

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 13 (5)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 15 maja 1933.

PATENTNI SPIS BR. 10037

Ing. Schirmer Anton, tehn. činovnik, Wien, Austrija.

Postupak i uređaj za sprječavanje i oslobađanje inkrustacija u posudama, osobito u parnim kotlovima i sl.

Prijava od 12 februara 1932.

Važi od 1 oktobra 1932.

Traženo pravo prvenstva od 9 juna 1931 (Austrija).

Već su se predlagali mnogobrojni postupci, da se stijene metalnih posuda, osobito posuda za proizvodanje pare, predgrijača, kondenzatora i kuhala zagrevanih električnim putem, zaštite od taloga kamena ili da se očiste od inkrustacija. Kod nekih od ovih metoda radilo se je ili sa izoliranim elektrodama, koje su sizale u posudu, da bi se pomoću struje elektrolitičkim putem postiglo oslobađanje kotlovnog kamena, a u nekim slučajevima uz postavilo se je zatvaranje struje kroz samu stijenu posude, koja se ima zaštititi, to jest vodila se je struja preko stijene posude ili se je stijena posude jednapolno priključila na izvor struje. U svim tim slučajevima upotrijebila se je bilo istosmjerna struja, bilo koja od raznih vrsti izmjenične struje, ili se je radilo sa impulzima struje, koji su se izvadali izmjeničnim prekidanjem i zatvaranjem ili slabljenjem i pojačanjem kruga istosmjerne struje.

Sa svim ovim metodama, čiji su se elementi u nepoznavanju za konačnu svrhu mjerodavnih fizikalnih ili kemijskih pojava zapravo uvijek samo permutirali, postizali su se u najboljem slučaju djelomični uspjesi, jer su doduše kadkada dijelovi stijena posude ostali čisti odnosno bivali očišćeni od inkrustacija, ali su drugi dijelovi pokazivali jednako ili dapače jače stvaranje kotlovnog kamena. Dosadanje metode, upravljene na elektrolitičko djelovanje,

imadu osim toga taj nedostatak, da oštećuju metal stijena posude.

Pronalazak se odnosi na takove postupke za sprječavanje i oslobađanje taloga kotlovog kamena, kod kojih je između stijene posude, koja je ukopčana kao katoda i unutarnje elektrode, koju oplakuje sadržina posude, umetnut izvor struje, a pronalazak se u bitnosti sastoji u tome, da se povremenim prekidanjem dovoda struje i stvaranjem vanjskoga spoja struje između stijene posude i unutarnje elektrode, periodično polarizacije i depolarizacije međusobno izmjenjuju, da bi se inkrustacije elektrokemičnim djelovanjem polarizacijone struje oslobodile od stijene posude.

Nacrt prikazuje shematski uređaje na parnom kotlu za izvođenje novoga postupka.

Kotao K priključen je kao katoda, a jedna u kotlu izolirano smještena elektroda A kao anoda na (nenacrtan) izvor struje. Kada je napetost ovoga izvora struje veća nego što ju treba uzeti za izvedbu postupka, onda se kotao K i unutrašnja elektroda A u sporednom spoju uključuju u otpor W, koji u zajednici sa regulacionim predotporom nazočnu napetost struje podrazdeljuje u omjeru prema napetosti uporabe. Između vodova L_1 i L_2 , koji vode ka kotlu i ka unutarnjoj elektrodi, predviđen je spojni vod V sa uključivačem S.

Na početku postupka namjesti se uključivač

čivač S najprije tako, da vod V između vodova L_1 i L_2 bude prekinut, dočim su kotlovnja stijena K i unutarnja elektroda A uključene u izvor struje. Na kotlovnjoj se stijeni izlučuje sloj vodika, čija koncentracija (gustoća) već prema upotrebljenoj napetosti struje i prevodenoj količini struje malo po malo raste. Od upotrebljene napetosti struje zavisi, kako je poznato, i to, da li se sloj vodika odrješuje od kotlovne stijene, kada postigne stanovitu koncentraciju; stoga se već prema upotrebljenoj napetosti struje i prema trajanju prolaznja struje kotlovnja stijena K sasvim ili djelomično polarizira.

Iza premještenja uključivača S, čime se kotao K i unutarnja elektroda A isključuju sa izvora struje, a uzpostavi spoj struje između vodova L_1 i L_2 preko spojnoga voda V, dolazi usljed polarizacije stvorena polarizacijska protunapetost do djelovanja, pak šalje preko spojnoga voda V polarizacijsku struju kroz kotlovnu stijenu, kotlovnu vodu i unutarnju elektrodu. Polarizacijska struja ima naravno protivni smjer od prijašnje polarizirajuće struje, pak prouzrokuje djelomično reduciranje sloja vodika sa kotlovne stijene. Na kotlovnjoj stijeni se rastapaju kationi vodika, koji se sa anionima radikala kiseline spajaju u molekule kiseline. Ove vodikove soli (kiseline), koje se pojavljuju u tragovima, sada djeluju na granici između kotlovne stijene i sloja kamena na ovaj potonji, pa malo pomalo izvršavaju njegovo oslobađanje sa kotlovne stijene. Polarizacijska struja malo pomalo jenjava, dok u krajnjem slučaju, koji se ali u praktičnoj izvedbi postupka ne mora postići, ne obrazuje na kotlovnjoj stijeni i na unutarnjoj elektrodi vodik jednake koncentracije. Budući da se samo maleni, kapacitetu polarizacije pomoćne elektrode A odgovarajući, dio za vrijeme predašnje periode polarizacije na kotlovnjoj stijeni tvorenog sloja vodika da reducirati polarizacijskom strujom i to na onoj strani sloja vodika, koji ne naleže na kotlovske stijene, to od inkrustacije već oslobodene metalne plohe ostaju pošteđene od kemičkog djelovanja.

Kako za periodu polarizacije tako i za periodu depolarizacije i za opisane kemičke učinke potrebno je stanovito vrijeme. Intervali, u kojima se periode međusobno izmjenjuju, ne smiju stoga biti premaleni. Trajanje perioda iznosi nekoliko sekunda do minuta i dapače sati, već prema uzetoj napetosti struje, veličini posude i t. d. Ni kako se periode ne smiju uzimati tako kratko, kao u praksi običajnog broja perioda izmjenične struje. Naravno da pe-

riode polarizacije i depolarizacije mogu biti nejednako dugačke.

Izmjenično uključivanje kotla K i unutarnje elektrode A u krug struje izvora struje i zatvaranje depolarizacionog kruga struje vrši se pomoću uključivača S, koji se pogoni pomoću sata ili u vezi sa pomicanim dijelom jednoga stroja.

Može se desiti, da je na nekima sa inkrustacijama providenim djelovima kotlovne stijene dovod topline tako velik, da se uparivanje vode zbiva već u kapilarnim hodnicima i porama kamenog sloja. U tom slučaju ostane spojna ploha između kotlovne stijene i kamenog sloja posve suha. Na ovim mjestima ne vrši se za vrijeme periode polarizacije prolaz struje i sabiranje iona vodika, pak stoga za vrijeme periode depolarizacije nema ni redukcije sloja vodika ni elektrokemičkog učinka. Da se i ovakova jako ugrižana i inkrustirana mjesta kotlovne stijene podvrgnu djelovanju novoga postupka, provada se ovaj prema pronalasku ne samo za vremena pogona kotlovnog uređaja, već i za vremena loženja i hlađenja kotla ili i za vreme pogonskih pauza na pr. noću.

Za vreme periode polarizacije dovodi se kotlovnja stijena i kotlovna voda, koji su jedno od drugoga rastavljeni slojem vodika, koji djeluje kao dielektrikum, na različiti električni potencijal, jer se na unutarnjoj elektrodi A, na koju djeluje izlučeni anion (kisik, klor i t. d.) ne može razviti stalni potencijalni skok, to ovaj nestane na kotlovnjoj stijeni. U kotlovnjoj vodi suspendirani dijelovi tvari, od kojih nastaje kotlovni kamen, kada uđu u na kotlovnjoj stijeni tvoreni dielektrikum, bivaju odbijeni u dielektrikumu nastajućih elektrostatičnim poljem, čije je odbijanje tim veće, čim tvari iz kojih nastaje kotlovni kamen, usljed intermolekularnih pojava (trenje pod pritiskom) primaju stanovite količine negativnih naboja, pri čem se voda nabija pozitivno. Za one dijelove tvari, iz kojih nastaje kotlovni kamen, a koje se nalaze na granici između kotlovne stijene i vode, biva naime, po Coulombovom zakonu, rezultirajuća komponenta sile, između djelova kamena i kotlovne stijene, manja od one između djelova kamena i (kotlovne stijene) vode, pa se stoga dobija rezultanta, odbijanja upravljena suprotno od kotlovne stijene.

Za vreme periode polarizacije djeluje prema tomu opisani postupak na mjesta kotla, na kojima nema kamena, kao zaštitni postupak protiv novih inkrustacija. Ovo djelovanje traje i za vreme periode

depolarizacije, postaje ali sa smanjivanjem polarizacijone struje sve manje.

Na materije, iz kojih se tvori kotlovni kamen, djelujuće odbijanje je tim veće, čim je veći negativni naboj djelova za stvaranje kamena. Stoga može već prema kvaliteti kotlovne vode biti kod izvađanja električnog zaštitnog postupka shodno, da se u kotao dometnu po sebi indiferentne suspenzije, koje se spajaju sa tvoriocima kamena i imaju visoku sposobnost negativnog nabijanja, kao na pr. smole i smolaste tvari, ferihidroksid i aluminijski hidroksid i sl.

Za djelovanje novoga postupka potrebno je stvaranje sloja vodika i sloja vodikovih iona na kotlovnoj stijeni. Svako odvajanje vodikovog plina u obliku pinskih mjehurića, koji se oslobađaju i izdižu sa kotlovne stijene, suvišno je i dapače štetno, jer na onim mjestima, na kojima se oslobađaju djelovi vodika, biva djelovanje dielektrikuma manje, a stoga i elektrostatsko polje, koje odbija djelove, iz kojih se tvori kamen, slabije, te manjka i za sljedeću depolarizaciju periodu za stvaranje tragova kiseline potrebni sloj vodika. Kako je poznato, dolazi do izlaženja vodikovog plina istom onda, kada je elektrodama dana napetost prešla stanovitu vrijednost.

Ako je kotlu dana napetost ispod granice, označene u elektrotehnici »kao vrijednost prekomjernog napona vodika«, onda ostaje vodik na plohi elektrode, pak malo pomalo prima takovu koncentraciju (gustoću), da ova prekida prolaz struje, pak nastane potpuna polarizacija elektrode. Vrijednost prekomjernog napona vodika zavisna je ali, kako je poznato, od materijala, iz kojega se sastoji katoda, u nazočnom dakle slučaju stijena kotla, kao i od drugih faktora, kao na pr. o kvaliteti kotlovne vode. Uvijek ali vrijednost prekomjernog napona vodika iznosi samo nekoliko stotinki volta. Ona iznosi za željezo oko 80—120 mV, za bakar oko 200 do 250 mV, za cinak oko 600—700 mV.

Stoga se kod izvedbe novoga postupka preporučuje, da se ne prekorači bitno vrijednost prekomjernog napona vodika, koja važi za materijal posude, naročito dakle za željezo. Kada napetost kotlu privodene struje ne prekoračuje vrijednosti prekomjernog napona vodika, onda se kotlovna stijena i kotlovna voda za vreme periode polarizacije nabijaju poput obloga kondenzatora na potencijalni diferencijal, koji ne prekoračuje vrijednosti prekomjernog napona vodika. Sloj vodika, pošto dosegne koncentraciju, koja odgovara ovom

potencijalnom diferencijalu, prekida prolaz struje, tako da postupak do sljedeće periode depolarizacije biva bez struje, te istom na početku sljedeće periode polarizacije iziskuje dovod vanjske struje, da iza postignuća potpune koncentracije sloja vodika postane opet bez struje. Uporaba napetosti struje, koje ne prekoračuju vrijednosti prekomjernog napona vodika, stoga je najprobitačnija i za periode polarizacije (periode zaštite) i za periode depolarizacije (periode odriješenja). Više napetosti struje skraćuju doduše periode polarizacije, to jest nužno vrijeme za elektrostatsko nabijanje kotla, ali prouzrokuju djelomično odriješenje sloja vodika.

Uporaba napetosti struje, koje ne prekoračuju nikako ili bar ne bitno, vrijednosti prekomjernog napona vodika pruža još i tu pogodnost, da se ne vrši trošenje unutarnje elektrode A, koje bi praktično dolazilo u obzir.

Stoga kod parnih strojeva može u kotlovnu vodu sižuća pojna cijev R (fig. 2) služiti bez štete kao unutarnja elektroda, ako se poznatim načinom, pomoću izolirajućih priрубnica F i isto takovih vijčanih spojeva, priključu na kotlovnu stijenku K.

Kod posude, čije stijene ne pokazuju nikakvih inkrustacija, zapravo su periode depolarizacije suvišne, te bi se novi postupak mogao upotrijebiti tim načinom, da se pomoću izvora struje, čija napetost ne prekoračuje vrijednosti prekomjernog napona vodika, vrši samo nabijanje, kao kod kondenzatora, do automatskog prekida struje slojem vodika i do potpune polarizacije katode. Takav čisto zaštitni postupak dolazi osobito u obzir kod posuda, koje ni na kom mjestu nijesu izvrnute preveć intenzivnom grijanju, dakle kod kuhala, predgrijača i sl. Kod parnih strojeva naprotiv, za koje je ovaj pronalazak u prvom redu namjenjen, bio bi zaštitni postupak, koji bi se sastojao samo iz elektrostatskog nabijanja kotlovne stijene i kotlovne vode skopčan sa opasnošću (neizgledom), da bi sloj pare, koji se stvara na najintenzivnije loženim mjestima, mogao spriječiti stvaranje (obrazovanje) sloja vodikovih iona, tako da bi se na ovim mjestima mogli pripeći komadići materije, iz koje nastaje kotlovni kamen. Stoga kod parnih strojeva dolazi u prvom redu u obzir postupak, koji se sastoji iz periode polarizacije i depolarizacije. Gustoće struje, koje se pri tom shodno uzimaju, iznašaju oko 5—10 mA po m² ložne površine, a kao napon, koji ima da vlada uzimlje se zbroj napona između pripadajućeg preko-

mjernog napona za vodik i pada napona u vanjskom i unutarnjem strujnom krugu, prouzrokovanom ukupnom jakosti struje.

Patentni zahtjevi:

1. Postupak za spriječavanje i oslobađanje inkrustacija kotlovnog kamena električnim putem, kod kojega se između stijene posude, ukopčane kao katoda, i elektrode, oplakivane tekućinom u posudi, umetne izvor struje, naznačen time, da se povremenim prekidanjem dovoda struje i stvaranjem spoja između stijene posude i unutarnje elektrode preko kruga zatvaranja međusobno izmjenjuju periode polarizacije i depolarizacije radi oslobađanja inkrustacija od stijene posude elektrokemičkim djelovanjem polarizacijone struje.

2. Oblik izvođenja postupka prema zahtjevu 1, naznačen tim, da za polarizaciju stijene posude i unutarnje elektrode upotrebljena napetost struje ne prekoračuje nikako ili ne bitno vrijednost prekomjernog napona vodika, koja vrijedi za odnosni materijal posude (a iznosi nekoliko stotinki volta) da bi u periodama polarizacije bilo spriječeno nestajanje sloja vodika, koji se stvara na stijeni posude, odnosno da se ovo smanji.

3. Oblik izvođenja postupka prema zahtjevu 2, samo za spriječavanje taloženja kotlovnog kamena, naznačen tim, da se s jedne strane stijena posude, koja se hoće zaštititi, a s druge strane sadržina posude nabiju na potencijalni diferencijal, koji ne

prekoračuje vrijednost prekomjernog napona vodika, koja važi za dotični materijal posude tako, da sloj vodika, koji djeluje kao dielektrikum, iza potpune polarizacije vrši prekid struje.

4. Postupak prema zahtjevu 1—3, osobito za parne strojeve, naznačen tim, da se električni učinak, na posudu vrši i u periodu smanjenog ili manjkajućeg djelovanja topline, t. j. u periodu loženja i hlađenja ili za vreme intervala u pogonu.

5. Uređaj na posudama, kao parnim strojevima, kuhalima, predgrijačima i t. d. za izvedbu postupka prema zahtjevu 1 i 2, naznačen tim, da je stijena posude spojena sa unutarnjom elektrodom preko voda (V), u kojem je smješten uključivač (S), primjerice sat za uključivanje.

6. Uređaj na posudama, kao parnim strojevima, kuhalima, predgrijačima i sl. za izvedbu postupka prema zahtjevu 1—4, naznačen tim, da se kod upotrebe izvora struje veće napetosti, djelomična napetost, koja ima da vlada u posudi, prema principu dijeljenja napona otporom, uzima od djelomičnog otpora (W), koji premošćuje u porednom spoju stijene posude (K) i unutarnju elektrodu (A, R).

7. Uređaj prema zahtjevu 5 i 6, kod parnih strojeva, naznačen tim, da pojna cijev (R), koja siže u kotlovnu vodu, služi kao anoda tim, što se inače poznatim načinom pomoću izolirajućih prirubnica i vijčanih spojeva priključi na kotlovnu stijenu (K).

FIG. 1

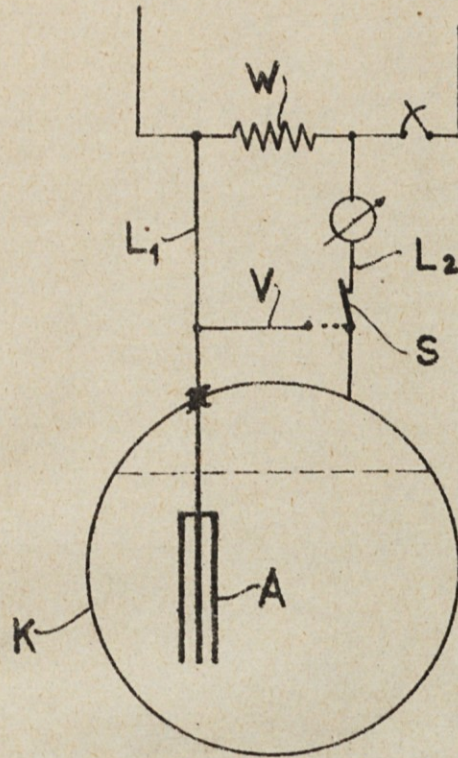


FIG. 2

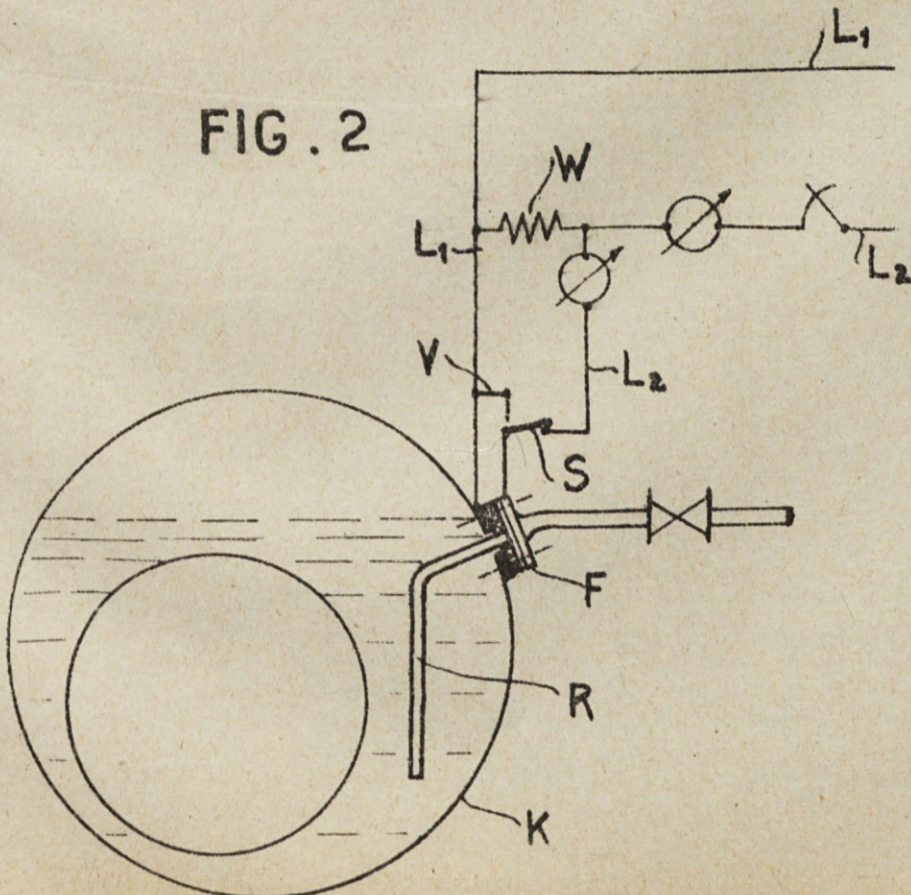


FIG. 1

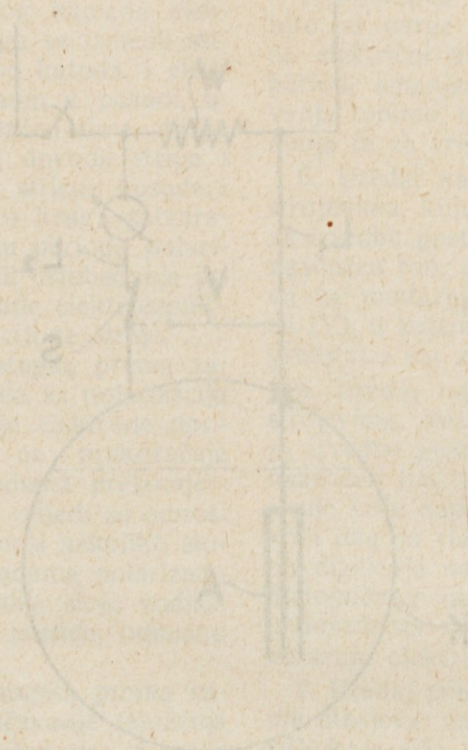


FIG. 2

