

(19)



(10) **LT 5110 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5110**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **C03C 3/085**

(21) Paraiškos numeris: **2002 045**

(22) Paraiškos padavimo data: **2002 04 17**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2003 10 27**

(45) Patent paskelbimo data: **2004 03 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:

**Alvydas TUMAS, LT**  
**Antanas MAROZAS, LT**  
**Egidijus VOVERIS, LT**  
**Virgilijus ŽILYS, LT**  
**Vaidotas LIEPONIS, LT**  
**Violeta BIKINIENĖ, LT**

(73) Patent savininkas:

**Akcinė bendrovė „EKRANAS“, Elektronikos 1, 5319 Panevėžys, LT**

(74) Patentinis patikėtinis:

**Petras PUZINAS, Aguonų g. 140, LT-5306 Panevėžys, LT**

(54) Pavadinimas:

**Elektrovakuuminis stiklas**

(57) Referatas:

Išradimas yra naujos sudėties elektrovakuuminis stiklas, kuris gali būti panaudotas įvairių elektrovakuuminių prietaisų gamybos pramonėje, pavyzdžiui, kineskopų stiklo detalėms ar specialios paskirties elektrovakuuminėms kolboms gaminti.

Šiuo išradimu yra sukuriamas naujas elektrovakuuminis stiklas spalvinio kineskopo kūgiams gaminti, kurį sudaro silicio oksidas, aliuminio oksidas, kalcio oksidas, bario oksidas, natrio oksidas, kalio oksidas, stibio oksidas, magnio oksidas, švino oksidas, laikantis šio elektrovakuuminį stiklą sudarančių komponentų santykio (masės %): silicio oksidas - 57,5-59,5; aliuminio oksidas - 3,2-3,8; kalcio oksidas - 4,5-5,5; bario oksidas - 2,0-2,6; natrio oksidas - 6,2-7,2; kalio oksidas - 8,2-9,2; stibio oksidas - 0,1-0,3; magnio oksidas - 2,0-2,6; švino oksidas - 12,0-14,0.

Išradimas yra naujos sudėties elektrovakuuminis stiklas, kuris gali būti panaudotas įvairių elektrovakuuminių prietaisų gamybos pramonėje, pavyzdžiui, kineskopų stiklo detalėms ar specialios paskirties elektrovakuuminėms kolboms gaminti.

Yra žinomas elektrovakuuminis stiklas, kurį sudaro silicio oksidas, aliuminio oksidas, boro oksidas, kalcio oksidas, magnio oksidas, bario oksidas, fosforo oksidas bei ličio oksidas, kuriame yra išlaikomas elektrovakuuminį stiklą sudarančių komponentų masių tarpusavio sekantis santykis (masės %):

|                                            |      |   |      |
|--------------------------------------------|------|---|------|
| Silicio oksidas, $\text{SiO}_2$            | 60,0 | - | 70,0 |
| Aliuminio oksidas, $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 8,0  | - | 14,0 |
| Boro oksidas, $\text{B}_2\text{O}_3$       | 5,0  | - | 9,0  |
| Kalcio oksidas, $\text{CaO}$               | 2,0  | - | 10,0 |
| Magnio oksidas, $\text{MgO}$               | 2,0  | - | 10,0 |
| Bario oksidas, $\text{BaO}$                | 2,0  | - | 10,0 |
| Fosforo oksidas, $\text{P}_2\text{O}_5$    | 1,0  | - | 5,0  |
| Ličio oksidas, $\text{Li}_2\text{O}$       | 0,1  | - | 0,5  |

Ši elektrovakuuminio stiklo sudėtis yra žinoma pagal patentą Nr. RU-1738768, kuris buvo paskelbtas Rusijos patentinės žinybos biuletenyje 1992m., Nr. 21.

Yra žinomas kitas elektrovakuuminis stiklas, kurį sudaro silicio oksidas, kalcio oksidas, magnio oksidas, bario oksidas, natrio oksidas, kalio oksidas, aliuminio oksidas, germanio oksidas bei stibio oksidas, kuriame yra išlaikomas elektrovakuuminį stiklą sudarančių komponentų masių tarpusavio toks santykis (masės %):

|                                            |      |   |      |
|--------------------------------------------|------|---|------|
| Silicio oksidas, $\text{SiO}_2$            | 63,0 | - | 66,0 |
| Aliuminio oksidas, $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 0,5  | - | 1,0  |
| Kalcio oksidas, $\text{CaO}$               | 5,0  | - | 7,0  |
| Bario oksidas, $\text{BaO}$                | 1,0  | - | 2,0  |

|                                         |      |   |      |
|-----------------------------------------|------|---|------|
| Natrio oksidas, $\text{Na}_2\text{O}$   | 10,0 | - | 11,0 |
| Kalio oksidas, $\text{K}_2\text{O}$     | 6,0  | - | 7,0  |
| Stibio oksidas, $\text{Sb}_2\text{O}_3$ | 3,0  | - | 3,5  |
| Magnio oksidas, $\text{MgO}$            | 5,0  | - | 6,0  |
| Germanio oksidas, $\text{GeO}_2$        | 1,0  | - | 1,5  |

Ši elektrovakuuminio stiklo sudėtis yra žinoma pagal patentą Nr. RU-2013391, kuris buvo paskelbtas Rusijos patentinės žinybos biuletenyje 1994m., Nr. 10.

Artimiausią savo chemine sudėtimi žinomą elektrovakuuminį stiklą sudaro silicio oksidas, aliuminio oksidas, magnio oksidas, kalcio oksidas, bario oksidas, švino oksidas, natrio oksidas kalio oksidas, fluoras, ličio oksidas bei stibio oksidas, kuriame yra išlaikomas elektrovakuuminį stiklą sudarančių komponentų masių tarpusavio šis santykis (masės %):

|                                            |      |   |      |
|--------------------------------------------|------|---|------|
| Silicio oksidas, $\text{SiO}_2$            | 59,0 | - | 61,0 |
| Aliuminio oksidas, $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 3,3  | - | 3,9  |
| Magnio oksidas, $\text{MgO}$               | 2,2  | - | 2,8  |
| Kalcio oksidas, $\text{CaO}$               | 5,2  | - | 5,8  |
| Bario oksidas, $\text{BaO}$                | 2,0  | - | 2,6  |
| Švino oksidas, $\text{PbO}$                | 10,0 | - | 11,0 |
| Natrio oksidas, $\text{Na}_2\text{O}$      | 5,1  | - | 5,9  |
| Kalio oksidas, $\text{K}_2\text{O}$        | 8,4  | - | 9,6  |
| Ličio oksidas, $\text{Li}_2\text{O}$       | 0,3  | - | 0,7  |
| Fluoras, $\text{F}_2$                      | 0,6  | - | 0,8  |
| Stibio oksidas, $\text{Sb}_2\text{O}_3$    | 0,1  | - | 0,3  |

Ši elektrovakuuminio stiklo sudėtis yra žinoma pagal buvusios TSRS (vėliau Rusijos) šakinį standartą "Elektrovakuuminiai stiklai" Nr. OCT 11 027.010 – 75. Tai anksčiau spalvinių kineskopų kūgių gamyboje plačiai naudotas elektrovakuuminis

stiklas C 94-1. Šio elektrovakuuminio stiklo pagrindiniai fizikiniai-cheminiai rodikliai būtų šie:

|                                                                                             |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Terminis linijinis plėtimosi koeficientas $\alpha \cdot 10^{-7} \cdot K^{-1}$ , (20-300 °C) | 95,0 ± 1    |
| Rentgeno spindulių absorbcijos koeficientas $\mu$ , prie 0,6 Å, cm <sup>-1</sup> ,          | 34,0 ± 1    |
| Minkštėjimo temperatūra $T_m$ , prie 10 <sup>10</sup> Pa · s, °C,                           | 535 ± 10    |
| Tankis $\rho$ , g · cm <sup>-3</sup> ,                                                      | 2,76 ± 0,02 |

Paminėtų elektrovakuuminių stiklų pagrindiniai trūkumai yra tai, kad vystantis šios technikos srities technikos lygiui jų pasiektų fizikinių bei cheminių rodiklių lygis pasidaro nebepakankamas. Dėl šios priežasties senosios elektrovakuuminių stiklų receptūros nebepatenkina šiai dienai keliamų kokybės reikalavimų su optimaliais kaštais, gaminant tokio tipo gaminius.

Spalvoto kineskopo konstrukcijoje vienas iš labai svarbių elementų yra kineskopo kolba, kuri yra gaminama iš elektrovakuuminio stiklo. Kineskopo kolbos gamyboje pagrinde naudojami trijų tipų stiklai, kuriuos sudarančių komponentų kiekybinė ir kokybinė sudėtis yra pakankamai sudėtinga ir skirtinga. Skiriasi šių stiklų ir fizikiniai, bei cheminiai rodikliai, kadangi šiems stiklams keliami skirtingi reikalavimai, nes jų, kaip atskirų spalvinio kineskopo kolbos dalių, yra skirtingos paskirtys ir funkcijos. Dėl šių priežasčių vieno tipo elektrovakuuminiai stiklai yra skirti kineskopo ekranui, kito tipo elektrovakuuminiai stiklai yra skirti kineskopo kūgiui ir trečio tipo elektrovakuuminiai stiklai yra naudojami kineskopo ekrano ir kūgio sujungimui, metalinių detalių bei elementų sujungimui su kineskopo kolbos stiklais. Labiausiai kineskopo kokybę įtakoja ekrano stiklas, kadangi šioje dalyje yra projektuojamas ir matomas perduodamas televizijos kanalais vaizdas. Spalvinio kineskopo ekrano stiklų komponentų sudėtys šiuo metu yra labai išstobulintos tiek kokybiniu, tiek kiekybiniu atžvilgiu. Kadangi šio tipo elektrovakuuminiai stiklai yra sparčiai tobulinami, jų pasiektų fizikinių bei cheminių parametrų lygis ženkliai pakilo. Spalvinio kineskopo kolbos kūginės dalies elektrovakuuminiui stiklui keliami šiek tiek kitokie reikalavimai, t. y. visų pirmiausia saugumo, patikimumo bei optimalumo jo pagaminimo kaštų atžvilgiu reikalavimai.

Norint pagaminti kokybišką ir saugų spalvinį kineskopą labai svarbu užtikrinti spalvinio kineskopo kolbą sudarančių stiklų tarpusavio fizikinių ir cheminių savybių

pakankamą suderinamumą atitinkamame lygyje. Jei to nepavyksta pasiekti, pagaminto spalvinio kineskopo kolbos stikluose, jų sujungimo vietose liks per dideli vidiniai įtempimai, dėl ko kineskopų kolbos gali sprogti, įtrūkti, atsirasti įskilimai ir pan. nuo pačio mažiausio išorinio poveikio arba savaime be jokio poveikio.

Atsižvelgiant į paminėtus trūkumus bei tokio tipo gaminiams keliamus reikalavimus, buvo sukurtas naujas elektrovakuuminis stiklas spalvinio kineskopo kūgiams gaminti, kurį sudaro silicio oksidas, aliuminio oksidas, kalcio oksidas, bario oksidas, natrio oksidas, kalio oksidas, stibio oksidas, magnio oksidas, švino oksidas, laikantis šio elektrovakuuminį stiklą sudarančių komponentų santykio (masių %):

|                                            |      |   |      |
|--------------------------------------------|------|---|------|
| Silicio oksidas, $\text{SiO}_2$            | 57,5 | - | 59,5 |
| Aliuminio oksidas, $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 3,2  | - | 3,8  |
| Kalcio oksidas, $\text{CaO}$               | 4,5  | - | 5,5  |
| Bario oksidas, $\text{BaO}$                | 2,0  | - | 2,6  |
| Natrio oksidas, $\text{Na}_2\text{O}$      | 6,2  | - | 7,2  |
| Kalio oksidas, $\text{K}_2\text{O}$        | 8,2  | - | 9,2  |
| Stibio oksidas, $\text{Sb}_2\text{O}_3$    | 0,1  | - | 0,3  |
| Magnio oksidas, $\text{MgO}$               | 2,0  | - | 2,6  |
| Švino oksidas, $\text{PbO}$                | 12,0 | - | 14,0 |

Ši elektrovakuuminio stiklo komponentų sudėtis pasižymi tuo, kad papildomai įdedamas padidintas 1,2 % natrio oksido kiekis bei padidintas 2,5 % švino oksido kiekis ir, atsižvelgiant į tai, optimaliai buvo parinkti kitų šį stiklą sudarančių komponentų tarpusavio masių santykiai. Padidintas natrio oksido kiekis palengvino ir padarė optimalesnį stiklo lydymosi procesą, kadangi naujai sukurto elektrovakuuminio stiklo lydymosi temperatūra sumažėjo. Naujai sukurta elektrovakuuminio stiklo komponentų sudėtis leido atsisakyti brangiai kainuojančio ličio oksido ir cheminiu požiūriu labai agresyvios medžiagos – fluoro, kuri neigiamai veikia pačią stiklo lydymo krosnį bei kitą technologinę įrangą, su kuria ji kontaktuoja technologinio proceso metu.

Švino oksido kiekio padidinimas leido padidinti Rentgeno spindulių absorbcijos koeficientą, kas sumažina neigiamą poveikį žmonių sveikatai ir aplinkai.

Visa tai leido pagaminti visai kitos kokybės elektrovakuuminį stiklą, kurio pagrindiniai fizikiniai ir cheminiai rodikliai yra šitokie:

|                                                                                             |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Terminis linijinis plėtimosi koeficientas $\alpha \cdot 10^{-7} \cdot K^{-1}$ , (20-300 °C) | 97,5 ± 1    |
| Rentgeno spindulių absorbcijos koeficientas $\mu$ , prie 0,6 Å, cm <sup>-1</sup> ,          | 41 ± 1      |
| Minkštėjimo temperatūra $T_m$ , prie $10^{10} Pa \cdot s$ , °C,                             | 570 ± 10    |
| Tankis $\rho$ , g · cm <sup>-3</sup> ,                                                      | 2,81 ± 0,02 |

Naujai sukurtas elektrovakuuminis stiklas yra lydomas įprastu iš technikos lygio žinomu būdu, regeneratoriaus tipo, skersinės liepsnos nepertraukiamo veikimo stiklo lydymo krosnyse, kuriose aukštą lydymosi temperatūrą palaiko degančios gamtinės dujos.

Silicio oksidas yra įvedamas kvarcinio smėlio pavidalu, aliuminio oksidas įvedamas molžemio pavidalu, natrio oksidas įvedamas kalcinuotos sodos bei natrio salietros pavidalu, kalio oksidas įvedamas potašo pavidalu, bario oksidas įvedamas bario karbonato pavidalu, kalcio oksidas įvedamas kreidos bei dolomitų pavidalu, magnio oksidas įvedamas dolomitų pavidalu bei švino oksidas įvedamas švino gleto pavidalu.

Naujai sukurto elektrovakuuminio stiklo išpildymo pavyzdys. Gaminant, pvz., 100 kg. naujai sukurto elektrovakuuminio stiklo, jo įkrova ruošiamą sekančiai:

39,5 kg kvarcinio smėlio, atitinkančio Anykščių valstybinio statybinių medžiagų kombinato įmonės standarto [ST 5411146 - 04 : 1995 keliamus kokybės reikalavimus, tiksliai atsveriamą ir paduodamą į maišytuvą. Toks kvarcinis smėlis yra pilkos spalvos, bekvapė, biraus agregatinio būvio medžiaga, savo sudėtyje turinti ne mažiau 98,5 % silicio oksido SiO<sub>2</sub> bei ne daugiau 0,6 % aliuminio oksido AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

2,2 kg molžemio, atitinkančio Rusijos standarto GOST 6912. 1-93, G-0, G-00 keliamus kokybės reikalavimus, tiksliai atsveriamą ir paduodamą į maišytuvą. Toks molžemis yra rausvai baltos spalvos, bekvapė, biraus agregatinio būvio medžiaga, savo sudėtyje turinti ne mažiau 98,6 % aliuminio oksido AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

7,6 kg kalcinuotos sodos, atitinkančios Rusijos standarto GOST 5100 - 85, markės A, 1-ma rūšis, keliamus kokybės reikalavimus, tiksliai atsveriamą ir paduodamą į maišytuvą. Tokia kalcinuota soda yra baltos spalvos, bekvapė, biraus

agregatinio būvio medžiaga, savo sudėtyje turinti ne mažiau 99,0 % natrio karbonato  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , kuris aukštoje temperatūroje besilydantis duoda reikiamą kiekį natrio oksido  $\text{Na}_2\text{O}$ .

9,1 kg potašo, atitinkančio Rusijos standarto GOST 10690 -73, 1-ma rūšis, keliamus kokybės reikalavimus, tiksliai atsveriami ir paduodama į maišytuvą. Toks potašas yra baltos spalvos, bekvapė, biraus agregatinio būvio medžiaga, savo sudėtyje turinti ne mažiau 98,0 % kalio karbonato  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , kuris aukštoje temperatūroje besilydantis duoda reikiamą kiekį kalio oksido  $\text{K}_2\text{O}$ .

1,9 kg bario karbonato atitinkančio Rusijos standarto GOST 2149 -75, markė-A, keliamus kokybės reikalavimus, tiksliai atsveriami ir paduodama į maišytuvą. Toks bario karbonatas yra baltos spalvos, bekvapė, biraus agregatinio būvio medžiaga, savo sudėtyje turinti ne mažiau 99,0 % bario karbonato  $\text{BaCO}_3$ , kuris aukštoje temperatūroje besilydantis duoda reikiamą kiekį bario oksido  $\text{BaO}$ .

2,0 kg natrio salietros, atitinkančios Rusijos standarto GOST 828 -77, keliamus kokybės reikalavimus, tiksliai atsveriami ir paduodama į maišytuvą. Tokia natrio salietra yra baltos spalvos, bekvapė, biraus agregatinio būvio medžiaga, savo sudėtyje turinti ne mažiau 99,5 % natrio nitrato  $\text{NaNO}_3$ , kuris aukštoje temperatūroje besilydantis duoda reikiamą kiekį natrio oksido  $\text{Na}_2\text{O}$ .

4,2 kg kreidos, atitinkančios Rusijos techninių sąlygų TU 21 – 020350 06 92 MTD-1, MTD-2 keliamus kokybės reikalavimus, tiksliai atsveriami ir paduodama į maišytuvą. Tokia kreida yra baltos spalvos, bekvapė, biraus agregatinio būvio medžiaga, savo sudėtyje turinti ne mažiau 96,0 % kalcio karbonato  $\text{CaCO}_3$ , kuris aukštoje temperatūroje besilydantis duoda reikiamą kiekį kalcio oksido  $\text{CaO}$ .

6,1 kg dolomitų, atitinkančių Rusijos standarto GOST 23672 - 79, DM 20 - 0,10 keliamus kokybės reikalavimus, tiksliai atsveriami ir paduodama į maišytuvą. Tokie dolomitai yra pilkos spalvos, bekvapė, biraus agregatinio būvio medžiaga, savo sudėtyje turinti ne mažiau 30,0 % kalcio oksido  $\text{CaO}$  bei ne mažiau 19,0 % magnio oksido  $\text{MgO}$ .

9,8 kg švino gleto, atitinkančio Rusijos standarto GOST 5539 – 73 keliamus kokybės reikalavimus, tiksliai atsveriami ir paduodama į maišytuvą. Toks švino

gletas yra rausvos spalvos, bekvapė, biraus agregatinio būvio medžiaga, savo sudėtyje turinti ne mažiau 99,5 % švino oksido PbO.

0,2 kg ne mažesnės kaip 98,7 % koncentracijos stibio oksido, atitinkančio Rusijos techninių sąlygų TU 48 – 14 – 1 - 82 keliamus kokybės reikalavimus, tiksliai atsveriami ir paduodama į maišytuvą. Toks stibio oksidas yra pilkšvai baltos spalvos, bekvapė, biraus agregatinio būvio medžiaga.

Taip paruošiama naujo elektrovakuuminio stiklo įkrova, kurios bendras svoris yra 82,7 kg.

Tam kad gerai išsilydytų paruošta stiklo įkrova ir gautųsi kokybiška išlydyto stiklo masė, į stiklo lydymo krosnį yra būtina dėti ir stiklo duženų. Stiklo lydymosi krosnyje metu mažėja stiklo įkrovos svoris dėl čia vykstančio stiklo įkrovos nugaravimo proceso. Todėl, siekiant kokybiškai išlydyti stiklo masę ir kompensuoti stiklo krosnyje gautus lydomą stiklą sudarančių komponentų svorių nuostolius dėl nugaravimo proceso, pateikiamu elektrovakuuminio stiklo lydymo atveju, į stiklo lydymo krosnį yra dedama 35,5 kg tokios pat cheminės sudėties elektrovakuuminio stiklo duženų, taip išlaikant paruoštos stiklo įkrovos ir tokios pat cheminės sudėties elektrovakuuminio stiklo duženų tarpusavio santykį (masių %) 70 :30.

Paruošta stiklo įkrova yra sumaišoma su stiklo duženomis ir gautas mišinys pakraunamas į regeneratorio tipo, skersinės liepsnos nepertraukiamo veikimo stiklo lydymo krosnį. Degančių gamtinių dujų dėka stiklo lydymo krosnyje yra palaikomi tokie technologiniai režimai:

|                                              |         |
|----------------------------------------------|---------|
| Stiklo įkrovos ir stiklo dūžio išlydymo zona | 1300±15 |
| Stiklo masės skaidrinimo zona                | 1368±15 |
| Stiklo masės homogenizacijos zona            | 1340±15 |
| Stiklo lydymo krosnies darbo dalis           | 1200±15 |
| Lašotiekyje                                  | 1000±15 |

Iš stiklo lydymo krosnies kokybiškai išlydytas stiklas yra nukreipiamas lašotiekiu į presavimo įrenginius kineskopų kūgiams presuoti.

Naujai sukurtas elektrovakuuminis stiklas gali būti gaminamas pramoniniu būdu.

## IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

Elektrovakuuminis stiklas, kurį sudaro silicio oksidas, aliuminio oksidas, kalcio oksidas, bario oksidas, natrio oksidas, kalio oksidas, stibio oksidas, magnio oksidas, švino oksidas, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad į jį sudarančių komponentų sudėtį papildomai įdedamas padidintas 1,2 % natrio oksido kiekis ir padidintas 2,5 % švino oksido kiekis, laikantis šio elektrovakuuminį stiklą sudarančių komponentų santykio (masių %):

|                                            |      |   |      |
|--------------------------------------------|------|---|------|
| Silicio oksidas, $\text{SiO}_2$            | 57,5 | - | 59,5 |
| Aliuminio oksidas, $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 3,2  | - | 3,8  |
| Kalcio oksidas, $\text{CaO}$               | 4,5  | - | 5,5  |
| Bario oksidas, $\text{BaO}$                | 2,0  | - | 2,6  |
| Natrio oksidas, $\text{Na}_2\text{O}$      | 6,2  | - | 7,2  |
| Kalio oksidas, $\text{K}_2\text{O}$        | 8,2  | - | 9,2  |
| Stibio oksidas, $\text{Sb}_2\text{O}_3$    | 0,1  | - | 0,3  |
| Magnio oksidas, $\text{MgO}$               | 2,0  | - | 2,6  |
| Švino oksidas, $\text{PbO}$                | 12,0 | - | 14,0 |