

(19)



(10) **LT 5029 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5029**

(51) Int. Cl.⁷: **C02F 1/48**

(21) Paraiškos numeris: **2001 105**

(22) Paraiškos padavimo data: **2001 10 19**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2003 04 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2003 06 25**

(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 nukenksminimo ir prisotinimo deguonimi būdas ir įrenginys

(57) Referatas:

Vandens nukenksminimo ir prisotinimo deguonimi būdas ir įrenginys priklauso vandens, būtent, pramoninių ir buitinių nuotekų apdorojimo srčiai. Būdas apima vandens apdorojimą elektros iškrova su pseudoskystos aplinkos gavimu, tuo pat metu paduodant orą į zoną prie elektrodų. Elektros iškrova vykdoma pseudoskystoje aplinkoje, panardinant elektrodus ir, esant strimerinės elektros iškrovos sąlygoms, išskiriant pagrindinį elektros iškrovos energijos kiekį su ne mažesniu negu 15 μs pavėlinimu strimerinės iškrovos pradžios atžvilgiu. Siūlomas įrenginys padarytas panardinamas, turi cilindrinio sviedinio formą, kuriame įtaisyti išorinis ir vidinis oro padavimo vamzdžiai ir aukštos įtampos elektrodų pora, sujungta su aukštos įtampos srovės impulsų generatoriumi, turinčiu valymo grandinę, įtaisytu sviedinio viršutinėje dalyje. Sviedinio dielektriniame kūne apie darbinį elektrodą pagrindą padaryta orinio slopintuvo laisva erdvė ir oro kišenė.

5 Išradimas priklauso vandens, pramoninių ir buitinių nuotekų apdorojimo sričiai, tiksliau, apima nuotekų apdorojimo būdą ir įrenginį elektrinėmis iškvomomis ir/arba elektromagnetiniais impulsiniais laukais. Išradimas gali būti pritaikytas nuotekų nukenksminimui ir prisotinimui deguonimi betarpiškai gamybos ir lauko sąlygomis tiek stacionariose nuotekų kaupyklose, tiek ir tekančių

10 nuotekų technologinėse valymo sistemose.

Žinomi geriamo vandens ir nuotekų valymo įrenginiai, kuriuose bakterinės floros naikinimas vykdomas slėgiu, sukeliamu tarp elektrodų vandenyje elektrinėmis iškvomomis.

Pavyzdžiui, žinomas elektroplazminis nuotekų valymo būdas ir įrenginys

15 (paraiška PCT/RU 92/00006 /WO 92/12933, C02F 1/48). Šiame būde prieš paduodant vandens srautą į reaktoriaus talpą jį prisotina turinčiu ozono oru ir, užpildžius reaktoriaus talpą, apdorojamo srauto paviršiuje vykdo elektroplazmines iškrovas, vienai iškrovai naudojant energijos ne mažiau 3 kJ ir 5 Hz dažniu. Iškvos metu susidariusį elektroplazminį lanką perkelia vandens srauto paviršiumi

20 besisukančio elektromagnetinio lauko pagalba.

Šis būdas įgyvendinamas įrenginyje, susidedančiame iš cilindrinės talpos su vamzdžiais vandens srautui paduoti ir išleisti ir pajungtų prie skirtingų maitinimo šaltinio polių elektrodų: centrinio elektrodo ir išorinio žiedinio elektrodo, sumontuoto ant viršutinės talpos briaunos. Šio įrenginio centrinis elektrodas turi

25 galvutę, kuri liečiasi su apdorojamo srauto paviršiniu sluoksniu.

Žinomas vandens nukenksminimo elektrinėmis iškvomomis įrenginys (SU 225799, C02F 1/48, publ.1983), susidedantis iš vamzdžio, kuriuo teka skirtas valyti skystis, su padavimo ir išleidimo flanšais. Vamzdyje įtaisytos viena arba kelios vamzdžio sienose įtvirtintais izoliatoriais apgaubtų elektrodų poros ir įstatyta

30 elastinė membrana, sudaranti skysčiu užpildytą ertmę, supančią iškvos tarpą.

Aprašytų įrenginių trūkumas - nuotekų valymui ir nukenksminimui reikalinga talpa, daranti įrenginį nekompaktišku ir nemobiliu.

Žinomas vandens nukenksminimo elektrinėmis iškvomomis įrenginys (SU 1263643, C02F 1/48, 1986), susidedantis iš kameros su oro padavimo vamzdžiais pavidalo korpuso, aukštos įtampos impulsų generatoriaus, aukštos įtampos elektrodo poros, kurios anodas turi skylutes ir ant jo įtaisytas elektromagnetas. Yra iškvoviklis su sužadinančiais elektrodais, aukštos įtampos generatorius ir kompresorius.

Trūkumas tas, kad žinomo įrenginio iškvoviklis yra jautrus jonizacijai ir išorinės aplinkos fiziniams pakitimams (klaidingas suveikimas); oro padavimo vamzdis, palaikantis elektromagnetą, mažai apsaugotas nuo agresyvaus srauto, jo skylės užsikemša. Tačiau svarbiausias trūkumas yra galvutės neilgaamžiškumas (ne daugiau 250 000 " suveikimų" ryšium su slėgio dėl aukšto energijos lygio iškvovoje (iki 3 kJ) pakilimu.

Išradimo tikslas – sukurti kompaktišką ir mobilų padidinto resurso ir padidinto naudingumo koeficiento vandens nukenksminimo ir prisotinimo deguonimi įrenginį.

Tikslas pasiekiamas vandens nukenksminimo ir prisotinimo deguonimi būdu, apimančiu vandens apdorojimą elektros iškvova ir tuo pat metu vykdomą pseudoskystos aplinkos sukūrimą dėl oro padavimo prie elektrodų. Minėtą elektros iškvovą vykdo pseudoskystoje aplinkoje, kai elektrodai panardinami, esant strimerinės iškvovos sąlygoms, išskiriant pagrindinę elektros iškvovos energiją su pavėlinimu strimerinės iškvovos pradžios atžvilgiu, taip sukuriant aukštą slėgį pseudoskystoje aplinkoje. Elektros iškvovos pagrindinės energijos išskyrimas vykdomas su ne mažiau 15 μ s pavėlinimu strimerinės iškvovos pradžios atžvilgiu.

Vandens nukenksminimo ir prisotinimo deguonimi būdo įgyvendinimui siūlomas įrenginys padarytas panardinamo sviedinio (pabūklo šaudmens) pavidalo. Šis įrenginys susideda iš cilindrinio sviedinio su oro padavimo vamzdžiais ir aukštos įtampos elektrodų pora, sujungta su aukštos įtampos srovės impulsų generatoriumi. Sviedinio dielektrinio kūno viduje įtaisytas cilindrinės ertmės

pavidalo vidinis oro padavimo vamzdis, padalinantis dielektrinį kūną į vidinę ir gaubiančiąją dalį. Cilindro pavidalo ertmė kūgiškai nuvesta į laisvą orinio slopintuvo ertmę, išdėstyta aplink darbinį elektrodą įgilinime, apribotame dielektrinio kūno gaubiamosios dalies išsikišimu, susisiekiančią su esančia virš jos oro kišene, įtaisyta dielektrinio kūno vidinėje dalyje ir supančioje darbinio elektrodo pagrindą. Aukštos įtampos elektrodų pora susideda iš darbinio elektrodo, prijungto prie palaikančios aukštos įtampos šynos, įtaisytos sviedinio centre ir priešelektrodžių, išdėstytų simetriškai apie darbinį elektrodą. Priešelektrodžiai įtaisyti ant žnyplių pavidalo šynos, apkaba pritvirtintos prie sviedinio. Oro padavimo vamzdžio tūta nukreipta link darbinio elektrodo (antgalio), tampriai pritvirtinta ant žnyplių pavidalo šynos apatinės dalies, o vidiniu oro padavimo vamzdžiu paduodamas oro srautas nukreiptas priešpriešiais srauto iš išorinio oro padavimo vamzdžio atžvilgiu.

Darbinis elektrodas padarytas nuimamas ir kūgio formos, kurio viršūnė nukreipta įžeminimo elektrodo pusėn.

Aukštos įtampos srovės impulsų generatorius kartu su valdymo grandine ir energijos kaupikliai sukoncentruoti sviedinio viršutinėje dalyje.

Aukštos įtampos srovės impulsų generatorius turi energijos kaupiklį ir papildomą valdymo grandinę, į kurią įeina aukštos įtampos strimerinio išlydžio impulsų generatorius, prijungtas prie aukštos įtampos srovės impulsų generatoriaus išėjimo per aukštos įtampos impulsinio transformatoriaus antrinę apviją. Aukštos įtampos srovės impulsų generatoriaus energijos kaupiklis ir aukštos įtampos impulsų generatoriaus energijos kaupiklis turi pirmą ir antrą, atitinkamai, kondensatorius. Pirmo kondensatoriaus išsikrovimo grandinė lygiagrečiai prijungta prie darbinio elektrodo ir prie įžeminimo elektrodų per pirmą elektroninį raktą, valdomą laukiančiuoju multivibratoriumi. Antro kondensatoriaus išsikrovimo grandinė turi antrą elektroninį raktą įėjimu sujungtą su takto impulsų generatoriaus išėjimu, ir išėjimu sujungtą su aukštos įtampos transformatoriaus pirmine apviją. Transformatoriaus antrinė apvija vienu galu prijungta prie darbinio elektrodo, o kitu įžeminta ir turi papildomą išėjimą, sujungtą su valdančiuoju

multivibratoriaus įėjimu. Aukštos įtampos srovės impulsų generatoriaus ir aukštos įtampos impulsų generatoriaus įėjimai per aukšto dažnio keitiklį prijungti prie maitinimo šaltinio.

Siūlomas būdas užtikrina ekonomišką iškrovos energijos panaudojimą, o įrenginys padarytas taip, kad kontaktui su agresyviomis apdorojamo skysčio dalelėmis jautrios dalys liečiasi tik su suspaustu oru, o nuo smūginės bangos jos apsaugotos orinio slopintuvo oro pagalve; siūlomo įrenginio darbui reikalinga iškrovos energija sumažinta. Visa tai padidina ilgaamžiškumą ir naudingumo koeficientą. Įrenginys kompaktiškas ir mobilus, kadangi nėra talpos nuotekų valymui ir apdorojimui.

Išradimas iliustruotas brėžiniais, kur Fig. 1 pavaizduotos iškrovos tarpelio įtampos U , srovės i , varžos r , galingumo N ir energijos W laiko diagramos, Fig. 2 pavaizduotas siūlomas vandens apdorojimo ir prisotinimo deguonimi įrenginys, Fig. 3 – aukštos įtampos srovės ir įtampos impulsų generatorių elektrinė schema.

Įrenginys siūlomo būdo įgyvendinimui susideda iš cilindrinio sviedinio 1, (Fig. 1), padaryto iš sluoksniuoto dielektrinio kūno, kuriame įtaisyti vidinis ir išorinis oro padavimo vamzdžiai 2, 3 ir aukštos įtampos elektrodų poros: nuimamo darbinio elektrodo 4 ir ne mažiau trijų įžemintųjų elektrodų (priešelektrodžių) 5.

Sviedinio 1 dielektrinio kūno viduje patalpintas cilindrinės ertmės pavidalo vidinis oro vamzdis 2, padalinantis dielektrinį kūną į vidinę dalį 6 ir gaubiančiąją dalį 7. Vidinio oro vamzdžio 2 cilindrinė ertmė sujungta su oro padavimu (kompresorius neparodytas) ir kūgiškai nuvesta į laisvą orinio slopintuvo ertmę 8, išsidėsčiusią aplink darbinį elektrodą 4 įgilinime, apribotame sviedinio 1 dielektrinio kūno gaubiančiosios dalies 7 išsikišimu. Laisva ertmė 8 susisiečia su mažesnio diametro antra cilindrine ertme 9 (oro kišene), padaryta sviedinio 1 dielektrinio kūno vidinėje dalyje 6, supančioje darbinio elektrodo 4 pagrindą.

Aukštos įtampos elektrodų porą sudaro darbinis elektrodas 4, prijungtas prie aukštos įtampos šynos 10, einančios sviedinio 1 šerdimi. Darbinis elektrodas 4 padarytas nuimamas ir yra kūgio formos, kurio viršūnė nukreipta link priešelektrodžių 5. Priešelektrodžiai 5 pritvirtinti prie žnyplių pavidalo

ekvipotencialinės šynos 11, palaikančios išorinį oro padavimo vamzdį 3, palaikanti ekvipotencialinė šyna 11 apkaba 12 pritvirtinta prie sviedinio 1. Priešelektrodžių 5 aštrieji galai nukreipti link darbinio elektrodo 4 ir priartinti prie jo apie 20 mm atstumu.

- 5 Nukreipta link darbinio elektrodo 4 išorinio oro padavimo vamzdžio 3 tūta
tampriai pritvirtinta prie priešelektrodžių 5 apatinių galų. Oro padavimas vidiniu
oro padavimo vamzdžiu (cilindrine ertme) 2 nukreiptas paduoti priešpriešinį
srautą išorinio oro padavimo vamzdžio 3 atžvilgiu.

- Sviedinys 1 padarytas aptakios formos. Jo dielektrinio kūno gaubiamosios
10 dalies 7 atsikišimo, sudarančio laisvą orinio slopintuvo ertmę 8, jos forma ir tūris ir
antros cilindrinės ertmės (oro kišenės) 9 tūris apskaičiuoti užduotose ribose tokie,
kad palaikytų oro pagalvę arti darbinio elektrodo 4 ir kad apsaugotų izoliuojantį
vidinį sluoksnį 6 nuo sukeliama tarpelektrodoje erdvėje elektrinės iškrovos metu
slėgio orinio slopintuvo oro pagalvės dėka.

- 15 Aukštos įtampos impulsų srovės generatorius susideda iš elektroplazminės
iškrovos energijos kaupiklio kondensatoriaus 13 (Fig.3), į kurio iškrovos grandinę
per dažnio keitiklį 14, transformatorių 15 ir balastinę varžą 16 įjungtas maitinimo
šaltinis (brėžinyje neparodytas). Į kondensatoriaus 13 iškrovos grandinę įjungtas
pirmas elektroninis raktas 17, kurio valdantysis įėjimas sujungtas su laukiančiu
20 multivibratoriumi 18, srovės ribotuvas 19, darbinis elektrodas 4 ir priešelektrodžiai
5. Laukiantis multivibratorius 18 prijungtas prie maitinimo šaltinio per dažnio
keitiklį 14, transformatorių 20 ir balastinę varžą 21. Aukštos įtampos srovės
impulsų generatorius turi valdymo grandinę, į kurią įeina aukštos įtampos impulsų
generatorius ir strimerinės iškrovos energijos kaupiklis antras kondensatorius 22.
25 Aukštos įtampos impulsų generatorius prijungtas prie aukštos įtampos srovės
impulsų generatoriaus išėjimo per aukštos įtampos impulsinio transformatoriaus
23 antrinę apviją. Kondensatorius 22 per dažnio keitiklį 14, transformatorių 24 ir
balastinę varžą 25 prijungtas prie maitinimo šaltinio. Kondensatoriaus 22 iškrovos
grandinę sudaro antras elektroninis raktas 26 ir aukštos įtampos impulsinio
30 transformatoriaus 23 pirminė apvija, kurio antrinė apvija sujungta su darbinio

elektrodu 4. Elektroninio rakto 26 valdantysis įėjimas sujungtas su takto impulsų generatoriaus 27 išėjimu, kurio įėjimas sujungtas su balastinės varžos 25 išėjimu. Impulsinio transformatoriaus 23 antrinė apvija turi papildomą išėjimą, sujungtą su multivibratoriaus 18 valdančiuoju įėjimu.

- 5 Sviedinio 1 viršutinėje dalyje patalpinti: kondensatoriai 13, 22, elektroniniai raktai 17, 26 ir aukštos įtampos impulsų transformatorius 23.

Vandens nugenksminimas ir prisotinimas deguonimi siūlomu įrenginiu vykdomas taip.

- Prieš panardinant į nuotekų kaupyklą arba kanalą su tekančiomis
10 nuotekomis, įrenginį pirmiausia prijungia prie kompresoriaus arba gamybinės oro padavimo linijos ir į darbinio elektrodo 4 zoną paduoda suspaustą orą vidiniu oro padavimo vamzdžiu 2 ir per išorinio oro padavimo vamzdžio 3 tūtą. Dėl to tarpelektrodinėje zonoje sukuriamas ir palaikomas nepusiausvyrinis sužadavimo būvis, atitinkantis sąlygą $\epsilon_{pr} \ll \epsilon_{sk}$, $\delta_{pr} \ll \delta_{sk}$ (kur ϵ_{pr} ir ϵ_{sk} - dielektrinė skvarba,
15 atitinkamai priemaišų ir skysčio, o δ_{pr} ir δ_{sk} - elektrinis laidumas, atitinkamai, priemaišų ir skysčio) ir vyksta dalinis prisotinimas deguonimi. Prisotinimas deguonimi tarpelektrodinėje zonoje vyksta tiesiai proporcingai paduodamo į iškrovos zoną oro slėgiui ir tūriui.

- Panardinus įrenginį į bet kokių vandens nuotekų talpą (optimalus gylis 1
20 m), į dažnio keitiklį 14 iš pramoninio tinklo paduoda maitinimo įtampą ir pakeičia dažnį iš 50 Hz į 400-20000 Hz.

- Aukštos įtampos srovės impulsų generatoriuje (analogiškai aukštos įtampos impulsų generatoriuje) nuo atitinkamo aukštos įtampos transformatoriaus 25, 24 per srovės ribotuvą elektros energiją paduoda į atitinkamus kondensatorius 13 ir
25 22 ir juos pilnutinai užkrauna. Laiko momentu t_1 (Fig. 1) takto impulsų generatorius 27 paduoda komandą elektroniniam raktui 26, kuriam susijungus kondensatoriaus 22 sukaupta elektros energija nuteka į žemę per impulsinio aukštos įtampos transformatoriaus 23 pirminę apviją. Aukštos įtampos transformatoriaus 23 antrinėje apvijoje indukuojama aukšta įtampa (pavyzdžiui, 36

kV), kuri paduodama į elektrodą 4 ir priešelektrodžius 5, sukuriant tarpelektrodinėje erdvėje aukštos įtampos lauką (pavyzdžiui 1800000 Wb/m). Tuo pat metu kondensatorius lėtai išsikrauna (pavyzdžiui per $1000 \mu\text{s}$). Įtampa U (Fig. 1) mažėja tiesiai proporcingai srovės i augimui, to pasekmėje tarpelektrodinėje erdvėje vyksta jonizacija, susikuria jonizacinis strimeris, varža r staigiai krenta. Esant antrinės apvijos impulsinio transformatoriaus 23 įtampai apie 10 kV, laiko momentu t_2 nuo impulsinio transformatoriaus 23 antrinės apvijos per išėjimą, sujungtą su multivibratoriaus 18 valdančiuoju įėjimu, patenka signalas, paleidžiantis multivibratorių 18 ir atidarantis elektroninį raktą 17. Aukštos įtampos srovės impulsų generatorius, kondensatoriui 13 išsikraunant, į darbinį elektrodą 4 paduoda didelės srovės $2-5 \mu\text{s}$ trukmės impulsus. (Visi schemos elementai apskaičiuoti taip, kad šis srovės generatoriaus impulsas taktų generatoriaus impulso pradžios atžvilgiu pasirodo su $15 \mu\text{s}$ pavėlinimu). Tuo metu elektros energija, sukaupta kondensatoriuje 13, staigiai iškraunama tarpelektrodinėje erdvėje, kurioje jau yra išsivysčiusi strimerinė iškrova, ir sukuria $3-5 \mu\text{s}$ trukmės slėgio impulsą. (Virpesių kontūro induktyvumas tuo metu minimalus ir sudaro, pavyzdžiui, ne daugiau $5 \times 10^{-6} \text{ H}$, impulsinis galingumas siekia keletą megavatų, kas užtikrina 1000 atm. slėgį, o oro tirpumas vandenyje tiesiai proporcingas slėgiui.)

Procesą lydi smūginė banga, kurios greitis $(1-6) \times 10^5 \text{ cm/s}$ eilės, temperatūros pakilimas, srovės augimas 1000-10000 kartų eilės ir procesas pasireiškia ryškiu iškrovos kanalo užsiplieskimu. Sistemos parametrai taip parenkami, kad iškrovos laikas būtų žymiai (daug kartų) didesnis už iškrovos laiką.

Tokiu būdu, tarpelektrodinėje erdvėje 100-400 Hz dažniu vykstančios elektrinės iškrovos sąlygoja lokalinį temperatūros padidėjimą iki 5000°C , slėgis pakyla iki 1000 atm ir sukuriamas turbulentinis režimas, suaktyvinantis masių judėjimą, difuzinius ir savidifuzinius procesus.

1 lentelėje pateikti kai kurie siūlomo išradimo parametrai (I režimas) ir geriamo vandens bei nuotekų valymo įrenginio pagal išradimą SU 225799, C02F 1/48, publ. 1983 (II režimas).

1 lentelė

Panardinamo vandens valymo ir nukenksminimo įrenginio elektrinės ir konstrukcinės charakteristikos. (Maksimalus diametras 350 mm, maksimalus įrenginio aukštis apie 1000 mm; svoris ne daugiau 100 kg)

Parametrai:	I režimas	II režimas
Gamybinis pajėgumas, m ³ /val	10	10
10 Nustatytas galingumas, kW	8,4	25
Maitinimo įtampos dažnis, Hz	20000	50
Iškrovų dažnis, Hz	1000	0,1
Sukaupta energija, J	8,4	5000
Energijos kaupiklio talpumas, μF	0,7	4,0
15 Nominali energijos kaupiklio įtampa, kV	5	50
Impulsinė įtampa, kV	36-50	-
Naudingojo veikimo koeficientas, %	90-95	45-50
Kabelio (kontūro) ilgis, m	1	20
Kontūro induktyvumas, μH	3	60
20 Impulso trukmė, μs	ne daugiau 5	240
Impulsinis galingumas apkrovoje, MW	1,68	21,0
Impulsinė srovė, kA	1,852	12,8

Dėl apdorojimo iškrovomis suyra bakterinė flora ir įvyksta sekantys nuotekų charakteristikų pakitimai:

2 lentelė

	Rodiklis	Paduodamos nuotekos	Apdorotos nuotekos
	CDSb, mg/l	20 000 eilės	15-20 eilės
5	pH	nenurodomos	neutralus
	Riebalai	ne daugiau 10 mg/l	nepastebėta
	Mikroorganizmai, vien./ml	bet koks	nepastebėta

Siūlomu įrenginiu apdorotas vanduo puikiai nusistovi ir pasižymi tuo, kad neturi kvapo ir padidintu prisotinimu deguonimi. Nustovintas vanduo toliau gali būti panaudotas arba suleistas į atvirą vandens telkinį.

Po nuotekų bakterinės floros sunaikinimo ir organoleptinių savybių pakeitimo siūlomu apdorojimo įrenginiu, jas galima panaudoti kaip skystas trąšas, turinčias neorganinių medžiagų ir mikroelementų.

Teisingai prisotinant oru, juo užpildoma laisva erdvė ir erdvė arti darbinio elektrodo 4, tai padidina sviedinio dielektriko resursą ir užtikrina pastovų nepertraukiamą ne mažiau 5 metų įrenginio darbą.

Siūlomo įrenginio pranašumas pasireiškia tuo, kad elektrinės iškrovos elektros energija panaudojama ekonomiškiau. Siūlomas įrenginys pasižymi kompaktiškumu ir mobilaus panaudojimo galimybe. Dėka to, kad įrenginys yra panardinamas, juo galima apdoroti ne tik tai pratekančias nuotekas, bet ir nuotekas, sukaupias bet kokiose talpose, įskaitant ir maksimaliai užterštas bakterine flora.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Vandens nukenksminimo ir prisotinimo deguonimi būdas, apimantis vandens apdorojimą elektros iškrova ir pseudosuskystintos aplinkos gavimą tuo pačiu metu paduodant orą į zoną prie elektrodų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtą elektros iškrovą vykdo pseudoskystoje aplinkoje, kai elektrodai panardinti ir iškrova strimerinė, impulsu strimerinės iškrovos sąlygomis išskiriant sukuriančią aukštą slėgį pseudoskystoje aplinkoje pagrindinę elektros iškrovos energiją su pavėlinimu strimerinės iškrovos pradžios atžvilgiu.
2. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtas pagrindinės elektros iškrovos energijos išskyrimas vykdomas su ne mažesniu, negu 15 μ s pavėlinimu strimerinės iškrovos pradžios atžvilgiu.
3. Vandens nukenksminimo ir prisotinimo deguonimi įrenginys, susidedantis iš cilindrinio sviedinio, kuriame įtaisyti oro padavimo vamzdžiai, ir aukštos įtampos elektrodų poros, sujungtos su aukštos įtampos srovės impulsų generatoriumi, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis padarytas panardinamo sviedinio (1) pavidalo, kurio dielektrinio kūno viduje įtaisytas vidinis oro padavimo vamzdis (2), padarytas kaip cilindrinė ertmė, perskirianti dielektrinį kūną į vidinę (6) ir gaubiamąją (7) dalį, kūgiškai nuvesta į laisvą orinio slopintuvo ertmę (8), apribotą sviedinio (1) dielektrinio kūno gaubiamosios dalies (7) išsikišimu, supančią darbinį elektrodą 4, susisiekiančią su esančia virš jos oro kišene (9), įtaisyta dielektrinio kūno vidinėje dalyje (6) ir supančia darbinio elektrodo (4) pagrindą, aukštos įtampos elektrodų pora susideda iš darbinio elektrodo (4), prijungto prie aukštos įtampos šynos, įtaisytos centre išilgai sviedinio, ir priešelektrodžių (5), išdėstytų simetriškai aplink darbinį elektrodą (4), priešelektrodžiai (5) pritaisyti ant žnyplių pavidalo laikiklių, apkaba pritvirtintų ant sviedinio (1) šono, esant oro padavimo vamzdžio 3 tūtai nukreiptai į darbinio elektrodo 4 pusę ir taip pat pritvirtintai prie

priešelektrodžių 5 apatinių galų, o oro padavimas vidiniu oro padavimo vamzdžiu (cilindrine ertme) 2 nukreiptas paduoti priešpriešinį srautą išorinio oro padavimo vamzdžio 3 atžvilgiu.

- 5 4. Įrenginys pagal 3 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad aukštos įtampos srovės impulsų generatorius patalpintas viršutinėje sviedinio dalyje.
5. Įrenginys pagal 3 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad darbinis elektrodas padarytas nuimamas ir turi kūgio, kurio viršūnė nukreipta link priešelektrodžių
10 (5), formą.
6. Įrenginys pagal 3 ir 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad aukštos įtampos srovės impulsų generatorius turi elektroplazminės iškrovos energijos kaupiklį ir papildomą valdymo grandinę, kurioje yra aukštos įtampos impulsų
15 generatorius su strimerinės iškrovos energijos kaupikliu, prijungtas prie aukštos įtampos srovės impulsų generatoriaus išėjimo per aukštos įtampos impulsinio transformatoriaus (23) antrinę apviją, aukštos įtampos srovės impulsų generatoriaus energijos kaupiklis ir aukštos įtampos impulsų generatoriaus energijos kaupiklis turi pirmą ir antrą, atitinkamai, kondensatorius (13, 22),
20 esant pirmo kondensatoriaus (13) iškrovos grandinei lygiagrečiai prijungtai prie darbinio elektrodo (4) ir priešelektrodžių (5) per pirmą elektroninį raktą (17), valdomą laukiančiuoju multivibratoriumi (18), o antrojo kondensatoriaus (22) iškrovos grandinė turi antrą elektroninį raktą (26), prie kurio įėjimo prijungtas taktų generatoriaus išėjimas, o prie išėjimo – aukštos įtampos impulsinio
25 transformatoriaus (23) pirminė apviją, kai jo antrinė apviją prijungta prie darbinio elektrodo (4) ir priešelektrodžių (5) ir turi papildomą išėjimą, sujungtą su multivibratoriaus (18) valdančiuoju įėjimu, kai aukštos įtampos srovės impulsų generatoriaus įėjimas ir aukštos įtampos impulsų generatoriaus įėjimas per aukštos įtampos dažnio keitiklį (14) prijungti prie maitinimo
30 šaltinio.

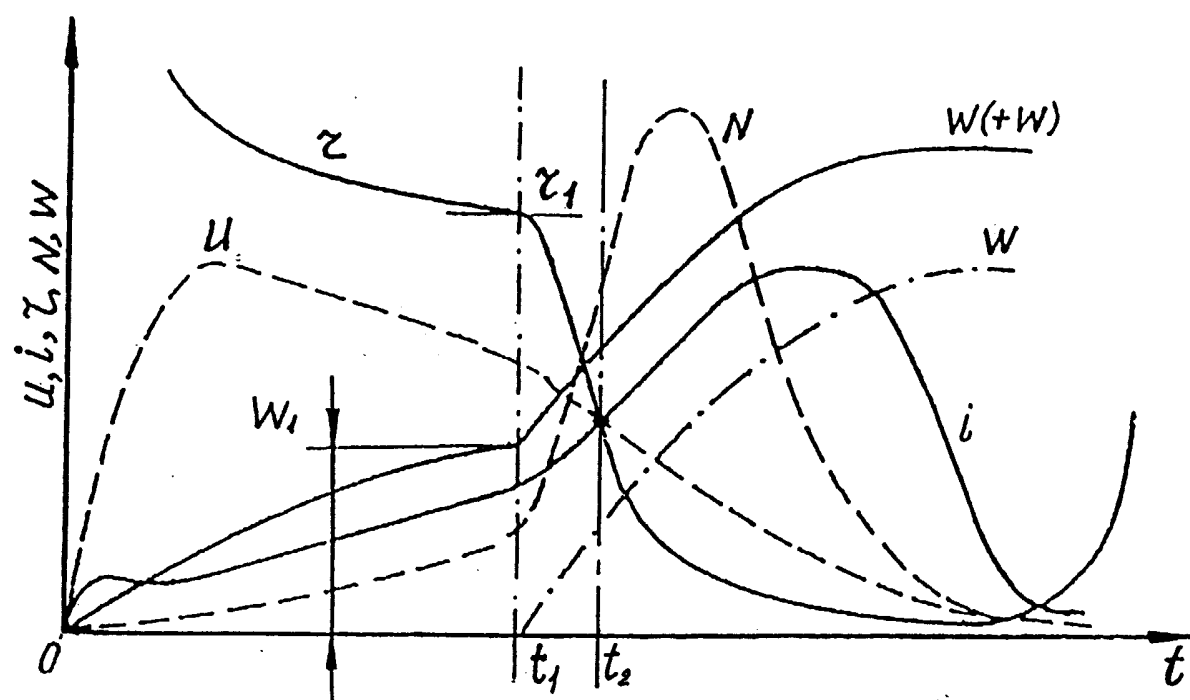


Fig. 1

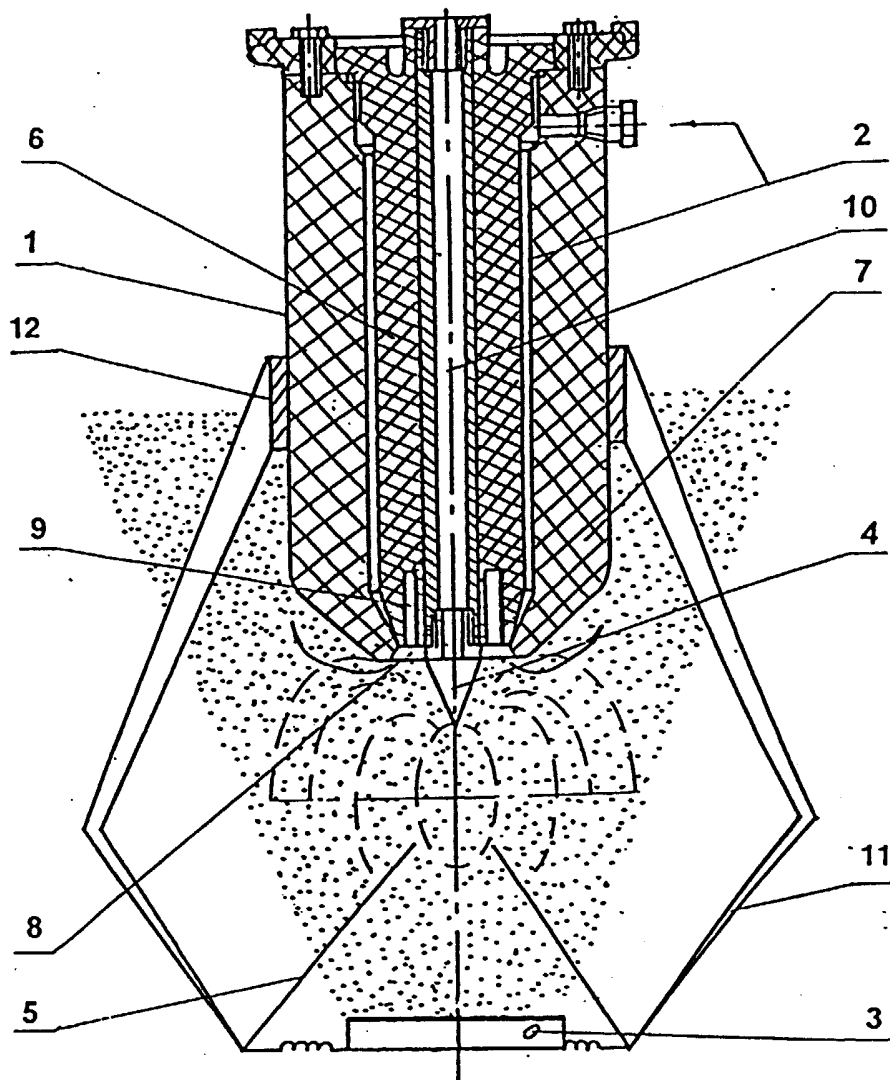


Fig. 2

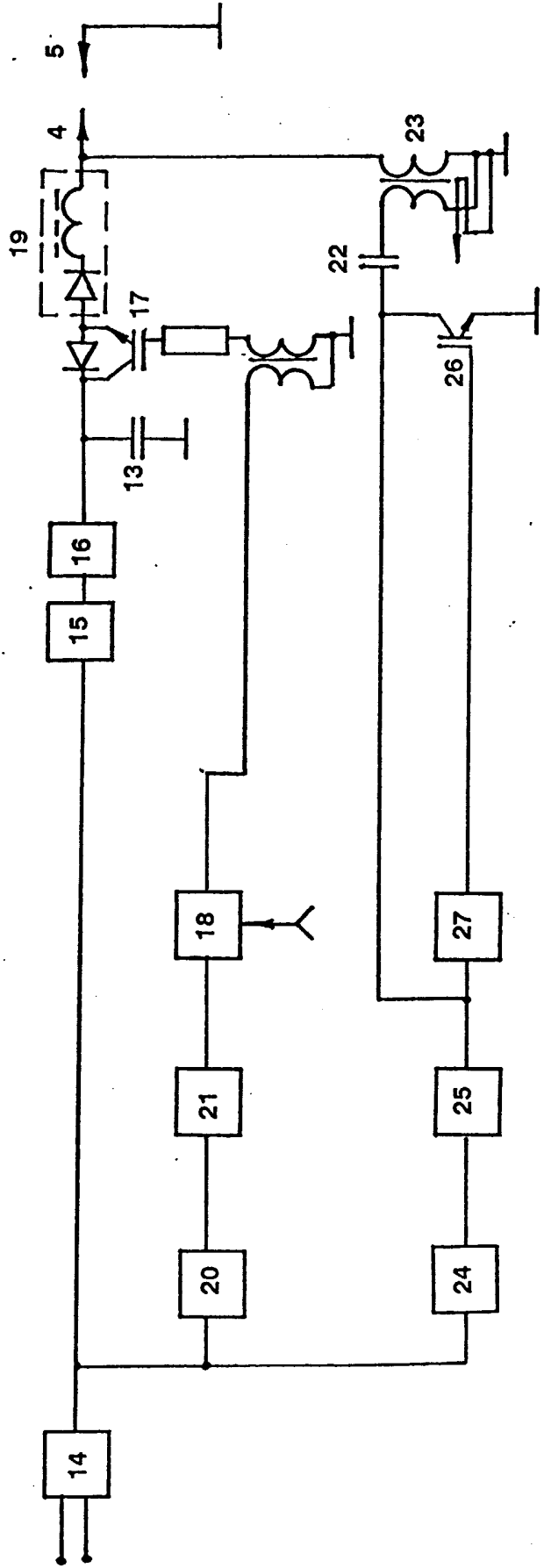


Fig. 3