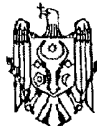


REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) 1004 (13) F2
(51) Int. Cl.⁶: C 01 B 13/11

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. depozit: 96-0177
(22) Data depozit: 11.12.92

(42) Data publicării hotărârii
de acordare a brevetului:

(31) Nr.: P4141025.4
(32) Data: 12.12.1991
(33) Țara: DE

(30)* Nr.
(10)* Brevet nr.

(71) Solicitant: Manfred Rimpler, DE

(72) Inventatori: Manfred Rimpler, DE

(73) Titular: Manfred Rimpler, DE

(54)

(57) Rezumat:

1

Invenția se referă la utilajul
pentru generarea ozonului.

Generatorul de ozon conține o
sursă de tensiune înaltă (2) și, cel
puțin, doi electrozi plani (1) cu un
dielectric (3) plasat cu joc între ei.
Electrozii (1) sunt executați în
formă de substraturi (4) din
material cu amortizare, pe ambele
părți ale căruia sunt amplasate și
fixate straturi (5, 6) din material
conductor de electricitate, totodată,
cel puțin, unul din electrozi este
executat cu posibilitatea de a vibra
și, cel puțin, unul din straturile
conductive de electricitate este la
fel executat cu posibilitatea de a
vibra.

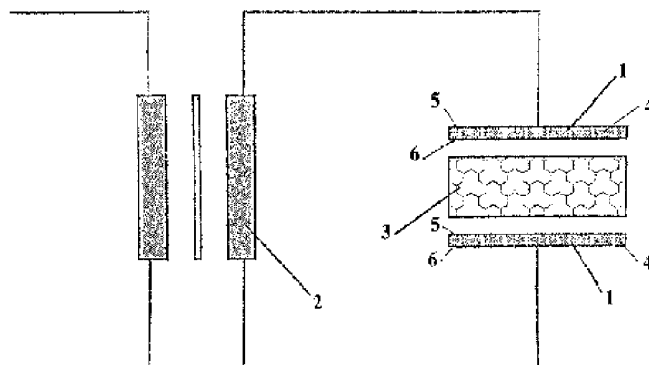
2

Rezultatul tehnic constă în
aceea că într-o unitate de timp la
suprafața electrozilor este adus un
număr mult mai mare de particule
de gaz.

5

10

15



MD C2

MD C2

3

Descriere: Invenția se referă la utilajul pentru generarea ozonului.

Ozonul este o modificare triatomică a oxigenului și apare, printre altele, sub acțiunea unui câmp electric. La o descărcare electrică liniștită (descărcare corona) oxigenul (O_2) se transformă parțial în ozon. Descărcarea electrică produce o descompunere parțială a moleculelor de oxigen în atomi liberi care, ciocnindu-se cu moleculele nedescompuse, se asociază la acestea. La formarea ozonului se consumă energie electrică: echivalentul termic constituie 34,5 kcal pentru un mol de O_3 . La încălzire ozonul se descompune, în acest proces se degajă energie și se formează O_2 . Gazul se descompune foarte repede la temperaturi mai înalte de $100^\circ C$ sau în prezența catalizatorilor la temperatura camerei.

Ozonul este mult mai reactiv decât oxigenul și reprezintă un mediu de oxidare deosebit de puternic, care este utilizat în petrochimie pentru conversia olefinelor în aldehide, cetone sau acid carboxilic. În plus, el își găsește utilizare ca agent de înălbire pentru substanțele organice, precum și pentru sterilizarea apei potabile și a încăperilor de lucru.

În industrie ozonul este produs, în general, cu ajutorul descărcării electrice liniștite. În acest scop, oxigenul sau amestecul de gaze conținând oxigen este trecut printr-un interstițiu de formă plană sau de formă inelară între doi electrozi între care se află un dielectric. În diferite dispozitive sau procedee de producere a ozonului cunoscute se încearcă a crește randamentul producerii ozonului evitând încălzirea lui.

Este cunoscut un dispozitiv pentru producerea ozonului, în care sunt prevăzute mijloace pentru a regla frecvența și amplitudinea tensiunii alternative care produce campul electric pentru a îmbunătăți randamentul de ozon [1]. În acest scop generatoarele de tensiune înaltă sunt reglate după modul impulsurilor sau se mărește frecvența curentului alternativ, obținând în ambele cazuri randamente mai ridicate de ozon. Însă, în acest caz, cresc de asemenea și pierderile de căldură, deci la generarea ozonului pe baza principiului descărcării electrice liniștite porțiunile de descărcare se încălzesc, ceea ce, la rândul său, conduce la o micșorare a randamentului de ozon.

MD C2

4

Dispozitivele pentru generarea ozonului conform modului impulsurilor, numite de asemenea ozonatoare, au și dezavantajul că descărcarea dintre cei doi electrozi are loc datorită pantei frontului, sub formă de puncte sau se focalizează, adică nu pe
5 întreg perimetrul electrodului. Ca urmare, pe electrozi se formează orificii arse, ceea ce conduce la scăderea randamentului de ozon și împiedică funcționarea ireproșabilă a dispozitivului.

Este, de asemenea, cunoscut că pentru ridicarea
10 randamentului de ozon pe porțiunile de descărcare electrică se poate realiza un curent turbionar datorită amplasării corpurilor (turbulizatorilor) [2]. Însă aceasta conduce la o anumită creștere a canalelor de curent, ca urmare trebuie mărită intensitatea câmpului. În plus, porțiunile laminare rămase în acest caz în
15 straturile limită ale curentului sunt încă relativ mari.

Se cunoaște, de asemenea, un dispozitiv pentru producerea ozonului utilizând tensiunea înaltă a curentului alternativ cu excluderea dielectricului [3]. În acest scop este necesară o construcție plană cunoscută din punct de vedere tehnic, pentru a
20 amplasa la distanță unul de la altul doi electrozi plani, între care să se interpună cel puțin un electrod bipolar neconectat la sursa de curent.

Cea mai apropiată soluție este un generator de ozon cu o sursă de tensiune înaltă și cel puțin doi electrozi plani situați la distanță
25 unul de la celălalt cu un dielectric plasat cu joc între ei, totodată electrozii sunt fixați și distanța dintre ei este necesar să rămână invariabilă cu un înalt grad de precizie în scopul evitării așa-numitelor descărcări de vârf. Din această cauză izolatorul fix este acoperit cu un înveliș metalic [4].

Însă un astfel de generator de ozon are o eficiență a procesului de producere a ozonului redusă din cauza distribuției neuniforme a câmpului descărcărilor.
30

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție este ridicarea eficacității procesului de producere a ozonului.

35 Generatorul de ozon conține o sursă de tensiune înaltă și cel puțin doi electrozi plani situați la distanță unul de la celălalt cu un dielectric plasat cu joc între ei, totodată fiecare electrod plan include un substrat executat dintr-un material cu arc de

MD C2

5

amortizare și două straturi din material conductor de electricitate, situate pe suprafețele opuse ale substratului și fixate cu asigurarea posibilității de vibrație a electrodului, totodată cel puțin un strat este executat cu posibilitatea de a vibra și cel puțin unul din electrozi este executat cu posibilitatea de a vibra.

Pentru ameliorarea posibilității de turbulizare a curentului este necesar ca ambele straturi să fie executate cu posibilitatea de a vibra.

Pentru simplificarea construcției reazemului electrodului plan ambele straturi sunt legate respectiv împreună la capetele acestora.

Este rațională utilizarea a câtorva electrozi cu dielectrici, situați respectiv între doi electrozi, totodată electrozii formează împreună un subansamblu și sunt conectați paralel astfel încât o grupă de electrozi este conectată la potențialul pământului, iar alta la tensiune înaltă.

Mai multe subansambluri sunt unite într-un agregat.

Agregatul este încărcat de la un distribuitor comun de gaze.

Preferabilă este executarea straturilor din foițe de metal conductoare de electricitate sau foițe de metal pulverizate cu un material conductor de electricitate.

Straturile sunt executate din material în foi conductor de electricitate.

Este rațională executarea straturilor din platină, titan, tablă de oțel zincată sau aluminiu.

În straturi sunt executate orificii. Straturile sunt executate dintr-o rețea de sârmă.

Existența canalurilor de ghidare limitează vibrațiile electrozilor.

Substratul este executat cu posibilitate de reglare.

Este posibilă, de asemenea, executarea jocului cu posibilitate de reglare.

Este preferabilă utilizarea unui substrat executat din fibre de sticlă.

După cum se cunoaște, tipul curentului (laminar sau turbulent) este determinat de numărul Reynolds

$$Re = \frac{w \times d \times \rho}{\mu} = \frac{w \times d}{\nu},$$

unde:

MD C2

6

w este viteza medie a curentului, m/s;

d - diametrul țevii, m;

μ - viscozitatea dinamică, kg/m·s;

ρ - densitatea lichidului, kg/m³;

5 ν - viscozitatea cinematică, m²/s.

Dacă secțiunea transversală a curentului nu este circulară, în expresia Reynolds se substituie diametrul echivalent, care corespunde unui multiplu al razei hidraulice.

10 Raza hidraulică r_h reprezintă raportul dintre aria f a secțiunii transversale a curentului și perimetrul U udat cu curent

$$r_h = \frac{f}{U}.$$

Pentru o țevă cu secțiune transversală circulară, care este complet udată cu lichid, raza hidraulică este

$$r_h = \frac{d^2}{4d} = \frac{d}{4}.$$

15 Prin urmare, pentru un curent care nu are secțiune transversală circulară în locul diametrului se introduce diametrul echivalent

$$d_{echiv.} = 4r_h = \frac{4f}{U}.$$

20 În general, numărul Reynolds pentru o curgere turbulentă se situează deasupra valorii 2300, dar numai la o valoare $Re > 10000$ are loc o curgere turbulentă absolută.

25 Datorită realizării, în conformitate cu prezenta invenție, a canalelor de scurgere și a curgerii turbulente se obține o distribuție uniformă a câmpului descărcărilor și într-o unitate de timp la suprafața electrozilor vor ajunge mult mai multe particule de gaze. Un avantaj deosebit constă în aceea că se produce un număr mare de descărcări mici, care conduc la o degajare de căldură considerabil mai mică, ceea ce corespunde unui randament de ozon ridicat, astfel încât drept mediu de răcire poate servi aerul din mediul înconjurător.

30 Alte caracteristici de realizare a invenției rezultă din revendicările ce urmează.

35 Astfel, în conformitate cu un mod avantajos de realizare a invenției, ambele straturi urmează să aibă capacitatea de a vibra, creând posibilitatea realizării unei curgeri turbulente îmbunătățite.

MD C2

7

Un alt mod avantajos de realizare a invenției prevede ca ambele straturi care au capacitatea de a vibra să fie legate împreună la capete, facilitând o mai simplă încărcare a electrozilor în formă de plăci.

5 În conformitate cu un alt mod de realizare a invenției sunt prevăzuți mai mulți electrozi cu dielectricul situat între fiecare doi electrozi învecinați și legați împreună într-un singur subansamblu, electrozii fiind legați în paralel, o grupă de electrozi fiind legată la potențialul pământului, iar cealaltă grupă
10 de electrozi - la tensiune înaltă. Într-un singur agregat pot fi realizate mai multe asemenea ansambluri.

În conformitate cu un alt mod de realizare a invenției este prevăzut ca agregatul să poată fi încărcat de la un ansamblu comun de distribuție a gazelor. Pe lângă aceasta, straturile
15 vibratoare pot fi realizate din foite de metal conductoare de electricitate.

O altă posibilitate de realizare a invenției prevede ca straturile care vibrează să fie realizate din materiale în foi conductoare de electricitate.

20 Este convenabil ca straturile vibratoare să fie realizate din platină, titan, tablă de oțel zincată sau aluminiu. Aceste metale asigură o bună formare a câmpurilor electrice.

În conformitate cu un alt mod de realizare a invenției este prevăzut ca straturile care vibrează să aibă orificii sau să fie
25 constituite din rețea de sârmă. Aceasta asigură nu numai realizarea straturilor limită și prin aceasta realizarea unei curgeri turbulente complete, dar în același timp orificiile permit, în cazul unui mănunchi de mai multe unități, un schimb de gaze între canale de scurgere aparte, ceea ce de asemenea conduce la o
30 creștere a turbulenței curgerii.

În scopul evitării unor amplitudini nedorite ale vibrațiilor electrozilor este posibilă prevederea în apropiere de capetele electrozilor a unor canale de ghidare. Legarea învelișurilor la
35 marginile electrozilor și stratificarea corespunzătoare a acestor margini în canalele de ghidare asigură formarea vibrațiilor de joasă frecvență ale electrozilor și dirijarea fluxului.

Pentru creșterea eficienței este, de asemenea, posibil să se prevadă mai multe decât două straturi care vibrează de-a lungul și/sau de-a curmezișul direcției de curgere din materiale

MD C2

8

conductoare de electricitate, care ar putea să conducă, de exemplu, printr-o direcționare a curgerii prin dislocarea fazelor, la un raport al deplasărilor reglabil.

5 Este posibilă, de asemenea, o legare în serie a electrozilor de anumită lungime în direcția curgerii.

Este, de asemenea, oportună reglarea amortizării elastice a electrozilor în scopul asigurării jocului necesar pentru curgerea gazului.

10 Prin dispozitive corespunzătoare de reglare este, de asemenea, posibil de a regla lățimea interstițiului canalelor.

Un alt mod avantajos de influențare asupra vibrațiilor electrozilor poate fi realizat dacă distribuția coborâtore a pozițiilor flexibile ale electrozilor este reglabilă.

15 Deși orice material eficient bun conducător sau rău conducător poate fi utilizat ca mediu între straturile flexibile, fibrele de sticlă au avantaje deosebite.

Rezultatul tehnic constă în aceea că într-o unitate de timp la suprafața electrozilor este adus un număr mult mai mare de particule de gaze.

20 Exemplele de realizare a invenției sunt ilustrate prin figuri, în care sunt prezentate:

- fig. 1, ordinea principală de legare a generatorului de ozon;
- fig. 2, aranjamentul schematic al mai multor unități;
- fig. 3, schema unui aranjament al electrozilor cu polarizare

25 opusă care formează o subunitate;

- fig. 4, agregat legat cu câteva subansambluri.

În fig. 1 se arată schematic prima formă de realizare a dispozitivului pentru producerea ozonului, în care ambii electrozi 1 sunt legați la bobina secundară a unui transformator de înaltă tensiune 2. Tensiunea înaltă se situează între 5 și 30 kV. Transformatorul de înaltă tensiune din fig. 1 este prevăzut pentru o frecvență de 50 Hz. Între cei doi electrozi 1 este situat un dielectric 3 pentru formarea, de exemplu, a două canale de curgere. Electrozii 1 constau dintr-un substrat 4 cu straturi 5, 6
35 situat deasupra suprafeței substratului, realizat dintr-un material bun conductor de electricitate.

Electrozii 1 sunt prevăzuți cu orificii, care străbat electrozii dintr-o parte în cealaltă și sunt amplasate perpendicular cu direcția curentului. Straturile 5, 6 sunt constituite preponderent

MD C2

9

din platină, titan, tablă de oțel zincată sau aluminiu. Ele pot fi realizate sub formă de foițe, table sau rețele de sârmă. Este, de asemenea, posibil ca substratul 4 să fie pulverizat cu un material bun conductor de electricitate. Substratul 4 constă preponderent
5 din fibre de sticlă.

Fig. 2 arată o îngemănare de mai multe unități în conformitate cu fig. 1, în care marginile 7 ale straturilor flexibile 5, 6 sunt legate împreună și formează o muchie ascuțită. Această muchie este introdusă într-un canal de ghidare a unei carcase, astfel încât
10 formarea vibrațiilor electrozilor singolari 1 să nu fie împiedicată, ci limitată.

Între doi electrozi plani situați la distanță unul de la celălalt cu un dielectric situat cu joc între ei se formează canalul de scurgere 8 a gazelor. Suplimentar în electrozii 1 sunt prevăzute orificii
15 care străbat electrodul de la un capăt la celălalt, perpendiculare cu direcția canalului de scurgere 8. Prin aceste orificii are loc un schimb de gaze între diferite canale de scurgere, ca urmare are loc o repartiție uniformă, respectiv formarea unui curent turbulent îmbunătățit.

Fig. 3 indică un mod de realizare a invenției cu mai mulți electrozi 1, între care sunt situați dielectricii 3. La acest ansamblu
20 9 sunt legate două grupe de electrozi în paralel, o grupă de electrozi fiind legată la pământ, iar cealaltă grupă de electrozi - la tensiune înaltă. Ansamblul 9 astfel format este introdus într-o carcasă, astfel încât ea poate fi străbătută de gaze.

În fig. 4 este prezentată o altă formă de realizare, din câteva ansambluri conform fig. 3, legate într-un agregat 10 încărcat de la ansamblul comun de distribuție a gazelor 11.

Dacă dispozitivul descris mai sus se conectează la o tensiune înaltă pentru generarea unui câmp electric, atunci electrozii 1 vor
30 fi aduși în stare de vibrație de joasă frecvență. Prin orificiile dintre electrozii 1 și dielectricul 3 gazele care circulă vor fi aduse, de asemenea, în stare de vibrație, deci se va stabili o stare de curgere turbulentă.

Astfel, într-o unitate de timp vor ajunge mult mai multe particule de gaze la suprafața electrozilor, realizându-se astfel o
35 distribuție uniformă a câmpului electric al descărcărilor prin scantei.

MD C2

10

La o rețea primară a tensiunii de 220 V, în exemplul de realizare a invenției prezentat în fig. 1, pe partea secundară a transformatorului de înaltă tensiune aceasta este de aproximativ 10 kV. În comparație cu tipurile cunoscute de dispozitive pentru
5 generarea ozonului, acest dispozitiv asigură un randament de ozon din aer cu aproximativ 25% mai mare.

(57) **Revendicare (ări):** 1. Generator de ozon, cu o sursă de tensiune înaltă și cel puțin doi electrozi plani situați la distanță unul de la celălalt cu un dielectric plasat cu joc între ei, *caracterizat prin aceea*
10 *că fiecare electrod plan (1) include un substrat (4) executat dintr-un material cu arc de amortizare și două straturi (5, 6) din material conductor de electricitate, situate pe suprafețele opuse ale substratului (4) și fixate cu asigurarea posibilității de vibrație a*
15 *electrodului (1), totodată cel puțin un strat (5, 6) este executat cu posibilitatea de a vibra și cel puțin unul din electrozii (1) este executat cu posibilitatea de a vibra.*

2. Generator de ozon, conform revendicării 1, *caracterizat prin aceea că ambele straturi (5, 6) sunt executate cu posibilitatea de a*
20 *vibra.*

3. Generator de ozon, conform revendicării 2, *caracterizat prin aceea că ambele straturi (5, 6) sunt legate împreună la capete.*

4. Generator de ozon, conform cel puțin uneia din revendicările 1 – 3, *caracterizat prin aceea că include câțiva electrozi (1) și*
25 *dielectrici (3), situați respectiv între doi electrozi (1), totodată electrozii (1) formează împreună un subansamblu (9) și sunt conectați paralel astfel încât o grupă de electrozi este conectată la potențialul pământului, iar alta la tensiune înaltă.*

5. Generator de ozon, conform revendicării 4, *caracterizat prin aceea că mai multe subansambluri (9) sunt unite într-un agregat*
30 *(10).*

6. Generator de ozon, conform revendicării 5, *caracterizat prin aceea că agregatul (10) este cuplat cu un distribuitor comun de gaze*
35 *(11).*

7. Generator de ozon, conform cel puțin uneia din revendicările 1 – 6, *caracterizat prin aceea că straturile sunt executate din foițe de metal conductoare de electricitate sau foițe de metal pulverizate cu un material conductor de electricitate.*

8. Generator de ozon, conform cel puțin uneia din revendicările 1 – 7, *caracterizat prin aceea că straturile (5, 6) sunt executate din material in foi conductor de electricitate.*
40

9. Generator de ozon, conform revendicării 7, *caracterizat prin aceea că straturile (5, 6) sunt executate din platină, titan, tablă de oțel zincată sau aluminiu.*

MD C2

11

10. Generator de ozon, conform cel puțin uneia din revendicările 1 – 9, *caracterizat prin aceea că* în straturi (5, 6) sunt executate orificii.

5 11. Generator de ozon, conform cel puțin uneia din revendicările 1 – 10, *caracterizat prin aceea că* straturile (5, 6) sunt executate dintr-o rețea de sârmă.

12. Generator de ozon, conform cel puțin uneia din revendicările 1 – 11, *caracterizat prin aceea că* conține canaluri de ghidare care limitează vibrațiile electrozilor (1).

10 13. Generator de ozon, conform cel puțin uneia din revendicările 1 – 12, *caracterizat prin aceea că* substratul (4) este executat cu posibilitate de reglare.

14. Generator de ozon, conform cel puțin uneia din revendicările 1 – 13, *caracterizat prin aceea că* jocul este executat cu posibilitate de reglare.

15 15. Generator de ozon, conform cel puțin uneia din revendicările 1 – 14, *caracterizat prin aceea că* substratul (4) este executat din fibre de sticlă.

20

(56) Referințe bibliografice: 1. DE 3108563 B

2. DE 2853436 A

3. DE 2644978 A

4. DE 299248 A

Șef secție:

CRECETOV Veaceslav

Examinator:

Redactor:

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: 96-0177 (22) Data depozit: 11.12.1992	(85) Data fazei naționale PCT: 07.06.1996 (86) Data cererii PCT: PCT/EP92/02875, 11.12.1992
(30) Priorități recunoscute : (31) nr. : P4141025.4 (32) data: 12.12.1991 (33) țara: DE	
(54) titlul: Generator de ozon (55) Termeni caracteristici: Generator de ozon	
I. D O C U M E N T A R E }N LITERATURA TEHNICO - +TIIN IFIC{	
Lucr[ri consultate (autori, titluri, editura, \ara =i data public[rii) nu au fost cercetate	
II. D O C U M E N T A R E }N LITERATURA DE BREVETE DE INVEN II	
Indicii clasific[rilor de brevete : (51) Int. Cl. : C OIB 13/11 MD Perioada: 1994-1998.....Brevete: nu au fost g[siteCereri publicate: . nu au fost g[siteCereri nepublicate: nu au fost g[site Бюллетень евразийского патентного ведомства (BEA) Perioada: 1996-1998.....Brevete: nu au fost g[site..... Cereri publicate: nu au fost g[site..... Examiner ,Popov S. 28.03.1998	

(70) Către Simanencova Tatiana I.

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: 96-0177	(85) Data fazei naționale PCT: 07.06.1996
(22) Data depozit: 11.12.1992	(86) Data cererii PCT: PCT/EP92/02875, 11.12.1992
(30) Priorități recunoscute : (31) nr. : P4141025.4 (32) data: 12.12.1991 (33) țara: DE (10)*	
(54) titlul: Generator de ozon Termeni caracteristici :	
I. D O C U M E N T A R E IN LITERATURA TEHNICO - ȘTIINȚIFICE	
Lucrări consultate (autori, titluri, editura, țara și data publicării)	
II. D O C U M E N T A R E ÎN LITERATURA DE BREVETE DE INVENȚII	
Indicii clasificărilor de brevete :	
(51) Int. Cl. : C 01 B 13/11	
M D Perioada :	Brevete :
	Cereri publicate :
R U Perioada :	Cereri nepublicate:
	Brevete/Cereri:
F R Perioada :	Brevete:
GB Perioada :	Brevete:
D E Perioada :	Brevete:
	Cereri A.P.
U S Perioada :	Cereri acceptate
	Brevete:
S U Perioada :	Brevete/Cereri/:
P C T Perioada :	Brevete:
E P Perioada :	Brevete:
	Cereri:
Alte colecții :	
Data	Examinator Popov Svetlana