



PATENTNI SPIS BR. 6089

Nikola Baccich, tehnički poduzetnik, Sušak.

Galvanski elemenat.

Prijava od 19. februara 1926.

Važi od 1. juna 1928.

Prvi izumljeni galvanski elementi davali su doduše dosta jaku struju ali je ta struja u kratko vrijeme sasvim oslabila. Uzrok tom slabljenju bio je vodik, koji je prouzrokovao polarizaciju struje. Da bi se mogao tako nastali vodik uništiti, kušali su izumitelji razne kombinacije, što zovemo depolarizacijom struje. Neki izumitelji kao Maiche (god. 1879), Satory, Walker pokušali su uništiti vodik pomoću ploča poroznog galvanskog umjetnog ugljena, u čije je pore prodro atmosferski zrak, u kojem ima kisika, koji spajajući se sa vodikom vrši depolarizaciju struje. Taj sistem je doduše jeftin ali ima tu manu, da porozan ugljen u kratko vrijeme usled kapilarnosti upije tekućinu, oljeravši zračni kisik, koji je bio sakupljen u ugljenovim porama i tako prouzrokuje polarizaciju struje. Da zapriječim da ugljen upije tekućinu, došao sam na ideju, da namažem elektrolit sa tankim slojem smješe od cementa i vode, pustivši ga prije da otvrdne na zraku. Čim je cement na galvanskom ugljenu bio suh i tvrd te uroniv ga u elektrolit, opazio sam, da je struja bila konstantnija, jer sloj od cementa, koji nije tako porozan kao što galvanski ugljen, nije dopuštao da elektrolit prodire u velikoj količini u ugljenove pore, naime, on je reducirao (smanjio) to prodiranje. Proučivši dalje djelovanje tog cementnog sloja na konstantnost tih galvanskih elemenata, došao sam na izum, koju ću sada da opišem.

Da se djelovanje ovog galvanskog elementa bolje razumije, rastumačiti ću u kratko princip, na kojem se ovaj izum osniva. Napraviti ćemo nekoliko posuda od vulkanizirane fibre kako nacrti list 1 slika 1, 2 i 3 pokazuju; iste će imati visinu 20 cm, duljinu 15 cm, a debljinu 5 cm, ali će se razlikovati debljinom stijena (slika 2 pod 1). Debljine stijena ovih posuda biti će sljedeće: $\frac{1}{10}$ mm, $\frac{1}{4}$ mm, $\frac{1}{2}$ mm, 1 mm, $1\frac{1}{2}$ mm i 2 mm, u svemu dakle 6 posuda. Napunimo sada ovih 6 posuda vodom i pustimo ih mirovati jedno 5 dana, pa ćemo opaziti, da je vulkanizirana fibra, koja je u suhom stanju tvrda kao kost, postala uslijed vode meka i slična koži, a stijene posuda su nabuhnule, kako slike 4, 5 i 6 pokazuju i pokriće se tankim vodenim slojem, što bi značilo, da su stijene porozne i da propuštaju nešto vode. Propuštanje vode bit će neznatno i u obrnutoj zavisnosti prema debljini stijena, t. j. da će tanje stijene propuštati više vode, dok će deblje stijene propuštati manje. Ako sada rastopimo u vodi one posude sa stijenama od $\frac{1}{10}$ mm 200 grama jedke sode (Na OH), te na obje veće stijene prislonimo po jednu ploču od poroznog galvanskog ugljena od oko 1 cm debljine, kako slike 7, 8 i 9 pod 2 i 3 pokazuju i te ploče okolo sa špagom privežemo, kako slike 7, 8 i 9 pokazuju pod 4, tako da stijene od fibre pod tlakom tekućine vrše na ove ugljene ploče trajni pritisak i uronimo sada u posudu jedan ci-

nak, slika 10 pod 5, dobiti ćemo jednu vrstu galvanskog elementa, kod kojeg elektrode od ugljena predstavljaju pozitivni pol, dok uronjeni cinak predstavlja negativni pol. Spojimo sada ugljene pomoću bakrenih žica, pod 6 i 7, s jednom malom električnom lampom od 2 volta, pod 8, i to s jednim polom, dok je drugi pol lampe kroz ampermetar, pod 10, spojen sa cinkom pod 5. Spojivši sad oba pola elementa s jednim voltmetrom, paziti ćemo, da lampa gori, voltmetar zabilježit će 1, 2 volta, dok ampermetar pokazat će oko 0,3 ampera. Sad ćemo na isti način montirati ostalih 5 posnda i dobiti 6 galvanskih elementa, koji će se razlikovati time, da su stijene od vulkanizirane fibre raznih debljina. Ako promatramo djelovanje tih 6 elemenata, opaziti ćemo, da će u početku kod onih elemenata, koji imaju tanje stijene, lampe bolje goriti od onih sa debelim stijenama, ali za 15 do 20 sati opaziti ćemo, da elementi, koji imaju tanje stijene gube na konstantnosti struje i struja će sve više i više slabiti, dok kod elemenata sa debelim stijenama od 1 i 2 mm lampe svijetli jednolično, a voltmetar i ampermetar pokazuju konstantnu struju. Ovu pojavu ja ću ovako tumačiti: Pomislimo li, da je jedan sitni komadić poroznog galvanskog ugljena povećan mnogo stotina puta, to bi on izgledao kako slike 11 i 12 pokazuju pod 11, i mi bismo tu vidili cijeli skup tankih cijevi. Ako sada pomislimo, da bi se ovaj sitni komad ugljena dotaknuo jedne od onih vlažnih stijena prije spomenutih posuda, primio bi on nešto elektrolyta, koji bi nakvasio također nutrinju tih uskih cijevi, i ove izgledale bi kao što slike 11 i 12 pod 12 pokazuju. Dakle i na ugljenovim elektrodama prije spomenutih 6 elemenata, doticajem vlažnih stijena, pokrili će se nutrinja vlastitih cijevčica tankim slojem elektrolyta, slike 13 i 14 pod 13, ali budući da tanke stijene fibre propuštaju više elektrolyta nego debele, bit će u ugljenovima, koji su njima priloženi, nastali sloj elektrolyta deblji od sloja elektrolyta, koji je nastao u ugljenima priloženim na debelim stijenama fibre, koje propuštaju manje elektrolyta; radi toga možemo zaključiti, da je debljina elektrolytnoga sloja, koji nastaje u ugljenim pločama, obrnuto zavisna od debljine stijena od fibre. Kad ovih 6 elemenata proizvada straju, vodik će nastati pod slojem elektrolyta u ugljenovim cijevčicama u obliku malenog mjehurića, slika 15 i 16 pod 14. Ovaj nastali mjehurić ima u gornjem kraju pod 15, tanji sloj elektrolyta, jer ga je vodik, koji je nastao, raztegnuo i izlansirao, a pošto ovaj tanki mjehurićev sloj ima s jedne strane vodik, pod 16,

dok s druge strane atmosferski zrak pod 17, on će sve više ishlapljivati i postati sve tanji i tanji, dok će napokon puknuti i otpustiti vodik iz mjehura u atmosferski zrak, gdje će se jedan dio vodika pretvoriti s kisikom u vodu (oksidacija vodika), dok veći dio vodika izbjegli će kroz ugljenove cijevčice jednostavno na polje slika 17 pod 18. Ono mjesto, gdje je bio ovaj mjehurić nastao, pod 19, ne će ostati na suho, nego će uslijed kohezije pokriti se opet novim slojem elektrolyta, pod kojim slojem nastati će opet novi mjehurić vodika, koji će opet na prijašnji način vodik otpustiti i taj će proces trajno slijediti i trajno vršiti polarizaciju struje. Kod pokusa prijašnjih 6 elemenata opazili smo, da oni elementi, koji imaju deblje stijene od vulkanizirane fibre, daju konstantne struje, jer deblje stijene posude propuštaju manje elektrolyta te je stoga i sloj elektrolyta, koji nastaje u ugljenim pločama tanji, a onaj mjehurić, kojeg proizvodi vodik, imat će tanji sloj elektrolyta, koji će brzo ishlapiti i napokon puknuti i pustiti vodik iz mjehurića, dok naprotiv tanje stijene, koje propuštaju više elektrolyta, dat će ugljenima deblji sloj elektrolyta, koji neće tako brzo ishlapiti i vodik otpustiti. Vodik, zatvoren u tim mjehurićima, vršit će polarizaciju struje. Iz toga dakle vidimo, da depolarizacija ovog galvanskog elementa ovisi o debljini elektrolytnog sloja, koji nastaje u ugljenovim pločama, dakle možemo da zaključimo, da će depolarizacija biti tim bolja, čim tanji bude taj sloj elektrolyta a obrnuto, bit će sva gora i gora, ako bude taj sloj odebljao. Buduć je taj tanki sloj elektrolyta u nutrinji ugljena uvijek u doticaju sa zrakom, naravno je, da će on ishlapiti, pa bi na koncu sasvim nestao, da ne bi novi elektrolyt, koji dolazi kroz stijene od vulkanizirane fibre, držao ga automatički u od prilike istoj debljini. Važno je naime ovđe, da stijena od vulkanizirane fibre propušta s jednom malom tolerancijom baš toliko elektrolyta, koliko u ugljenima ishlapi slučajem da element ne troši struju, a to će se postići pokusom stijena od raznih debljina, dok se ne nađe debljina, koja odgovara, naime ona, koja propušta s jednom malom tolerancijom baš toliko elektrolyta, koliko u ugljenima ishlapi, slučajem da element na troši struju.

Taj pokus raznih stijena predstavlja neki praktični proces, radi toga treba kod opredjeljivanja odgovarajuće debljine stijene uzeti u obzir razne pojave, kao što su promjena temperature vazduha do neke ustanovljene granice, povećanje ishlapljivanja većim potroškom struje, spajanje jedne količine vodika s kisikom u vodu (oksidacija

vodika) i gubitak prouzročen izlaskom vodika iz mjehurića na polje. Sve te pojave predstavljale bi za ovaj elemenat zapregu dobrog funkcioniranja, kad se ne bi međusobno tako slagale, da ne igraju u praksi veliku ulogu, bilo da elemenat troši struju ili ne, bilo pod uplivom temperature vazduha, koja nije manja od plus 4°C i nije viša od plus 35°C , i t. d. Međusobno slaganje tih pojava tumačit će se ovako. Ako pomislimo, da element ne potroši struju, porozne stijene će svejedno određenu količinu elektrolyta u određenom roku vremena propustiti. Ako to propuštanje elektrolyta sledi pod stalnom temperaturom, elektrolyt će prodrijeti u nutarnju poroznih ugljenovih ploča do neke stanovite dubine, recimo u ovom slučaju oko 2 mm, jer taj tanki sloj elektrolyta, koji je na površini ugljenovih ploča dosta debeo, bit će u dubini od 2 mm već tako tanak, da neće moći već dalje prodrijeti, jer će početi ishlapljivati i nestajati. Postane li temperatura vazduha niža, elektrolyt ne će prodrijeti 2 mm nego po prilici 3 mm i kako je temperatura niža, neće moći u dubini od 2 mm sasvim ishlapiti nego samo djelomice, dok će ostatak prodrijeti dalje i ishlapiti na putu od 2 do 3 mm. Iz tih pojava sledi, da je ploština sloja elektrolyta, koji ulazi u ugljenove ploče tim veća, čim niža je temperatura, a tim manja, čim viša je temperatura. Iz toga se može zaključiti, da ako je ploština veća, da će elektrolyta više ishlapiti, a obrnuto manjom ploštinom bit će ishlapljenje elektrolyta umanjeno. Pomislimo sad, da elemenat troši neku određenu struju pod određenom temperaturom vazduha, u kojem će slučaju elektrolyt unići recimo po prilici 2 mm u ugljene stijene, ali pošto elemenat troši struju bit će ishlapljivanje povećano i razumljivo je, da će taj višak ishlapljivanja umanjiti put elektrolyta od 2 mm na recimo 1.90 mm, ali će zato ona količina vode, koja nastaje oksidacijom nastalog vodika, kad se bude pomješala s upijenim elektrolytom, povećat put od 1.90 na 2 mm i to s jednom malom tolerancijom, koja u praksi ne igra nikakvu ulogu. Što se tiče nastalog vodika, koji je preostao, razumljivo je, da će on izaći najviše iz slojeva elektrolyta, koji su na koncu puta od 2 mm, jer ti su slojevi najtanji. Ako bude sad temperatura vazduha snižena, bit će put elektrolyta, a radi toga i ploština elektrolytnog sloja veća. Iz toga sledi, da će količina ishlapljenoga elektrolyta, i ako je temperatura niža, s malom tolerancijom biti jednaka količini elektrolyta, koja ishlapuje pod uplivom više temperature. Množina elektrolyta, što ga nosi vodik, izlazeći iz ugljenovih ploča, neznat-

na je, jer vodik ostavlja veći dio tog elektrolyta u nutrinji ugljenovih ploča, kad prolazi kroz pore istih. Ona malenkost elektrolyta, što ga vodik nosi sobom kod izlaska iz mjehurića, čini jedan neznatni ostatak, koji u praksi ne igra nikakvu ulogu. Za svaki element određuje se maksimalni potrošak struje, koji je zavisen od veličine ugljenovih ploča.

Pošto je sada princip ovog galvanskog elementa razumljiv, preći ću na opis istog, kojemu dajem sledeći industrijski oblik:

Ovaj se galvanski elemenat sastoji od jedne posude od poroznog umjetnog ugljena, sl. 18, 19, i 20 pod 20. a slike 21, 22 i 23 prerez te posude. U ovu posudu od poroznog ugljena dođe druga posuda od vulkanizirane fibre, slika 18 pod 21, te slika 21 pod 21; iz ovih slika razabire se, da je kod ove posude gornja stijena deblja nego li stijene sa strane i donja. Kad je ova posuda postavljena u posudi poroznog ugljena, moraju dvije najveće stijene te posude biti manje udaljene na primjer 2 mm od stijena poroznog ugljena, kako je u slici 22 pod x označeno dok će druge stijene biti više udaljene na primjer 10 do 20 mm od ugljenih stijena, slika 22 pod y. Na gornjem kraju elementa je poklopac od ebonita, slika 22, u sredini tog poklopca nalaze se dvije rupe, slika 21 pod 22 i 24, kroz te rupe idu dva šarafa, slika 21 pod 25 i 26, na kojima je nataknut cinak, pod 27, koji je pričvršćen na poklopcu pomoću navrtka 28 i 29, pod kojima su metalne šajbice 30 i 31; nad navrtkom pod 29 dođe navrtak, koji služi za pričvršćenje bakrene žice negativnog pola.

Žica pozitivnog pola tog elementa je pričvršćena pomoću navrtka na šaraf 32, koji ide kroz rupu 33, koja se nalazi na gornjoj stijeni ugljenove posude, te je pomoću navrtka pod 34 i 35 i šajbica 36 i 37 pričvršćen na toj ugljenovoj stijeni. Među šajbice pod 37 i ugljenove stijene je jedna šajbica 38 od umjetnog galvanskog ugljena, u kojoj je upijen parafin i koja služi zato, da se struji daje bolji kontakt. Kad se napuni nutarnja posuda od vulkanizirane fibre elektrolytom, dvije povećane stijene posude, nabuhnute kako slika 24 pokazuje prislonit će se na ugljenove stijene pod 20 i elemenat će početi da funkcionira. Od običnih elektrolyta, koji ne sadržavaju običnih depolarizatora, najbolja je za ovaj elemenat jedka soda (amonijev klorid daje doduše dosta jaku struju, ali je skup). Osobito jeftino dođe struja sa elektrolytom od kalijeva sulfata, buduć da elemenat kad radi, regenerira kalijev sulfat tako, da troši samo cinak. Potrošak cinka približuje

se teoretičnom potrošku cinka, a važno je, da se cinak ne troši, kad elemenat ne radi. Praveći pokuse sa ovim elementom, opazio sam na ime, da nekoji elektrolyti, među njima također i jedka soda i kalijev sulfat, izjedaju s vremenom posudu od vulkanizirane fibre tako, da ju treba nakon nekoliko vremena s novom zamjeniti. Radi toga sam pronašao jednu vrstu posude od cementa, koja nije bila izjedana od nekakvog elektrolyta, a dobro je reducirala propust istoga. Elemenat sa ovom novom posudom izgledat će kako slike 25, 26 i 27 pokazuju. Posuda pod 39 napravljena je od cementa na način, kako se prave ploče od eternita, što služe za pokrivanje krovova, samo što primješa cementu osim vlakanca od asbesta još nešto kuhinjske soli, od koje postane posuda nešto porozna. Budući da ta posuda ne može nabuhnuti kao ploča od vulkanizirane fibre, morat ćemo staviti između ugljena i stijene posude jedan sloj, slike 26 i 27 pod 40, od cementa, mješanog sa veoma finim pjeskom i vodom, koji je, kad otvrdne na zraku, veoma porozan i bit će kako je razumljivo vod za elektrolyt do stijena. Slika 28 pokazuje taj isti elemenat, ali u njemu nema ovog sloja od cementa, miješanog sa finim pjeskom, i posuda od cementa pod 39 je prešana u posudu od poroznog ugljena. Taj sistem bio bi najjednostavniji za ove elemente. Da se elek-

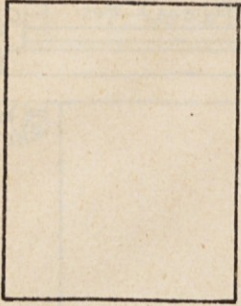
trolyt ne prolije u slučaju da se ti elementi prevrnu, pričvršćen je poklopac 22 pomoću šarafa *a*, *b*, navrtka *c*, *d* i šajbica *e*, *f* na posudu, a između poklopca i posude još je jedan list od kaučuka pod *g*, da bolje hermetički zatvara.

Patentni zahtevi:

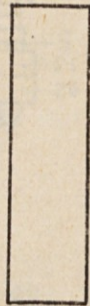
1. Galvanski elemenat naznačen time, što je porozna posuda za elektrolyt izrađena od cementa sa primesom vlakanca od asbesta i kuhinjske soli, a debljina stijena te posude tako dimenzionirana, da iste stijene tokom određenog vremena propuštaju određenu količinu elektrolyta jednaku s malom tolerancijom onoj, koja se tokom istog vremena u ugljenoj posudi ishlapljuje i to u svim slučajevima bilo kad se struja ne troši, bilo kod stalnog potroška struje (maksimalnog ili umanjenog), bilo kod nestalnog potroška struje ako temperatura vazduha, u kojem se nalazi elemenat, nije niža od 4°C i nije viša od 35°C iznad ništice.

2. Galvanski elemenat prema patentnom zahtjevu 1, naznačen time, što posuda od poroznog umjetnog ugljena služi kao pozitivni pol elementa a stijene te posude su čvrsto naslonjene na stijene porozne posude iz cementa tako, da upiju iz istih stijena samo onu količinu elektrolyta, koju iste propuštaju, uslijed čega ugljena posuda vrši depolarizaciju struje.

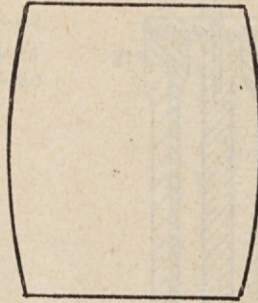
Sl. 1



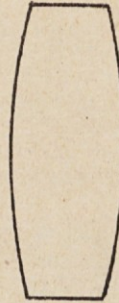
Sl. 3



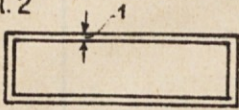
Sl. 4



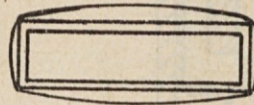
Sl. 6



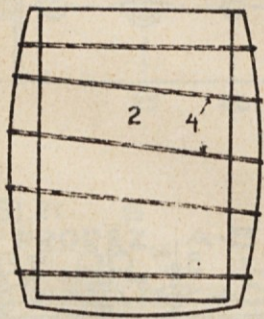
Sl. 2



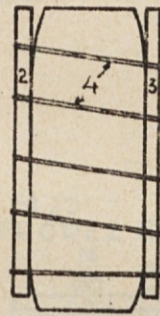
Sl. 5



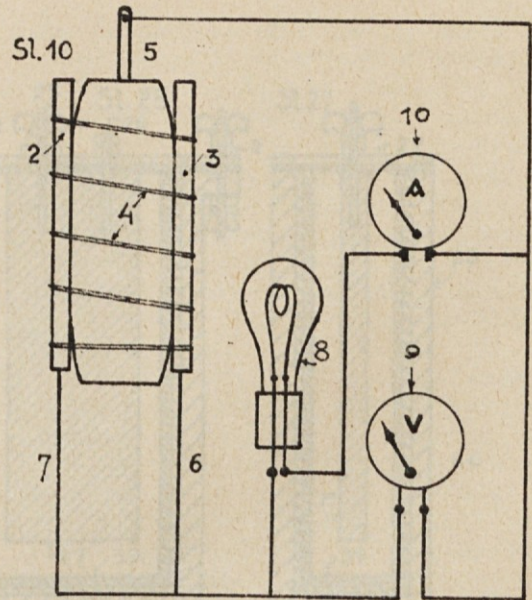
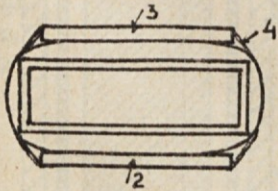
Sl. 7



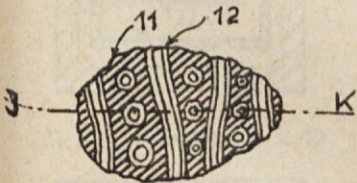
Sl. 9



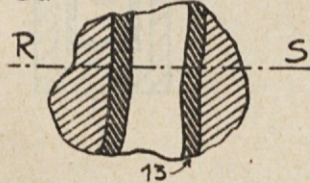
Sl. 8



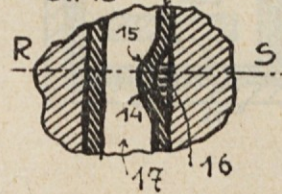
Sl. 11



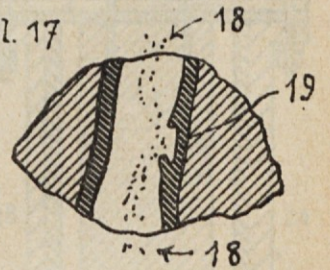
Sl. 13



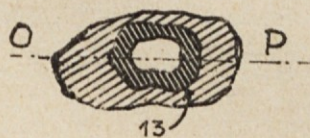
Sl. 15



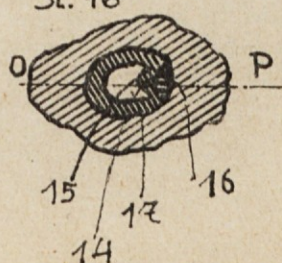
Sl. 17



Sl. 14



Sl. 16



Sl. 12

