

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 21 (9)

IZDAN 1 DECEMBRA 1940

PATENTNI SPIS BR. 16358

Weibel Alois Sigfried i Weibel Hans, Wohlen, Švajcarska.

Postupak za električno zavarivanje metalnih komada svake vrste, naročito tankih limova, kao i elektrodni držač koji je podesan za njegovo izvođenje.

Prijava od 22 oktobra 1938.

Važi od 1 januara 1940.

Naznačeno pravo prvenstva od 23 oktobra 1937 (Švajcarska).

Predmet ovog pronalaska jeste postupak za električno zavarivanje metalnih komada svake vrste, a naročito tankih limova, kao i držač za elektrode koji je podesan za njegovo izvođenje. Postupak se odlikuje time, što se pomoću dve u vertikalnoj i horizontalnoj projekciji konvergujuće i simetrično prema sastavku, koji treba da se zavari, postavljene elektrode koje naležu na prednju stranu tretiranog komada, uz izbegavanje svetlosnog luka, zagrevaju ivice tretiranog komada na jednom delu do na temperaturu topljenja i zatim se pomoću kliznog daljeg vođenja elektroda, bez pritiska, duž ivica tretiranog komada stopljena metalna masa povećanjem prelaznog otpora dovodi na temperaturu zavarivanja. Jednovremeno se delovi ivica koji su susedni stopljenim metalnim delovima u pravcu vođenja prethodno zagrevaju na temperaturu topljenja, pri čemu se ceo postupak tako obavlja, da stopljeni materijal napušta svoje prvobitno mesto, sliva se (spušta se) u zavarujući sastavak i ovaj se sa prednje strane tretiranog komada potpuno ispunjuje do dna šava na poledini.

Pronalazak polazi od toga, što se ni električno zavarivanje sa svetlosnim lukom ni drugi do sada poznati postupci zavarivanja kao n. pr. zavarivanje topljenjem pomoću gasa ili poznati postupci zavarivanja pomoću otpora nisu pokazali u praksi kao naročito dobri za zavarivanje tankih komada.

Pronalazak izbegava upotrebu svetlos-

nog luka. Izbegava se opasnost od pregrevanja i neželjenog obrazovanja oksida, pošto stepen zagrevanja iznosi samo jedan razlomak toplote električnog svetlosnog luka ili plamena kakvog luka ili plamena kakvog gorevnika za zavarivanje i može se održavati tačno na temperaturi, na kojoj se metal koji treba da se zavari dobro razliva. Ovo je od naročitog značaja kod zavarivanja lakih metala, čija tačka topljenja, kao što je poznato, leži daleko ispod tačke topljenja gvožđa.

Dalje kod izvođenja postupka po pronalasku ne treba kao kod tako zvanog zavarivanja otporom i pritiskom da se vrši jak pritisak na tretirane komade, pošto se temperatura zavarivanja prouzrokuje usled obrazujućeg se povećanog prelaznog otpora, koji stopljeni materijal proizvodi prirudno.

Za zavarivanje po pronalasku može biti upotrebljena jednosmilena ili naizmenična struja niskog napona, na primer od 3—7 volti i 80—350 amp. (mereno na otporu). Ova struja može pomoću jednog para elektroda, n. pr. ugljenih štapova biti dovedena ka ivicama, koje su korisno naročito pripremljene, n. pr. oivičene povijanjem ili zakošene, pri čemu se n. pr. pomenuti par elektroda nalazi u vezi sa sekundarnim namotajem kakvoga transformatora. Povijanjem ivica želi se postići lako i sigurno vođenje elektroda.

Za zavarivanje se mogu elektrode zagrevati na potrebnu temperaturu ili kratkom vezom bez dodira obradivanih koma-

da ili se elektrode dovede prvo u slabi dodir sa ivicama obradivanih komada, tako da se na pr. elektrode postavljaju sa obe strane ivica koje treba da se zavare tako dugo, dok se ove ivice ne usijaju. Čim metal počne teći, može se početi sa zavarivanjem, pri čemu se u jednolikom kretanju i bez pritiska elektrode vode sa obe strane ivica. Njihovo međusobno rastojanje može se podešavati odgovarajući potrebi. Pri zavarivanju napon opada odgovarajući povećanju jačine struje na primer na $1\frac{1}{2}$ odnosno 3 volta, ako je početni napon iznosio 3 odnosno 6 volti. Brzina, kojom se može zavarivati, iznosi kod tankih limova na primer 0,6—1 m/min.

Važan preduslov za besprekorno zavarivanje sastoji se u davanju oblika i u položaju elektroda. Celishodno su ove na svojim krajevima za zavarivanje izvedene u vidu sečiva. Elektrode se radi zavarivanja celishodno tako postavljaju, da one u vertikalnoj projekciji konverguju prema šavu za zavarivanje i da po površini tretiranih komada klizeće sečivne ivice krajeva elektroda posmatrano u izgledu odozgo konverguju suprotno svome smeru kretanja. Da bi se izbeglo oksidisanje odnosno pregrevanje rastopine, donja se strana tretiranih komada celishodno snabdeva kakvim topiteljem, koji se prvenstveno nanosi u obliku kakve kože. Kod takvog postupanja se postiže čist, ravnomeran šav.

Kao što je pomenuto, niski se naponi upotrebljuju, da bi se izbegao svetlosni luk. Za zavarivanje od 0,9 mm debelog lima je podesan na primer napon od 6 volti. Opadanje napona pri upotrebi uređaja za zavarivanje ima korist, da se pri eventualnim prekidima ne javlja nikakvo obrazovanje varnica. Dakle se izbegava, da se može obrazovati kakav svetlosni luk, usled kojeg bi se odbijali u tečni metal elektrodni delići, koji bi pri ponovnom započinjanju zavarivanja mogli otežati proticanje struje ili bi mogli zagaditi šav.

Istraživanja su pokazala, da na ovaj način zavareni komadi odgovaraju zahtevima koji im se postavljaju i da metal u zavarenom šavu ima veoma sitnu, ravnomernu strukturu.

Predmet pronalaska jeste dalje držač elektroda, koji je podesan za izvođenje postupka, a koji se sastoji u tome, što su na kakvom držaču sa ručicom tako postavljene dve elektrode, a da u vertikalnoj projekciji konverguju prema tretiranim komadima a u izgledu odozgo konverguju nasuprot pravcu kretanja, i zajedno su u kakvoj ravni koja je prema držaču postavljena bar približno pod pravim uglom, da

se može njihovo međusobno rastojanje menjati bez prekidanja struje.

Za izvođenje postupka se prvenstveno upotrebljuje na nacrtu pokazan i primer izvođenja kakvog elektrodnog držača.

Sl. 1 pokazuje elektrodni držač u izgledu sa strane.

Sl. 2 pokazuje elektrodni držač iz sl. 1 u izgledu odozgo.

Sl. 3 pokazuje izgled spreda.

Sl. 4a-4c pokazuju šematički položaj elektroda prema tretiranim komadima i obrazovanje zavarenog šava iz ovičenih komada u uvećanoj razmeri.

Na nacrtu pokazani elektrodni držač ima ručicu 1, kroz koju su provedena dva kraka 2, 3. Kraci odnosno sprovodnici 2, 3 nalaze se u vezi sa kakvim izvorom struje koji nije naznačen. Jedan od oba sprovodnika 2 je postavljen čvrsto u ručici 1, dok je sprovodnik 3 postavljen obrtno. Obrtanje sprovodnika 3 oko njegove podužne ose može se proizvoditi polugom 4, koja je smeštena obrtno oko osovine 5 na vezici 6 koja je utvrđena na ručici 1. Jedan kraj poluge 4 je pomoću čepa 7 vezan sa veznim komadom 8 a ovaj je opet vezan sa kakvim čepom 9 koji je umešten u sprovodnik 3. Opruga 10, koja s jedne strane naleže na polugu 4 i s druge strane naleže na ručicu 1, teži, da polugu 4 drži u izlaznom položaju koji je pokazan na sl. 1. Ako se poluga 4 klatljivo pomeri u smeru strele I na sl. 1, to se i sprovodnik 3 klatljivo pomera oko svoje podužne ose, a da se zavarivanje ne prekida. Krajevi sprovodnika 2, 3 nose elektrode 11, 12 u kojem su cilju na krajevima sprovodnika 2, 3 prediveni n. pr. navareni krilasti krajevi 13, 14 na kojima se pomoću krilnih navrtaka 15, 16 drže stežuće vilice 17, 18. Krajevi 13, 14 su, kao što se vidi iz sl. 2, tako stavljeni na sprovodnike 2, 3, da međusobno u pravcu ručice obrazuju otvoreni oštar ugao. Elektrode 11, 12 mogu takode, kao što je ovo pokazano na sl. 3 kod 11, biti postavljene u kakvoj oblozi (čauri) 19; ugljene elektrode su celishodno snabdevene kakvom bakrenom prevlakom. Za odvođenje nastale toplote na sprovodnicima 2, 3 su raspoređena rebra za hlađenje 20, 21 koja uvećavaju površinu, i to tako, da se time ne sprečava obrtno kretanje sprovodnika 3. Umesto hlađenja vazduhom može se upotrebiti i hlađenje vodom.

Elektrode su na kracima raspoređene u vertikalnom pravcu, konverguju prema svojim slobodnim krajevima i međusobno zaklapaju oštar ugao (sl. 3). Oblik ugljena po načinu sečiva je pokazan na sl. 3. Na uzajamno okrenutim stranama su ug-

Ijleni ravni, a na suprotnim stranama su uglavnom izvedeni poluokruglo. Prema tome, završavaju se elektrode sečivnim ivicama koje obrazuju njihova unutarnja površina i površina omotača. Sečivne ivice s štapova konverguju nasuprot pravcu kretanja x-y štapova (sl. 4c). Obema konvergencama se postiže, da se toplota unekoliko koncentriše u temenu ugla konvergenice, da se na davanje oblika zavarenom šavu utiče ulaženjem sečivnih ivica u stopljeni materijal, i da se vođenje elektroda, koje su na uglovima svojih ivica prvenstveno zaobljene vrši duž zavarenih ivica bez smetnji. Ako bi sečivne ivice elektroda bile n. pr. upravljene paralelno, to bi se ugljeni krajevi usled svoje temperature utopili u komad kao i obrazovali bi udubljenje u komadu odgovarajući njihovom obliku i tako bi ometali dalje vučenje elektrodnog držača. Na materijal 22a i 22b za zavarivanje naležuće sečivne ivice elektroda mogu uvek prema debljini lima odnosno prema izvođenju obrađivanih komada biti više ili manje široke.

Konvergenca sečiva elektroda može s jedne strane biti proizvedena time, što na sprovodnicima 2, 3 postavljeni krajevi kao što je pomenuto međusobno obrazuju oštar ugao, i/ili time, što su elektrode tako uklještenne, da se ostvaruje željena konvergenca.

Naročiti oblik elektroda i njihov položaj prema ivicama obrađivanih komada kao i kod obrazovanja zavarenog šava iz stopljenih ivica javljajući se procesi pokazani su na sl. 4a-4c. Da bi se elektrode mogle tako voditi, da njihove ivice ostanu uvek u pravilnom položaju u dodiru sa obrađivanim komadima, celishodno je, da se elektrode odgovarajućim drđanjem, elektrodnog držača tako postave za vreme procesa zavarivanja, da zauzmu normalan položaj prema površini obrađivanog komada i prema liniji zavarivanja.

U vertikalnoj projekciji konvergujući ugljeni štapovi 11 i 12 su postavljeni normalno prema obrađivanim komadima 22a, 22b simetrično prema povijenim (porubljenim) ivicama 25 ovih tako, da njihovim unutrašnjim sečivnim ivicama naležu na komade bez naročtog pritiska. Na donjoj strani ivica s obrađivanih komada 22a i 22b je na budućem donjem delu šava nanesen kakav topitelj 24.

Iz sl. 4c izlazi, da osnovna površina štapova ima približno zakošeni kružni oblik, tako, da sečivne ivice s obrazuju oštar ugao sa šavom. Usled ovim proizvedene konvergenice sečivnih ivica veoma velika toplota se koncentriše prema zadnjem kraju sečivnih ivica u odnosu na pravac kreta-

nja ugljenova i dalje se time sprečava da u smeru pravca kretanja x-y prednje ivice elektroda zapnu za ivice zavarivanjem tretiranog materijala i da time mogu smetati kretanje.

Usled toplote elektroda materijal kod 26 dovodi se na temperaturu topljenja. Jednovremeno počinje kretanje držača elektroda u pravcu x-y, koje se omogućuje tek uglom α zakošenosti elektrodnih krajeva. Time se postiže, da se kod 26 prethodno zagrejani materijal i prema 27 stopljeni materijal kod 27 još dopunski delujućim prelaznim otporom dovodi na toplotu zavarivanja.

Na sl. 4b je pokazano, da su po završenom procesu zavarivanja ivice 25 stopljene, rastopina je stoga napustila svoje prvobitno mesto, i da je stopljeni materijal topljenjem malo prošireni međuprostor 28 između sastavaka potpuno i ravnomerno ispunio do dna 29 šava.

Za zavarivanje limova, čije ivice koje treba da se međusobno vežu nisu oivičene povijanjem, oblik elektroda se prvenstveno bira malo tupljim no u drugim slučajevima i ivica se održava širom. U takvim se slučajevima trake limova mogu isto tako naročito proširiti, n. pr. tako zakositi, da se obrazuje međuprostor sastavaka za zavarivanje koji je otvoren prema elektrodama. Zakošenje ivica na obrađivanim komadima služi tome, da se stvori bolji oslonac za dopunski materijal, tako da se obezbeđuje sigurno vođenje elektrode duž njega kliznim dodirrom.

U međuprostor sastavaka za zavarivanje može u ovom slučaju biti umešten kakav dopunski materijal, koji malo strči preko limane gornje ivice i čiji sastav odgovara osnovnom materijalu.

Elektrode klize u ovom slučaju duž dopunske žice i zavaruju ovu u međuprostor za šav. I ovde može celishodno biti upotrebljen kakav topitelj.

Kod postupka po pronalasku može se upotrebiti kako elektroda koja se sastoji iz ugljena, tako i elektroda koja se sastoji iz drugog netopljivog ili teško topljivog materijala.

Odgovarajući zavarivanju prethodna obrada proizvodnih komada se svagda prilagođava naročitoj potrebi. Celishodno treba ivice za zavarivanje da se očiste od nečistoće, kore od obrade materijala valjanjem i t. d. Kod zavarivanja tankog lima se prvenstveno preduzima ivičenje povijanjem.

Ivičenje limova povijanjem može se vršiti pod pravim, ostrim ili tupim uglom. Mogu se ivice limova puštati da se međusobno dodiruju, ili pak da se raspoređuju

u malom rastojanju jedna od druge. Upotreba dopunskog materijala, n. pr. štapova za zavarivanje preporučuje se prvenstveno tada, kad se odustaje od ivičenja povijanjem ivica i kad se ove puštaju da se samo tupo sutiču. Kod upotrebe dopunskog materijala može se ovaj upotrebiti kao vodilja za elektrode, pri čemu ovaj materijal, kad jednovremeno dodiruje i limove biva protican strujom.

Da bi se izbeglo pregrevanje elektroda, koje bi prinudno proizvelo pregorevanje obrađivanih komada, preporučuje se da se između izvora struje i elektroda uključi kakav automatski uređaj koji se može regulisati. Ovaj sprečava uvek prema obrađivanom komadu prekoračenje maksimalne dozvoljene granice struje.

Vodenje držača elektroda može se izvoditi kako ručno tako i automatski. Isto se tako može umesto kakvog kretanja držača elektroda izvoditi i kretanje materijala kako ručno tako i automatski duž nepomičnog držača elektroda, ili i po izboru se može izvoditi naspramno kretanje držača elektroda i materijala, u datom slučaju naizmenično.

Iz prednjih oblika izvođenja je jasno, da se kod postupka po pronalasku dejstvo zavarivanja udruženim dejstvom elektroda koje su zagrejane električnom strujom i toplotom otpora koja se javlja usled provođenja struje kroz materijal.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za električno zavarivanje šavova na metalnim komadima svake vrste, naročito na tankim limovima, naznačen time, što se pomoću elektroda od električno otpornog materijala — oblika štapa sa završenjem u poprečnom preseku na najnižim krajevima, koje elektrode svojom ivicom za zavarivanje tako konvergiraju, da obrazuju u stranu sa površinom komada za obrađivanje po jedan oštar ugao, a metal za topljenje zatvaraju između sebe i kreću se u pravcu šava zavarivanja, pri čemu završenja koja priležu na metal konvergiraju suprotno pravcu kretanja — uz izbegavanje svetlosnog luka ivice obrađivanih komada u danom slučaju uz upotrebu kakvog dopunskog materijala, na pr. žice za zavarivanje, zagrevaju na temperaturu topljenja na jednom delu iskorišćavajući toplotu zračenja i zatim se, kliznim vodenjem elektroda bez pritiska duž ivica stopljena metalna masa uplivom prelaznog otpora dovodi na temperaturu zavarivanja, dok se jednovremeno u pravcu vođenja delovi koji su susedni rastopljenim metalnim delovima prethodno zagrevaju, pri čemu

celokupan postupak tako teče, da rastopljeni materijal napušta svoje prvobitno mesto, spušta se u međuprostor za zavarivanje i ovaj potpuno ispunjuje od prednje strane obrađivanog komada do donjeg dela šava na poledini.

2. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se paralelno sa međuprostorom za zavarivanje i naležuci na ivice postavlja nadvišeno dopunski materijal, po kojem se podužno vode elektrode, čija se rastopina vezuje sa stopljenim materijalom ivica tretiranog materijala.

3. Postupak po zahtevu 1 i 2, naznačen time, što se ivice proizvodnih komada pre početka zavarivanja ili trajno po početkom zavarivanju tako iviče povijanjem da se povijanjem oivičeni delovi postavljaju međusobno paralelno ili međusobno obrazuju izvestan ugao.

4. Postupak po zahtevu 1 do 3, naznačen time, što su ivice komada tako zakosene, da postaje međuprostor za zavarivanje koji je otvoren prema elektrodama.

5. Postupak po zahtevu 1 do 4, naznačen time, što se elektrode, u datom slučaju pošto su zagrejane kratkom vezom, najpre dovode u slabi dodir sa ivicama obrađivanih komada i čim su postale ove dovoljno vrele, vode se duž ivica bez prekidanja struje.

6. Postupak po zahtevu 1 do 5, naznačen time, što se elektrode za vreme vođenja raspoređuju u kakvoj ravni koja je prema površini komada i prema liniji za zavarivanje postavljene pod pravim uglom.

7. Postupak po zahtevu 1 do 4, naznačen time, što se ili obrađivani komadi vode pored elektrodnog držača ili se elektrodni držač vodi pored obrađivanih komada, ili elektrodni držač i komadi izvode međusobno naspramno kretanje, pri čemu kretanja mogu u datom slučaju da se vrše automatski odnosno u poslednje pomenutom slučaju naizmenično.

8. Uređaj za izvođenje postupka po zahtevu 1 do 7, koji se sastoji iz kakvog elektrodnog držača elektroda od teško topljivog ili netopljivog materijala, naznačen time, što su, na kakvom držaču sa ručicom, dve elektrode, koje u vertikalnoj projekciji konverguju prema proizvodnim komadima a u horizontalnoj projekciji konverguju nasuprot smeru kretanja, postavljene zajedno u kakvoj ravni nalazećoj se bar približno pravougaono prema držaču tako, da se njihovo međusobno rastojanje može menjati bez prekida struje.

9. Uređaj po zahtevu 8, naznačen time,

što je konvergencija elektroda u horizontalnoj projekciji proizvedena pomoću izvođenja krajeva elektroda za zavarivanje po načinu sečivnih ivica i podešavanjem ovih u držaču, pri čemu su elektrode na svojim krajevima za zavarivanje snabdevene kakvom osnovnom površinom, koja sa površinom omotača obrazuje sečivnu ivicu.

Fig. 1

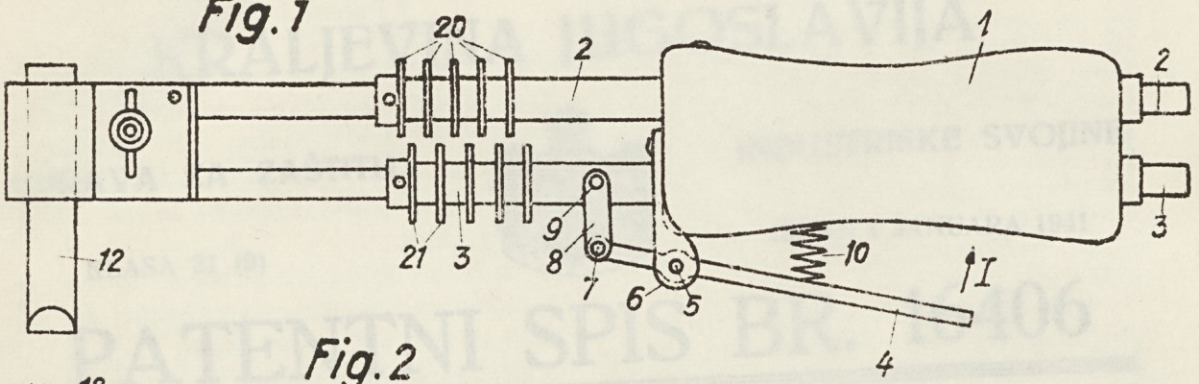


Fig. 2

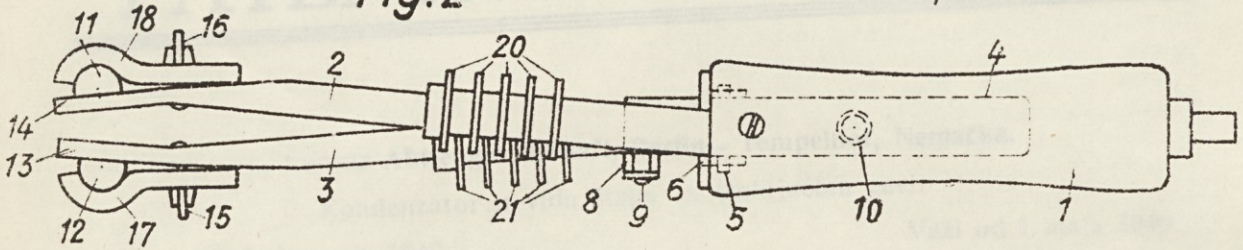


Fig. 3

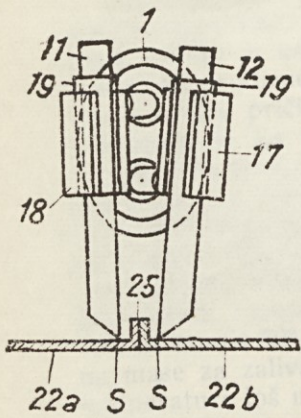


Fig. 4a

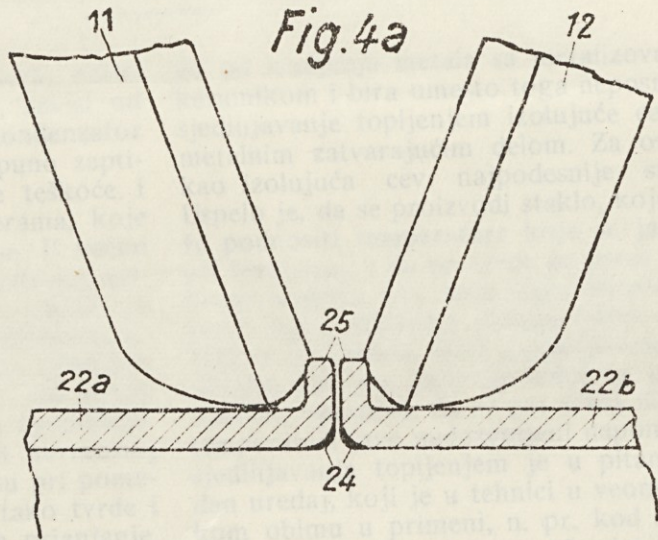


Fig. 4b

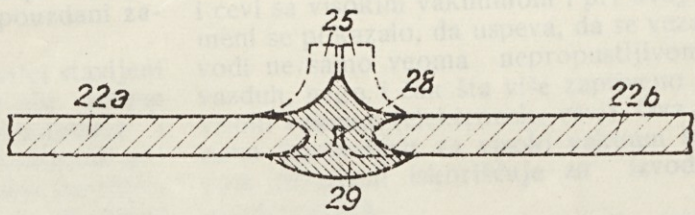


Fig. 4c

