



MD 2522 G2 2004.08.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) 2522 (13) G2
(51) Int. Cl.⁷: B 01 D 53/00, 53/54,
53/74;
C 01 B 17/04, 21/04

(12) BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. depozit: a 2002 0267 (22) Data depozit: 2002.11.05	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2004.08.31, BOPI nr. 8/2004
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: COVALIOV Victor, MD; COVALIOVA Olga, MD; DUCA Gheorghe, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) Procedeu și instalație de epurare a gazelor de eșapament

(57) Rezumat:

1 Invenția se referă la tehnici industriale, în particular la procedeele și aparatele pentru epurarea gazelor de eșapament.

Procedeul de epurare a gazelor de eșapament include oxidarea oxizilor de azot și sulf, aplicând ionizarea prin șoc în câmp electromagnetic alternativ, neutralizarea cu amoniac a acizilor de azot și sulf, precum și separarea componentei de gaz de particulele solide. Oxidarea are loc prin trecerea fluxului de gaz de eșapament printr-o masă de particule metalice cilindrice executate din material magnetic moale, pe suprafața cărora este depus un strat catalitic activ de oxizi ai metalelor, totodată, particulele metalice sunt amplasate în interspațiul dintre electrozi, în condițiile magnitofluidizării lor în câmp electromagnetic rotitor și acționării concomitente, suplimentare a câmpului electric, format prin aplicarea la electrozi a tensiunii de 50...70 V, de la o sursă de curent continuu.

Instalația pentru epurarea gazelor de eșapament, include, amplasate consecutiv și unite între ele, un difuzor divergent, o cameră, executată în formă de

2 înveliș cilindric din material diamagnetic umplută cu particule metalice, fiecare capăt al căreia este închis cu plasă; dispozitiv electromagnetic care conține bobina de inducție unită la sursa de curent alternativ, care cuprinde învelișul cilindric, o cameră difuzor și ciclon. În învelișul cilindric, unită suplimentar la polul negativ al sursei de tensiune continuă, este fixată coaxial o țevă, care comunică cu camera difuzor, dotată cu un racord de alimentare cu gaze NH₃ și este conectată la polul pozitiv al sursei de curent continuu. Particulele metalice sunt executate cilindrice, acoperite cu un strat catalitic activ și amplasate în spațiul inelar dintre înveliș și țevă. În camera-difuzor sunt fixate organele de amestec executate ca tije în formă de Z, fiind amplasate în ea consecutiv într-o linie elicoidală. Pe suprafața exterioară a țevii interioare a cicloului este fixată o paletă elicoidală, iar sub partea inferioară este montat un reflector.

Revendicări: 4
Figuri: 2

MD 2522 G2 2004.08.31

Descriere:

Invenția se referă la tehnici industriale, în particular la procedeele și aparatele pentru epurarea gazelor de eşapament.

5 Este cunoscut procedeul de epurare a gazelor de eşapament în câmp electric, aplicându-l asupra fluxului de aer epurat cu obținerea hidrolizei acidului azotic și a acidului sulfuric și neutralizarea acizilor ce conțin amoniac [1]. În acest caz se aplică curent electric continuu, frecvența impulsului fiind de ordinul nanosecunde cu polaritate pozitivă. Acest procedeu se realizează la instalația care include o sursă de tensiune înaltă cu posibilitatea reglării tensiunii, generator de impulsuri în trei niveluri, un sistem de electrozi pentru formarea descărcării de coroană în fluxul aerului epurat, un sistem de împrăscare a amoniacului gazos și un electrofiltru standard. În urma acțiunii descărcării coronare, în aer se formează radicali ai hidroxizilor și atomilor de oxigen, care, reacționând cu ingredientele epurate, conduc la conversia dioxidului de sulf și a oxidului de azot gazos în aerosolii sărurilor de sulf și azot, care la adăugarea amoniacului se neutralizează cu înlăturarea ulterioară a produselor, rezultate ale reacției cu ajutorul electrofiltrului standard.

15 Se mai cunoaște procedeul de epurare a gazelor de eşapament de substanțe nocive care include ionizarea prin șoc a gazelor de eşapament în câmpul electric al descărcării coronare pulsante cu aplicarea câmpului electric alternativ, ca rezultat are loc oxidarea oxizilor de azot și sulf, cu obținerea sărurilor de sulf și azot, precum și neutralizarea lor ulterioară cu amoniac [2]. Neajunsul acestui procedeu sunt cheltuielile mari de energie și pericolul utilizării tensiunilor înalte (10000 V și mai mult), precum și concentrațiile inițiale mici ale oxizilor de azot și sulf – până la 0,2% vol.

20 Pentru realizarea acestui procedeu mai apropiat după esență și rezultat este utilizată instalația care constă dintr-un ciclon înzestrat cu cilindru și buncăr, unit cu tubul Ventury, gâtul căruia este executat din material diamagnetic, în interiorul gâtului fiind instalat catalizatorul feromagnetic, iar în exteriorul lui – un solenoid [3]. Catalizatorul feromagnetic are formă sferică, fiind magnetizat până la saturație, în consecință, sub influența câmpului electromagnetic poligradient și a solenoidului la aplicarea asupra lui a curentului electric alternativ, particulele sferice capătă mișcări haotice, asigurând astfel epurarea catalitică a gazelor de eşapament. Însă această instalație nu poate fi folosită pentru înlăturarea unor cantități inițiale mici ale oxizilor de sulf și azot până la cantitățile limită admisibile.

30 Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în reducerea cheltuielilor energetice și majorarea gradului de epurare a eliminărilor nocive la o cantitate mărită a lor în gazele de eşapament.

35 Esența invenției constă în aceea că procedeul de epurare a gazelor de eşapament include oxidarea oxizilor de azot și sulf, aplicând ionizarea prin șoc în câmp electromagnetic alternativ, neutralizarea acizilor de azot și sulf cu amoniac, precum și separarea componentei de gaz de particulele solide. Oxidarea are loc prin trecerea fluxului de gaz de eşapament printr-o masă de particule metalice cilindrice, executate din material magnetic moale, pe suprafața căroră este depus un strat catalitic activ de oxizi ai metalelor, totodată particulele metalice sunt amplasate în interspațiul dintre electrozi, în condițiile magnetofluidizării lor în câmp electromagnetic rotitor și acționării concomitente, suplimentare a câmpului electric, format prin aplicarea la electrozi a tensiunii de 50...70 V, de la o sursă de curent continuu. În calitate de strat activ catalitic se utilizează amestecul de oxizi de cobalt și aluminiu în următorul raport al maselor 1 : (0,2...0,5).

40 Instalația pentru epurarea gazelor de eşapament include, amplasate consecutiv și unite între ele, un difuzor divergent, o cameră executată în formă de înveliș cilindric din material diamagnetic, umplută cu particule metalice, fiecare capăt al căreia este închis cu plasă; dispozitiv electromagnetic care conține bobina de inducție unită la sursa de curent alternativ, care cuprinde învelișul cilindric, o cameră difuzor și ciclon. În învelișul cilindric, unită suplimentar la polul negativ a sursei de tensiune continuă, este fixată coaxial o țevă care comunică cu camera difuzor, dotată cu un racord de alimentare cu gaze NH₃ și este conectată la polul pozitiv al sursei de curent continuu. Particulele metalice sunt executate cilindrice, acoperite cu un strat catalitic activ și amplasate în spațiul inelar dintre înveliș și țevă. În camera-difuzor sunt fixate organele de amestec executate ca tije în formă de Z, fiind amplasate în ea consecutiv într-o linie elicoidală. Pe suprafața exterioară a țevii interioare a ciclonului este fixată o paletă elicoidală, iar sub partea inferioară este montat un reflector. Lungimea particulelor cilindrice metalice este 10...20 mm, raportul diametrului lor la lungime este 1:(5...16).

45 Rezultatul prezentei invenții constă în reducerea cheltuielilor energetice și majorarea gradului de epurare a eliminărilor nocive la o cantitate mărită a lor în gazele de eşapament.

50 Rezultatul tehnic obținut se datorează faptului că la aplicarea curentului electric alternativ la spirele inductorului se formează un câmp electromagnetic cvasiomogen, care asigură magneto-fluidizarea particulelor cilindrice din material magnetic moale cu stratul catalitic activ depus pe suprafața lor, căpătând astfel mișcare ascendentă și rotativă, repartizându-se uniform în volumul format de electrozii cilindrici – catodul și anodul, conectați la polurile sursei de curent continuu și

MD 2522 G2 2004.08.31

4

amplasați coaxial. Astfel, ansamblul de particule cilindrice asimetrice din material magnetic moale, mișcându-se haotic în volumul de lucru al instalației, joacă rolul de electrozi plutitori. Ciocnindu-se între ele particulele cilindrice asimetrice din material magnetic moale din contul formării unei structuri a câmpului orientate după direcția câmpului magnetic formează în câmpul magnetofluidizant o mulțime de lanțuri electrice pentru trecerea descărcărilor impulsionate. În urma multiplexelor descărcări de scurtă durată impulsionate și a formării locale a temperaturilor înalte, se asigură condițiile pentru apariția unui șir de radicali activi peroxizi și ozon, care contribuie la conversia oxizilor de sulf și azot, precum și a benzopirenelor, fenolilor și a altor compuși organici aromatizați, ce se conțin în gazele de eșapament și mai contribuie la vapori de apă cu formarea acizilor și neutralizarea ulterioară cu amoniac, care se introduce prin tubul cilindric central. Stratul catalitic activ de pe suprafața particulelor cilindrice contribuie la accelerarea proceselor de oxidare și conversie cu formarea SO₃ și NO₂. Compușii fenolici și benzapirenele, în aceste condiții sunt supuse destrucției parțiale până la CO₂, se oxidează parțial cu formarea fazei dure la compușii puțin toxici din clasa hidrohionilor. Complexitatea interacțiunii acestor oxizi cu amoniacul se asigură datorită organelor de amestec, care reprezintă niște tije în formă de Z, amplasate consecutiv într-o linie elicoidală în difuzor, iar gazele de eșapament, la o prelucrare atât de complexă, capătă o mișcare rotitoare de ascensiune. La introducerea acestor gaze în ciclon, pe suprafața exterioară a țevii interioare a căruia este fixată o paletă elicoidală, apare o forță centripetă, care contribuie la separarea hidrodinamică a fazei dure rezultate de la interacțiunea amoniacului cu oxizii și la evacuarea lor în buncărul care se eliberează periodic.

Compușii formați în urma unei astfel de epurări a gazelor de eșapament reprezintă un amestec de compuși amoniacali ai acizilor sulfuric, azotic și carbonic, care pot fi utilizat în calitate de îngrășământ mineral.

Micșorarea cheltuielilor energetice și asigurarea unei securități electrice mai înalte se obține datorită utilizării unor tensiuni destul de scăzute ale curentului electric continuu, precum și a celui alternativ.

Procedeu de epurare a gazelor de eșapament se realizează la instalația reprezentată vedere de ansamblu, fig. 1 și fig. 2 – secțiunea A-A.

Instalația pentru epurarea gazelor de eșapament include, amplasate consecutiv și unite între ele, un difuzor divergent 1, o cameră 2 executată în formă de înveliș cilindric 3 din material diamagnetic. În învelișul cilindric 3 este fixată coaxial o țevă 4, dotată cu un racord de alimentare cu gaze NH₃ 5 și este conectată la polul pozitiv al unei surse de curent continuu 6. În spațiul inelar 7 dintre învelișul 2 și țevă 4 sunt amplasate niște particulele metalice 8, executate cilindrice și acoperite cu un strat catalitic activ. Fiecare capăt al camerei 2 este închis cu o plasă 9. Dispozitivul electromagnetic al instalației conține o bobină de inducție 10 unită la sursa de curent alternativ 11, care cuprinde învelișul cilindric 2 și o cameră – difuzor 12. În camera-difuzor 12 sunt fixate organele de amestec 13 executate ca tije 14 în formă de Z, fiind amplasate în ea consecutiv într-o linie elicoidală. De asemenea, instalația este dotată și cu un ciclon 15. Pe suprafața exterioară a țevii interioare 16 a cicloului 15 este fixată o paletă elicoidală 17, iar sub partea inferioară este montat un reflector 18 și un buncăr 19.

Lungimea particulelor cilindrice metalice este de 10...20 mm, raportul diametrului lor la lungime este 1:(5...16).

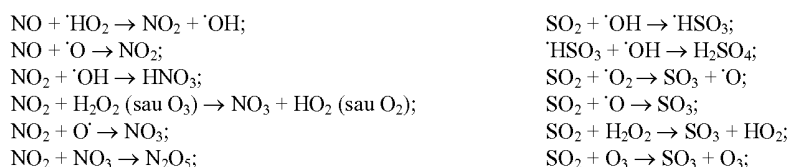
Instalația funcționează astfel.

Gazele de eșapament ce conțin substanțe nocive, printre care SO₂, NO_x și benzapirenele, prin difuzorul divergent 1, pătrund în camera 2 executată în formă de înveliș cilindric 3. În aceeași perioadă de timp, de la sursa de curent alternativ 11 se aplică curentul electric la bobinele 10, astfel inițiindu-se câmpul electromagnetic rotativ, care pune în mișcare rotativă intensivă particulele metalice cilindrice 8. Pentru preîntâmpinarea înlăturării particulelor 8 din spațiul inelar 7 sunt instalate plasele 9 din material nemagnetic. Pe contul formării structurii orientate în direcția câmpului magnetic, la mișcarea particulelor asimetrice din material magnetic moale, formează în strat magnetofluidizat. Totodată se conectează și sursa de curent electric continuu 6, unită cu învelișul 3 (catod) și țevă 4 (anod). Particulele magnetice cilindrice 8 ce au rolul de electrozi plutitori datorită ciocnirilor dintre ele, precum și cu suprafața catodului, formează în stratul magnetofluidizant o mulțime de lanțuri de descărcări electrice, iar în condiții de turbulență a fluxului de aer decurg un șir de procese, care conduc la formarea radicalilor activi (HO₂, OH, O₂), peroxizilor H₂O₂, oxigentului atomic (O), ozonului (O₃) și a altor sisteme moleculare active, care oxidează legăturile toxice, conform reacțiilor generale:

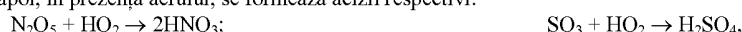
60

MD 2522 G2 2004.08.31

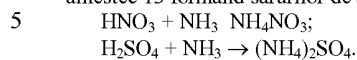
5



apoi, în prezența aerului, se formează acizii respectivi:



care din contul introducerii amoniacului prin racordul 5 și țeava 4, reacționează în zona organelor de amestec 13 formând sărurilor de amoniac:



10 Mișcarea rotativă intensivă a particulelor cilindrice metalice în câmpul magnetic rotativ, precum și amplasarea elicoidală a țigelor 14 asigură turbulența fluxului de aer și intensificarea proceselor de neutralizare a sărurilor acide de amoniac, cu formarea fazei dure a sărurilor de amoniac, care se introduc apoi în cicloul 15, acumulându-se în buncărul 19, care se eliberează periodic. Paletele 17 amplasate imobil pe țeava interioară 16 sporesc forțele centripete și, totodată orientează fluxul de aer, contribuind la îmbunătățirea caracteristicilor hidrodinamice și împreună cu reflectorul 18 contribuie la separarea fazei dure de cea gazoasă.

15 Purificat de oxizii de sulf și azot, precum și de impurități organice armonizate, fluxul de aer se îndreaptă spre tubul de derivație.

Exemplu de realizare a invenției.

20 Procedul de epurare a gazelor de eșapament de substanțe nocive prin ionizarea prin șoc la descărcarea electrică formată de particulele metalice din material magnetic moale acoperite preliminar cu un strat catalitic activ de oxizi ai metalelor la magnetofluidizarea lor în câmp electromagnetic rotitor cu valoarea inducției de 20...55 Tesla și aplicarea asupra lor a curentului electric continuu și procesul având loc la tensiunea electrozilor de 50...70 V pentru oxidarea oxizilor de azot și sulf cu obținerea acizilor de sulf și azot și neutralizarea lor cu amoniac, conform invenției propuse. Pentru comparație s-a efectuat epurarea gazelor de eșapament conform condițiilor celei mai apropiate soluții.

25 Conținutul de oxizi ai azotului și sulfului s-a determinat cu ajutorul aparatului TECTO-350, iar cantitatea de benzapiren – conform analizei gazocromatografice. Totodată, au fost apreciate cheltuielile energetice. Rezultatele experimentelor sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Condiții	Conținutul gazelor de eșapament, mg/m ³									Cheltuieli energetice kW·ora / 100 m ³
	Oxizi de azot			Oxizi de sulf			Benzapiren			
	Până la epurare	După epurare	Efectul epurării, %	Până la epurare	După epurare	Efectul epurării, %	Până la epurare	După epurare	Efectul epurării, %	
Conform invenției	0,76	0,025	96,7	0,85	0,05	94,12	10·10 ⁻³	10·10 ⁻⁷	99,99	0,15
Condiții soluția cea mai apropiată	0,78	0,055	93	0,82	0,08	91,25	10·10 ⁻³	10·10 ⁻⁶	99,99	0,21

30 Conform datelor tabelului gradul de epurare a gazelor de eșapament de substanțe nocive ce conțin azot și sulf, precum și benzapirene conform condițiilor invenției este mai eficientă și include mai puține cheltuieli energetice în comparație cu cea mai apropiată soluție.

MD 2522 G2 2004.08.31

6

(57) Revendicări:

1. Procedeu de epurare a gazelor de eşapament care include oxidarea oxizilor de azot și sulf, aplicând ionizarea prin șoc în câmp electromagnetic alternativ, neutralizarea cu amoniac a acizilor de azot și sulf, precum și separarea componentei de gaz de particulele solide, **caracterizat prin aceea că** oxidarea are loc prin trecerea fluxului de gaz de eşapament printr-o masă de particule metalice cilindrice executate din material magnetic moale, pe suprafața cărora este depus un strat catalitic activ de oxizi ai metalelor, totodată, particulele metalice sunt amplasate în interspațiul dintre electrozi, în condițiile magnitofluidizării lor în câmp electromagnetic rotitor și acționării concomitente, suplimentare a câmpului electric, format prin aplicarea la electrozi a tensiunii de 50...70 V, de la sursa de curent continuu.
2. Procedeu de epurare a gazelor de eşapament conform rev. 1, **caracterizat prin aceea că** în calitate de strat activ catalitic se utilizează amestec de oxizi de cobalt și aluminiu în următorul raport al maselor 1 : (0,2...0,5).
3. Instalație pentru epurarea gazelor de eşapament, care include, amplasate consecutiv și unite între ele, un difuzor divergent, o cameră executată în formă de înveliș cilindric din material diamagnetic umplută cu particule metalice, fiecare capăt al cărei este închis cu plasă; dispozitiv electromagnetic care conține bobina de inducție unită la sursa de curent alternativ, care cuprinde învelișul cilindric, o cameră difuzor și ciclon **caracterizat prin aceea că** în învelișul cilindric, suplimentar unită la polul negativ a sursei de tensiune continuă, este fixată coaxial o țevă, care comunică cu camera difuzor, dotată cu un racord de alimentare cu gaze NH₃ și este conectată la polul pozitiv al sursei de curent continuu, iar particulele metalice sunt executate cilindrice, acoperite cu un strat catalitic activ și amplasate în spațiul inelar dintre înveliș și țevă; în camera difuzor sunt fixate organele de amestec executate ca tije în formă de Z, fiind amplasate în ea consecutiv într-o linie elicoidală; pe suprafața exterioară a țevei interioare a ciclonului este fixată o paletă elicoidală, iar sub partea inferioară este montat un reflector.
4. Instalație pentru epurarea gazelor de eşapament, conform rev. 3, **caracterizată prin aceea că** lungimea particulelor cilindrice metalice este 10...20 mm, raportul diametrului lor la lungime este 1:(5...16).

(56) Referințe bibliografice:

1. Tudor Sajin et al. NO_x and SO₂ removal from exhaust gases in combined electric fields. Environmental Engineering and management Journal, "Gh. Asachi" Technical University of Iasi, Vol. 1, nr. 2, p. 147-154, 2002
2. MD 1939 G1 2002.06.31
3. MD 1684 G1 2002.06.31

Șef Secție:	NEKLIUDOVA Natalia
Examinator:	COJOCARU Ala
Redactor:	UNGUREANU Mihail

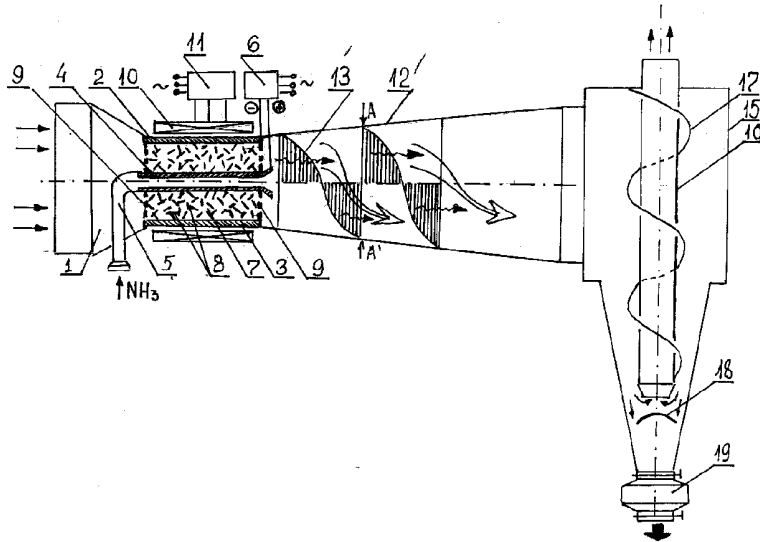


Fig. 1

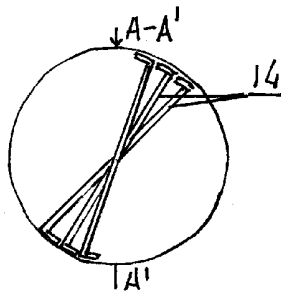


Fig. 2

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
<input type="checkbox"/> Documentele următoare sunt indicate în 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 când 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	
Examinatorul	

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

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2002 0267		
(22) Data depozit: 2002.11.05		
(51) ⁷ : B 01 D 53/00, 53/54, 53/74; C 01 B 17/04, 21/04		
Alți indici de clasificare:		
(54) Titlul : Procedeu și instalație de epurare a gazelor de eșapament		
(71) Solicitantul : UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD		
Termeni caracteristici :		
a) limba română: epurarea gazelor, gaze de eșapament		
b) limba engleză: gas epuration, flue gas		
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7)		
Int. Cl. ⁷ B 01 D 53/00, 53/54, 53/74; C 01 B 17/04, 21/04		
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)		
1. Tudor Sajin et al. NO _x and SO ₂ removal from exhaust gases in combined electric fields. Environmental Engineering and management Jornal, "Gh. Asachi" Technical University of Iasi, Vol. 1, nr. 2, p. 147-154, 2002		
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)		
MD perioada 1993-2002.11; EA 1996-2002.11		
IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	1. MD 1939 G1 2002.06.31	2
A	2. MD 1684 G1 2002.06.31	2
<input type="checkbox"/> Documentele următoare sunt indicate în 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 fu considerată nouă sau implicând activitate inventivă când 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	2002.05.11
Examinatorul	Cojocaru Ala