

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 21 (1)

IZDAN 1 SEPTEMBRA 1940

PATENTNI SPIS BR. 15963

Vereinigte Glühlampen und Elektrizitäts Aktiengesellschaft, Ujpest, Madarska.

Postupak za izradu cevi pražnjenja sa metalnim balonom.

Prijava od 21 septembra 1937.

Važi od 1 septembra 1939.

Naznačeno pravo prvenstva od 7 oktobra 1936 (Madarska).

Predmet ovog pronalaska jeste postupak za izradu električnih cevi pražnjenja sa metalnim balonom (sudom), prvenstveno elektronskih cevi sa malim razmerama za radio ciljeve. Cilj pronalaska je u prvom redu izbegavanje procesa zavarivanja, koji je upotrebljavan kod do sada poznatih sličnih cevi, za sjedinjenje balona i nožice.

Kod do sada poznatih cevi za isti cilj se naime vakuumski zaptiveno sjedinjavanje balona i nožice vršilo zavarivanjem koje je izvedeno u ravni upravnoj na osu cevi, i to kako kod cevi kod kojih su žice za dovod struje bile pojedinačno pomoću staklenih perli zatopljene u nožicu izvedenu iz metala, tako i kod takvih, u čiju je metalnu ploču nožice bilo zatopljeno stakleno telo koje je nosilo sve žice. Za ovo zavarivanje su upotrebljavane električne mašine za zavarivanje velike snage i naročite konstrukcije, čija je cena bila veoma visoka i koje su električnu mrežu za napajanje neugodno opterećavale velikim impulsima struje kratkog trajanja. Štetno je kod ove vrste izvođenja bilo i to, što su kod zavarivanja pri montiranju cevi bili prskani metalni delovi, dalje što je veza balona i nožice pomoću zavarivanja činila potrebnom upotrebu balona iz debelog metalnog lima.

Po postupku prema pronalasku se gornje nezgode izbegavaju time, što se nožica izvodi kao ploča koja se sastoji iz stakla i što staklena nožica, koja nosi elektroadni sistem, je vakuumski zaptiveno stopljena sa metalnim balonom. Kod postupka po pronalasku se utvrđivanje metalnog balona

i staklene nožice vrši pritapanjem na balonski zid ploče nožice već snabdevene elektrodama. Usled toga izostaje potreba pomenutih mašina za zavarivanje i postižu se mnogobrojne druge koristi. Pošto naime izostaje zavarivanje, to može balon biti izveden iz kakvog mnogo tanjeg, no do sada, lima n. pr. 0,3 mm debelog metalnog lima, koja okolnost znači znatnu uštedu u težini i troškovima. U cilju dalje uštede u troškovima može biti upotrebljen i takav balon, kod kojeg se samo deo određen za zajedničko zavarivanje sa nožicom mora izvoditi iz kakve skupe materije koja se može lemiti sa staklom, n. pr. iz legure iz nikla i gvožđa, gornji se deo može sastojati iz jeftinijeg materijala, n. pr. gvozdenog lima. Oba dela jednog takvog balona mogu međusobno biti sjedinjena zaptiveno za vazduh pomoću tvrdog lemljenja. Usled izostanka zavarivanja izostaje i štetno dejstvo, koje na katodu vrše gasovi odavani veoma zagrejanim metalom na mestima zavarivanja, pošto se ipak pri stapanju nožice sa balonom uopšte zagreva samo jedan mali deo balona a i ovaj zagreva samo na nižu temperaturu, a ostali delovi balona se mogu strujom vode ili vazduha hladiti spolja i eventualno neutralnim gasom za ispiranje iznutra. Ovo se omogućuje time, što se žice za dovod struje i/ili žice za nošenje mogu smeštati u staklenoj ploči na većim rastojanjima od sredine ploče, tako, da dakle podnožje može biti snabdeveno cevčicom za crpljenje većeg prečnika, kroz koju se takode može uvoditi još i kakva cevčica za ispiranje koja dovodi u dovolj-

noj meri gas za ispiranje. Znatna korist postupka je njegova podesnost za ciljeve fabrikacije u masi i što se može besprekorno izvoditi na automatima, koji se upotrebljuju za izradu cevi sa staklenim balonima, uz njihovo neznatno preuđešavanje. Sa gledišta gotovih cevi, ima osim uštede u troškovima koja se može postići u fabrikaciji izvesnu ulogu i ta okolnost, da se u staklenoj ploči mogu žice za dovod struje i/ili žice za nošenje usled izostavljanja do sada potrebnih staklenih perli, ili metalnih prstenova postavljati na uglovima (čoškovima) poligona ucrtanog u krugu većeg poluprečnika, dakle mogu biti postavljane dalje jedna od druge u većim razmacima što isto tako znači znatnu korist, pošto su na ovaj način između ovih postojeći izolacioni otpor i stabilnost na ovima sagrađenog elektrodnog sistema veći, a međusobni kapacitet dovodnika struje je naprotiv manji, no u slučaju međusobno bliže nalazećih se dovodnika struje.

Sve ove koristi su do sada izgledale nepostižive iz toga razloga, što je u pogledu sjedinjavanja topljenjem stakla sa metalom bilo opšte rasprostranjeno mišljenje, da staklo u toku ovog procesa mora u većoj masi biti deformisano, dakle biti zatopljeno u većim količinama, da bi se postigla željena vakuumski zaptivena i mehanički odgovarajuća kruta veza između stakla i metala, u kojem se cilju metalni deo do sada obično umeštao u rastopljeno staklo. Da se na ovaj način vrši stapanje stakla i metala pri gore opisanom izvodenju, izgledalo je nemoguće, pošto se moralo bojati, da će staklena nožica srazmerno malih razmera pri zagrevanju pretrpiti štetna deformisanja, usled kojih će nastati nedozvoljena promena relativnog položaja zatopljenih žica za dovod struje i/ili žica za nošenje, odnosno da će nastati nezaptivenosti ovih, u slučaju da su ove žice već opterećene na njima izgrađenim sistemom elektroda. Takode se moralo bojati toga, da će u takvoj meri vršeno zagrevanje staklene nožice imati isto tako štetna dejstva s obzirom na kod takvih cevi svasvim blizu nožice postavljanu konstrukciju elektroda, koja se tada još nalazi u atmosferskom vazдушnom prostoru.

Po pronalasku se ove teškoće izbegavaju time, što se suprotno metodima, do sada primenjivanim kod stapanja stakla i metala, stakleno telo pri stapanju izlaže samo neznatnim deformacijama i prema tome se u malom delu svoje mase, n. pr. samo površinski zagreva na temperaturu potrebnu za ovo a koja leži iznad tačke topljenja, pri čemu da bi se izbegla opasnost lomljenja koja nastaje usled razlike

u temperaturi, pojedini delovi od zagrevanja na temperaturu koja se nalazi iznad tačke topljenja staklenog tela koje obrazuje nožicu (u datom slučaju izazimajući strčeći kraj cevčice za crpljenje) po mogućnosti se prethodno zagrevaju u celoj svojoj masi na temperaturu koja se nalazi ispod tačke topljenja. Iskustvo pokazuje da pri jednom takvom procesu i kad se još stara za to, da najveća promena oblika staklene nožice, već pre stapanja tačno tj. sa tolerancijom od najviše 0,1 mm uposovane u balon, (dakle n. pr. smanjenje prečnika i/ili uvećanje debljine na ivicama stopljenim sa balonom) treba da bude manja od jedne desetine, podesno od jedne dvadesete prečnika nožice, ovako se na dovodnicima struje ne javljaju štetne promene oblika i štetni uticaji na elektrodni sistem i može staklena nožica biti stopljena sa metalom balona na tako potpuno zaptiveni i mehanički kruti način, da cevi uobičajenih malih razmera bez prouzrokovanja nezaptivenosti ili bez lomljenja mogu izdržati pritisak od deset ili i više atmosfera uprkos tome što je materijal stakla samo površinski pritopljen ka metalu i nije umešten u ovaj.

Pritapanje staklene nožice ka metalnom balonu na gornji način može se izvoditi i na više načina; kao najpodesniji se pokazao postupak, kod kojeg se pri sjedinjavanju topljenjem nožica umešta u balon i to tako, da površina za stapanje treba da obrazuje sa osom cevi koaksijalnu konusnu ili cilindričnu metalnu površinu. Ovaj proces osim toga, da materijal ploče nožice mora biti za to rastopljen samo na ivicama i tako reći samo površinski, ima još i tu korist, da količina toplote, koja je potrebna, da bi se na izvesnu temperaturu oko tačke topljenja prethodno zagrejane ivice ploče nožice zagrejele na temperaturu koja se nalazi iznad tačke topljenja, najvećim delom može biti predata balonskim zidnim delom koji se sa ovom treba da stopi. Ovaj se deo u ovom cilju zagreva bar na crveno usijanje, podesno ipak na 800—1000°. Za na ovaj način vršeno stapanje je uvek potrebno, da razmere balona i ploče nožice budu tačne, dakle da ploča sa balonom treba da se slaže i u hladnom stanju, tako, da su za ovo stapanje potrebne ploče nožice tačnih razmera n. pr. dobivene pomoću kalupnog presovanja ili glačanjem. Da bi se izbegla potreba za veoma malim tolerancijama koje povećavaju troškove izrade, balon se podesno tako izvodi, da njegova stvarna površina za topljenje i/ili njegova susedna unutrašnja površina zida treba da obrazuju vodiljnu površinu, koja razmekšani materi-

jal ivice ploče pri umeštanju ploče potrebnom u cilju stapanja, vodi ploču u pravcu, da mora nastupiti uglavljivanje koje vodi sigurnom stapanju i u slučaju ploča manjih razmera ili nepravilnog oblika. Kao takve vodiljne površine su n. pr. podesne konusne ili sferne površine koje su koaksijalne sa osom cevi i dozvoljena toleranca kod upotrebe ovih leži n. pr. između 0,05 i 0,1 mm ili čak i preko 0,1 mm, tako, da se ploče mogu izvoditi presovanjem.

Postupak po pronalasku je niže opisan na jednom radi primera datom obliku izvođenja u vezi sa priloženim nacrtom.

Sl. 1 pokazuje uvećani izgled sa strane ploče koja je potrebna za sjedinjavanje topljenjem.

Sl. 2 pokazuje presek po liniji X-X iz sl. 1.

Sl. 3 pokazuje izgled sa strane balona u prirodnoj veličini.

Sl. 4 pokazuje upasovanje ploče i balona i prethodno zagrevanje ploče.

Sl. 5 pokazuje proces stapanja.

Na sl. 1 i 2 pokazana ploča 1, koja nosi cevčicu 2 za crpljenje i na krajnjim tačkama sa ovom koncentričnog poligona nosi postavljene dovodnike za struju, izvodi se na uobičajeni način, i to stapanjem ploče koja je obrazovana iz cevastog komada od olovnog stakla, koje obrazuje materijal ploče, sa dovodnicima struje i cevčicom za crpljenje, no ipak kao poslednji rad izvođenja moraju ivice ploče biti izvođene konusno kalupnim presovanjem, kao što se to vidi iz nacrt. Jednovremeno se ploča u pravcu prečnika dovodi na prethodno opisane tačne razmere. Po tome se na ploču montira elektrodni sistem, n. pr. zavarivanjem žica za dovodenje struje, odnosno žica za nošenje, kod tačaka 3a na dovodnike 3 za struju. U ovom se cilju posredni dovodnici 3b za struju raspodeľuju na ploči 4 od liskuna, koja nosi elektrodni sistem, na tačkama čoškova poligona iste veličine, kao i dovodnici struje u ploči 1. Neka je primećeno, da pri jednakim razmerama kod cevi izvođenih po postupku prema pronalasku prečnik d a time i prečnik d_1 cevčice 2 za crpljenje može biti veći, no kod do sada poznatih cevčica za metalne balone sa dovodnicima struje zatopljenim u jednom jedinom staklenom telu, kod kojih je prečnih d bio manji no polovina najvećeg unutrašnjeg prečnika balona. Dalje neka je primećeno, da sa pomoću postupka po pronalasku mogu izvoditi cevi proizvodnog elektrodnog sistema, tako, da je sa gledišta pronalaska bez značaja izvođenje elektrodnog sistema cevi, koje u cilju bolje preglednosti na sl. 4 i 5 nije ni pokazano.

Na sl. 3 pokazani gornji deo 5a balona je izveden iz tankog gvozdеног lima, a donji deo 5b iz legura gvožđa i hroma koja se može stopiti sa staklom. Na donjem delu kape 5a se tesno upasuje prsten 5b i zatim se na mesta upasovanja stavlja prsten iz bakarne žice, posle čega se na ovaj način izvedeni balon — na po sebi poznat način — stavlja u kakvu peć sa redukujućom atmosferom i sa temperaturom koja je više od tačke topljenja bakra, ali niža no tačka topljenja materijala balona. Na ovaj se način bakar topi, ulazi u međuprostore za podešavanje i obrazuje po svome hlađenju vakuumski zaptiveni, sigurni, tvrdo zalemljeni spoj, pri čemu zagrevanje u redukujućoj atmosferi proizvodi i dobro čišćenje površine prstena 5b koja treba da se stopi sa staklom. Tvrdo lemljenje može naravno da se izvodi i kakvim drugim podesnim materijalom ili legurom, n. pr. gvoždem ili njegovim legurama i takođe i na drugi način.

Na ploču 1, koja je već snabdevena elektrodnim sistemom, i koja je krajem cevčice 2 za crpljenje uhvaćena u vilice 6 za stezanje, stavlja se sad balon, čiji je donji deo malo konusan, tako, da je $D > D_3$ (sl. 4). Ploča 1 je takođe konusna, $D_2 > D_1$ i njihove su srazmere takve, da je $D < D_2$; balon se dakle čvrsto drži pločom. U ovom slučaju, eventualno čak pre postavljanja balona, ploča se pomoću gasnih plamenova 7 ravnomerno prethodno zagreva i pri kraju prethodnog zagrevanja ili i eventualno ranije se u cevčicu 2 za crpljenje stavlja cev 10 za gas za ispiranje. Odmah čim je ploča zagrejana na potrebnu temperaturu n. pr. 450—500° C, ali eventualno i ranije, mora početi zagrevanje konusnog prstenastog dela 5d, koji treba da se stopi sa staklom, i dela 5c n. pr. pomoću gasnih plamenova koji se vide iz sl. 5, ili pomoću električnog grejanja. Za vreme ovoga se gornji deo balona hladi spolja vazдушnom strujom ili vodom i iznutra neutralnim gasom za ispiranje, n. pr. azotom ili ugljendioksidom, koji struji unutra kroz cevčicu 10, i balon se blago pritiskuje na ploču, da ga ne bi gas za ispiranje eventualno oduvao i da bi između balona i ploče javljajući se gubitci gasa za ispiranje bili manji. Kad su sad gore pomenuti delovi 5d i 5c zagrejani na potrebnu temperaturu n. pr. na 1000° C, (pri čemu je u međuvremenu i konusna ivica ploče 1 jako zagrejana i dobro razmekšana) pod ploču se stavlja podesno iz dva dela sastojeći se i prethodno zagrejani noseći prsten 8, a balon se jako pritiskuje na ploču, dok balon i ploča ne dospu u relativni položaj koji je pokazan na sl. 5. U međuvremenu se ivice

staklene ploče, koje su potpuno rastopljene toplotom dobivenom od balonskog dela 5d, pritapaju ka unutrašnjoj zidnoj površini. Dejstvo eventualnih netačnosti u razmerama se izravna pomoću površine 5c, pod čijim uticajem prvobitna debljina h (sl. 4) ploče na obimu eventualno postaje malo veća, i to prema h_1 na sl. 5, koja je razmera korisno takve vrste, da je zadebljanje ploče manje no jedan dvadeseti deo prečnika ploče. Po sjedinjavanju topljenjem (zatopljavanju) nožice se izrada cevi nastavlja na poznati način.

Kod jednog određenog tipa cevi su na nacrtu navedene razmere bile sledeće: $D = 28,0$ mm; $D_s = 27,4$ mm; $D_1 = 27,0$ mm; $D_2 = 27,6$ mm; $d = 18$ mm; $d_1 = 6$ mm; $h = 4,0$ mm; $h_1 = 4,1$ mm.

Neka je primećeno, da postupak po pronalasku nije ograničen na gornji primer. Ivica ploče 1 može n. pr. biti cilindrična i ploča ne mora biti bezuslovno ravna; dalje mogu grejanje i stiskanje da se izvode na drugi način. Tako n. pr. može prečnik noseće ploče 8 biti izabran manjim po prečnik balona i debljina h ploče biti manja no visina dela 5d i može ploča biti sa balonom stopljena takode i tako, da njegove ivice strče ispod donje ravni ploče, ivice balona mogu biti tada povijene na donju stranu ploče radi bolje zaštite i t. d. a da se ovim ne udalji od bitnosti pronalaska.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za izradu električnih cevi praznjenja sa metalnim balonom (sudom) prvenstveno elektronskih cevi za radio ci-

ljeve, naznačen time, što se za vazduh zaptiveno sjedinjavanje balona koji se sastoji iz metala i nožice koja je izvedena iz stakla vrši stapanjem ploče staklene nožice, na kojoj je već montiran elektroodni sistem, i zida balona.

2. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se stapanje ploče nožice i balona vrši uz manje deformisanje od jedne desetice podesno jedne dvadesete prečnika prethodno zagrejanje ploče, koja se pre stapanja tačno upasuje u balon.

3. Postupak po zahtevu 1 i 2, naznačen time, što se stapanje balona i ploče nožice vrši uglavljivanjem prethodno zagrejanje ploče podesno konusne ivice u bar do crvenog usijanja zagrejanom i na kraju konusnom balonu.

4. Postupak po zahtevu 1 do 3, naznačen time, što se ploča nožice pre zatapanja presuje u kalupu.

5. Postupak po zahtevu 1 do 4, naznačen time, što se balon za vreme zatapanja nožice ispira neutralnim gasom i podesno se spolja hladi.

6. Postupak po zahtevu 1 do 5, naznačen time, što se ploča nožice zatapa u balon koji je snabdeven vodiljnim površinama susjednim sa površinama za stapanje.

7. Postupak po zahtevu 1 do 6, naznačen time, što se ploča nožice zatapa u balon, čiji je prstenasti donji deo sjedinjen zaptiveno za vazduh tvrdim lemljenjem sa gornjim delom iz srodnog materijala.

8. Postupak po zahtevu 1 do 7, naznačen time, što se ivica balona posle stapanja balona sa nožicom previja preko ove nožice.

