

# KRALJEVINA SRBA, HRVATA I SLOVENACA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 21 (9)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1. Avgusta 1926.

## PATENTNI SPIS BR. 3757

Det norske Aktieselskab for Elektrokemisk Industri, Kristianija.

Elektrodna masa za elektrode, koje same gore.

Prijava od 21. jula 1924.

Važi od 1. marta 1925.

Traženo pravo prvenstva od 25. jula 1923. (Norveška).

Ovaj se pronalazak odnosi na takozvane kontinualne elektrode, koje gore u električnoj peći u kojoj se primenjuju. Predmet pronalaska je elektrodna masa, kojom se dobijaju elektrode sa prvoklasnim mehaničkim i električnim osobinama.

Obične ugljene elektrode za elektrotehničke svrhe, kao što je poznato, rade se tako, što se usijani antracit, trud i drugi ugljeni materijali mešaju pomoću jednog spojnog sredstva bilo samo smola sa nešto ulja ili smola i katran u jednu masu koja se presuje ili nabija u kalupe. Kalupljene elektrode peku se u naročitim pećima gde se polagano zagrevaju, dok se spojno sredstvo ne pretvori u koks, obično od 1100°C.

Poznato je, da su dobre elektrode uslov opstanka električne topionice. Otuda je mnogo rađeno za nalaženje najboljih metoda za izradu elektroda. Time se je došlo do ovih pravila, koja se moraju slušati ako se želi prvoklasni rezultat postići:

1. Sirova elektroda sme sadržati što manje isparljivih sastojaka. U koliko ih manje ima u toliko će biti veća specifična težina elektrode.

2. Kalupljenje elektroda mora se vršiti pomoću visokih pritisaka ili udara, čime se pojedini delići mase presuju i goni vazduh iz njih.

Ovaj način i onaj, koji je smatran za najbolji, jeste presovanje elektroda u hidrauličnim presama uz primenu pritiska od oko 300 kg./sm<sup>2</sup>. Elektrodna se masa izlaže duže vreme ovom pritisku, te se

time delići lagano pomeraju u odnosu jedan prema drugom, i vazduh se izgoni.

I pri nabijanju mogu se dobre elektrode izrađivati. Proces se vrši na taj način, što se elektroda nabija pomoću jednog aparata za nabijanje. Kako u odnosu na transport i gorenje sirovih elektroda, tako i da bi se dobila efektivna mehanička obrada mase ova mora imati određenu konzistenciju (sastav). Ona mora, rečeno drugim rečima, biti pogodna za nabijanje i presovanje. Masa se mora mehanički obrađivati na taj način da se iz ove dobije čvrst i neelastičan blok, koji mora imati specifičnu težinu koja odgovara onoj, koju mora imati gotova elektroda.

Pronalazak je pak našao, da masa za izradu elektroda, koje same gore, mora imati neki drugi sastav nego obična masa, da bi se dobio zadovoljavajući rezultat. Smefnja je tu jedna, što se za presovanje manje mase ne upotrebljava visoki pritisak, već se mora biti zadovoljan lakšim nabijanjem, ili rukom ili manjim pneumatičkim aparatima, za nabijanje. Ako se na ovaj način pokuša, da se nabija obična elektrodna masa, onda se ne dobija dobro presovanje mase, te otuda imamo elektrodu sa nižom specifičnom težinom nego obične elektrode; njihova homogenost i električna provodljivost su loše. Posledica je, da elektrode izdržavaju manje nabijanje nego prvoklasne elektrode, i u mnogo slučajeva može doći do preloma elektroda jer ova nije dovoljno jaka, da podnese nastala naprezanja. Ova se naročito javlja pri izradi



elektroda, koje same gore, koje su snabdevene gvozdenom ili metalnom armaturom. Takve elektrode sastoje se obično iz gvozdenog omotača sa radialnim rebrima, koja se pružaju unutra. Ova armatura obuhvata masu i merodavna je za oblik elektrode. U donjem, prema peći okrenutom delu, elektroda je gotovo pečena; u gornjem je pak delu potpuno sirova. Rebra prenose struju iz elektrodnih držača na tečni deo elektrode i ovaj učvršćuje, usled čega su ona snabdevena kukama ili tome slično, da bi sprečila kretanje pečene elektrode u odnosu prema rebrima. Jedna takva kontinualna elektroda duga je 4—7 m.

Čak i ako bi, upotrebljujući običnu elektrodnu masu pri tačnom nabijanju, bilo moguće, postići pravu specifičnu težinu elektrode, i onda se ne bi dobila za rad sigurna elektroda. Pri naročitim naprezanjima elektroda bi se slomila. Elektroda se lomi u deliće od 30—90 sm dužine i pada u peć kad se gvozdena armatura stopi. Razlog je to, što elektrodna masa pri nabijanju postaje sve tvrđa, u koliko se ugljeni delići sabijaju. Tvrda, elastična masa utvrđuje se u odnosu na rebra gvozdene armature, koja je obuhvaćena. Po istrošnji elektrode u peći armatura se zajedno sa masom lagano spušta na dole. Nešto malo iznad peći elektroda se zagreva do temperature gorenja, da bi se masa skupljala ferkokujući spojno sredstvo. Gvozdena armatura širi se prema tome kao posledica povećanja temperature. Elektrodna masa se izlaže naprezanju na vučenje (istezanje) pre nego što masa postane čvrsta, iz čega proizilazi da se ista raspada u deliće, čija dužina varira sa prečnikom elektrode i temperaturnim odnosima.

Pronalazač je pronašao, da se ova teškoća može savladati time, što se masi daje konzistencija sa dovoljno malim viskozitetom, tako da se masa može za vreme zagrevanja „sleći“ u elektrodu. Da bi se postigla prava specifična težina, i time homogena električna provodljivost, tako i mehaničke osobine, mora masa imati te moći da se skuplja za vreme gorenja. Gorenje se vrši u jednoj masi, koja je izložena pritisku stuba mase, koji leži iznad. Podjednaka se konzistencija dobija povećajući još sadržinu mase u isparljivim sastojcima. Obična elektrodna masa za velike elektrode u opšte sadrži smešu od katrana i smole (na pr. u razmeri 3 dela katrana prema jednom delu smole), koje sačinjava 10—11% od mase i može se sabiti u tvrdi blok. Ako se količina katrana i smole povećava, onda masa pri temperaturi nabijanja postaje lepljivijom te se otuda teže obrađuje mašinama za nabijanje. Pri 18—

22% sadržine katrana-smole ona se u opšte ne može nabijati. Obrada gornje površine pomoću alata — nabijača sa zbijenim vazduhom — izlazi na to da se ta površina uteruje unutra a dalja izbija gore. Konzistencija mase podseća na hlebno testo i cilj nabijanja je da se pojedini delovi mase dovedu u međusobnu blisku vezu i u dalje veći vazdušni mehurići. Ispitivanja su pokazala, da takva masa u daljem delu kontinualne elektrode ima veću sopstvenu težinu nego sopstvena težina sveže nabijane mase u gornjem delu elektrode. Opi ti gotovo ispečene elektrode uzeti iz daljeg kraja iste pokazuju istu specifičnu težinu kao i najbolje presovane elektrode. Ovo pokazuje da se vrši lagano slaganje mase, dok ona leži u elektrodi, izlaže toploti peći opterećuju teretom mase koja pod njom leži.

Razlika između mase podesne za nabijanje, i nepodesne, vrlo je velika. Masa sposobna za nabijanje, izložena nizu udara jednog malja postaje sve tvrđa sa svakim udarom. Naizad malj udara sa treskom u masu, kao da je udario o čvrsto neelastično telo. Kod mase, koja se ne može nabijati, ne postiže se ova čvrstoća nikad. Da bi se izbliže objasnilo, kako nastupa promena konzistencije, ako se povećava količina tečno spojenog sredstva, izvedena su komparativna viskozitetna merenja na niz smeša iz sitnog antracita i jednog tečnog spojnog sredstva. Viskozitet je utvrđen na taj način, što je beležen broj sekundi, koji je iziskivao jedan šlap sa bliže određenom težinom za kretanje kroz sloj mase jedne izvesne debljine. Rezultati su sastavljeni u donjoj tabeli.

Sa 24% spojnog sredstva kretanje štapa se nije opažalo.

Sa 25% spojnog sredstva kretanje se je opažalo, vreme kretanja trajalo nešto duže od jednog sata.

Sa 26% spojnog sredstva kretanje je bilo nešto brže, vreme još uvek više od jednog sata.

Sa 27% spojnog sredstva, vreme još uvek više od jednog sata.

Sa sledećim spojnim sredstvima:

27,5%, - 28%, 28,5% - 29% - 30% - 32%.

Potrebno vreme

760 - 100 - 65 - 58 - 39 - 20 sek.

Ako se rezultati stave u obliku krive, videće se, da se kriva jako krivi oko 27,5 do 28% spojnog sredstva. Ova iznenada nastupajuća promena pokretljivosti mase odgovara očevidno takvoj sadržini tečnog materijala, da čvrsti delići uglja, u masi nisu više u međusobnom dodiru, već klize po mazivu. Pri elektrodnoj izradi upotreb-



ljena spojna sredstva jesu istovremeno odlična maziva.

Apsolutni odnos procenta, kod koga prestaje sposobnost nabijanja mase, zavisi od količine fine materije elektrodne mase i od sklopa materije i on se unapred ne može odrediti. U gore navedenim istraživanjima tačka savijanja je kod 27,5%. Ovo je razume se samo slučaj kod smeše izvesne fine supstance sa određenim spojnim sredstvom. Ako se kakvoća supstance promeni, onda se tačka preloma pomera. Na svaki pak način dobija se kriva viskoziteta koja ima tačku savijanja na onoj sadržini spojnog sredstva gde su mase primetno „tečne“.

Obično se u elektrodnoj masi upotrebljava za velike elektrode oko  $\frac{1}{3}$  grube materije t.j. ugljenični materijal na pr. užareni antracit, u komadu veličine oraha  $\frac{2}{3}$  mase su sitan materijal i spojno sredstvo. Gruba materija iziskuje vrlo malo spojnog sredstva da bi se ovlažila. Komadi mase opkoljeni su na ove strane sitnom materijom, pa je i konsistencija sitnog materijala merodavna za konsistenciju mase. Praktični opiti pokazuju sada u velikoj meri, da nastupa karakteristična promena strukture upotrebljujući isti materijal kao pri ranijem opitu, ali sa od prilike  $\frac{1}{3}$  grubog materijala na od prilike 18% spojnog sredstva, a pri 20% masa je vrlo pokretljiva. Ovi se brojevi dobro slažu sa gornjim, ako se uzme u obzir, da se  $\frac{1}{3}$  mase hvata na malo spojnog sredstva. Ako se upotrebi više grube materije, onda se promena javlja na manjem procentu spojnog sredstva. Masa se uvek vrela obrađuje obično na temperaturama između 60 100°.

Ako se masi doda dovoljno velika sadržina isparljivih sastojaka i spojnog sredstva može se nabijanje mase potpuno izostaviti, i onda izrada kontinualnih elektroda dobija karakter livenja. Ali i u takvim se slučajevima postiže odlična sprovodljivost i specifična težina u gotovim elektrodama a ovo treba propisati izvanredno podesnim uslovima gorenja. Kao što je gore pomenuto gvozdeni se omotač lagano sa elektrodnom masom opušta kao otvoru peći,

i temperatura mase ravnomerno i lagano se penje od oko 60° do belog usijanja na vrhu elektrode. Na 200° počinje prva destilacija najisparljivijih sastojaka u masi i ovi izlaze u obliku pare. Na 700° prevedena su spojna sredstva visoko molekularna ugljovodonična jedinjenja, koja se lagano preobrađuju u sve tvrdi koks. Time raste poroznost elektrode. Sirova masa pri nabijanju ima još nešto vazduha, ali za vreme leženja u elektrodi jedan deo vazduha izlazi i poroziteti pada na 5%. U potpuno pečenoj elektrodi on iznosi najviše 10—20%. Za vreme destilacije i koksovanje težiće suvišak spojnih sredstava sa proizvoda destilacije da bega na dole, kroz već ispečeni i otuda najporozitniji deo elektrode, ali pošto je baš ovaj deo zažaren, to će se uvek nove količine ugljovodoničnik uništavati, slagajući koks u pore elektroda. Ugljeni delići sve će se više slepljivati, usled čega težina i provodljivost elektrode rastu.

#### Patentni zahtevi:

1. Masa za elektrode, koje se peku u peći u kojoj se upotrebljavaju, naznačena time, što upotrebom sredstva za spajanje rezultujuća masa u toplotnom stanju ima tako niski viskozitet, da ista tone u elektrodi za vreme zagrevanja i gorenja ove i što daje visoku specifičnu težinu u pečenom delu ne primenjujući visoki pritisak ili jako udaranje za vreme nasipanja mase.

2. Masa po zahtevu 1, naznačena time, što je za vreme zagrevanja elektrode viskozitet mase kao kod testa, tako, da se pritiskom malja posle stapanja mase ugiba dolično udareno mesto a okolni se delovi dižu, pri čemu se ne menja zapremina mase pri nastavljenom nabijanju.

3. Masa po zahtevu 1, naznačena time, što je viskozitet mase za vreme sipanja tako nizak da ona u elektrodu utiče bez nabijanja.

4. Masa po zahtevu 1, naznačena time, što se sirovoj elektrodnoj masi dodaje najmanje 14% smole-katrana kao spojno sredstvo.



