

(19)



(10) **LT 5082 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5082**

(51) Int. Cl.⁷: **C02F 1/48**

(21) Paraiškos numeris: **2002 011**

(22) Paraiškos padavimo data: **2002 02 01**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2003 08 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2003 12 29**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Piotr ZACHAROV, LT

(73) Patent savininkas:

Piotr ZACHAROV, Kosmonautų g. 32-51, 5000 Jonava, LT

(74) Patentinis patikėtinis:

Liudmila GERASIMOVICH, Vingrių g. 13-42, LT-2001 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Vandens valymo ir nukenksminimo būdas ir įrenginys

(57) Referatas:

Vandens valymo ir nukenksminimo būdas ir įrenginys priklauso vandens srauto apdorojimo elektriniais ir magnetiniais laukais sričiai.

Apdorojimo vandens srauto judėjimui kartu su dedamąja liestinės kryptimi suteikia dedamąją centro kryptimi, ir elektroplazminės iškrovos zonoje apdorojamą srautą papildomai veikia impulsiniu magnetiniu lauku, nukreiptu skersai apdorojamo srauto judėjimui; panaudojant keletą elektrodų porų, iškrovas vykdo paeiliui.

Įrenginys susideda iš talpos su apdorojamo skysčio padavimo ir išleidimo vamzdžiais ir turi vieną arba kelias elektrodų poras, įtaisytas kampu link apdorojamo paviršius, jo neliečiant. Talpa perskirta horizontalia skiriančiąja plokštuma, kurios centre padaryta skylė apdoroto srauto ištekėjimui, kai skiriančiosios plokštumos paviršinis sluoksnis padarytas nuožulnus link talpos centro, o talpos viršutinėje dalyje pagal jos perimetrą įtaisyta srauto formuotuvai ir srauto formos stabilizavimo priemonė.

Būdas ir įrenginys gali būti panaudoti geriama vandens ir ypatingai švaraus vandens gavimui, o taip pat vandens su padidintu sunkiųjų metalų kiekiu valymui.

5

Išradimas priklauso sąlyginai švaraus vandens srauto apdorojimo sričiai, tiksliau, apima vandens srauto apdorojimo būdą ir įrenginį elektriniais ir magnetiniais laukais ir gali būti pritaikytas užteršto vandens valymui ir nukenksminimui, turint
10 tikslą gauti geriamą vandenį ir ypatingai švarų vandenį. Būdas gali būti panaudotas valant vandenį, kuriame padidintas sunkiųjų metalų kiekis.

Žinomi geriamo vandens ir nuotekų valymo įrenginiai, kuriuose bakterinės floros efektyvus valymas ir naikinimas vykdomas slėgiu ir kitais papildomais faktoriais, atsirandančiais apdorojant valomą vandenį elektrinėmis iškrovomis.

15 Žinomas elektroplazminis nuotekų valymo būdas (Lietuvos patentas LT 4323, C02F 1/48, publ. 1998 04 27 ir lygiagretus patentas DE 19615620), kuriame žemyn krentantį srautą apdoroja elektrinėmis iškrovomis, paduodant į elektrodus trumpus (ne ilgiau $10 \cdot 10^{-6}$ s) elektrinius impulsus, turinčius apie 6 J/cm^3 specifinę energiją ir 50-1000 Hz dažnį. Dėl žymaus vandens srauto kritimo greičio šis valymo būdas ne
20 visada pakankamai efektyvus ir yra tinkamas ne visoms nuotekoms. Be to, apdorojamo srauto trumpas buvimo laikas tarpelektrodinėje erdvėje apsprendžia trumpą ultravioletinių spindulių poveikio laiką.

Artimiausias pasiūlymui yra vandens valymo ir nukenksminimo būdas ir reaktorius pagal patentą LT 4590, C02F 1/48, publ. 1999 12 27. Pagal šį būdą
25 reaktoriaus talpa užpildoma valomo vandens srautu ir apdorojamų nuotekų paviršiumi vykdo impulsines elektroplazmines iškrovas, esant specifinei energijai ne mažiau 3 kJ vienai iškrovai ir impulso trukmei ne daugiau $5 \cdot 10^{-6}$ s. Būdas pagal patentą LT 4590 yra įgyvendinamas įrenginyje, turinčiame cilindrinę talpą su vandens srauto padavimo ir išleidimo vamzdžiais ir pajungtus prie skirtingų maitinimo šaltinių
30 polių ir nukreiptus kampu link apdorojamo vandens srauto paviršiaus darbinius

elektrodus, priešelektrodžiams esant išdėstytiems radialiai ir sumontuotiems ant viršutinės talpos briaunos.

Žinomas vandens apdorėjimo būdas nepakankamai efektyvus dėl to, kad tarpelektrodinėje erdvėje nėra galimybės reguliuoti srauto greičio režimo ir, atitinkamai, sunku reguliuoti elementaraus tūrio palaikymą iškrovos zonoje; būtina palaikyti vandens srauto griežtą paviršiaus horizontalumą reaktoriuje; nepakankama magnetinė aktyvacija.

Be to, žinoma, kad magnetinis laukas gali veikti apdorojamo vandens srautus (žr., pavyzdžiui, "Исследование и разработка физических методов контроля технологических процессов при водоподготовке на очистных сооружениях речного водозабора" Altajaus valstybinio universiteto ataskaita, Barnaul, 1981, 0282.3 019038, valst, reg. Nr. 79060893, DSP, pusl. 79-96) ir kt..

Išradimo tikslas – padidinti vandens valymo efektyvumą, tuo pačiu metu sumažinant elektroplazminės iškrovos energijos lygį ir bendrą energijos sunaudojimą.

Tikslas pasiekiamas vandens valymo ir nukenksminimo įrenginyje, susidedančiame iš cilindrinės talpos pavidalo korpuso su valomo vandens srauto padavimo ir apdoroto vandens srauto išleidimo vamzdžiais, kuriame radialinėmis kryptimis įtaisyti vienas arba keli aukštos įtampos darbiniai elektrodai ir vienas arba keli ekvipotencialiniai elektrodai, talpa perskirta horizontalia skiriančiąja plokštuma su skylė centre apdoroto srauto ištekimui. Skiriančiosios plokštumos paviršinis sluoksnis padarytas nuožulnus link talpos centro, o talpos viršutinėje dalyje pagal jos perimetrą įtaisytas srauto formuotuvai. Po horizontalios skiriančiosios plokštumos paviršiniu sluoksniu įmontuotos plokščios spiralės formos elektromagneto apvijos, prijungtos prie srovės generatoriaus. Srauto formuotuvai turi formą uždaros žiedinės kišenės, kurios dugne padarytas ištisinis plyšys. Greta srauto formuotuvo įtaisyta užsklanda, viršutiniu galu užfiksuota srauto formuotuvo ištisinio plyšio lygyje ir skirta srauto formos stabilizavimui.

Vienas arba keletas ekvipotencialinių elektrodų nukreipti kampų link apdorojamo srauto paviršiaus, jo neliečiant. Darbinio ir ekvipotencialinio aukštos įtampos elektrodų poros smaigaliai nukreipti vienas į kitą; esant daugiau, negu vienai

elektrodų porai, jie įtaisyti simetriškai talpos ašiai, o elektrinė schema, užtikrinanti impulsinę elektros įtampą, įrengta su mažiausiu kontūro induktyvumu.

Siūlomas vandens valymo ir nukenksminimo būdas pagrįstas vandens srauto apdorojimu impulsinėmis elektroplazminėmis iškvrovomis ir pasižymi tuo, kad
5 apdorojamo vandens srauto judėjimui greta dedamosios liestinės kryptimi suteikiama ir dedamoji centro kryptimi, ir elektroplazminės iškvrovos srityje apdorojamą srautą papildomai veikia išoriniu impulsiniu magnetiniu lauku, nukreiptu skersai apdorojamo srauto judėjimo krypties ir statmenai iškvrovos elektrinio lauko stiprumui, o apdorotą srautą papildomai nukreipia per susilpninto išorinio magnetinio lauko
10 sritį. Iškvrovų skaičių ir elektrodų porų kiekį keičia priklausomai nuo gamybinio pajėgumo ir nuo apdorojamo vandens užterštumo; panaudojant kelias elektrodų poras, iškvovas vykdo paeiliui.

Išradimas iliustruojamas brėžiniais Fig. 1, Fig. 2 ir Fig. 3.

Fig. 1 pavaizduota siūlomo įrenginio talpa (vertikalus pjūvis, simetrinė
15 dešinioji dalis neparodyta); Fig. 2 schematiškai pavaizduotas įrenginio vaizdas iš viršaus ir išsidėsčiusių iškvrovos zonoje elektrinio lauko (zona B), magnetinio lauko (zona C) ir ultravioletinio spinduliavimo (zona D) poveikių superpozicija. Fig. 3 pavaizduota elektroplazminės iškvrovos metu išvystomo smūginės bangos slėgio P_m (atm.) empirinė priklausomybė nuo atstumo r (cm) nuo iškvrovos kanalo ašies.

Įrenginys sudarytas iš cilindrinės metalinės talpos formos korpuso 1 su
20 horizontalia skersine skiriančiąja plokštuma 2, besiliečiančia su įrenginio korpuso sienelėmis, ir turinčia koncentrinę skylę 3 centre. Ant skiriančiojo paviršiaus glaudžiai uždėtas arba pritvirtintas identiškos formos dielektrinės medžiagos 4 sluoksnis, o paviršinis sluoksnis 5 turi nedidelį nuožulnumą (apie $1-2^\circ$) link talpos centro. Korpuso
25 dangtyje (neparodytas) įtaisytas ventiliatorius ir dujinių degimo produktų surinktuvas jų surinkimui ir padavimui į nustovintuvą.

Dielektrinės nemagnetinės medžiagos 4 paviršiniame sluoksnyje įmontuotos plokščios spiralės formos (Archimedo spiralės) elektromagneto 6 apvijos. Elektromagneto, įmontuoto į skiriančiosios plokštumos 2 dielektrinės medžiagos 4
30 sluoksnį, apvijos prijungtos prie srovės generatoriaus. Paviršinis sluoksnis 5.

dengiantis elektromagneto 6 apvijas, gali būti padarytas iš tokios pat arba kitokios medžiagos, bet turi būti parinktas atsparus ultravioletinio spinduliavimo poveikiui.

Talpos centre vertikaliai įtaisytas nukreipiantis metalinis vamzdis 7, kurio viduje įstatytas dielektrinis (pavyzdžiui, stiklo tekstolitinis) elektrodų laikiklis 8.
5 Elektrodų laikiklio 8 galvutė 9 pakelta virš apdorojamo srauto paviršiaus į aukštį, reikalingą darbinio aukštos įtampos elektrodo įstatymui reikiamu kampu. Elektrodų porų kiekis ir įrenginio talpos geometriniai parametrai nustatomi priklausomai nuo reikiamo gamybinio pajėgumo ir apdorojamo vandens srauto užterštumo laipsnio.

Ant viršutinės talpos briaunos įtaisytas srauto formuotuvus 10, padarytas
10 uždaros žiedinės vidinės kišenės pavidalo, kurios dugne yra ištisinis plyšys 11 su išoriniu nukreipiančiuoju elementu 12. Tame pačiame lygyje įtaisytas padavimo vamzdis 13 valomųjų vandens srautų padavimui liestinės kryptimi.

Cilindrinės talpos apatinė dalis, perskirta skiriančiąja plokštuma 2, tarnaujanti apdoroto vandens srauto rinktuvu 14, turi išleidimo vamzdį 15; išleidimo vamzdžio
15 skersmuo mažiausiai du kartus didesnis, negu padavimo vamzdžio skersmuo.

Užduotame atstume nuo talpos sienos ir srauto formuotuvo 10 nukreipiančiojo elemento 12 įtaisyta padaryta iš elastinės medžiagos žiedinės juostos, ištisinio cilindro arba panašaus pavidalo užsklanda 16.

Ant srauto formuotuvo pritvirtinti vienas arba daugiau ekvipotencialinių
20 elektrodų 17, kurie smaigaliais nukreipti į talpos centrą kampu link apdorojamo vandens srauto paviršiaus, jo neliečiant. Ekvipotencialiniai elektrodai 17 per korpusą 1 sujungti su žeme.

Vienas arba keletas darbinių aukštos įtampos elektrodų 18 smaigaliais nukreipti, atitinkamai, į ekvipotencialinių elektrodų 17 pusę ir įstatyti, užfiksuojant
25 griebtuvais elektrodų laikiklio 8 galvutėje 9. Aukštos įtampos elektrodai gali būti padaryti nuimami su reguliuojamu atstumu tarp elektrodų ir apsaugoti nuo apdorojamų vandens srautų patekimo į dielektrinio elektrodo strypo 21 vidinį kanalą 20.

Kai reikia daugiau negu vienos elektrodų poros, jas išdėsto simetriškai talpos
30 ašies atžvilgiu. Atstumas tarp porinių elektrodų smaigalių sudaro, pavyzdžiui, 10-30

mm. Elektrodo smaigalys priartintas prie apdorojamo srauto paviršiaus, jo neličiant (ne didesniu negu 5 mm atstumu).

Elektrodų strypų 21 ir aukštos įtampos darbinių elektrodų 18 laikiklių 8 kanalais izoliuojančioje aplinkoje nutiestos srovės šynos 22, jungiančios aukštos įtampos darbiniai elektrodus 18 su maitinimo šaltiniu. Elektros schema (neparodyta), analogiška aprašytai Lietuvos patento paraiškoje 2001 105 (C02 F 1/48, 2001 10 19), įrengta betarpiškai arti aukštos įtampos elektrodų su minimaliu kontūro induktyvumu (pavyzdžiui, 3-5 μH).

Vandens valymo ir nukenksminimo būdas įgyvendinamas veikiant šiam įrenginiui.

Apdorojamo vandens srautas per vandens srauto padavimo vamzdį 13 patenka į srauto formuotuvą 10 ne mažesniu kaip 3 m/s greičiu. Iš srauto formuotuvo užpildomo tūrio per ištisinį plyšį 11 srautas nukreipiamas ant skiriančiosios plokštumos 2 paviršiaus ir tolygiai ("antplūdžiu") pasiskirsto jo paviršiuje, tarpelektrodinėje erdvėje sudarydamas apie 3-8 mm storio sluoksnį.

Nustatyta užduotu atstumu užsklanda 16 išlygina susidarančias ir užgimusias hidrodinamines bangas ir srautas patenka į iškrovos zoną (tarpelektrodinę erdvę).

Užduodančio generatoriaus pagalba reguliuoja impulsų padavimo į aukštos įtampos darbiniai elektrodus eiliškumą ir, naudojant keletą elektrodų porų, impulsai pasiskirsto sinchroninio žiedo dėsningumu. Iškrova vyksta segmentais pačiam tarp kiekvienos elektrodų poros užduotu dažniu, pavyzdžiui, 100-1000 Hz.

Iškrovos specifinė energija pastovi ir sudaro apie 2,5 J/cm³. Srovės impulsų generatoriaus energijos staigus iškrovimas į tarpelektrodinę erdvę vykdomas, pavyzdžiui, įtampos impulsų generatoriaus pagalba; srovės generatoriaus impulsų trukmė apie 3-5 μs . Tarpelektrodinėje erdvėje iškrovos metu sukaupta energija staigiai iškraunama iš energijos kaupiklių ir vyksta iškrovos grandinė elektrodas – oras – srauto paviršius – oras – elektrodas. Energijos, sukauptos srovės generatoriuje, iškrovimą vykdo, kada įtampos impulsų generatoriaus ir srovės impulsų generatoriaus įtampos susilygina. Įtampos impulsų generatoriaus sukuriama (elektrinio) lauko E stiprumas tarpelektrodinės erdvės iškrovos tarpelyje sudaro ne mažiau 200 kV/m. ir

daug kartų viršija Lorencio jėgas. Apdorojamo srauto elementaraus tūrio buvimo iškvos zonoje (tarpelektrodinėje erdvėje) laikas yra 1 s eilės.

Elektroplazminės iškvos zonoje apdorojamą vandens srautą papildomai veikia įmontuoto po viršutiniu įrenginio talpos skiriančiosios plokštumos 2 dielektriko 4 paviršiaus 5 sluoksniu elektromagneto 6 išorinis impulsinis magnetinis laukas. Išorinis impulsinis magnetinis laukas 50-400 Hz dažnio diapazone, kurio impulso τ , trukmė 100 μ s eilės, sukuriamas srovės impulsų generatoriaus pagalba, jis nukreiptas skersai apdorojamo vandens srauto judėjimo kryptčiai ir statmenai iškvos elektrinio lauko stiprumui.

Išorinio magnetinio lauko impulsai užduodami sinfaziškai srovės impulsams, paduodamiems į darbinius aukštos įtampos elektrodus. Išorinio magnetinio lauko indukcija bendru atveju nustatoma iš sąlygos:

$$B = 8,9 \cdot 10^{-7} nI/R, \quad (1)$$

kur N – apvijų skaičius; I – srovės stiprumas, A; R – apvijos radiusas, m.

Elektroplazminės iškvos srauto paviršiuje lydi smūginė banga, kietasis ultravioletinis spinduliavimas; staigus lokalinis temperatūros pakilimas (termosmūgis 1500° C - 15000° C ir daugiau) ir kt.. Tokiu būdu, iškvos metu tarpelektrodinėje erdvėje sukoncentruota maksimali poveikių superpozicija: ultravioletinis spinduliavimas, termosmūgis, smūginis poveikis elektriniais E ir magnetiniais H laukais ir smūginės bangos poveikis. Atitinkamų poveikių koncentracijos zonos schematiškai pavaizduotos Fig. 2, kur zonoje B sukaupti elektrinio, magnetinio laukų (zona C) ir ultravioletinio spinduliavimo (zona D) poveikiai.

Išsivystęs vandens srauto apdorojimo pagal šį išradimą metu smūginės bangos fronte (Fig. 3) slėgis gali būti išreikštas lygtimi:

$$P_m = 5,4 / \sqrt{r} \cdot (W_1/l)^{5,8} T^{3/4}, \quad (2)$$

kur P_m – slėgis, atm., W_1 – sukaupta energija, J, l – atstumas tarp elektrodų, cm. T – plazmos temperatūra, °C, r – atstumas nuo iškvos kanalo, cm.

Reiškiniai, vykstantys tarpelektrodinėje erdvėje kartu vykdomo apdorojimo elektroplazmine iškrova ir išoriniu impulsiniu magnetiniu lauku metu iššaukia

galingą oksidavimą ir deguonies absorbciją, poveikį hidratiniams molekulių apvaskalams, o taip pat apsprendžia cils kitų procesų vyksmą molekuliniame, atominiame ir elektroniniame lygmenyje, įskaitant dielektrinių ir kitų charakteristikų pasikeitimą, jonizaciją bei atomų ir molekulių sužadinimą (iki aukštesnių energetinių lygmenų), laisvų radikalų susidarymą ir pan., esant aukštomis apšvitinimo dozėms. Visi išvardinti procesai yra būtini vandens valymo ir nukenksminimo būdai pagal siūlomą išradimą ir kontroliuojami įrenginio konstrukcinių parametrų ir optimalaus apdorojimo režimo parinkimo būdu.

Apdorotas srautas per skiriamosios plokštumos centre esančią koncentrinę skylę 3, dėka plokštumos nuožulnumo centro link, savaimine tėkme suteka į rezervuarą – rinktuvą 14, pakartotinai pereidamas išorinio impulsinio magnetinio lauko poveikio zoną, bet jau žemiau įrenginio talpos skiriančiosios plokštumos. Iš rezervuaro-rinktuvo apdorojamas srautas ištekdėjimo vamzdžiu 15 pasišalina į nustovintuvą, o toliau – vartotojui.

Išradimas iliustruojamas siūlomo vandens srauto valymo ir nukenksminimo būdo pavyzdžiu.

PAVYZDYS

Apdorojimui imti modeliniai tirpalai, turintys geležies ir mangano (1 lentelė).

20

1 lentelė

Modelinių tirpalų charakteristikų pasikeitimas iki ir po apdorojimo pagal siūlomą išradimą.

	Σ Fe, mg/l	Fe^{2+} , mg/l	Mn^{2+} , mg/l	Oksiduojam umas, mg/l	Spalvingu- mas, balai	Kvapas, balai
Iki apdorojimo	4,6	3,86	0,24	4,6	14	3
Po apdorojimo	0,1	0,12	Nepastebė- ta	2,6	4	1

Apdorojamą vandens srautą paduodavo per padavimo vamzdį į siūlomo įrenginio srauto formuotuvą, kurio gamybinis pajėgumas $1 \text{ m}^3/\text{h}$, apie 3,5 m/s greičiu, taip, kad tarpelektrodinėje erdvėje susidarytų vienodas apie 5 mm storio sluoksnis.

25

Naudodami vieną elektrodų porą, vykdė iškrovas apie 100 Hz dažniu, taikydami apie 3 μ s trukmės srovės impulsus ir apie 100 μ s trukmės įtampos impulsus.

Išorinį impulsinį magnetinį lauką uždavė 100 Hz dažniu ir 100 μ s trukmės impulsais, išorinio magnetinio lauko impulso pradžiai esant sinfazinei srovės impulsams, paduodamiems į darbinį elektrodą.

Elektroplazminė iškrova apdorotas srautas per koncentrinę skylę 3 skiriančiosios plokštumos centre savaiminiu tekėjimu tekėdavo į rezervuarą- rinktuvą 14, pakartotinai praeidamas išorinio impulsinio magnetinio lauko poveikio zoną, esančią po skiriančiąja plokštuma, kas užtikrino valomo vandens srauto suspenduotų produkto dalelių koaguliaciją.

Turint galvoje, kad apdorojimo (iškrovos poveikio) zonos diametras yra apie 35 mm ir specifinė energija 2,5 J/cm³, nustovinus apdorotas vandens srautas turėjo kokybines charakteristikas, nurodytas 1 lentelėje.

Buvo nustatyta, kad netgi elektroplazminei iškrovai nevykstant, apdorojamo vandens srauto charakteristikų pasikeitimas veikiant magnetiniu lauku apdorojamo vandens kokybę veikė teigiamai.

2 lentelė

Apdorojamo vandens srauto kai kurių charakteristikų pasikeitimas veikiant magnetiniu lauku (apdorojimo elektroplazminė iškrova nesant)

Elektrinio lauko stiprumas, A/m	pH	Paviršiaus įtempimas, din/cm	Santykinis laidumas, cm/m	VACH* išt. srauto, ----- Sr., Įtampa, μ A V		VACH* magn. lauke ----- Sr., Įtampa, μ A V		Pokytis VACH %, absoliuti reikšmė	
								Srovė	Įtampa
0,013	7,8	0,18	0,0592	0,1	-0,2	0,1	0,35	0,0	275
0,13	7,8	0,25	0,05265	0,1	0,0	0,25	0,5	150	50
1,3	7,2	0,4	0,05238	0,4	0,6	0,75	0,8	87,5	33,3
13,0	7,0	3,7	0,05210	2,52	1,4	3,0	1,4	19,2	0,0
44,0	6,8	5,3	0,05210	2,8	1,4	7,0	2,5	150	78,57

*) VACH – voltamperinės charakteristikos

Aukščiau aprašyto naudojamo geriamo vandens gavimui įrenginio ir būdo įvairūs techniniai ir režiminiai parametrai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė

Kai kurie įrenginių pagal išradimą geriamo vandens gavimui apdorojant vandenį iš atvirų vandens telkinių parametrai

Gamybinis pajėgumas, m ³ /h	0,5	1,0	5,0	10,0	15,0	20,0
Padavimo vamzdžio diametras, mm	8	10	25	35	42	50
Srauto įtekėjimo greitis, m/s (ne mažiau)	3	3	3	3	3	3
Reaktoriaus diametras, mm	500	1000	1000	1200	1500	1500
Elektrodų porų kiekis	4	8	8	12	24	24
Iškrovų dažnis vienai elektrodų porai, Hz	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Iškvos energija, J	0,1	0,1	0,525	0,7	0,525	0,7
Srovės impulsų generatoriaus talpumas C _M , 10 ⁻⁶ F	0,012 5	0,012 5	0,07	0,09	0,08	0,09
Specifinė energija tūrio vienetui, J/cm ³	3	3	3	3	3	3
Srovės impulsų generatoriaus impulso trukmė, 10 ⁻⁶ s	~ 5	~ 5	~ 5	~ 5	~ 5	~ 5
Impulsinės srovės, kA (ne daugiau)	1	1	1	1	1	1

Apdorojimo efektyvumas taip pat pasitvirtino ir apdorojant vandens srautus ne tik iš atvirų vandenviečių ir gręžinių, bet ir apdorojant užterštą vandenį (elektrodų porų kiekis esant reikalui padidinamas). Jei paduodamas valymui vanduo buvo užterštas bakterine flora (pavyzdžiui, 18-30 milijonų vien./l *Coli* - panašių), tai po apdorojimo jos neaptikta.

Papildomas skersinio magnetinio lauko taikymas greta tarpelektrodinės erdvės sudarė galimybę valdyti elektroplazmines iškvos charakteristikas ir optimaliai išnaudoti iškvos metu gaunamą laukų superpoziciją. Teisingai parinkus reaktoriaus geometriją ir iškvos bei išorinio impulsinio magnetinio lauko energetinius parametrus galima padidinti visų procesų, vykstančių tarpelektrodinės erdvės B

zonoje ir veikiančius taip pat bakterinę florą ir fauną, mutagenus ir kt., tuo pat metu sumažinant energijos suvartojimą 5 kartus.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Vandens valymo ir nukenksminimo įrenginys, susidedantis iš cilindrinės talpos pavidalo korpuso (1) su valomo vandens srauto padavimo (13) ir apdoroto vandens srauto išleidimo (15) vamzdžiais, kuris turi vieną arba kelis aukštos įtampos darbinis elektrodus (18), įtaisytus radialinėmis kryptimis ir kampu link apdorojamo paviršiaus, jo neličiant, ir vieną arba kelis ekvipotencialinius elektrodus (17), b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad talpa perskirta horizontalia skiriančiąja plokštuma (2), besiliečiančia su cilindrinės talpos sienelėmis. skiriančiosios plokštumos (2) centre padaryta koncentrinė skylė (3) apdoroto srauto ištekejimui, kai skiriančiosios plokštumos (2) paviršinis sluoksnis (5) padarytas nuožulnus link talpos centro, o talpos viršutinėje dalyje pagal jos perimetrą įtaisytas srauto formuotuvus (10) ir srauto formos stabilizavimo priemonė (16).
15
2. Įrenginys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad po horizontalios skiriančiosios plokštumos (2) paviršiniu sluoksniu (5) įmontuotos plokščios spiralės formos elektromagneto (6) apvijos, prijungtos prie srovės generatoriaus.
- 20 3. Įrenginys pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad srauto formuotuvus (10) turi formą uždaros žiedinės kišenės, kurios dugne padarytas ištisinis plyšys (11).
4. Įrenginys pagal 1-3 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, srauto formos stabilizavimo priemonė, padaryta formuotuvo užsklandos (16) pavidalo mažesnio diametro bendraašio su talpos ašimi cilindro formos, viršutiniu galu užfiksuota srauto formuotuvo (10) ištisinio plyšio (11) lygyje ir įtaisyta ribojant srauto formuotuvo erdvę nuo centrinės talpos dalies.
25
- 30 5. Įrenginys pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kampu link apdorojamo srauto paviršiaus, jo neličiant, įtaisyti vienas arba keletas

- ekvipotencialiniai (17) elektrodai, darbinio (18) ir ekvipotencialinio (17) aukštos įtampos elektrodų poros smaigaliams esant nukreiptiems vienas į kitą ir užfiksuotiems atstumu 10-30 mm ir, esant daugiau, negu vienai elektrodų porai, jie įtaisyti simetriškai talpos ašiai, o elektrinė schema, užtikrinanti impulsinę elektrinę įtampą, įrengta siekiant mažiausio kontūro induktyvumo.
6. Įrenginys pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad srauto formuotuvą (10) turi išorinį nukreipiantįjį elementą (12), o apdoroto srauto išleidimo vamzdžio (15) diametras didesnis už apdorojamo srauto padavimo vamzdžio (13) diametrą.
7. Vandens valymo ir nukenksminimo būdas, apimantis vandens srauto apdorojimą impulsinėmis elektroplazminėmis iškrovomis. b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad apdorojamo vandens srauto judėjimui greta dedamosios liestinės kryptimi suteikiama dedamoji centro kryptimi, ir elektroplazminės iškrovos srityje apdorojamą srautą papildomai veikia išoriniu impulsiniu magnetiniu lauku, nukreiptu skersai apdorojamo srauto judėjimo krypties ir statmenai iškrovos elektrinio lauko stiprumui.
8. Būdas pagal 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad išorinį magnetinį lauką užduoda 50-400 Hz dažnio diapazone impulsais, kurių trukmė 100 μ s, kai išorinio magnetinio lauko impulso pradžia yra sinfazinė impulsams. paduodamiems į aukštos įtampos elektrodus.
9. Būdas pagal 7-8 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad elektroplazminę iškrovą vykdo, esant elektrinio lauko stiprumui įtampos impulsų generatoriaus iškrovos zonoje ne mažiau 200 kV/m ir sukauptą srovės generatoriuje energiją staigiai iškrauna išlyginant įtampas įtampos impulsų generatoriuje ir srovės impulsų generatoriuje, o iškrovų dažnį ir elektrodų porų kiekį keičia priklausomai nuo apdorojamo vandens užterštumo, be to, naudojant kelias elektrodų poras iškrovas vykdo paeiliui.

10. Būdas pagal bet kurį iš 7-9 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad prieš suteikiant dedamąją centro kryptimi formuoja krentantį žemyn talpos perimetru apdorojamo srauto sluoksnį ir suteikia jam dinamines charakteristikas, po to stabilizuoja srauto formą, o apdorotą srautą pakartotinai nukreipia per susilpninto išorinio magnetinio lauko sritį.

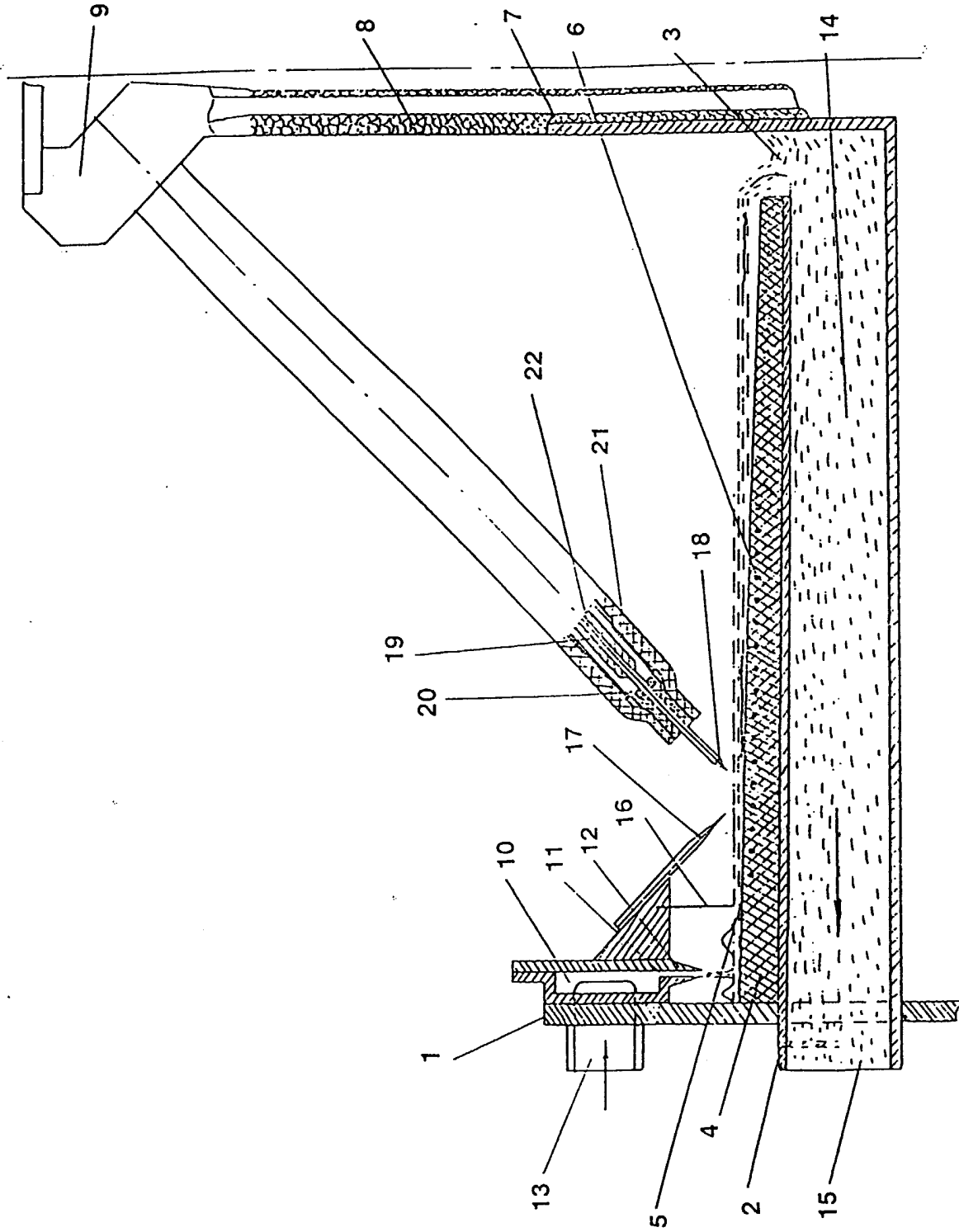


Fig. 1

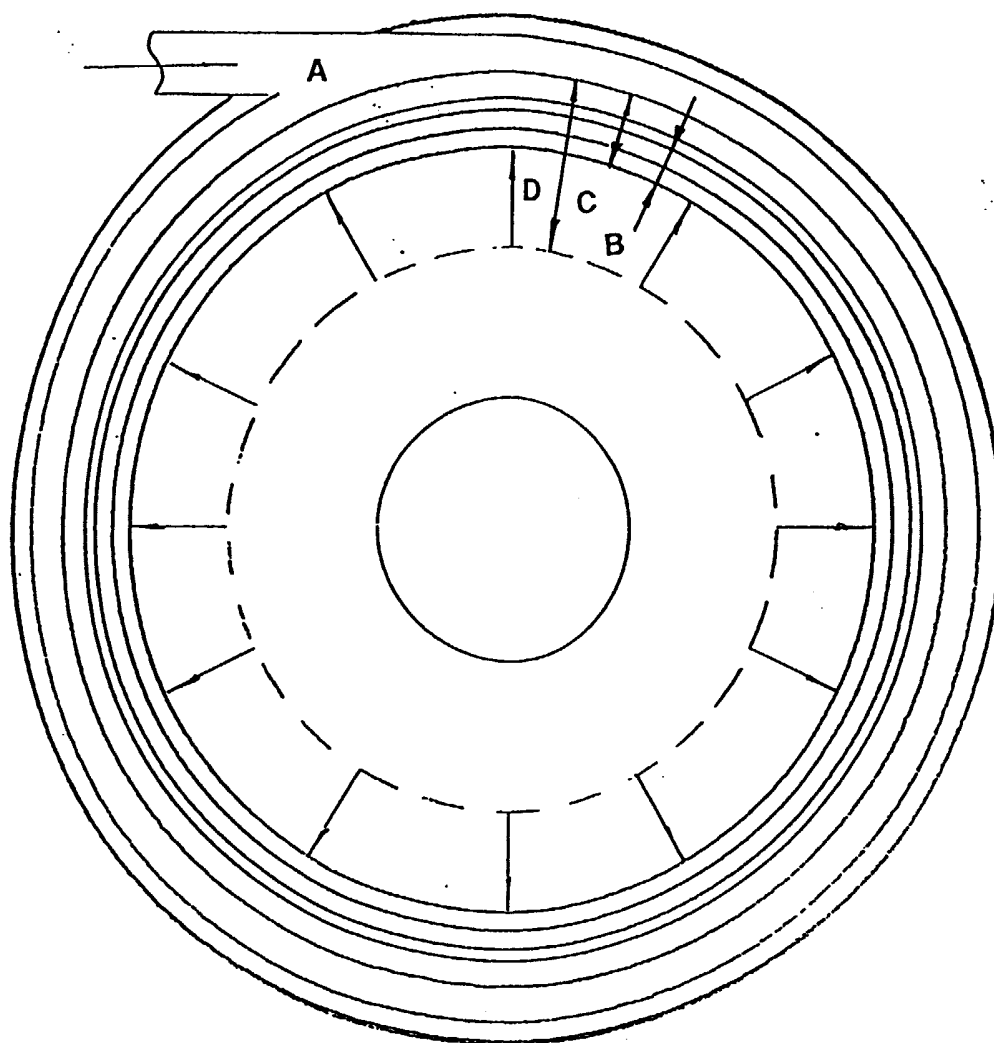


Fig. 2

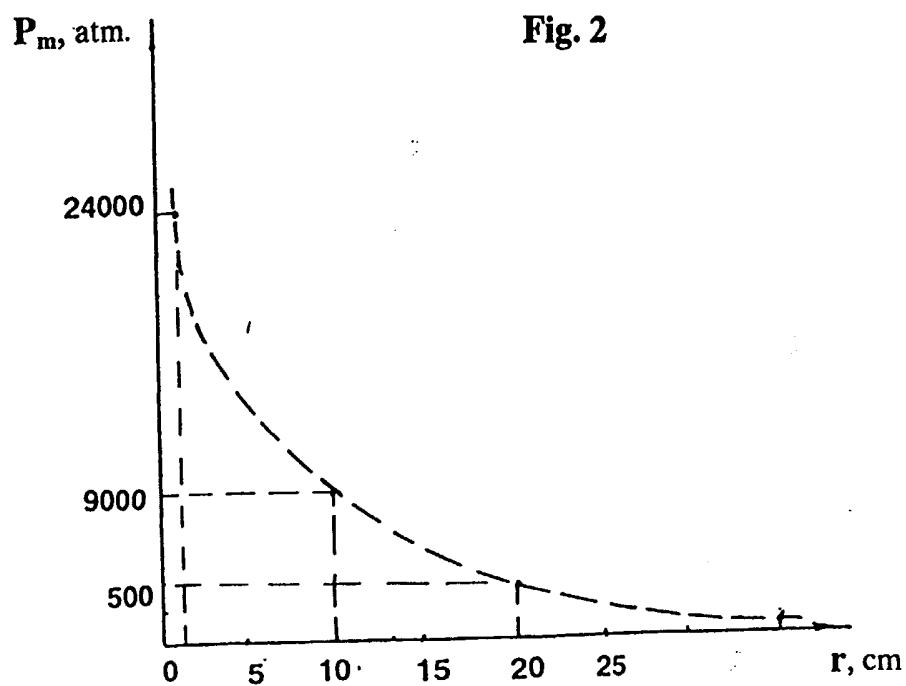


Fig. 3