

(19)



(10) **LT 3881 B**

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patento numeris: **3881**

(51) Int. Cl.⁵: **F25B 39/04**

(21) Paraiškos numeris: **IP1896**

(22) Paraiškos padavimo data: **1994 03 15**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 10 25**

(45) Patento paskelbimo data: **1996 04 25**

(72) Išradėjas:

Ona Grigonienė, LT
Stasys Žebrauskas, LT

(73) Patento savininkas:

Kauno technologijos universitetas, K. Donelaičio g. 73, 3006 Kaunas, LT

(54) Pavadinimas:

Šaldytuvas

(57) Referatas:

Išradimas priklauso šaldymo technikai ir gali būti naudojamas, pavyzdžiui, buitiniuose šaldytuvuose.

Išradimo tikslas yra sumažinti šaldytuvo energijos sąnaudas, didinant kondensatoriaus aušinimo efektyvumą.

Šis tikslas pasiekiamas, vielinius aukštos įtampos elektrodus, prijungtus prie aukštos įtampos maitinimo šaltinio, ištempus lygiagrečiai kondensatoriaus vamzdelių paviršiui taip, kad atstumas tarp gretimų laidų būtų toks pat, kaip atstumas tarp gretimų vamzdelių centrų. Norint papildomai padidinti kondensatoriaus aušinimo efektyvumą, priešingoje kondensatoriaus vamzdelių pusėje įrengiamas plokščias vielinis tinklėlis, sujungtas elektriškai su kondensatoriaus vamzdeliais ir įžemintas.

Išradimas priklauso šaldymo technikai ir gali būti naudojamas, pavyzdžiui, buitiniuose šaldytuvuose.

Žinomas buitinis šaldytuvas (JP paraiška Nr.60-51631, 1985), turintis
5 kondensatorių, kuriam aušinti naudojamas mechaninis ventiliatorius. Tokios šaldymo konstrukcijos trūkumas yra tai, kad mechaninis ventiliatorius, kuris pagerina šilumos mainus kondensatoriaus paviršiuje ir mažina kondensacijos temperatūrą, užima, palyginti, nemažai vietos, nėra ilgaamžis ir nepakankamai tolygiai aušina kondensatoriaus paviršių.

10 Žinomas taip pat šaldytuvas (TSRS a.l. Nr.761794, 1980), turintis kondensatorių, kurio apatinėje dalyje sumontuoti elektrodai, prijungti prie aukštos įtampos šaltinio. Tokio šaldytuvo trūkumas yra palyginti nedidelis kondensatoriaus aušinimo efektyvumas, kurį nulemia tai, kad tik nedidelę kondensatoriaus šilumos mainų paviršiaus dalį veikia įrengtų aukštos įtampos elektrodų elektrinis laukas. Be to, taip
15 įrengtų aukštos įtampos elektrodų elektrinio lauko aušinimo efektas yra jaučiamas tik tada, kai šaldytuvo kondensatoriaus vamzdeliai yra išdėstyti horizontaliai.

Artimiausias siūlomam yra šaldytuvas (TSRS a.l. Nr.1548625, 1990), turintis vainikinio išlydžio jonų srauto aušinamą įžemintą kondensatorių, tarp kurio ir šaldytuvo spintos korpuso įrengtas aukštos įtampos elektrodas, prijungtas prie aukštos įtampos
20 šaltinio. Šio šaldytuvo trūkumas yra ribotas kondensatoriaus aušinimo efektyvumas, nes dėl elektrodų konfigūracijos jonų srauto greitis prie šilumos mainų paviršiaus nėra didžiausias.

Išradimo tikslas yra sumažinti šaldytuvo energijos sąnaudas, didinant kondensatoriaus aušinimo efektyvumą.

25 Šis tikslas pasiekiamas, vielinius aukštos įtampos elektrodus, prijungtus prie aukštos įtampos maitinimo šaltinio, ištempus lygiagrečiai kondensatoriaus vamzdelių paviršiui taip, kad atstumas tarp gretimų laidų būtų toks pat, kaip atstumas tarp gretimų vamzdelių centrų. Vieliniai aukštos įtampos elektrodai daug kur naudojami elektroninės ir joninės technologijos įrenginiuose, pavyzdžiui, elektrostatinėse krūvių
30 neutralizatoriuose, dielektrinių medžiagų paviršių įelektravimo įrenginiuose, elektriniuose filtruose ir t.t., tačiau tokia aukštos įtampos elektrodų konstrukcija, naudojama šaldytuvo kondensatoriaus vamzdelių šilumos mainų paviršiaus aušinimo efektyvumui padidinti, tuo pačiu šaldytuvo energijos sąnaudoms sumažinti, yra esminis

skiriamasis siūlomo įrenginio bruožas, leidžiantis pasiekti išradimo tikslą. Norint dar padidinti kondensatoriaus aušinimo efektyvumą, nedidinant elektrodų įtampos, iš priešingos kondensatoriaus vamzdelių pusės įrengiamas plokščias vielinis tinklelis, sujungtas elektriškai su kondensatoriaus vamzdeliais ir įžemintas.

5 Brėžinyje parodyta siūlomo šaldytuvo kondensatoriaus aušinimo įrenginio schema.

Vieliniai aukštos įtampos elektrodai 1 ištempti lygiagrečiai kondensatoriaus 2 vamzdelių paviršiui tarp kondensatoriaus ir šaldytuvo spintos korpuso 3. Atstumas tarp gretimų elektrodų lygus atstumui tarp gretimų kondensatoriaus vamzdelių centrų.

10 Aukštos įtampos elektrodai 1 pritvirtinti prie izoliatorių 4 ir prijungti prie vieno aukštos įtampos maitinimo šaltinio 5 gnybto. Kitas šio šaltinio gnybtas įžemintas. Plokščias vielinis tinklelis 6 įtvirtintas priešingoje kondensatoriaus vamzdelių pusėje, elektriškai sujungtas su kondensatoriaus vamzdeliais ir įžemintas.

Įrenginys veikia taip. Prijungus prie vielinių elektrodų 1 aukštą įtampą
15 kondensatoriaus vamzdelių 2 atžvilgiu, šių elektrodų aplinkoje sukuriamas ryškiai nevienalytis elektrinis laukas ir, vykstant smūginei jonizacijai, šio elektrodo paviršiuje prasideda vainikinis išlydis. Šio išlydžio smūginės jonizacijos zonoje atsiradę jonai juda išilgai elektrinio lauko jėgų linijų erdvėje tarp elektrodų 1 ir 2 - išorinėje išlydžio zonoje. Šis jonų judėjimas sudaro "elektrinį vėją", kuris aušina kondensatoriaus vamzdelių
20 paviršių. Dėl to sumažėja šio paviršiaus temperatūra, taip pat kondensacijos temperatūra ir kondensacijos slėgis. Tai sumažina kompresoriaus darbo ciklo trukmę ir bendrąsias šaldytuvo energijos sąnaudas. Taip įrengus vainikinio išlydžio elektrodus kondensatoriaus vamzdelių atžvilgiu, jonų srauto aušinimo efektyvumas nepriklauso nuo to, kaip - vertikaliai ar horizontaliai - sumontuoti kondensatoriaus vamzdeliai, be to,
25 esant tam pačiam elektrodų ir kondensatoriaus vamzdelių žingsniui, visoje kondensatoriaus plokštumoje yra vienodos šilumos mainų paviršiaus aušinimo sąlygos.

Papildomas kondensatoriaus aušinimo efektyvumo padidėjimas pasiekiamas, priešingoje kondensatoriaus vamzdelių pusėje negu vainikinio išlydžio elektrodai įrengus įžemintą plokščią vielinį tinklelį. Šio papildomo elektrodo laukas forsuoja vainikinį
30 išlydį: padidėja išlydžio srovė, esant tai pačiai šaltinio įtampos reikšmei. Dėl to padidėja jonų srauto greitis ir kondensatoriaus aušinimo efektyvumas. Įrengus papildomą įžemintą elektrodą išorinėje kondensatoriaus vamzdelių pusėje, padidėja įrenginio saugumas elektrosaugos reikalavimų požiūriu.

Siūlomo įrenginio maketas pagamintas ir išbandytas Kauno technologijos universiteto Elektromagnetinių laukų laboratorijoje. Bandymai atlikti, vainikinio išlydžio jonų srautu aušinant buitinio šaldytuvo "Apšeron" KŠ-240 kondensatorių. Šaldytuvo šaldymo agregato galia 180 W. Vainikinio išlydžio elektrodai pagaminti iš 0,05 mm skersmens volframo vielos, kurios bendras ilgis 8 m. Neigiamo vienpolio vainikinio mainų paviršiaus temperatūra matuota taške, 70 cm nutolusiame nuo kondensatoriaus vamzdelio pradžios. Bandymas be elektrinio lauko: kondensatoriaus paviršiaus temperatūra kompresoriaus įsijungimo momentu 302,6 K, išsijungimo momentu 311,4 K, vidutinė kompresoriaus darbo ciklo trukmė 4,0 min, šaldytuvo energijos sąnaudos per parą 1,65 kWh. Bandymas veikiant vienpolio neigiamo vainikinio išlydžio elektriniam laukui: linijinis srovės tankis 0,087 mA/m, kondensatoriaus paviršiaus temperatūra įsijungiant kompresoriui 299,3 K (sumažėjo 3,3 K), išsijungiant kompresoriui - 309,1 K (sumažėjo 2,3 K), vidutinė kompresoriaus darbo ciklo trukmė 3,5 min (sumažėjo 14,3%), šaldytuvo paros energijos sąnaudos 1,45 kWh (sumažėjo 13,8%). Veikiant neigiamam vienpoliui išlydžiui su įžemintu tinkleliu: linijinis srovės tankis 0,08 mA/m, kondensatoriaus paviršiaus temperatūra kompresoriaus įsijungimo momentu 299,0 K (sumažėjo 3,6 K), išsijungimo momentu - 309,0 K (sumažėjo 2,4 K), vidutinė kompresoriaus darbo ciklo trukmė 3,4 min (sumažėjo 17,9 %), šaldytuvo paros energijos sąnaudos 1,40 kWh (sumažėjo 17,8 %). Visos kitos bandymų sąlygos visais trimis atvejais buvo tos pačios.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Šaldytuvas, turintis kondensatorių ir aukštos įtampos elektrodus, įrengtus tarp
5 kondensatoriaus ir šaldytuvo spintos korpuso ir prijungtus prie aukštos įtampos
maitinimo šaltinio, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad vieliniai aukštos įtampos elektrodai
ištempti lygiagrečiai kondensatoriaus vamzdeliams taip, kad atstumas tarp gretimų
elektrodų būtų lygus atstumui tarp gretimų vamzdelių centrų.

2. Šaldytuvas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad priešingoje
10 kondensatoriaus vamzdelių pusėje aukštos įtampos elektrodų atžvilgiu įrengtas
įžemintas vielinis tinklėlis.

