

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 21 (6).

IZDAN 1 JUNA 1936.

PATENTNI SPIS BR. 12330

Universag Technische A.-G., Glarus, Švajcarska i Gabor Denes, inženjer, Budapest, Madarska.

Električna lampa.

Prijava od 29 decembra 1934.

Važi od 1 avgusta 1935

Luminescenca gasova i para iskorišćavana je već u najraznovrsnijim lampama za proizvodjenje svetlosti ili ultravioletnog zračenja. Svim je ali takvim lampama, koje su do sada izvedene, zajednička ta bitna karakteristika, da se u njima unutar nekog prostora za izbijanje proizvodi električno polje bilo, — pomoću elektroda, bilo pomoću indukcije. Ova polja prouzrokuju električna strujanja iona elektrona, usled kojih se strujanja energija električnog polja pretvara unutar samoga prostora za izbijanje delom u toplinu, delom u zračenje. Tako rade sve lampe za izbijanje, sve vrsti lučnica, tinjalica, lampa sa varnicama i indukcionih lampa bez elektroda.

Predmetom je ovoga pronalaska izvor svetla, u kojem se pretvaranje električne energije u svetlo vrši na bitno drugi način. Bitni je nastavni deo nove lampe uređaj, koji će se zvati izvorom elektronskih zraka i koji će se kasnije opširno opisati. U ovom se uređaju električna energija koju lampa prima, najpre pretvara u kinetičku energiju elektrona. Brzine ovih elektrona odgovaraju radnom naponu lampe, koji se podesno izabire u granicama između 50 — 300 volti. Ovi elektroni u mlazovima ulaze u svetlosni prostor koji sadrži gasove, ili pare, ili pak mešavinu gasova i para. Suma intenziteta ovih mlazova odgovara glavnoj struji same lampe.

Dok lampa radi, gasovi su i pare u svetlosnom prostoru ionizovani i tvore „plazmu“, električno neutralni medij u kojemu električnoga polja uglavnom nema. Plazma sa-

drži pozitivne ione i elektrone u koncentracijama koje su malo ne tačno jednake. Elektroni u plazmi imaju za vreme, dok lampa radi, srednju energiju od nekoliko volti. Njih ćemo otsada zvati plazma-elektronima za razliku od elektrona zraka, ili primarnih elektrona, koji imaju početnu energiju od 50 — 300 volti.

Pronalazač je spoznao da dolazi do novoga procesa za pretvorbu kinetičke energije elektrona zraka ili primarnih elektrona ako se zgodno odredi intenzitet zraka primarnih elektrona i tlak u svetlosnom prostoru; usled toga se može postići veoma velika ekonomija svetljenja. Taj se proces sastoji u prenošenju kinetičke energije primarnih elektrona na elektrone plazme, posredovanjem elektrostatičnih sila između ovih nosilaca naboja. Elektroni plazme opet, odvajaju svoju energiju u sukobima sa molekulama gasova, koje njih pobuđuju na zračenje.

Pokazalo se da ovaj proces ima bolji stepen delovanja nego neposredna upotreba primarne energije za sukobljivanje sa molekulama. Ima i nekih uslova, kojih se moramo pridržavati, ako se hoće da ovaj novi proces bude pretežit. Ovi su uslovi: velika koncentrisanost plazma-elektrona dakle primena velikih primarnih intenziteta, kod primereno, izabranog tlaka. Ako je tlak premalen primarni elektroni udaraju o zidove pre nego što bi svoju energiju u svetlosnom prostoru mogli da odaju. Ako je tlak prevelik, primarni elektroni gube veći deo svoje

energije u sukobljavanju sa molekulama, a stepen delovanja postaje opet manji.

Kao primer navodimo merenja, koja su vršena na jednoj lampi prema ovom pronalasku. Lampa je bila punjena neonom, a radni je napon bio 70 volti. Kod tlaka gasa od 0.4 mm i kod 0.6 ampera, korisni je efekat iznosio 10 lumen/vat. Kod tlaka od 0.3 mm i 0.24 ampera, korisni je efekat iznosio samo 5 lumen/vat. Kod tlaka od 0.6 mm i struje od 2 ampera korisni efekat opet nije bio veći od 7 lumen/vat.

I ako je optimalni tlak ovisan o tome kojim je gasom, i li kojom smesom gasova lampa punjena, ipak se može smatrati opštim pravilom za određivanje tlaka gasa, da linearne izmere posuda treba da budu 5-50 puta veće od dužine srednje slobodne putanje primarnih elektrona. Prema ovom pravilu se dobivaju kod plemenitih gasova helija i neona tlakovi od nekoliko desetih delova mm živinog stupa, za argon kao i za metale iz drugog stupca periodskoga sistema elemenata tlakovi od nekoliko stotih delova mm., najzad za alkalične metale, od nekoliko hiljaditih delova mm živinog stupa.

Prva slika prikazuje shematsku sliku novoga izvora svetla. 1 je posuda u kojoj se nalazi svetlosni prostor; zidovi su načinjeni od tvari koja propušta željeno zračenje. U prikazanom je primeru posuda kruškolika. Blizu mesta gde počinje grlo, nalazi se izvor elektronskih zraka 2, koji ćemo kasnije opisati. Ovaj izvor emituje elektronske zrake velikog intenziteta, koje mogu na primer, i da izlaze u paralelnim snopovima u smeru lampine ose, koji će ali skoro posle svoga izlaska difundirati, pomešavši se ispunivši čitav svetlosni prostor plazmom koja svetli.

Ivovor elektrona prema ovom pronalasku ima zadatak da u svetlosni prostor, napunjen veoma jako ionizovanim gasom, ubacuje elektronske zrake sa brzinom od 50-300 volti jakošću struje od nekoliko stotina miliampera, ili i nekoliko ampera, i to tako da se ovaj proces može potpuno kontrolisati i upravljati. Osim toga zrake elektrona mora da se proizvode na ekonomičan način, tako da je potrebno što manje pomoćno delovanje.

Prema pronalasku, elektronske se zrake proizvode u jednoj, ili u više elektronskih pušaka, koje su naročito građene i tako malene, da ne može da dođe do slobodnog izbijanja kroz gas, iako je gas veoma jako ionizovan, nego same elektronske zrake ograničuju struju svojim vlastitim negativnim prostornim nabojem.

Ovaj će se princip zasada objasniti na nekoliko primera.

Primer jednoga izvora elektrona prema pronalasku pokazuje sl. 2 i 3. Ovaj izvor ima malenih elektronskih pušaka, od kojih svaka dejstvuje kao što je već pre opisano, majuci pozitivnu karakteristiku. Usled toga

mogu stabilno da rade u paralelnom sklopu pa mnoge slabe elektronske zrake zajedno čine snop, koji vodi veoma jaku struju koja je prema ovom pronalasku potrebna. U prikazanom je primeru izvedbe, izvor elektronskih zraka sastavljen od ploča koje struju ne vode i od ploča koje struju vode. Ove su ploče položene jedna na drugu i sastavljene u jedno kruto telo. Katoda 3 je ploča od metala na primer od niklja, koja ima mnogo konkavnih udubina 4, raspoređenih po nekom pravilnom uzorku. Ove udubine čine kadote elektronskih pušaka, pa su presvučene tvarima kod kojih je radnja izlaska elektrona malena, na primer sa barijevim oksidom. Telo katode 3 indirektno se greje žarnim telom 5, spiralnim koja se sastoji na primer iz volframove žice, i koja je uložena u jedan spiralni žljeb između keramičkih ploča za izolovanje stalnih u vatri a označenih sa 6 i 7.

Iznad katode 3 leze ploče 8, 9 i 10, koje sve imaju sukladne otvore. Ovi otvori zajedno sa udubinama na katodinoj površini, čine male tačno udešene elektronske puške. Ploče 8 i 10 načinjene su od tvari koja izoluje, dok je ploča 9, koju ćemo zvati elektrodom za ubrzanje, načinjena od tvari koja električnu struju vodi. Ploča 10 nazvana je „filar plazme“ — zašto je tako nazvana to će se kasnije objasniti. Kako bi se termički gubici što više smanjili, smešten je čitav izvor elektronskih zraka u kućište 11, načinjeno od keramičke tvari za izolovanje. Ovo je kućište snabdeveno obručem 12, načinjenim od tvari koja električnu struju vodi; ovaj obruč čini anodu. Kroz ovu se elektrodom vraća struja, koja u vidu primarnih elektronskih zraka ulazi u svetlosni prostor, natrag i vanjsko kolo struje. Struja koja se vraća nošena je skoro isključivo sporim elektronima plazme. Ako anoda ima dovoljno veliku površinu, neće na njoj nastati anodnog pada čak će možda njoj anodni pad biti negativan, pa će gubici biti tako maleni da se mogu zanemariti.

Slika 3 pokazuje pogled na izvor, gledan sa strane plazme, pa se vide otvori elektronskih pušaka 13.

Slika 4 prikazuje presek kroz jednu od elektronskih pušaka, pa će se na njoj rastumačiti princip njezinog rada. Katoda je ovde označena sa 14. Konkavna površina, presvučena aktivnom substancom, na primer sa oksidima zemnoalkalnih metala, emituje elektrone koji odletaju u smeru okomito na površinu. Na taj se način sprečava da elektroni dodiruju elektrodu za ubrzanje. Drugo je važno delovanje zaobljenosti povećanje prostornoga naboja pred katodom, usled čega se poboljšava ograničenje struje. Pošto su elektroni napustili elektrodu za ubrzanje 15, prolete kroz filtar plazme 16, — najvažniji deo izvora elektronskih zraka — i ulaze svetlosni prostor.

Prostor 17 između katode i elektrode za ubrzanje, zovemo prostorom za ubrzanje. Ako se elektroda za ubrzanje direktno spoji sa anodom, dobivaće elektroni u tom prostoru potpunu svoju brzinu. Ako se ali elektroda ubrzanja priključi na manji potencijal — na primer tako da se u spoj s anodom uvrsti veliki otpor, ili da se priključak izvede preko razdeljivača napona — onda elektroni između prostora 17 i plazme dobivaju još jedno ubrzanje dok ne stignu do ušća sa potpunom brzinom.

Filtar plazme 16 načinjen je od tvari koja izoluje pa ima važni zadatak da ne propušta jako ionizovanu plazmu u prostor za ubrzanje, što bi dovelo do pada napona i stvaranje luka, pa bi moglo doći do razorenja katode, ili čak čitavog izvora. Ovo svoje delovanje filter postizava na taj način: Zidovi filtera primaju neki broj rasipanih elektrona, pa tako dobijaju negativan naboj. Usled toga odbijaju druge elektrone, tako da se zraka elektrona koncentriše u sredinu otvora stvarajući ovde negativni prostorni naboj. Usled ovog se prostornog naboja, elektroni, koji dolaze od katode nešto ubrzavaju, dok elektroni koji dolaze iz plazme bivaju odbijeni. Pozitivni ioni naprotiv bivaju uvlačeni unutra, ali od jakih polja većinom bacani o zidove, gde se neutralizuju. Usled toga samo minimalni deo njihov dolazi u prostor za ubrzanje, pa ne može da kompenzuje negativni prostorni naboj niti da katodu razori. Naziv „filtar plazme“ označuje prema tome opisano delovanje toga organa, koji se sastoji u odeljivanju iona od elektrona.

Elektronska puška, koja je izvedena prema tom opisu, ima pozitivnu karakteristiku, koja je jedino ovisna o tlaku gasa a ne i o sposobnosti emitovanja katode. — Usled toga se može učinak ovakvog izvora unapred tačno da se odredi. Taj učinak ostaje konstantan sve i ako katoda gubi na svojoj sposobnosti emitovanja. Ovakvi se izvori elektronskih zraka i neposrednim priključkom na mreže za rasvetu sa uobičajenim naponima od 110 — 250 volti.

Dalje se spoznalo, da kod primernog dimenzionisanja filtra plazme, koliko sama elektroda ubrzanja, toliko i zaobljenost katodne površine postaju nepotrebnima, usled čega se postizava znatno uprošćenje izvora elektronskih zraka. Slika 5 pokazuje presek kroz ovakav jednostavni izvor elektronskih zraka, koji ima samo ravnu katodu 18, prevučenu oksidima zemnih alkalija i filter plazme 19. U ovom se uređaju elektroni između katode i plazme ubrzaju. Negativnim se naboja zidova polučuje pozitivna karakteristika, na način koji je već opisan. Ne nastaje luk svetla, kojemu se ne bi dalo nikako izbeći, ako bi se oksidna katoda direktno postavila u plazmu. Izvor elektronskih

zraka automatski se stavlja u pogon, čim se katoda počne grejati i čim dođe pod napon; posebni uređaj za napuštanje nije potreban.

Ako je fitar plazme ispravno dimenzionisan, mogu se gubici elektrona i gubici delovanja ograničiti na nekoliko postotaka čitave struje, odnosno čitavog delovanja. Ovi su gubici uglavnom određeni brojem iona, koji se unutar filtra stvaraju od primarne zrake, pošto svaki proizvedeni pozitivni ion privuče k zidu po jedan elektron. Ovi se gubici smanjuju time što su otvori filtra grejani vrućom katodom, usled čega se gas u njima raspoređuje a dužina slobodne putanje postaje većom. Dimenzionisanje filtra plazme vanredno je važno i zbog toga, što je karakteristika zivora elektronskih zraka veoma osetljivo ovisna o dužini i o poprečnim dimenzijama otvora. Najvažnije su pri tom poprečne dimenzije; ako su dakle otvori okrugli, onda su najvažniji prečnici, ako su pak duguljasti, širina otvora. To će se na primer za okrugle otvore objasniti primerom: kod napona od 100 volti, punjenja sa neonom i tlaka od 0,25 mm živinog stupa, primarni intenzitet po otvoru treba da bude 40 mA. Zato su kod raznih prečnika otvora potrebne ove dubine $\varnothing 0,89$ mm, — dubina 1,3 mm; $\varnothing 0,93$ mm, — dubina 1,8 mm; $\varnothing 0,97$ mm, — dubina 2,5. U tom slučaju dakle promena prečnika otvora od samo 4% zahteva za svoje kompenzovanje promenu od 40%.

Značenje dužine pokazuje ovaj primer: kod napona od 100 volti, punjenja sa neonom i tlaka od 0,25 mm živinog stupa kroz okrugli otvor sa prečnikom od 0,93 mm i dubinom od 1,8 mm teče struja elektrona od 40 mA, dok kod dubine od 2,3 mm u inače jednakim okolnostima prolazi samo 15 mA.

Kao što se iz ovih primera vidi, varijacijom prečnika i dubine otvora mogu se u prilično uskim granicama da opredeljuju izvori zraka za svaki željeni napon i svaku jačinu struje. Pošto se osim toga broj otvora može proizvoljno da odabere, to sledi da ista karakteristika može da se ostvari na bezbroj različitih načina. Opiti su dokazali da je najbolje ako su prečnici otvora što manji, jer onda dobivamo najmanje dubine i najmanje gubitke. Osim toga filter sa uskim otvorima uslovljuje i malene gustoće struje, usled čega se mogu da izbegnu prevelika naprezanja katode. Ako bi se ali odabirali premale prečnici otvora, trebalo bi načiniti veoma tanke filtre, što teško ide, a osim toga bi izvori elektronskih zraka morali da imaju vrlo velike dimenzije. S druge strane opet otvori sa velikim prečnicima uslovljuju veoma malene izvore zraka sa malim brojem otvora, ili prema okolnostima i sa jednim otvorom. Pošto je u tom slučaju gustoća struje u otvorima veoma velika, to je bolje ako se ovi filteri upotreblja-

vaju zajedno sa plazmom kao izvorom elektrona — uređaj koji će se kasnije opisati. Ustanovljeno je da se praktički može dobiti svaka željena karakteristika kod prečnika otvora od 0,8 — 1,1 mm, pri čemu se prečnik uvek tako odabire, da dubina ne bude veća od 2,5 mm, jer bi inače gubici bili preveliki. Ako imamo dugoljaste proreze biće ispravno da širina proreza ne bude veća od 0,9 mm.

Kod druge izvedbe izvora elektronskih zraka prema pronalasku, upotrebljavamo plazmu kao izvor elektronskih zraka. Ova se plazma može proizvesti nekim pomoćnim izbijanjem, na primer lukom. Slika 6. pokazuje presek kroz ovakav izvor elektronskih zraka za jednomislenu struju. Izvor ima katodu 20 sa malom radnjom izlaska elektrona, na primer katodu kakvu imaju lučnice, ili usmerivači. Čaura 21 predstavlja anodu pomoćnoga luka. Katoda kao i anoda opkoljene su kućištem 22 koje je pretežno načinjeno od keramičkih stvari za izolaciju. Jednu stranu kućišta čini filter plazme 23. Obruč 24 na vanjskoj strani kućišta tvori anodu kao i kod prijašnjih primera.

Pomoćni luk, koji se hrani strujom niskog napona (10, — 25 volti), ispunjava svu unutrašnju kućišta svojom plazmom. Čim anoda 24 dođe pod napon za ubrzanje, iz otvora izlaze elektronske zrake. Karakteristika filtra u tom slučaju ne razlikuje se mnogo od karakteristike, koja bi se dobila, ako bi ravna katoda pokrivala stražnju stranu filtra.

Ogledi pronalazača pokazali su, da je moguće skoro čitavu struju luka u vidu elektronskih zraka provući kroz otvore filtra plazme. Moguće je čak i to, da se kasnije pomoćna anoda izkopča. Tada sva struja teče od katode kroz filter plazme, pri čemu izbijanje u unutrašnju kućišta odgovara katodskom tinjavom svetlu kod izbijanja lukom. Struja se nastavlja u vidu elektronskih zraka, koje kroz otvore filtra jure u plazmu svetlosnog prostora, vraćajući se u vidu sporih elektrona plazme kroz anodu 24 u vanjsko kolo struje.

Moguće je ali da se ovaj pojav ne izazove lukom, nego tinjavim izbijanjem. U tu se svrhu pomoćna anoda preko nekog otpora spaja sa pozitivnim polom mreže; otpor treba da je toliko velik da ne dozvoli stvaranje luka. U tom se slučaju usled opisanoga izbijanja, a naročito kod većih napona, lampa pali sama od sebe i bez naročitih naprava za paljenje čim samo vanjska anoda dodje pod napon.

U jednoj dalje razvijanoj formi ove izvedbe, možemo pri upotrebi naročitoga tipa katode izostaviti posebno grejanje katode. — Poznato je da se na nekim tvarima za katode — zajednička im je karakteristika loša termička vodljivost i dobra sposobnost emito-

vanja elektrona — mogu i u hladnom stanju zapaliti lukovi. Sedma slika pokazuje izvor elektronskih zraka, koji ima katodu 25 kakva smo sada opisali. Slabo se tinjavo svetlo stvara sa pomoćnom elektrodom 26, koja je preko velikoga otpora 27, spojena sa pozitivnim polom mreže. Ako je označena sa 29. Elektronske zrake trenutačno pojure iz otvora filtra 28 i struja odmah naraste na svoju konačnu vrednost. Struja kod ove vrsti lampae ne sme da bude manja od neke najmanje vrednosti koja se kreće oko 1 ampera, ako se želi da se katodna mrlja samo od sebe održi. U tom slučaju karakteristika skoro jednaka kao i kod predšnjih uređaja, samo napon mora da se doda nekoliko volti, koji predstavljaju katodni pad a služe za grejanje katode.

Izvori elektronskih zraka sa plazmom kao izvorom elektrona imaju tu veliku prednost, da se mogu upotrebiti filteri svakog oblika, pošto se plazma svakom obliku prilagođuje. Tako na primer slika 8 pokazuje, da se mogu proizvoditi i konvergentni snopovi zraka. Ovde filter plazme 30 ima oblik kugline kalote pa izašilje elektronske zrake koje konverguju u jednoj tački „O“. Ova je tačka opkoljena veoma intenzivnom zonom svetla u obliku kugle. U stanovitim gasovima i parama kao na primer u heliju, živi u kadmiju ova koncentrovana zona svetljenja ima drugi karakter boje u veću ekonomiju svetljenja nego vanjska zona svetla koja ovu opkoljuje. U drugim gasovima, primer u neonu i natriju, ekonomija svetljenja opet postaje manja, ako je gustoća struje prevelika. Ovde ćemo uspešno upotrebiti divergentni snop zraka. Deveta slika pokazuje filter plazme 31 u formi konveksne zdele, za dobijanje ovakvoga snopa zraka. Zajednička je karakteristika izvora elektronskih zraka sa plazmom kao izvorom elektrona, u usporedbi sa drugim konstrukcijama, da se broj brzih pozitivnih iona, koji stižavaju na katodu može potisnuti skoro do nule. Znači da njihove katode rade u okolnostima u kojima rade i katode lučnica, koje su kako je poznato veoma dugog veka. Druga je vrlo važna karakteristika ovih izvora svetla da se mogu upotrebljavati katode koje se same ugriju i koje pale odmah čim dođu pod napon. Usled toga ovakve lampe, ako su punjene permanentnim gasovima odmah posle paljenja daju puni intenzitet svetla. U lampama u kojima osim toga imade i metalnih para, intenzitet svetla posle toga postaje još veći dostigavši tek za nekoliko minuta potpunu vrednost. Ustanovljeno je, da već početna ekonomija ovakvih lampi može da dostigne ekonomiju sijalica, ako se za punjenje uzima neon. Neon u novim lampama daje mekano, narandžasto-crveno svetlo a ne tako jako crveno kao u neonskim cevima. Napominje se kao druga prednost lampi sa plazma-katodom da se u filtru može da

dozvole veoma velike gustoće struje, tako da se mogu upotrebljavati i filtri sa vrlo malo otvora, pa čak i sa jednim jedinim otvorom.

Teorija i eksperimenat pokazali su, da se kod većih napona (kao 220-250 volti) mogu postizati bolji stepeni iskoristivosti, ako se dve lampe za polovinu napona i za polovinu delovanja ukopčaju u seriju, nego ako se čitavo delovanje u jednoj lampi pretvara u svetlo. Deseta slika pokazuje kako se mogu dve lampe da ukopčaju u seriju upotrebivši zajednički izvor elektona za obe lampe. Bitni delovi lampe prikazani desetoj slikom jesu: katoda 32 i filter plazme 33. Zvono lampe podeljeno je diafragmom 34 u dva dela. Otvor diafragme 34, pokriven je filtrom plazme 35, koji ima jednake izmere kao i 33. Anoda 36 pokriva diafragmu; njen je dovod 37 izolovan. U ovoj konstrukciji plazma u prvom prostoru 38 služi kao izvor elektrona za drugi prostor 39. Dva jednaka filtra plazme 33 i 35 dele napon u dva jednaka dela.

Dosada su se jedino opisivale konstrukcije za jednosmernu struju. Konstrukcije koje su zgodne za naizmennu struju mogu da se dobiju tako da se svi bitni delovi podvostruče, dakle na primer tako da se upotrebe dva izvora elektronskih zraka u jednoj lampi, po jedan za oba polutalasa. Bolje su ali dvojne konstrukcije, kakve će se opisati u primerima koji slede.

Na slici 11 se vidi izvor elektronskih zraka za naizmennu struju, koji po svojoj konstrukciji odgovara izvedbi za jednosmernu struju, koja je pokazana na slici 5. Sa 40 je označeno žarno telo, načinjeno od vatrostalnog keramičkog materijala. Ovo telo ima zavojni žleb u kojemu se nalazi spirala za grejanje 41; ova je neposredno spojena polovima mreže, paralelno sa glavnim kolom struje lampe. Žarno telo nosi dva komada lima 42 i 43 obe katode. Umesto limova može se upotrebiti i prevlaka na primer od nikla. Katode su prevučene substancijama sa velikom sposobnošću emisije, na primer sa barijevim oksidom. Preko katoda 42 i 43 leži filter plazme 44. Svi su delovi opkoljeni kućištem 45 od keramičkog materijala za izolovanje. Ovo kućište na svojim vanjskim stranama nosi dva limena poklopca 46 i 47, lampine anode. Umesto ovih limova mogu se još da upotrebe metalne, ili bolje ugljene prevlake. Ugljene su prevlake povoljnije, pošto u lampama za naizmennu struju anode u svakoj drugoj polovini perioda imaju potencijal katode. Raspršivanje, koje se usled toga prouzrokuje, jednako kao i opasnost stvaranja luka, umanjuju se upotrebom ugljene prevlake. Čitav izvor elektronskih zraka drži zakovica.

Pogled na izvor bez filtra plazme vidi se u slici 12, koja pokazuje obe katode

42 i 43 na žarnom telu 40. Sa 46 i 47 označene su obe katode.

Kod naizmennice struje mogu vanjske anode da se izostave a katode da se upotrebe naizmenice kao katode i anode. Kako bi se ali sprečio pad napora između one elektrode, koja je baš anoda i plazma, što bi bilo isto kao kad se napon, a time delovanje raspolove, mora broj anodnih otvora da bude veći od broja katodnih otvora. Stoga se u tom slučaju samo jedan deo elektroda prevlači materijalom koji emituje elektrone. Osim toga je dobro da se anodnim otvorima podaju veće poprečne izmere nego katodnim otvorima. Kraj jednostavnosti, naročita je prednost ovakvoga uređaja da raspršeni materijal tek veoma polagano ulazi u svetlosni prostor, kao i to da se anodni gubitak iskorišćuje za grejanje katode.

Presek i izgled elektronskih zraka za naizmennu struju sa plazmom kao izvorom elektrona pokazuju slike 13 i 14. Kućište 49 razdeljeno je u dva odeljka. Obe katode 49 i 50 nose jedan štit 51 i 52; štitovi pokrivaju veće otvore 54 u filtru plazme 53. Elektronske zrake izlaze kroz uže otvore 55. Oba odeljka kućišta imaju elektrone zapaljivanje 56 i 57, koji su sa polovima mreže spojene preko velikih otvora 58 i 59. Na slici 14 je odstranjen jedan deo filtra plazme da se pokažu unutarnji delovi.

Drugu izvedbu izvora elektronskih zraka za naizmennu struju prema pronalasku pokazuje slika 15. Kod ove izvedbe elektronske zrake izlaze radijalno u svim smerovima horizontalne ravnine. 60 i 61 predstavljaju obe katode. One se greju žarnim telom 62, koje leži neposredno kraj glavnih uvoda. 63 je plosnata ploča 64 i 65 jesu dve plosnate zdele, sve troje od vatrostalnoga keramičnoga materijala; ovi delovi zajedno čine kućište izvora zraka. Ali su sastavljene, onda 64 i 65 ne pokrivaju uske proreze 66 i 67 sa obih strana od 63, kako bi elektronske zrake mogu da izilaze. Struja se iz plazme vraća kroz otvore 68 anodama 69. Najbolje je ako su anode izvedene kao prirubnice i ako su u jednom komadu sa katodama. 70 i 71 jesu dve elektrode za paljenje, koje su sa protivnim katodama spojene preko velikih otvora 72 i 73. Ovi se otpori na primer mogu lako načiniti u vidu tankih grafitnih poteza na ploči od materijala za izolovanje 63.

Izvedbu potpunoga izvora svetla prema pronalasku pokazuje slika 16. Zvono lampe 74 ima približno formu kugle. Izvor elektronskih zraka 75 ponešto viri iz vrata 76. Ako se upotrebljavaju permanentni gasovi ovaj vrat može da bude dugačak, ako se ali upotrebljavaju metalne pare vrat mora da bude kratak, da ne bi bilo hladnih mesta na kojima bi moglo da dođe do kondenzacije. Najbolje je ako uvodi imaju perle koje su utaljene u grlo. Lampa može da ima zavo-

jito grlo 77, ili kojegod drugo grlo. Takva se lampa može bez daljnijega umetnuti u mesto sijalice, pa se može hraniti iz uobičajenih mreža za rasvetu, sa strujom čiji je napon između 100 i 250 volti. Potrošak struje kreće se u istim granicama kao i kod sijalice. Jedinice se mogu izvoditi u svim potrebnim veličinama.

Svi gasovi i sve pare, koji mogu da se upotrebljavaju za izvođenje svetla sa gasnim izbijanjem mogu da se upotrebljavaju u lampi prema pronalasku. Stepene delovanja, koje se mogu da postignu, dostizavaju najbolje stepene delovanja poznatih lampi sa gasnim izbijanjem, a često ih i nadmašuju. Naročita je prednost novoga izvora svetla da se u njemu pri istovremenoj upotrebi od više gasova ili para može dobiti mešano svetlo, pošto se u njoj pobuđuju na istovremeno emitovanje svetla i takvi gasovi i pare, koji u lampama sa gasnim izbijanjem ne mogu zajedno da svetle. Tako je na primer u novoj lampi moguće dobiti istovremenu jaku emisiju neonskog i natrijevog svetla, dok u t. zv. natrijevim cevima natrij potpuno potiskuje emisiju neona.

Za opšte je rasvetne svrhe poželjno belo svetlo, ali se belo svetlo u lampama sa gasnim izbijanjem do sada još nije moglo dobro proizvoditi. Nasuprot tome je kod novoga izvora svetla moguće da je dobijemo dobro belo svetlo, na primer mešanjem neona i žive. Još bolje belo svetlo sa velikim stepenom delovanja — koji znatno nadmašuje ekonomiju sijalica — postizavamo mešanjem neona, natrija i kadmija. U ovom sastavu neon daje najveći deo crvenih i jedan deo zelenih linija, dok kadmij daje modre i ljubičaste sa jednim delom zelenih i crvenih linija, a natrij dodaje žutu liniju.

Prema tome novi izvor svetla ima stanovite prednosti koje je dosada sama sijalica imala, a ne i lampa sa gasnim izbijanjem, i to: belo svetlo, proizvoljno stupnjevanje veličine, neposredno hranjenje iz uobičajenih rasvetnih mreža bez naročitih pomoćnih aparata, kao transformatora, prigušnih kalemova i t. sl., automatsko paljenje pri ukapčanju, spretan oblik koji je zgodan za proizvodnju u masama. Nadalje nova lampa ima i one prednosti koje su svojstvene liminiscentnim gasovima i parama, i to: slobodni izbor boje svetla u širokim granicama i veliku ekonomiju svetla.

Patentni zahtevi:

1) Električna lampa punjena gasovima ili parama, ili mešavinom ovih, označena time, da sadrži jedan ili više izvora elektronskih zraka, koji su u bitnosti sastavljeni od jednog ili od više izvora elektrona i tela koje je između njih a provideno je otvorima, tako da su izvori elektrona spojeni sa svetlosnim prostorom preko jednoga ili više otvora za prolaz elektronskih zraka, pri čemu

su ovi otvori barem u jednom smeru — poprečno na smer zraka — tako uski, a njihove dužine u smeru zraka tako velike, da je jakost struje elektronskih zraka u bitnosti ograničena prostorima i zidnim nabojima, koje su same ove zrake proizvele.

2) Električna lampa prema zahtevu 1, označena time, da izvor elektronskih zraka ima veći broj otvora za prolaz elektronskih zraka koje su same po sebi slabe, a koje zajedno čine jaku grupu, ili jaki snop, koji odgovara glavnoj struji lampe.

3) Električna lampa prema zahtevu 1-2, označena time, da je deo otvorima — filter plazme — kroz čije otvore elektronske zrake ulaze u svetlosni prostor, načinjen od materijala koji izoluje, ili od materijala koji izoluje i od materijala koji vodi.

4) Električna lampa prema zahtevu 1 do 3, označena time, da su poprečne izmere otvora njihova filtra plazme — ukoliko su otvori okrugli — manje od 1,1 mm, a u slučaju da su otvori duguljasti manje od 0,9 mm, dok im je dubina manja od 2,5 mm.

5) Električna lampa prema zahtevu 1—4, označena time, da njen izvor elektronskih zraka ili da njeni izvori elektronskih zraka — imaju po jednu žarnu katodu, prvenstveno oksidnu katodu a pred njima filten plazme, kao i jednu ili više elektroda (anoda) kraj svetlosnoga prostora kroz koje se struja vraća pozitivnom polu lampe.

6) Električna lampa prema zahtevu 1-5, označena time, da se katoda ili katode njenih izvora elektronskih zraka indirektno greju žarnom spiralom ili žarnim telom druge konstrukcije, koja se direktno priključuje na polove lampe.

7) Električna lampa prema zahtevu 1-6 označena time, da katode imaju konkavna udubljenja, koja su smeštena kongruentno sa otvorima filtra plazme pa služe kao izvori za pojedine elektronske zrake.

8) Električna lampa prema zahtevu 1-7, označena time, da su delovi izvora elektronskih zraka izvedeni u vidu ploča i da su u datom slučaju spojeni u kruto telo sa kućištem za izolaciju topline, načinjen od metala, ili prvenstveno od keramičkog materijala, koje je u vatri veoma stalno.

9) Električna lampa prema zahtevu 1 do 8, označena time, da kao izvor elektrona služi plazma. t. j. vrlo jako ionizovani električno neutralni gas, koji se nalazi u nutrini izvora elektronskih zraka, a odeljen je od svetlosnog prostora.

10) Električna lampa prema zahtevu 1 do 9, označena time, da se pomoću pomoćnog luka proizvodi plazma, koja treba da služi kao izvor elektrona, a ispunjava mesto unutar izvora elektronskih zraka a iza filtra plazme.

11) Električna lampa prema zahtevu 1-10 označena time, da se plazma, koja

služi kao izvor elektrona, podržava ispočetka pomoćnim lukom, koji se pali između katode i pomoćne anode u nutrini izvora zraka, a zatim, po prekidanju kola struje pomoćne anode, jedino samo glavnom strujom.

12) Električna lampa prema zahtevu 1-11 označena time, da se u njoj za uspostavljanje pomoćnog luka služimo pomoćnim tinjavim izbijanjem, koje se uvodi pomoćnom anodom, spojenom preko velikog otpora sa pozitivnim polom lampe.

13) Električna lampa prema zahtevu 1-12, označena time, da za katodu služi sama po sebi već poznata tvar, koja može da daje takozvane lužne katode, koje se same ugriju, i koja u datom slučaju služi za paljenje luka i to pomoću elektrode za paljenje, ili pomoću drugih poznatih sredstava, tako da izbijanje, stvoreno paljenjem na katodi, izlazeći iz katode mrlje, u vidu elektronskih zraka ulazi kroz otvore filtra plazme u svetlosni prostor i to tolikom snagom struje, da katodna mrlja na katodi koja se sama ugrijava, i bez posebnog pomoćnog grijanja može da se održi.

14) Električna lampa prema zahtevu 1-13 označena time, da je pregradnim zidovima podeljena u dva ili više odeljaka, koji su međusobno u vezi preko otvora jednoga ili više filtara plazme i koji su električno spojeni u seriju.

15) Električna lampa prema zahtevu 1-14, označena time, da su filtri plazme iz-

vora elektronskih zraka. oblo izvedeni, kako bi se mogli proizvoditi konvergentni ili divergentni snopovi zraka.

16) Električna lampa prema zahtevu 1-15 za naizmjeničnu struju, označena time, da ima dva izvora elektronskih zraka, sjeđinjena u dvojnoj izvedbi i to tako da su sprovodljivi delovi podvostručeni dok su naprotiv delovi od tvari koja izoluje, izvedeni slično kao kod izvora elektronskih zraka za jedno smislenu struju.

17) Električna lampa prema zahtevu 1-16 za naizmjeničnu struju, označena time, da su njoj anode preko otvora jednoga dela za izolovanje — prvenstveno filtra plazme — spojene sa svetlosnim prostorom.

18) Električna lampa prema zahtevu 1-17, označena time, da su svi delovi izvora elektronskih zraka koji su u dodiru sa plazmom načinjeni od materijala koji izoluje i koji je u vatri veoma stalan, dakle na primer od jako pečene ilovače.

19) Električna lampa prema zahtevu 1-18 označena time, da je cilju dobijanja približno ili potpuno belog svetla, punjena smešom neon gasa i para natrija i kadmija.

20) Električna lampa prema zahtevu 1 do 19, označena time, da je radni tlak gasova i para u svetlosnom prostoru tako visoko određen, da linearne glavne izmere lampinog tela 5 50 puta veće od dužine srednje slobodne putanje elektrona, čija voltna brzina odgovara radnom naponu lampe.

Fig 1

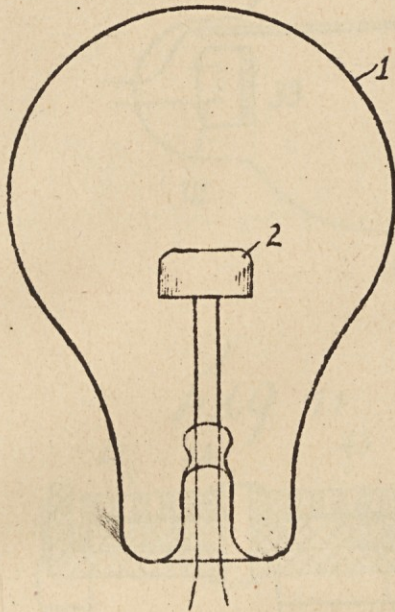


Fig 2

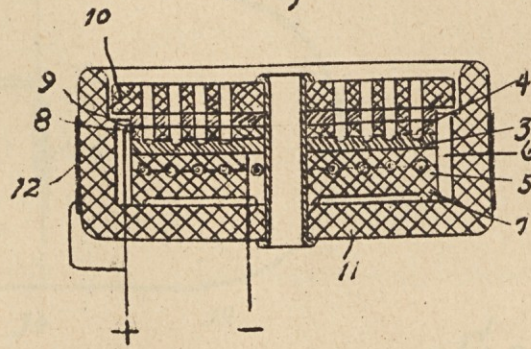


Fig. 3

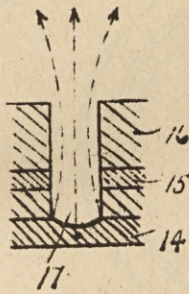
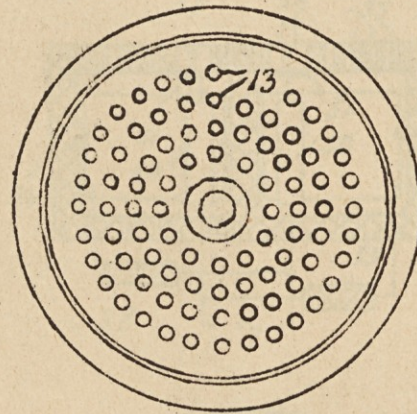


Fig 4

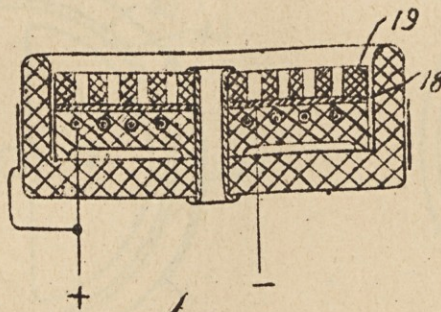


Fig 5

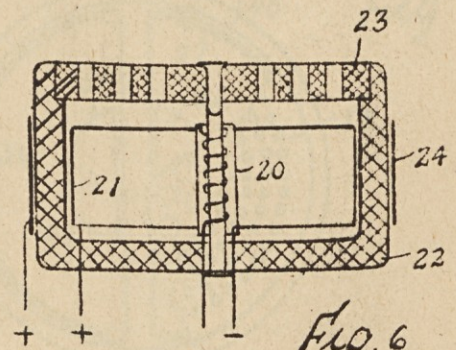


Fig. 6

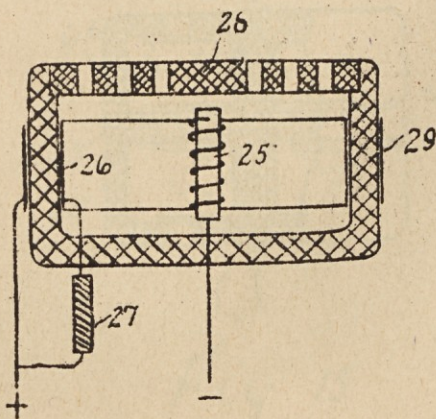


Fig 7

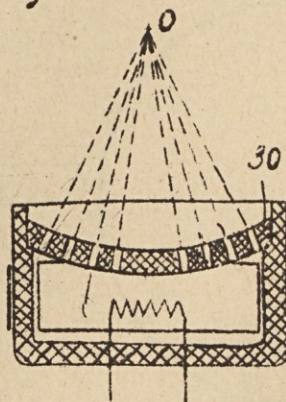


Fig 8

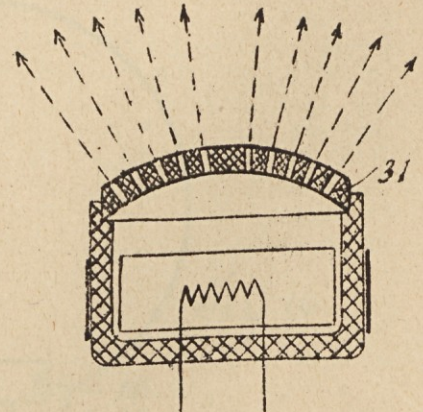


Fig 9

Fig 10

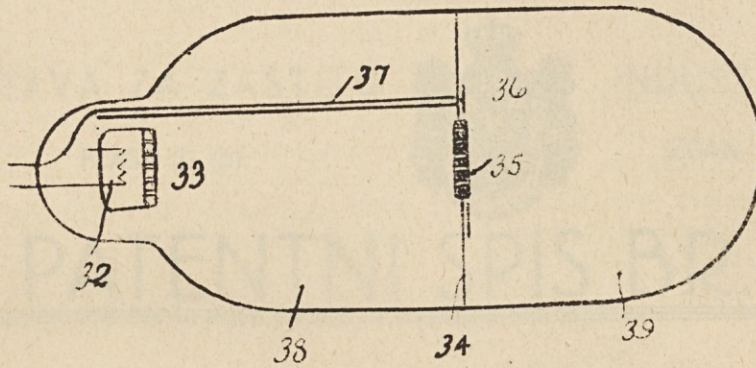


Fig 11

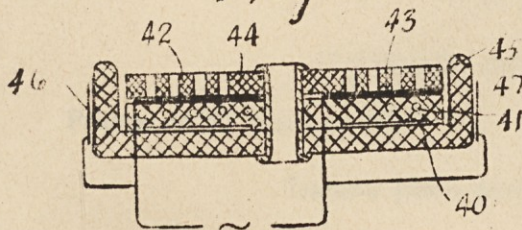


Fig 13

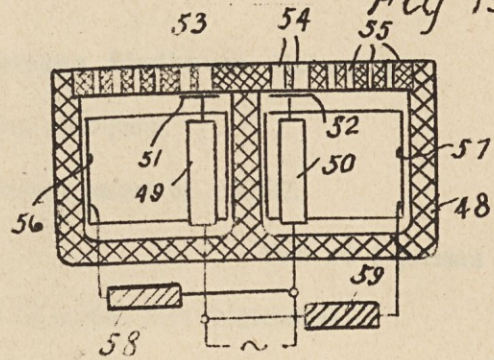


Fig 12.

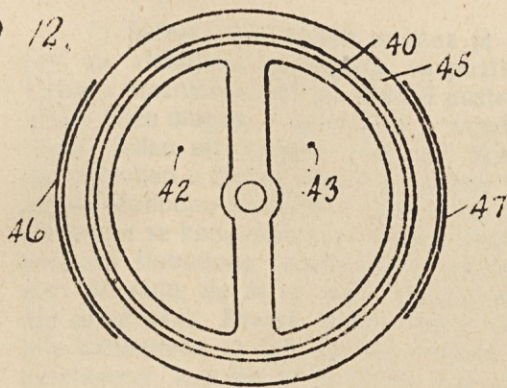


Fig 14

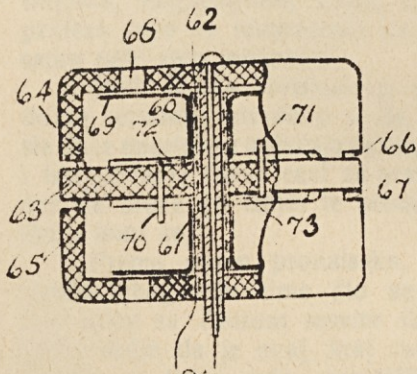
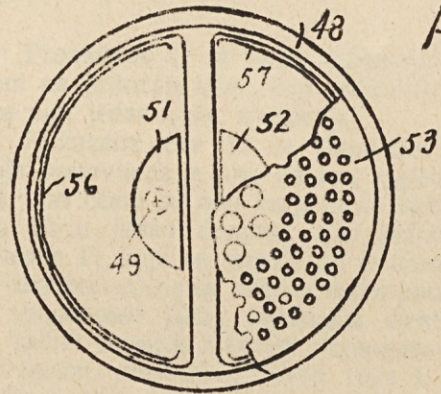


Fig 15

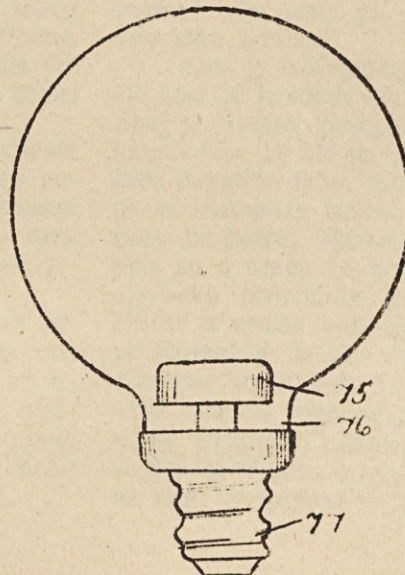


Fig 16

