

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 21 (6)

IZDAN 1 DECEMBRA 1940

PATENTNI SPIS BR. 16329

Vereinigte Glühlampen und Elektrizitäts Aktiengesellschaft, Ujpest, Madarska.

Gasom punjena električna sijalica sa dvaput spiralizovanim usijanim telom.

Prijava od 10 jula 1939.

Važi od 1 marta 1940.

Naznačeno pravo prvenstva od 16 jula 1938 (Nemačka)

Pronalazak se odnosi na električne sijalice sa dvaput spiralizovanim usijanim telom i punjenjem plemenitim gasom koje sadrži azota, i koje se sastoji iz kriptonu, eventualno pretežno iz kriptonu i manje količine jednoga ili više plemenitih gasova, kao n. pr. argona ili ksenona, i čiji pritisak punjenja pri sobnoj temperaturi odgovara približno pritisku atmosfere, dakle se nalazi između 500 i 900 mm živinog stuba.

Poznato je, da se kod svih gasom punjenih sijalica — sa izuzetkom lampi sasvim maloga napona — gasnom punjenju koje se sastoji iz plemenitih gasova, kao argona ili kriptonu, mora u cilju sprečavanja lučnih pražnjenja dodati kakav gas koji povećava otpornost protiv probijanja, n. pr. azot. Sadržina azota u gasu koji obrazuje punjenje pogoršava iskorišćenje (dobit) svetlosti sijalice usled srazmerno male molekularne težine i velike toplotne sprovođenosti azota. Stoga se u interesu što je moguće boljeg iskorišćenja svetlosti teži za tim, da se gasu koji obrazuje punjenje doda što je moguće manje, dakle upravo samo toliko azota, koliko je to neminovno potrebno radi izbegavanja lučnog pražnjenja.

U sijalicama sa punjenjem argonom upotrebljuje se uopšte 10 do 20% azota. U lampama sa jedanput spiralizovanim usijanim telom (vlaknom, niti) za približno 110 volti napona je za sigurno izbegavanje lučnih pražnjenja potrebno 10% a u lampama za približno 220 volti 20% azota.

Prema iskustvu bi kod sijalica sa dvaput spiralizovanim usijanim telom bila po-

trebna još veća količina azota, da u lampi ne može nastati lučno pražnjenje velike jačine struje ni tada, kad se usijano telo iz proizvoljnog razloga prekine na kakvom mestu, n. pr. usled topljenja ili usled krtošti. Da bi se dvaput spiralizovanjem usijanog tela postignuta mogućnost povećanja iskorišćenja svetlosti ipak iskoristila u punoj meri, u sadašnjoj se praksi argonu dodaje samo toliko azota, koliko i kod lampi sa jedanput spiralizovanim usijanim telom a opasni porast jačine struje svetlosnog luka koji postaje kod kidanja dvaput spiralizovanog usijanog tela se sprečava time, što se odgovarajući delovi žice za dovod struje izvode kao osigurači. Kod ovih je lampi količina azota dovoljna da spreči obrazovanje svetlosnog luka samo dotle, dok je spiralizovano usijano telo neoštećeno, ali ona nije dovoljna za to, da ugasi svetlosni luk koji neminovno postaje pri pregorevanju topljenjem usijanog tela između krajeva žica visoke temperature koji se rastavljaju, odnosno da spreči, da se svetlosni luk protegne do oba kraja žica za dovod struje. Kod pregorevanja sijalice javljajući se svetlosni luk se kod porasta njegove jačine struje do izvesne određene veličine gasi otvaranjem kola struje usled topljenja ili pregorevanja osigurača. Upotreba osiguravajuće žice omogućuje dakle to, da se u lampama sa dvaput spiralizovanim usijanim telom ne mora argonu dodavati azota više no što je to neminovno potrebno za sprečavanje obrazovanja svetlosnog luka koji se javlja pri neoštećenom spiralizovanom usijanom telu.

U sijalicama sa punjenjem kriptonom je za sprečavanje obrazovanja svetlosnog luka potreban veći dodatak azota, no u sijalicama sa punjenjem argonom. Za punjenje kriptonom je predlagana sadržina azota koja ide do 30% a kao najniža granica treba da se smatra sadržina od 10% azota.

Ista sadržina azota, koja se može upotrebiti kod lampi sa dvaput spiralizovanim usijanim telom, punjenim argonom, nije kod punjenja kriptonom dovoljna ni za to, da spreči obrazovanje svetlosnog luka još pre pregorevanja sijalice. Stoga se kod lampi sa dvaput spiralizovanim usijanim telom mora kriptonu dodavati 15, pa i 20 i više % azota, dok u lampama sa argonom 10—15% azota uz jednovremenu upotrebu osiguravajućih žica pruža dovoljnu sigurnost. U lampama sa dvaput spiralizovanim usijanim telom punjenim kriptonom, i onda kada ove sadrže 15, pa i 20% azota, dešava se da ove prevremeno pregore, tako, da jako povećana struja svetlosnog luka obrazovanog u lampi stapa ili pregoreva osiguravajuću žicu i usled toga lampa postaje neupotrebljiva, ma da je spiralizovano usijano telo neoštećeno. Ali svetlosni luk može uništiti i spiralizovano usijano telo.

Ogledi su pokazali, da se ove okolnosti javljaju, jer geometrijski podatci dvaput spiralizovanog usijanog tela upotrebljenog u lampi punjenoj kriptonom odgovaraju geometrijskim podacima dvaput spiralizovanih usijanih tela u lampama punjenim argonom. Geometrijski podatci dvaput spiralizovanih usijanih tela upotrebljenih u obema vrstama lampi su do sada bili jednaki.

Pronalazak se zasniva na saznanju, da dvaput spiralizovana usijana tela koja treba da se upotrebe u lampama punjenja kriptonom ne treba da imaju iste geometrijske podatke sa geometrijskim podacima kod lampi punjenih argonom. Izmenom geometrijskih usijanih tela po pronalasku može biti postignuto, da lampe sa dvaput spiralizovanim usijanim telom, punjene kriptonom, ne moraju sadržati više azota no lampe punjene argonom, i čak mogu kod upotrebe podesno izvedenih dvaput spiralizovanih usijanih tela biti izvedene lampe sa znatno manjom sadržinom azota od 10%, a da se nema bojazan u pogledu obrazovanja svetlosnog luka.

Za dvaput spiralizovana usijana tela karakteristični geometrijski podatci jesu vrednosti faktora trna i zasićenosti upotrebljenih kod prvog i drugog spiralizovanja. Pod izrazom faktor trna se ovde razume odnos prečnika trna prema prečniku vlak-

na (niti) namotanog na trnu. Pod zasićenošću se razume odnos povećanja hodova spirale prema prečniku niti namotane na trn. Kod drugog spiralizovanja mora se pod prečnikom vlakna razumeti prečnik spirale izvedene pri prvom spiralizovanju, primarne spirale, koja vrednost iznosi zbir prečnika trna upotrebljenog pri prvom spiralizovanju i dvostrukog prečnika vlakna (niti). Vrednosti faktora trna kod lampi punjenih argonom i kod do sada upotrebljavanih lampi punjenih kriptonom obično iznose 2.0. Zasićenost se obično nalazi kod prvog spiralizovanja između 1.40 i 1.70, a kod drugog spiralizovanja između 1.50 i 2.0.

Nadeno je, da je od gornja četiri konstruktivna podatka dvaput spiralizovanih usijanih niti (tela) najvažnija tako zvana druga zasićenost u odnosu na mogućnost obrazovanja svetlosnog luka. Kad se ova vrednost na osnovu izvesnih odnosa pravilno odmeri uz vođenje obzira o tri druga podatka, može se znatno smanjiti opasnost obrazovanja svetlosnog luka u kriptonom punjenim lampama sa dvaput spiralizovanim usijanim telom.

Ogledi u pogledu na otpornost protiv naponskog probijanja su pokazali, da se u slučaju punjenja kriptonom opasnost probijanja može smanjiti time, što se kod spiralizovanja usijanog tela visina hoda kod drugog spiralizovanja uzima znatno većom no do sada, dakle se vrednost druge zasićenosti bira veoma velikom. Ovo je potrebno radi toga, da bi u pogonu lampe ono opadanje napona, koje u gasnom prostoru između dva susedna sekundarna hoda spirale dolazi na jedinicu rastojanja, bilo što je moguće manje. Naime je nadeno, da u odnosu na obrazovanje svetlosnog luka ima veliki značaj ne opadanje napona između dva susedna sekundarna hoda, već vrednost opadanja napona koje dolazi na jedinicu rastojanja. Između dva susedna sekundarna hoda jednog dvaput spiralizovanog usijanog tela je opadanje napona u gasnom prostoru isto, kao u potpunom sekundarnom hodu duž vlakna. Ovo je opadanje napona dato brojem sekundarnih hodova i nominalnim naponom lampe.

Količnik vrednosti opadanja napona između dva hoda i rastojanja između ovih izraženog u milimetrima daje opadanje napona na milimetar. Kod do sada uobičajenih dvaput spiralizovanih usijanih tela je ova vrednost veoma velika; ona dostiže 31 volt i ne spušta se ispod 18 volti. Smanjenje ove vrednosti — kad tri druga podatka spirale, naime faktori trna i vrednost prve zasićenosti ne treba da se menjaju iz drugih razloga — može se izvesti

povećanjem vrednosti zasićenosti drugog spiralizovanja. Naravno da bi tako izvedene spirale bile znatno duže no dosadašnje. Ali je poznato, da se gasom od punjenja sa spirale odvođena količina toplote (gasom prouzrokovani gubitak u vatima) povećava sa dužinom usijanog tela u pravoj razmeri. Prema dosadašnjem znanju se dakle trebalo očekivati, da spirale tako velikog hoda u lampama daju rdavo iskorišćenje svetlosti, i kad bi bile besprekorne u pogledu obrazovanja svetlosnog luka. Tome nasuprot je nađeno, da, ako se u lampama kriptonom punjenim upotrebe dvaput spiralizovana usijana tela sa faktorima trna od približno 2.0 i primarnom zasićenošću od približno 1.60, koja se pri drugom spiralizovanju izvode sa tako velikim hodom, da vrednost druge zasićenosti prelazi preko 2.0, za istu trajajnost (životno trajanje) lampe sračunato iskorišćenje svetlosti lampe i nared veće dužine usijanog tela nije manje, no kod lampi sa spiralama čija je druga zasićenost manja od 2.0. Povećanjem druge zasićenosti do izvesne granice može se čak postići izvesno poboljšanje iskorišćenja svetlosti. Ovaj se uspeh može objasniti time, što usled smanjenja opasnosti obrazovanja svetlosnog luka izostaje prevremeno pregorevanje lampi. Nađeno je, da u zavisnosti od potrošnje u vatima, odnosno od svetlosne struje lampe i u maloj meri zavisno od nominalnog napona ovih, vrednost druge zasićenosti kod spirala sa faktorima trna od približno 2.0 i prvom zasićenošću od približno 1.60 mora podesno biti izabrana između 2.2 i 3.5 i to odgovarajući povećanju svetlosne struje između 2.2 i 3.0 kod spirala za nominalni napon od približno 110 volti i između 2.40 i 3.50 kod spirala za nominalni napon od približno 220 volti.

Kad se ispituju dvaput spiralizovana usijana tela sa tako velikom vrednošću druge zasićenosti, može se utvrditi, da je u gasnom prostoru između pojedinih sekundarnih hodova opadanje napona po mm znatno manje, no kod dosadašnjih spirala. Dok se — kao što je pomenuto — do sada opadanja napona imaju između 31 i 18 volti po mm, dobijaju se kod spirala po pronalasku opadanja napona između 17 i 8.5 volta po mm. Vrednosti opadanja napona su promenljive uvek prema potrošnji u vatima odnosno svetlosnoj struji lampi. Spirale kod lampi sa većom svetlosnom strujom (iste trajajnosti), sijaju pri inače istim okolnostima na višoj temperaturi. Sa povećanjem temperature raste jako emisija elektrona usijane niti i time i opasnost proboja u lampi. Iz ovog razloga mora kod spirale sijalica sa većom svetlosnom strujom po mm računato opadanje napo-

na u gasnom prostoru biti manje, no kod spirala za lampe manje svetlosne struje.

Karakteristične vrednosti opadanja napona po mm kod dvaput spiralizovanih usijanih tela raznih lampi punjenih kriptonom treba po pronalasku da se tako ustanove, da se u praktično upotrebljivom obliku nalaze u zavisnosti od svetlosne struje pojedinih tipova lampi. Tako je nađeno, da kod do sada upotrebljenih dvaput spiralizovanih usijanih tela iz konstruktivnih podataka sračunavano opadanje napona kod tipova lampi sa različitim nominalnim naponom i potrošnjom u vatima pada između vrednosti, koje se mogu prikazati sledećim jednačinama:

$$\text{Volt/milimetar} = 96 \times \text{lumen}^{-0.20}$$

$$\text{i volt/milimetar} = 80 \times \text{lumen}^{-0.26}$$

Ali u većini slučajeva vrednosti opadanja napona odstupaju sa manje od $\pm 20\%$ od vrednosti, koju daje jednačina volt/milimetar = $80 \times \text{lumen}^{-0.20}$. Tome nasuprot po pronalasku konstrukcioni podatci dvaput spiralizovanih usijanih tela za sijalice punjene kriptonom treba da se biraju tako, da ovima određene vrednosti opadanja napona budu manje, no što se to dobija jednačinom volt/milimetar = $80 \times \text{lumen}^{-0.26}$. Ali se najpodesnije vrednosti faktora trna i zasićenosti dvaput spiralizovanih usijanih tela lampi punjenih kriptonom treba tako da izaberu, da ovima određene vrednosti opadanja napona samo malo odstupaju od optimalne vrednosti, koja se dobija jednačinom volt/milimetar = $80 \times \text{lumen}^{-0.31}$. Odgovarajući gornjem pravilu, opadanja napona po mm kod dvaput spiralizovanog usijanog tela lampe punjene kriptonom, svetlosne struje 1500 lumena treba da bude što je moguće približnije 8,3 volt/milimetar. Kod do sada upotrebljenih dvaput spiralizovanih usijanih tela za 1500 lumena se vrši opadanje napona od približno 18 volt/milimetar.

Kod fabrikacije sijalica u masi je između ostaloga važno, da spirala kod što je moguće više tipova lampi ima istu dužinu. Tome odgovarajući mogu spirale biti konstruisane ne odgovarajući sasvim strogo gore pomenutim uslovima. U takvim slučajevima se je prinuđeno, da se u izvesnoj meri odstupa od vrednosti optimalnog opadanja napona. Nađeno je, da se spirale moraju konstruisati tako, da vrednost opadanja napona ne sme odstupiti više od $\pm 15\%$ od vrednosti datih jednačinom (volt/milimetar = $80 \times \text{lumen}^{-0.31}$). Kad je opadanje napona veće no što je gore navedeno, iskorišćenje (dobit) svetlosti je manje i opasnost obrazovanja svetlosnog luka se povećava. Ako je pak opadanje napona manje za više od 15% -tno optimalna vrednost, to je istina opasnost o-

brazovanja svetlosnog luka manja, ali je iskorišćenje svetlosti lampe u ovom slučaju lošije.

Temperatura usijanog tela sijalica jednake trajasnosti i jednake svetlosne struje, ali različitog nominalnog napona je različita, i tako je i optimalno opadanje napona po mm različito, i to kod lampi višeg nominalnog napona je malo veća no kod lampi nižeg nominalnog napona. Ali ove optimalne vrednosti opadanja napona kod lampi različitog nominalnog napona odstupaju jedna od druge i takođe od vrednosti, koje se dobijaju gornjom jednačinom $\text{volt/milimetar} = 80 \times \text{lumen}^{-0.51}$ manje no $\pm 15\%$.

Pomenuto je, da kod upotrebe faktora trna od približno 2.0 postižu najbolje rezultate one spirale, koje odgovarajući povećavajućoj se potrošnji u vatima, odnosno povećavajućoj se svetlosnoj struji, imaju drugu zasićenost između 2.2 i 3.5. Ovim zasićenostima odgovaraju optimalne vrednosti opadanja napona. Ali ove optimalne vrednosti i pomenuti dobri rezultati mogu biti postignuti i tada, kad se spirale izvede sa odstupajućim faktorima trna od više no 2.2. Ali u ovim slučajevima moraju vrednosti prve i druge zasićenosti biti tako izabrane, da time određeno opadanje napona ne treba da bude veće no što je određeno jednačinom $\text{volt/milimetar} = 80 \times \text{lumen}^{-0.26}$ odnosno najpodesnije samo malo odstupa od onih vrednosti, koje su date jednačinom $\text{volt/milimetar} = 80 \times \text{lumen}^{-0.51}$

Kriptonom punjene lampe sa dvaput spiralizovanim usijanim telom po pronalasku mogu biti izvođene sa znatno manjim dodatkom azota no kod upotrebe do sada poznatih spirala. Dodatak azota ne mora biti veći, no što je to potrebno i kod argonom punjenih lampi sa dvaput spiralizovanim usijanim telom. Kako su ogledi pokazali, mogu lampe sa dvaput spiralizovanim usijanim telom punjene kriptonom kod upotrebe dvaput spiralizovanih usijanih tela po pronalasku biti zvođene šta više još i sa manjim dodatkom azota, tako da već sadržina azota od manje no 10% pruža dovoljnu sigurnost i u pogledu izbegavanja obrazovanja svetlosnog luka.

Usled tako jakog smanjenja sadržine azota može biti postignuto dalje poboljšanje iskorišćenja svetlosti.

Koristi, koje se mogu postići pomoću sijalica po pronalasku, bliže su objašnjene pomoću sledećeg primera.

Lampe sa kriptonom od 220 volti, 65 dekalumena, koje troše 54 vata, čiji gas koji obrazuje punjenje sadrži 20% azota, i čija spiralizovana usijana tela imaju faktore trna od 1,8, primarnu zasićenost od 1.60 i

sekundarnu zasićenost od 1.65, dostižu trajasnost 1000 časova (kod opadanja napona od 20.8 volt/milimetar u gasnom prostoru), pri početnom iskorišćenju (dobiti) svetlosti od 12.0 lumena po vatu. Tome nasuprot su lampe punjene kriptonom, čije je spiralizovano usijano telo imalo primarni faktor trna od 2.2, sekundarni faktor trna 2.3, primarnu zasićenost od 1.60, a sekundarnu zasićenost od 3.0 i opadanje napona od 10.3 volti na milimetar, pri sadržini azota od 4% dostigle su trajasnost od 1000 časova pri početnom iskorišćenju svetlosti od 13.0 lumena po vatu. Ove lampe po pronalasku imaju dakle istu trajasnost i istu svetlost, samo sa utroškom, računato u vatima, od 50 vata, dakle sa 7.5% manji utrošak u vatima no one lampe čija su spiralizovana usijana tela imala geometrijske podatke, kao i dvaput spiralizovana usijana tela lampi punjenih argonom.

Ni kod jedne od obe lampe nije se desilo, da su tako pregorele, da su spirale ostale čitave a da je samo pregorela osiguravajuća žica. One dakle nisu pregorele kao posledica svetlosnog luka. Tome nasuprot lampe sa punjenjem kriptonom i sa samo 4% dodatka azota, ali sa spiralama stare konstrukcije (opadanje napona od 20,8 volti po milimetru) dale su okruglo 60% takvih slučajeva. Kod svih lampi koje su bile upoređene, dvaput spiralizovana usijana tela su bila montirana na isti način po kružnom luku, tako, da je rastojanje između krajeva spirala bilo jednako.

Pravilo po pronalasku je, kao što je u uvodu pomenuto, upotrebljivo za sijalice sa pritiskom punjenja između 500 i 900 mm životnog stuba, ali se može odgovarajući primeniti i na druge pritiske punjenja.

Patentni zahtevi:

1. Gasom punjena električna sijalica sa dvaput spiralizovanim usijanim telom i gasnim punjenjem koje se sastoji iz kriptona ili koje se pretežno sastoji iz kriptona i koje sadrži azota, naznačena time, što je opadanje napona između sekundarnih hodova dvaput spiralizovanog usijanog tela, koje dolazi na mm rastojanja, u gasnom prostoru, manje no $\text{volt/milimetar} = 80 \times \text{lumen}^{-0.26}$ i podesno ne odstupa više od $\pm 15\%$ od vrednosti $\text{volt/milimetar} = 80 \times \text{lumen}^{-0.51}$

2. Kriptonom punjena sijalica po zahtevu 1, naznačena time, što je druga zasićenost spiralizovanog usijanog tela veća od 2.0 i podesno se nalazi između 2.2 i 3.5.

3. Kriptonom punjena sijalica po zahtevu 1 i 2, naznačena time, što je sadržina azota u gasu koji obrazuje punjenje 10% ili manja.