiune a electrodului central de tip tijă 3 de la o sursă de alimentare, se amorsează simultan o descărcare electrică de tip scânteie între electrodul central 3 și unul dintre minielectrozii 5 amplasați pe electrodul intermediar 1, și o a doua descărcare electrică de tip scânteie între unul dintre minielectrozii 6 amplasați pe electrodul intermediar 1 și unul dintre minielectrozii 7 amplasați pe electrodul de masă 4. Suprafața ridicată de contact între plasma generată de către cele două descărcări produse și amestecul aer-combustibil din camera de combustie a motoarelor cu combustie internă asigură o inițiere eficientă a combustiei.

## Bibliografie

- [1] Kato Tomoaki, „Spark plug”, Brevet DE602004006220 (T2) — 2007-08-30, Aplicant NGK SPARK PLUG CO Japonia.
- [2] Horii Tsunenobu, Okabe Shinichi, „Spark plug with multiple ground electrodes”, Brevet DE102005036949 (A1) — 2006-04-20, Aplicant DENSO CORP, NIPPON SOKEN Japonia.
- [3] Hartmann Detlef, Benz Andreas, „Spark plug with a multiple ground electrode”, Cerere Brevet WO2016026597 (A1) — 2016-02-25, Aplicant BOSCH GMBH ROBERT Germania.
- [4] D. Astanei, F. Faubert, S. Pellerin, B. Hnatiuc, M. Wartel, „A New Spark Plug to Improve the Performances of Combustion Engines: Study and Analysis of Unburned Exhaust Gases”, Plasma Chemistry and Plasma Processing, vol. 38, issue 5, pp. 1115-1132, 2018.
- [5] D. Astanei, F. Faubert, S. Pellerin, B. Hnatiuc, M. Wartel, “Evaluation of the efficiency of a double spark plug to improve the performances of combustion engines: pressure measurement and plasma investigations”, Plasma Chemistry and Plasma Processing, manuscript, vol. 40, pp. 283-308, 2020.
- [6] Gau Timo et.al.,” Spark plug i.e. multi-spark plug, has mass electrodes comprising capacity with finite conductivity so that successive ignition sparks lies at different mass electrodes, and control device controlling ignition coil”, Brevet DE102009036732 (A1) — 2011-02-10, Aplicant DAIMLER AG Germania.
- [7] Agneray Andre, Rivere Jean-Pierre, „Multiple spark surface discharge spark plug”, Brevet DE602005001573 (T2) — 2008-03-13, Aplicant RENAULT SA Franța.
- [8] A. Mariani and F. Foucher, "Radio frequency spark plug: An ignition system for modern internal combustion engines," Applied Energy, vol. 122, pp. 151 - 161, 2014.
- [9] Malek Nadim, Agneray Andre, „Open-chamber multi-spark plug”, Brevet US2011163654 (A1) — 2011-07-07, Aplicant RENAULT SA Franța.

## Revendicări

1. Bujie cu descărcare dublă **caracterizată prin aceea că** generează două descărcări de tip scânteie simultane, oferind o suprafață ridicată de contact între plasma generată de către cele două descărcări produse și amestecul aer-combustibil din camera de combustie a motoarelor cu combustie internă, asigurând astfel o inițiere eficientă a combustiei.

2. Bujie cu descărcare dublă **caracterizată prin aceea că** se compune dintr-un electrod intermediar având potențial electric flotant montat pe un izolator ceramic și amplasat între un electrod principal central de tip tijă alimentat de la o sursă de alimentare în impulsuri de tensiune și un electrod de masă constituit din sistemul de fixare cu filet al dispozitivului.

3. Bujie cu descărcare dublă **caracterizată prin aceea că** electrozii de masă și intermediar, atât pe partea superioară cât și pe partea inferioară, prezintă un număr un număr între 2 și 18 minielectrozi ce au margini ascuțite.

4. Bujie cu descărcare dublă **caracterizată prin aceea că** poate fi adaptată și utilizată pentru toate tipurile de motoare cu ardere internă cu sistem de aprindere prin scânteie, alimentate cu benzină sau alți combustibili cu ardere ușoară.

14

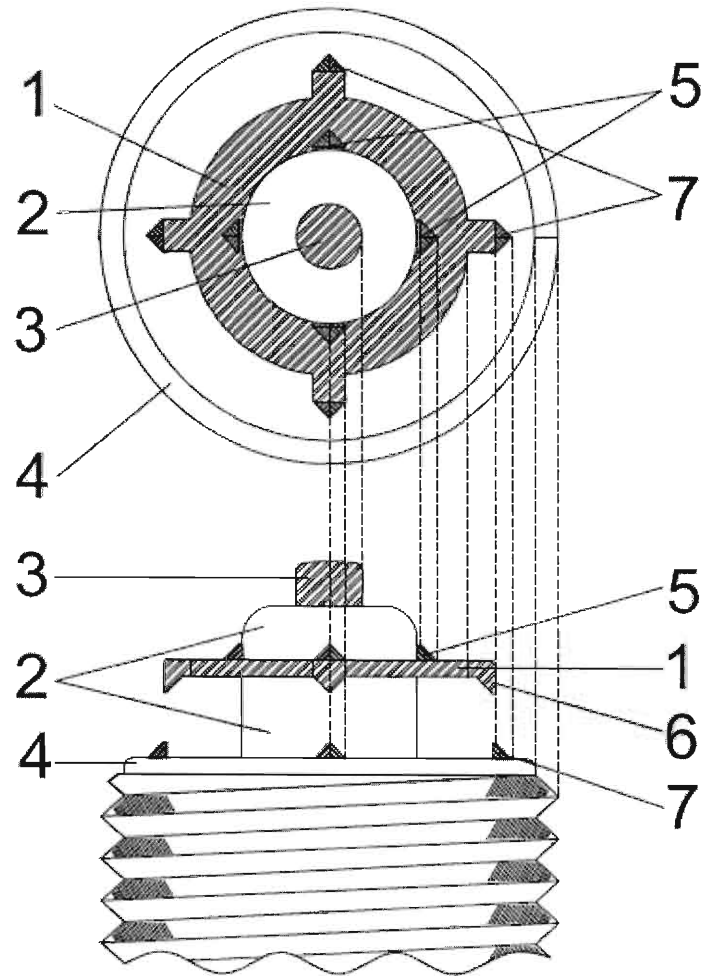


Figura 1.

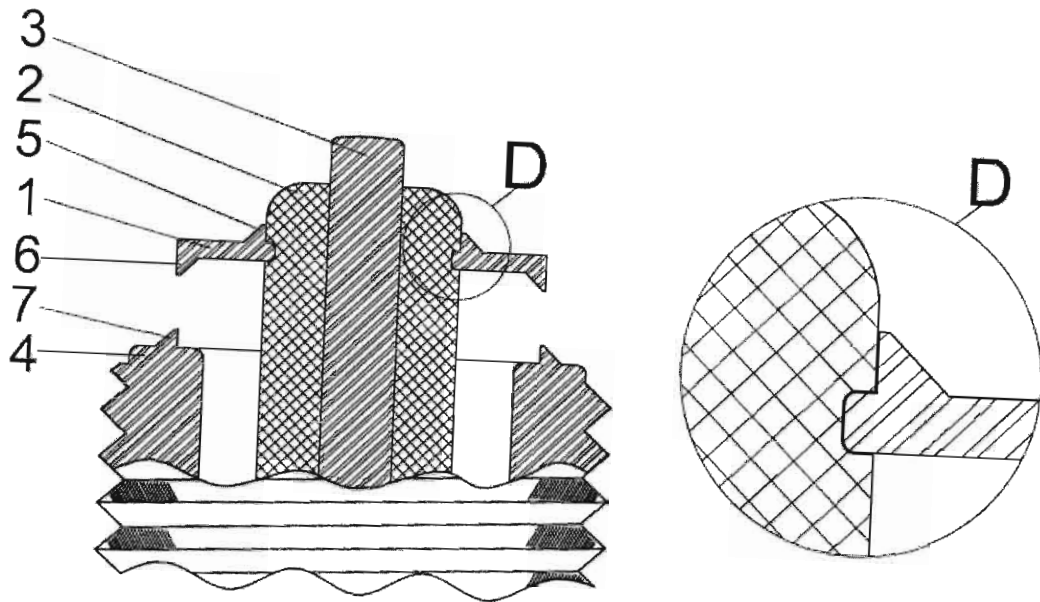


Figura 2.



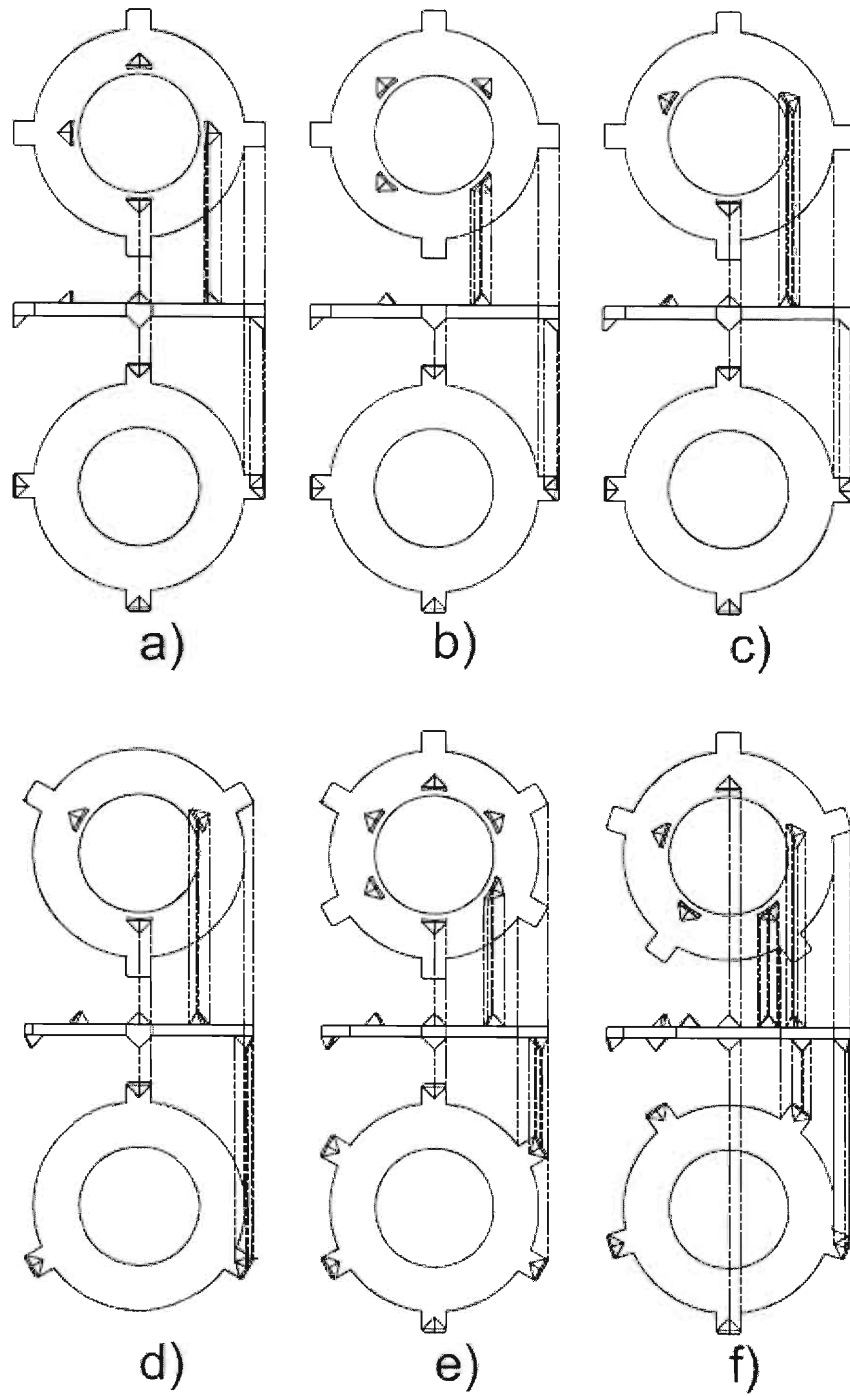


Figura 3.