

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 40 (3).

IZDAN 1 JULA 1936.

PATENTNI SPIS BR. 12413

Aluminium Limited, Toronto, Canada.

Usavršenja u postupku sa legurama koje se lako oksidišu.

Prijava od 7 maja 1935.

Važi od 1 oktobra 1935.

Traženo pravo prvenstva od 24 jula 1934 (U. S. A.)

Ovaj se pronalazak odnosi na postupak sa rastopljenim metalima, koji lako oksidišu, a posebno se tiče sprečavanja suvišnog sagorevanja legura na osnovi aluminijuma, kojima su dodani izvesni elementi, koji su naročito skloni reakcijama sa vazduhom na visokim temperaturama.

Predmet je opšte metalurškog znanja da izvesni elementi kao što su alkalije ili zemnoalkalna grupa metala, bivaju napadani od vazduha pod običnim okolnostima, pri čemu se kao posledica javlja stvaranje različitih ne metalnih produkata. Žestina ovih napada raste uporedno sa povećanjem temperature dotle, dok se ne pojavi stvarno vidljivo sagorevanje ili zapaljivanje. Produkt reakcije je supstanca nemetalnog izgleda, koja u slučaju kupatila od rastopljenog metala pliva po površini. Rastopljene legure, koje sadrže alkalije ili zemno-alkalne metale, takode su podložne sagorevanju, naročito za vreme operacije dodavanja rastopljenom osnovnom metalu elementa koji može da se oksidiše. Pod okolnostima, kakve često preovlađuju u livnicama, osnovni metal se topi i njemu se dodaju legirajući sastojci bez ikakvog pokušaja da se vazduh isključi iz dodira sa rastopljenom šaržom. Kao posledica ovakve prakse na površini se skuplja debela zgura primesa, koja predstavlja gubitak metala, naročito onih, koji se od svih elemenata legure najviše oksidišu.

Stvaranje suviše velike količine zgure na rastopljenim legurama ne bi zasluživalo naročitu pažnju, ako to ne bi štetno uticalo

na završne proizvode. Ovo međutim nije slučaj sa delićima zgure, koji mogu biti pomešani sa metalom, kada se ovaj meša, da bi se obezbedila jednolikost smeše legirajućih sastojaka, i docnije mogu biti izliveni u kalup. Prisustvo nerastvorljivih nemetalnih delića u čvrstom metalu može smetati mašinskoj obradi usled postojanja tvrdih mesta. Šta više, prisustvo delića, koji se ugnjezde u matrici, proizvodi diskontinuitete u metalnoj strukturi, koji su izvor nedostataka. Nemetalne primese mogu u izvesnim slučajevima da posluže kao žiže korozivnim napadima i na taj način da teže potpomaganju raspadanja metalnih proizvoda. Stvaranje zgure takode predstavlja sobom i gubitak metala, koji je očigledno nepovoljan, kada se osnovnom metalu dodaju male količine elemenata, koji se lako oksidišu i kada je važno da se ovakvi elementi zadrže u leguri. Pod običnim okolnostima rastapanja veliki deo može biti izgubljen usled sagorevanja, tako da željeno dejstvo dodanog elemenata neće biti postignuto ili će biti znatno smanjeno. Pored već pomenutih štetnih uticaja zgure, oksidna skrama, koja se stvara na mlazu metala, koji se uliva u kalup, može takode da sputava proticanje tečnog metala i na taj način da sprečava izradu zadovoljavajućih livenih delova.

Količina zgure sastavljene od primesa ili oksida, koja se stvara pri dodavanju metala, koji se lako oksidišu, rastopljenom osnovnom metalu zavisi pod normalnim okolnostima većim delom od karaktera atmo-

sфере u peći u kojoj je rastopljeni metal pripremljen, od temperature metala i od prirode i količine elemenata, koji se dodaju. Visoka temperatura u peći uz obilno proticanje vazduha preko površine rastopljene šarže stvara suviše veliku količinu produkata sagorevanja. Najzad između različitih elemenata postoji razlika u sposobnosti oksidacije, pošto jedni sagorevaju lakše od drugih. Pod okolnostima, koje prevladavaju u livnicama i u odajama za rastapanje stvara se znatna količina zgure. Kada se rastapanje vrši pod normalnim atmosferskim okolnostima reakcija, koja se vrši između vazduha i dodane količine elementa, koji može da se oksidiše, ili legure, koja iz toga proističe označena je u ovom spisu kao sagorevanje ili oksidacija i nije ograničena samo na stvaranje oksida u užem smislu ovog izraza. I drugi sastavni delovi atmosfere sem kiseonika mogu stupiti u reakciju sa dodanim elementom ili legurom i sem oksida stvarati i druga jedinjenja. Izrazi: sagorevanje i oksidacija, upotrebljeni su prema tome u širem smislu da bi se označila reakcija uopšte a ne posebno dejstvo samog kiseonika na metal.

Za smanjenje ili sprečavanje sagorevanja metala, koji se lako oksidišu, bila su pokušavana različita sredstva sa raznim stepenima uspeha. Bili su upotrebljavani i takvi postupci, kao što je naprimer izvođenje operacija u razređenom prostoru, ali ova praksa zahteva naročitu opremu, koja je skupa u održavanju i pogonu. Upotreba rastopljenih soli, koje prekrivaju rastopljenu šaržu, bila je branjena kao jedno uspešno sredstvo za sprečavanje dodira između vazduha i elemenata legure, koji se mogu oksidisati, ali ovaj način ima izvesne njemu svojstvene prepreke, kao što je teškoća održavanja željenog sastava, sušenje pre upotrebe, gubici u rastapanju i uklanjanje rastopljene mase sa rastopljene šarže pre izlivanja u kalupe.

Jedan od predmeta ovog pronalaska jeste stvaranje jednostavnog ali uspešnog sredstva za smanjenje sagorevanja elemenata, koji se lako oksidišu pri dodavanju bilo rastopljenim metalima, bilo legurama koje se stvaraju kao posledice. Drugi predmet pronalaska je upotreba sredstva, koje će delovati u potpunosti pomenutom cilju bez pribegavanja upotrebi naročite opreme ili tehnike rukovanja. Još jedan cilj je smanjenje sagorevanja bez ostavljanja na površini rastopljene mase ili pomešanih sa samim metalom kakvih bilo ostataka, protiv kojih bi se moglo prigovarati. Drugi cilj je upotreba takvog sredstva za smanjenje sagorevanja, koje je slobodno od vodene pare i koje nepromenljivo zadržava svoj suvi karakter. Dalji cilj je stvaranje takvog materijala za

željenu svrhu, koji neće biti štetan po radnika.

Pronalazak je zasnovan na otkriću, da kada se sabijeni čvrsti ugljeni dioksid, opšte poznat pod imenom suvog leda, stavlja u toplotno opštenje sa rastopljenom šaržom pod normalnim atmosferskim okolnostima, stvara se obilna suva zaštitna atmosfera ugljenog dioksida, koja u veliko smanjuje, ako ne i potpuno sprečava sagorevanje dodanog elementa ili legure, koja se može oksidisati. U pogledu reakcije sa elementima, koji lako oksidišu ugljeni dioksid je relativno inertan i prema tome može biti upotrebljen kao sredstvo, koje će zaštititi element za vreme njegovog dodavanja rastopljenom kupatilu, kao i leguru, koja se stvara kao posledica tog dodavanja, od dejstva kiseonika azota i vodene pare iz vazduha. Do sada se smatralo kao neobično opasno da se komad gasa prevedenog u čvrsto stanje sa temperaturom znatno ispod tačke smrzavanja vode dovede u dodir sa telom sa visokom temperaturom. Suprotno onome, što bi se moglo očekivati u pogledu predostrožnosti, koje su dosada preduzimane pri rukovanju gasom u čvrstom stanju, našli smo da se suvi led može bez ikakve opasnosti staviti na površinu rastopljene šarže, a da pri tome ne prouzrukuje nikakvu eksploziju ili naglo izlivanje metala. Suvi led se postepeno sublimiše i stvara zaštitni sloj suvog ugljenog dioksidnog gasa uz površinu tečnog kupatila, čime znatno sprečava pristup vazduha ka rastopljenom metalu. Gas se razvija dovoljno brzo da bi se održavao svež dovod ugljenog dioksida nerazblaženog vazduhom ka površini metala.

Suvi led i ugljeno dioksidna atmosfera proizvedena iz njega, poseduje izvesne osobine, koje predstavljaju sobom očigledno izrazite prednosti pred ranijim pokušajima da se ovaj gas upotrebi kao sredstvo za zaštitu metala, koji se može oksidisati, od oksidacije. Kao zaštitna atmosfera isprobavani su na primer izduvni sagoreli gasovi, koji sadrže ugljeni dioksid, ali visoka temperatura gasa i prisustvo drugih sastojaka, osobito azota i vodene pare, sprečavali su postizavanje zaštite u željenom stepenu. Našli smo da je vodena para naročito podmukli sastojak atmosfere, koji potpomaže napadanje metala. Čak i ugljeni dioksid, koji se može obično dobiti u trgovini u sabijenom ili tečnom stanju u čeličnim bocama, zamućen je vodenom parom u količini dovoljnoj da ga učini nepoželjnim za upotrebu radi sprečavanja oksidacije ili sagorevanja, prema našim ispitivanjima. Jedini praktično upotrebljivi način, koji je dosada primenljiv za izvlačenje vodene pare iz atmosfere peći, sastoji se u propuštanju atmosfere

kroz napravu za sušenje, ali je ovakvoj praksi zamerano sa komercijalne tačke gledišta, zbog troškova, koje ona za sobom povlači.

Nasuprot prethodno pomenutim teškoćama, skopčanim sa upotrebom zaštitne ugljeno dioksidne atmosfere, našli smo da suvi led predstavlja lako dostupan i pogodan izvor suvog hladnog gasa. Gasom u čvrstom stanju rukuje se mnogo lakše, pošto nije potrebna nikakva naročita oprema za upravljanje proticanjem gasa ili za njegovo uvođenje u komoru peći ili oko tigla, koji sadrži tečan metal. Potrebno je, naprimer, jedino da se mali komad čvrstog materijala stavi na površinu metalnog kupatila, pa će se ubrzo stvoriti zaštitna atmosfera sa jakim dejstvom. Gas koji se stvara isprva je veoma hladan pošto se on sublimiše iz čvrstog stanja na temperaturi od oko -78°C . Usled činjenice što je gas hladan njegova zapreminska težina je veća nego kod istog gasa na višoj temperaturi i stoga on teži da se duže vreme zadržava blizu površine metala. Niska temperatura gasa samo po sebi takođe sprečava kakvu bilo reakciju, pošto jačina reakcije obično raste sa porastom temperature. Suvi led šta više ne sadrži vodu paru u takvoj količini koja bi bila dovoljna za potpomaganje oksidacije, u koliko smo bili u stanju da to utvrdimo. Upotreba suvog leda pruža još i druge prednosti, koje se sastoje u tome, što posle sublimacije gasa ne ostaje nikakav ostatak i što posle svakog zagrevanja nije potrebno nikakvo čišćenje opreme, koja sadrži metal, zbog nakupljanja kakvih bilo produkata reakcije. Koncentracija gasa u blizini livačkih lonaca pod običnim okolnostima nije toliko velika da bi mogla biti neprijatna ili štetna po radnika.

Pri primeni našeg otkrića na postupak sa rastopljenim metalima nije neophodno potrebno da se čvrsti ugljeni dioksid stvarno stavi na površinu kupatila, da bi se proizvela zaštita protiv sagorevanja. Važno je samo da suvi led bude stavljen u takvo toplotno opštenje sa rastopljenom šaržom da njena toplota ili toplota sredstva za zagrevanje peći, prouzrokuje relativno brzo i obilno razvijanje gasa i da takav gas sa uspehom pokrije izloženu površinu metala. Našli smo da je stavljanje čvrstog materijala neposredno na površinu rastopljenog metala veoma zadovoljavajući način za stvaranje zaštitne atmosfere kod metalne površine. Ako je suvi led bio upotrebljen na tiglu ili spremištu napunjenom metalom, pa se zatim metal lije u kalupe, zaštićujuća atmosfera teži da prati rastopljeni mlaz i sprečava sagorevanje. Uspešniji način zaštite metala u kalupu sastoji se u stavljanju komada suvog leda u blizini otvora u kalupu

pre nalivanja metala, čime se omogućuje da šupljina kalupa bude potpuno napunjena gasom, pre no što se u nju uvede metal. Niska temperatura i veća zapreminska težina gasa čine da se ugljeni dioksid spušta u kalup i istiskuje lakši i topliji vazduh.

Nije važno da ugljeno dioksidna atmosfera bude stvarana za vreme celog perioda rastapanja i dodavanja sastavnih delova legure, kao osnovni metal legure ne sagoreva lako. Našli smo, naprimer, pri izradi aluminijumovo-magnezijumovih legura, da suvi led nije potrebno upotrebljavati sve do pred samo dodavanja magnezijuma. Magnezijum i slični metali, koji se lako oksidišu, obično se dodaju na kratko vreme pred izlivanje legure u kalupe, prema tome ugljeni dioksid treba da bude upotrebljen samo u toku kratkog perioda vremena između dodavanja ovakvih legirajućih sastavnih delova i izlivanja metala u kalupe.

Suva, relativno hladna ugljeno dioksidna atmosfera korisna je takođe za zaštitu legure posle dodavanja elementa, koji se lako oksidiše. Održavanjem izvesne količine čvrstog ugljenog dioksida na površinu rastopljene mase, sagorevanje može biti sprečavano toliko dugo koliko se želi. Poželjno je takođe da se zaštitna atmosfera ugljenog dioksida upotrebljava prilikom ponovnog rastapanja legure, za što se takođe može pogodno primeniti suvi led.

Upotrebljena količina suvog leda mora biti dovoljna da stvori neprekidan i obilan dovod gasa, koji će odvajati vazduh od metala. Stalno razvijanje svežeg ugljenog dioksida sprečavaće takođe i mešanje sa vazduhom kod metalne površine. Stvarna količina suvog leda potrebna za pojedine šarže metala zavisi od veličine površine izložene vazduhu, dužine vremena potrebnog za rastvaranje dodanih legirajućih elemenata i od temperature kupatila. U slučaju postupka sa legurama na aluminijumovoj osnovi našli smo da je oko $0,01757\text{ kg. po kv. sm.}$ izložene površine dovoljno da zaštiti leguru od sagorevanja u toku nekoliko minuta. Pri upotrebi čvrstog ugljenog dioksida našli smo da je pogodnije upotrebljavati relativno sitne komade koji se s vremena na vreme dodaju, nego da se u dodir sa metalom stavi veći komad, koji će proizvoditi istu količinu gasa. Suvi led trgovačke čistoće zadovoljava uslove potrebne za naš postupak sa metalnim legurama, koje se lako oksidišu. Izraz „suvi led“ koji je u ovom spisu upotrebljen prosto je jedna pogodna oznaka čvrstog ugljenog dioksida i nema u vidu označavanje kakvog bilo posebnog izvora ili načina izrade čvrstog ugljenog dioksida.

Elementi, koji se lako oksidišu i koji su ovde pominjani obuhvataju: kalium, natrium, magnezium, litium, kalcium, barijum, stroncium, berilium, fosfor, arsenik, selen, telur i druge metale slične prirode, koji pri dodavanju u kupatilo rastopljenog metala sagorevaju u dodiru sa vazduhom. Izraz oksidacija ili sagorevanje ima se ovde razumeti kao oznaka reakcije prethodnih elemenata sa kojim bilo od sastojaka, koji se normalno nalaze u vazduhu ili atmosferi peći. Legure na osnovi aluminijuma, koje predviđa ovaj pronalazak, jesu legure koje sadrže 50% ili više aluminijuma. Aluminijum ili koji bilo drugi metal, koji sačinjava preovlađujući deo jedne legure smatra se da je osnovni metal legure.

Što se tiče rastapanja legura, koje se pominje u priloženim patentnim zahtevima, ovaj se izraz ima razumeti tako, da obuhvati kako početno spravljanje legure, što će reći dodavanje legirajućih sastojaka rastopljenom osnovnom metalu, tako isto i održavanje

već pripremljene legure u rastopljenom stanju ili ponovno rastapanje legure, pošto se ona već jednom stvrdnula. Rezultat radnje rastapanja označen je pogodnim nazivom rastopljene mase i ovde je svuda upotrebljen u ovom smislu.

Patentni zahtevi:

1) Način postupanja sa legurama, koje sadrže elemente, koji se lako oksidišu, naznačen time, što se na površinu rastopljene mase stavlja čvrst ugljeni dioksid.

2) Način prema zahtevu 1, naročito za postupak za legurama na osnovi aluminijuma, naznačen time, što se čvrsti ugljeni dioksid održava na površini rastopljene šarže i što se obrazuje suva, relativno hladna atmosfera ugljenog dioksida, čime je sprečen pristup vazduha ka leguri i legura je zaštićena od sagorevanja.