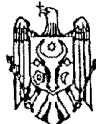




MD 2152 B2 2003.04.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) 2152 (13) B2
(51) Int. Cl.⁷: F 23 N 5/00;
F 23 C 11/00

(12) BREVET DE INVENȚIE

| | |
|---|--|
| Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării | |
| (21) Nr. depozit: a 2001 0123 (22) Data depozit: 2001.05.08 (41) Data publicării cererii: 2003.02.28, BOPI nr. 2/2003 | (45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2003.04.30, BOPI nr. 4/2003 |
| (71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: SAJIN Tudor, MD; CRĂCIUN Alexandru, MD; ANGHELUȚ Marius Adrian, RO (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD | |

(54) Procedeu și dispozitiv de ardere a combustibilului

(57) Rezumat:

1

Invenția se referă la domeniul energiei, în special la procedeele și dispozitivele de ardere a combustibilului într-un câmp electric.

Procedeul de ardere a combustibilului constă în amestecarea combustibilului cu oxidant, aprinderea și arderea amestecului într-un câmp electric transversal rotativ cu posibilitatea reglării intensității și frecvenței câmpului. Înainte de aprindere asupra amestecului de combustibil și oxidant se aplică un câmp electric longitudinal, arderea se efectuează sub acțiunea asupra flăcării a două câmpuri electrice alternative transversale rotative, orientate sub un unghi de 90° unul față de altul cu deplasarea amplitudinilor intensității de 180°.

Dispozitivul este constituit dintr-un arzător, un sistem de electrozi amplasați în jurul flăcării, surse de curent alternativ cu intensitatea și frecvența reglabile. În arzător este amplasat suplimentar un

2

ajutaj, secționat în două conducte metalice separate între ele printr-un racord dielectric. Conducta din partea flăcării este conectată la borna primei surse de curent continuu, iar cealaltă, din partea admisiei amestecului de combustibil și oxidant, este conectată la pământ. Sistemul de electrozi reprezintă patru electrozi sferici instalați sub un unghi de 90° unul față de altul, conectați la sursa a doua de curent printr-un transformator de înaltă tensiune cu două bobine secundare identice cu înfășurare în sens invers, la bornele cărora sunt conectați câte doi electrozi diametral opuși.

Rezultatul constă în lărgirea diapazonului de reglare a intensității și randamentului de ardere a combustibilului.

Revendicări: 2

Figuri: 2

5

10

15

MD 2152 B2 2003.04.30

MD 2152 B2 2002.04.30

3

Descriere:

Invenția se referă la domeniul energiei, în special la procedeele și dispozitivele de ardere a combustibilului într-un câmp electric.

5 Sunt cunoscute procedee de ardere și de dirijare a flăcării prin reglarea debitelor de oxidant și de combustibil [1].

Însă procedeele cunoscute de dirijare a flăcării nu permit intensificarea procesului de ardere și reglarea suficient de fină a intensității arderii.

10 Este cunoscut procedeul de ardere și dirijare a flăcării prin reglarea debitelor de oxidant, combustibil și de alte substanțe inflamabile la formarea amestecului carburant, admis în zona de ardere, aprinderea și arderea amestecului în câmp electric longitudinal [2].

Dezavantajele acestui procedeu constau în creșterea volumului de gaze arse toxice la creșterea debitului de oxidant, imposibilitatea intensificării procesului de ardere și reglării intensității arderii fără a afecta puritatea ecologică a gazelor evacuate în atmosferă.

15 Cel mai apropiat după esență și rezultatul obținut de procedeul propus în invenție este procedeul de intensificare și de dirijare a flăcării prin reglarea debitelor de oxidant și de combustibil la formarea amestecului carburant, admis în zona de ardere, aprinderea și arderea amestecului în câmpuri electrice alternative, unul longitudinal cu intensitatea de cel puțin 1 kV/cm și altul transversal rotativ [3]. Intensitatea arderii este reglată prin variația intensității și frecvenței câmpurilor electrice longitudinale și transversale rotative sau prin variația curentului de emisie a electronilor în zona de ardere la intensitate constantă a câmpului electric longitudinal, și anume prin reglarea suprafeței de emisie a electrodului cu ace, amplasat deasupra flăcării. Plus la aceasta, pentru intensificarea arderii în zona de ardere se introduc suplimentar diverși aditivi, așa ca apa, reziduuri lichide și solide, substanțe ușor ionizabile.

20 Dispozitivul de realizare a acestui procedeu este constituit dintr-un arzător, două surse de curent continuu cu tensiune și frecvență reglabile, un sistem trifazat din trei electrozi cilindrici, amplasați în jurul flăcării sub un unghi de 120° unul față de altul, un electrod central cu ace, amplasat rigid pe o traversă transversală, însă cu posibilitatea deplasării pe cel puțin o traversă verticală de ghidare, un mecanism cinematic de deplasare dotat cu un electromotor și cu un cuplu de angrenare [3]. Electrozi central și arzătorul sunt izolați electric și conectați la bornele de înaltă tensiune ale primei surse, dirijate printr-o schemă de dirijare, iar electrozii cilindrici sunt conectați la sursa a doua dotată și ea cu o schemă de dirijare. La intrările în schemele de dirijare sunt conectați senzori de temperatură a compoziției gazelor de ardere, de ionizare, traductor al regimului de ardere, reglator de debit de combustibil și oxidant și un bloc logic funcțional de dirijare.

30 Procedeul și dispozitivul cunoscute permit intensificarea arderii și reglarea caracteristicilor geometrice, cinetice și termice ale flăcării fără a afecta puritatea ecologică a gazelor evacuate în atmosferă.

35 Dezavantajul acestor soluții constă în aceea că gradul de reglare a intensității și plinătatea procesului de ardere nu sunt suficient de înalte, iar procedura de reglare este complicată și necesită utilaje complexe.

Problema pe care o rezolvă invenția este realizarea unui procedeu și a unui dispozitiv de ardere a combustibililor care să asigure reglarea într-un diapazon mai larg a intensității și plinătatea procesului de ardere a diverselor tipuri de combustibili și să simplifice procedura de reglare și construcția dispozitivului.

40 Problema se soluționează prin aceea că procedeul de ardere a combustibilului constă în amestecarea combustibilului cu oxidant, aprinderea și arderea amestecului într-un câmp electric transversal rotativ cu posibilitatea reglării intensității și frecvenței câmpului. Noutatea invenției constă în aceea că înainte de aprindere asupra amestecului de combustibil cu oxidant se aplică un câmp electric longitudinal, arderea amestecului se efectuează sub acțiunea asupra flăcării a două câmpuri electrice alternative transversale rotative, orientate sub un unghi de 90° unul față de altul cu deplasarea amplitudinilor intensității de 180°.

45 Dispozitivul de ardere a combustibilului este constituit dintr-un arzător, un sistem de electrozi amplasați în jurul flăcării, două surse de curent alternativ cu intensitate și frecvență reglabile. Noutatea constă în aceea că în arzător suplimentar este amplasat un ajutor, secționat în două conducte metalice separate între ele printr-un racord dielectric, conducta din partea flăcării este conectată la borna primei surse de curent continuu, iar conducta din partea admisiei amestecului de combustibil și oxidant este conectată la pământ; sistemul de electrozi reprezintă patru electrozi sferici situați sub un unghi de 90° unul față de altul, conectați la sursa a doua de curent printr-un transformator de înaltă tensiune cu două bobine secundare identice cu înfășurare în sens invers, la bornele cărora sunt conectați câte doi electrozi diametral opuși.

50 Rezultatul constă în lărgirea diapazonului de reglare a intensității și randamentului de ardere a combustibilului.

55 Rezultatul este condiționat de următoarele:

- aplicarea asupra flăcării a două câmpuri alternative transversale, orientate sub un unghi de 90° unul față de altul cu un defazaj de oscilație a amplitudinilor de 180°, adică în contrafază, asigură acțiunea acestora în planul transversal al flăcării și oscilația consecutivă a lățimii flăcării în două direcții transversale reciproc perpendiculare, ceea ce măjorează gradul de deformare a flăcării în comparație cu cea mai apropiată soluție

MD 2152 B2 2003.04.30

4

și induce în frontul flăcării unde gazodinamice și turbulențe mai pronunțate care lărgeste diapazonul de reglare a intensității și crește plinătatea procesului de ardere;

5 - aplicarea unui câmp electric suplimentar asupra zonei de formare a amestecului de combustibil cu oxidant oferă posibilitatea acțiunii câmpului asupra jetului de combustibil și oxidant, îmbunătățind procesul de amestecare a acestora, iar în consecință și plinătatea procesului de ardere;

10 - procedeul propus se simplifică prin excluderea operațiilor de reglare prin variația curentului de emisie a electronilor în zona de ardere la intensitate constantă a câmpului electric longitudinal sau prin reglarea suprafeței de emisie a electrodului cu ace, amplasat deasupra flăcării, prin introducerea suplimentară în zona de ardere pentru intensificarea procesului a diversilor aditivi, așa ca apa, reziduuri lichide și solide, substanțe ușor ionizabile etc.;

15 - secționarea longitudinală a ajutorului arzătorului în două conducte metalice cuplate între ele printr-un racord dielectric asigură debransarea părții exterioare de transformator de înaltă tensiune, ceea ce elimină pericolul electrocutării personalului (în cea mai apropiată soluție arzătorul se află în întregime sub tensiune înaltă, ceea ce necesită electroizolarea acestuia) și oferă posibilitatea acțiunii câmpului dintre conductele metalice asupra jetului de combustibil și oxidant, prin îmbunătățirea procesului de amestecare a acestora, iar în consecință și plinătatea procesului de ardere;

20 - conectarea conductei din partea admisiei amestecului de combustibil cu oxidant la pământ, iar a conductei din partea focarului prin bobina secundară a unui transformator de înaltă tensiune permite crearea câmpului transversal de acțiune asupra jetului și a câmpului longitudinal de acțiune asupra flăcării cu efectele pozitive descrise mai sus;

- executarea celor patru electrozi sub formă de sfere, lipsite de vârfuri ascuțite de concentrare a liniilor de forță ale câmpurilor, exclude descărcările corona și disiparea inutilă a energiei electrice; pe lângă aceasta electrozii pot să ocupe un spațiu mic în focar și să ecraneze minim posibil radiația termică a flăcării;

25 - construcția propusă a dispozitivului de ardere este mai simplă ca în cea mai apropiată soluție, ceea ce simplifică și procedeul de ardere.

Invenția se explică cu ajutorul fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, secțiunea longitudinală a dispozitivului de ardere a combustibilului;

- fig. 2, vederea A a dispozitivului.

30 Conform invenției, dispozitivul de ardere a combustibililor este constituit din cel puțin un arzător cu ajutorul secționat longitudinal în două conducte metalice 1 și 2 cuplate între ele prin racordul dielectric 3. Conducta 1 din partea admisiei amestecului de combustibil și oxidant este conectată la pământ în mod direct, iar conducta 2, din partea focarului 4, prin bobina secundară 5 a transformatorului de înaltă tensiune 6.

35 Arzătorul este instalat în ambrazura 7 executată în peretele 8 al focarului 4. El este dotat și cu un sistem format din patru electrozi sferici 9, 10, 11 și 12 situați pe circumferința C concentrică cu axa longitudinală a ajutorului O-O, sub un unghi de 90° unul față de altul în zona de extindere a flăcării F și montați pe tije dielectrice incastrate pe peretele 8 al focarului 4.

40 Electrozii diametral opuși 9 și 11 sunt conectați la prima bobină secundară 13 a transformatorului sursei de înaltă tensiune 14, iar electrozii diametral opuși 10 și 12 la aparatul de defazare 15 care asigură defazajul tensiunii de 180°. Aparatul de defazare este realizat sub forma unei bobine secundare 15, a transformatorului 14, identică cu prima bobină secundară 13, însă înfășurată în sens invers. Această construcție asigură un defazaj strict de 180°.

45 Transformatoarele de înaltă tensiune 6 și 14 sunt conectate la rețeaua electrică de alimentare prin variatoarele 16 și 17 de tensiune în bobinele primare 18 și 19. Transformatorul 14 este dotat suplimentar cu convertizorul static de frecvență 20, care permite variația frecvenței de alimentare a transformatorului 14. În focarul 4 pot fi instalate mai multe arzătoare de acest tip, electrozii acestora având surse de înaltă tensiune autonome sau comune.

Procedeul de ardere a combustibililor cu ajutorul dispozitivului propus se realizează în felul următor.

50 În camera de amestecare a arzătorului combustibilul se amestecă cu oxidantul (aerul) preîncălzit. La etapa finală amestecarea acestora este favorizată și de câmpul electric alternativ dintre conductele metalice 1 și 2. Astfel, la aplicarea asupra conductei metalice 2 a potențialului de înaltă tensiune de la bobina secundară 5 a transformatorului 6, între aceasta și conducta metalică 1 conectată la pământ se creează un câmp electric alternativ, care ionizează combustibilul și oxidantul și antrenează acest amestec în mișcare oscilatorie turbulizându-l.

55 În continuare amestecul se aprinde și arde în focarul 4 în flacăra F. Flacăra F prezintă un sistem electric, care include un număr mare de particule încărcate (ioni și electroni). Concentrația particulelor încărcate este de circa 10^{18} m^{-3} . De aceea, la aplicarea unui câmp exterior flacăra interacționează cu acest câmp, efect ce permite reglarea procesului de ardere în direcția dorită.

60 Astfel, în câmpurile electrice alternative create de electrozii 9 și 11, respectiv 10 și 12 și orientate transversal flăcării F are loc oscilația frontului flăcării cu frecvența acestor câmpuri. La variația amplitudinii tensiunii dintre electrozii 9 și 11, respectiv 10 și 12 înălțimea și lățimea flăcării se modifică. Spre exemplu, la creșterea amplitudinii tensiunii cu ajutorul variatorului crește și amplitudinea intensității câmpurilor transversale, ceea ce conduce la reducerea înălțimii și creșterea lățimii flăcării F și invers.

MD 2152 B2 2003.04.30

5

În câmpul electric longitudinal creat de diferența de potențial dintre conducta metalică 2 și electrozii 9, 10, 11 și 12 are loc o acțiune longitudinală a acestuia asupra flăcării, ceea ce amplifică efectul de variație a lungimii și lățimii flăcării proporțional cu amplitudinea intensității acestui câmp adică cu diferența de potențial menționată mai sus.

5 În acest caz are loc o reducere suplimentară a lungimii flăcării F și o creștere suplimentară a lățimii acesteia la creșterea amplitudinii câmpului transversal, adică la creșterea diferenței de potențial dintre conducta 2 și electrozii 9, 10, 11 și 12, variată cu ajutorul variatoarelor 16 și 17.

10 Deoarece câmpurile transversale dintre electrozii 9, 11 și 10, 12 sunt orientate reciproc perpendicular și oscilațiile intensităților acestora sunt în contrafază prin defazajul asigurat de aparatul de defazare 15, în frontul flăcării se induc unde gazodinamice cu amplitudinea oscilației proporțională amplitudinii intensității câmpurilor transversale și cu frecvența oscilației acestor faze.

15 Cinetica procesului de ardere este determinată de starea plamei în frontul flăcării, de aceea aceste unde activează reacțiile de oxidare proporțional cu frecvența și amplitudinea undelor. Totodată are loc o turbionare intensivă la limita frontului flăcării, de asemenea proporțională cu amplitudinea și frecvența undelor gazodinamice, ceea ce intensifică cedarea căldurii de către flacără prin convecție. Prin urmare, la creșterea frecvenței câmpurilor transversale, viteza de ardere și intensitatea cedării de căldură de către flacără cresc și invers. Pentru aceasta cu ajutorul convertizorului static de frecvență 20 se modifică în direcția dorită viteza de ardere și intensitatea cedării de căldură de către flacără.

20 Ca și în soluția cunoscută, procedeul de ardere a combustibililor poate fi realizat în funcție de semnalele înregistrate de diagnosticare a flăcării, adică procesul de dirijare poate fi automatizat conform programului tehnologic de realizare (mijloacele de diagnosticare și de reglare automată sunt cunoscute, spre exemplu în [3] și în figură nu sunt prezentate).

Exemplu

25 Procedeul propus de ardere a combustibililor a fost testat în condiții de laborator. În acest scop a fost utilizat un arzător de combustibil gazos tip TRICEM 15 cu debit nominal de gaz 5...15 Nm³/h și presiune de alimentare a gazului natural de 400 mm H₂O.

30 În focar au fost instalați patru electrozi sferici din Kanthal cu diametrul de 20 mm fiecare, amplasați conform fig. 2 pe o circumferință C cu diametrul de 100 mm. Distanța dintre electrozii sferici și buza de ieșire a ajutorului arzătorului este de 250 mm. Schema de alimentare a electrozilor sferici a fost cea prezentată în fig. 2, iar schema de alimentare a conductei metalice 2 cea prezentată în fig. 1.

Au fost efectuate trei serii de experimente, în care debitul de gaz consumat de arzător s-a fixat, în lipsa câmpurilor electrice, la valoarea de 5 Nm³/h, ceea ce permite să fie dezvoltată o putere termică de 50 kW.

35 În prima serie de experimente la diferența de potențial nulă între conducta 2 și electrozii sferici și la o frecvență constantă a câmpurilor transversale s-a variat amplitudinea tensiunii de alimentare U₁ a electrozilor sferici, determinându-se variația relativă a lungimii L și lățimii B a flăcării (valorile curente ale acestor mărimi raportate la cele în lipsa câmpurilor electrice).

40 În seria a doua de experimente la tensiune și frecvență constantă de alimentare a electrozilor sferici s-a modificat diferența de potențial U₂ dintre conducta 2 și electrozii sferici, determinându-se de asemenea variația relativă a lungimii și lățimii flăcării.

În seria a treia de experimente la diferențe constante de potențial între electrozii sferici și între aceștia și conducta 2 s-a variat frecvența tensiunii de alimentare a electrozilor sferici, determinându-se variațiile relative ale vitezei de ardere v_a și ale intensității de cedare a căldurii de către flacără Q.

Rezultatele experimentale sunt prezentate în tabelele 1, 2 și 3.

Tabelul 1

| | | | | | | |
|---------------------|---|------|------|------|------|------|
| U ₁ [kV] | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| U ₂ [kV] | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| f [Hz] | 0 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| L | 1 | 0.97 | 0.93 | 0.88 | 0.82 | 0.75 |
| B | 1 | 1.02 | 1.05 | 1.08 | 1.12 | 1.18 |

45

Tabelul 2

| | | | | | | |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|
| U ₁ [kV] | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| U ₂ [kV] | 1 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| f [Hz] | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| L | 0.52 | 0.54 | 0.60 | 0.66 | 0.71 | 0.75 |
| B | 1.34 | 1.33 | 1.28 | 1.24 | 1.2 | 1.18 |

50

MD 2152 B2 2003.04.30

6

Tabelul 3

| | | | | | | |
|---------------------|---|------|-------|-------|-------|------|
| U ₁ [kV] | 0 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| U ₂ [kV] | 0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| f [Hz] | 0 | 50 | 100 | 200 | 300 | 400 |
| Q | 1 | 1.14 | 1.25 | 1.33 | 1.41 | 1.45 |
| v _a | 1 | 1.03 | 1.064 | 1.252 | 1.445 | 1.62 |

5 Rezultatele prezentate confirmă posibilitatea reglării fine a caracteristicilor geometrice, cinetice și termice ale flăcării la realizarea procedurii propus de ardere a combustibililor.
Procedul nu este dependent de natura combustibilului, cu excepția că combustibilul solid se arde prin pulverizare.

Analiza gazelor de ardere a arătat că la creșterea potențialului aplicat asupra conductei 2 conținutul de gaze neoxidante se reduce.

10 Realizarea procedurii cu defazaj nul de alimentare a electrozilor sferici reduce diapazonul de variație a vitezei de ardere cu 65%, iar intensitatea cedării de căldură de către flacără cu 50%.

15 (57) Revendicări:

1. Procedul de ardere a combustibilului care constă în amestecarea combustibilului cu oxidant, aprinderea și arderea amestecului într-un câmp electric transversal rotativ cu posibilitatea reglării intensității și frecvenței câmpului, **caracterizat prin aceea că** înainte de aprindere asupra amestecului de combustibil cu oxidant se aplică un câmp electric longitudinal, arderea amestecului se efectuează sub acțiunea asupra flăcării a două câmpuri electrice alternative transversale rotative, orientate sub un unghi de 90° unul față de altul cu deplasarea amplitudinilor intensității de 180°.

25 2. Dispozitiv de ardere a combustibilului constituit dintr-un arzător, un sistem de electrozi amplasați în jurul flăcării, două surse de curent alternativ cu intensitate și frecvență reglabile, **caracterizat prin aceea că** în arzător suplimentar este amplasat un ajutor, secționat în două conducte metalice separate între ele printr-un racord dielectric, conducta din partea flăcării este conectată la borna primei surse de curent continuu, iar conducta din partea admisiei amestecului de combustibil și oxidant este conectată la pământ; sistemul de electrozi reprezintă patru electrozi sferici situați sub un unghi de 90° unul față de altul, conectați la sursa a doua de curent printr-un transformator de înaltă tensiune cu două bobine secundare identice cu înfășurare în sens invers, la bornele cărora sunt conectați câte doi electrozi diametral opuși.

30

(56) Referințe bibliografice:

1. Физический энциклопедический словарь, раздел "Горение". Москва, 1984, с. 134-135
2. Степанов Е.М. Ионизация в пламени и электрическое поле. Москва, 1968, с. 210
3. RU 2125682 C1 1999.01.27

Șef Secție: GUȘAN Ala

Examinator: ȘURGALSCHI Ecaterina

Redactor: CANȚER Svetlana

MD 2152 B2 2003.04.30

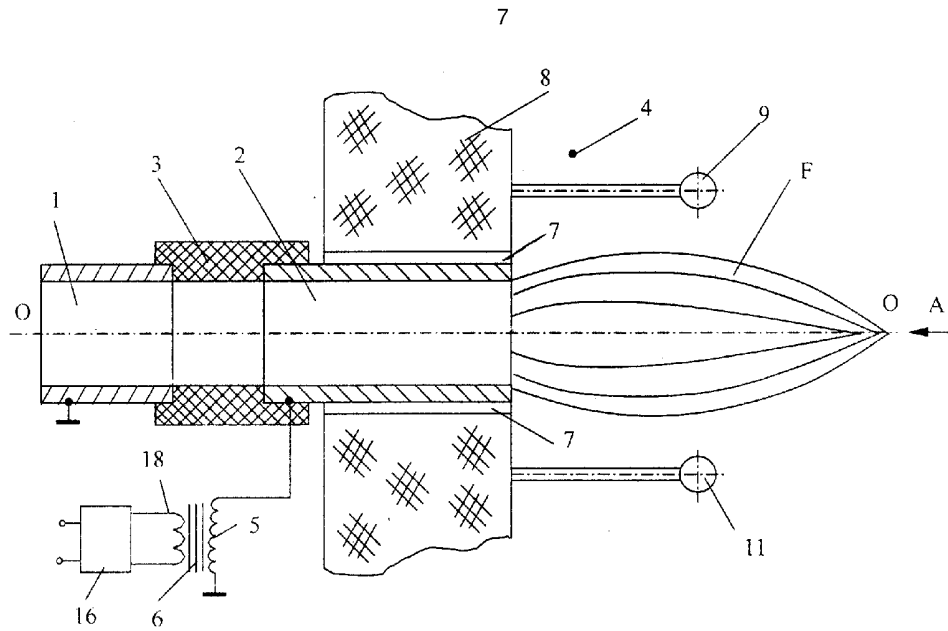


Fig. 1

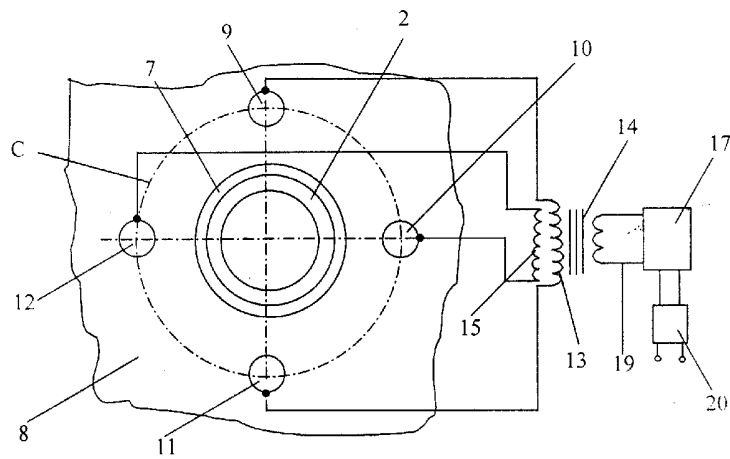


Fig. 2

RAPORT DE DOCUMENTARE

| | |
|---|---------------------------------|
| (21) Nr. depozit: a 2001 0123 | (85) Data fazei naționale PCT: |
| (22) Data depozit: 2001.05.08 | (86) Cerere internațională PCT: |
| (51) ⁷ : F 23 N 5/00; F 23 C 11/00 Alți indici de clasificare: | |
| (54) Titlul : Procedeu și dispozitiv de ardere a combustibilului | |
| (71) Solicitantul : UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD | |
| Termeni caracteristici : | |
| a) limba română: | |
| b) limba engleză: | |
| I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7) | |
| Int. Cl. ⁷ F 23 N 5/00; F 23 C 11/00 F 23 D 14/18 | |
| II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării) | |
| 1. Физический энциклопедический словарь, раздел "Горение". Москва, 1984, с. 134-135 | |
| 2. Степанов Е.М. Ионизация в пламени и электрическое поле. Москва, с. 210 | |
| III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare) | |
| MD Perioada: 1993- 2001 brevete, cereri BI, cereri MU, certificate MU. EA Perioada: 1996 - 2001 brevete, cereri BI RU Perioada: 1994 - 2001 brevete, cereri BI SU Perioada: 1972 - 1993 (pe suport hartie: brevete, certificate). ESP@CENET - WORLDWIDE (EP, PCT, CH, DE, GB, WO, FR,US, SU...) brevete, cereri BI. (F 23 N 5/00; F 23 C 11/00; F 23 D 14/18) | |
| IV. Documente considerate ca relevante | |

| Categoria* | Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente | Numărul revendicării vizate |
|--|--|--|
| A | 1. MD 1180 G | 1, 2 |
| A | 2. MD 1622 G | 1, 2 |
| A | 3. MD 1750 G | 1, 2 |
| A | 4. MD a2000 0201 | 1, 2 |
| A | 5. SU 868 260 A 1981.09.05 | 1, 2 |
| A | 6. SU 1556233 A1 | 1, 2 |
| A | 7. RU 2125682 C1 1999.01.27 | 1, 2 |
| <input type="checkbox"/> Documentele următoare sunt indicate in rubrica IV | | <input type="checkbox"/> Informația referitoare la brevete paralele se anexează |
| * categoriile speciale ale documentelor consultate: | | P - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate |
| A - document care definește stadiul anterior general | | T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția |
| E - document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta data | | X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă cand documentul este luat de unul singur |
| L - document care poate pune în discuție data priorității invocate sau poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul) | | Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate |
| O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă divulgare | | & - document care face parte din aceeași familie de documente |
| Data finalizării documentării | | 2003.02.07 |
| Examinatorul | | Șurgalschi Ecaterina |

RAPORT DE DOCUMENTARE

| Informația referitoare la brevete paralele | | (21) Nr. depozit: | |
|--|-----------------|-------------------|-----------------|
| Date de identificare ale documentelor citate în raport | Data publicării | Brevete paralele | Data publicării |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |