



## PATENTNI SPIS BROJ 2433.

Ronald Wild, metalurg, Grange Cottage, Cartledge, Holmesfield, Nr. Sheffield, Engleska i Bessie Delafield Wild, Creystones Hall, Sheffield, Engleska.

Poboljšanja pri spravljanju i koja se odnose na spravljanje legurnog gvoždja i čelika.

Prijava od 27 marta 1923.

Važi od 1 decembra 1923.

Pravo prvenstva od 21 juna 1922. (Engleska).

Ovaj pronalazak je za poboljšanja pri spravljanju, koja se odnose na spravljanje legurnog željeza i čelika, a naročito ima vezu sa proizvodnjom takvog željeza i čelika, koje je obično poznato kao neumrljivo željezo ili čelik.

Ovom prilikom ovaj pronalazak će biti opisan isključivo u vezi sa proizvodnjom legurnog željeza ili čelika, poznatog u trgovini kao neumrljan metal.

Pri spravljanju metala, vrste poznate u trgovini kao neumrljano ili neumrljivo željezo ili čelik, upotrebljena je legura fero hroma. Za proizvodnju neumrljivog željeza ova legura može sadržavati bitan deo ugljenika, od prilike 2%, ali za pravljenje neumrljivog hromnog željeza, u praksi se upotrebljava kvalitet ferro-hroma, poznatog kao slobodan od ugljenika t. j. ferro hrom, koji ne sadrži više od 0.10% ugljenika. Pošto legura slobodna od karbona, na način, na koji se obično dobija, skupo staje, proizvodnja neumrljanog željeza od nje je prema tome skupo i njena upotreba je u praksi ograničena na artikle visoke i relativno visoke cene.

Ferro-hrom se obično preradjuje redukcijom sa podesnim silicijumovim reducentom, moguće je da se direktno dobije legura sa malo karbona ili slobodna od karbona i u tu svrhu uzeti su u obzir silicijum ili silicidi, kao što je kalcijum silicid. Međutim upotreba silicijum ovih reducenta daje kod proizvodnje metal, koji sadrži prema okolnostima, razli-

čito ali uopšte bitan deo silicijuma, i opisan je postupak, kojim se iskorišćuje ova činjenica tako, da se proizvede naročito legurno željezo, koje sadrži srazmerno minimalan procenat tog elementa. Svrha ovog pronalaska je, da se predvidi poboljšani i jednostavan postupak za spravljanje legurnog čelika, kao što je neumrljan metal, koji sadrži malo silicijuma kao i karbona.

U smislu ovog pronalaska, poboljšani postupak za spravljanje legurnog čelika i željeza, takvog, kao što je n. pr. neumrljiv hromni čelik i hromno željezo postupkom, kod koga su smesa ili smese, koje se može reducirati (takva kao što je oksid ili oksidi) metala legure reduciranog egzotermičnog, reakcijom sa silicijumom, okarakterisan je time, što se redukcija vrši u kupatilu od željeza ili čelika u prisustvu smesa ili smese, koje se mogu reducirati, čija količina prevazilazi količinu, koja je hemijski ekvivalent reduzentu, koje kupatilo od željeza ili čelika je slobodno od karbona ili sadrži toliko malo karbona, da nije štetan za konačni metal.

Nadjeno je, da naprotiv radnji sa bitno hemijskim ekvivalentima reagirajućih supstancu upotreba veće količine metalne smese, koje se mogu reducirati, ima to dejstvo, da sprečava, da reducirani metal usisava silicijum i da količinu tog elementa tako apsorbiranog, može se toliko sniziti, da u praksi da leguru sa nepoznatom sadržinom silicijuma.

Silicijumov reducent može biti fero-silicijum,



preimúestveno sa velikom sadržinom silicijuma, n. pr. sa 80—90%.

Redukcija se može izvesti u prisustvu reagensa, koji ima naročito srostvo za oksidisaní silicijum pod takvim okolnostima, što se tiče peći za topljenje da ima u njoj krečnog kamenja ili kreča, koji se sjedinjava sa silicijumom, tako, da s njime obrazuje zguru.

Reducirajuće kupatilo može se sastojati bitno iz spojenog fero-silicijuma, ili drugog koga silicijumovog reducenta, sa srazmerno malom sadržinom silicijuma, u koje je kupatilo dodano topljenog željeza ili čelika, koje sadrži željenu srazmeru fero-silicijuma n. pr. oko 80—90%.

Sadržina karbona u silicijumovom reducentu treba da je poznata, tako, da se prema tome može spremíti kupatilo, koje bi odgovaralo prirodi željenog metala.

Za direktno proizvodjanje neumrljanog metala, na taj način, mogu se upotrebiti varirajuće u postupku n. pr.

a) sloj hromita je vrlo spojen sa kupatilom od željeza ili čelika; ovoj istopljenoj smesi dodat je silicijumov reducent i dalje doveden je nov sloj hromita u količini da bude stvarno hemiski ekvivalent reducentu. Ovo drugo dodavanje hromita može se izvršiti u jednom sloju ili više slojeva, jedan za drugim kako se već želi.

Postupjući na taj način, naime time, što se prvo spoji jedan deo sloja, koji se može reducirati kupatilo je dovedeno u stanje, za efektivnu dooniju redukciju, i ustanovljeno je, da postupjući tako, može se dobiti proizvod sa malom sadržinom silicijuma sa doonijom upotrebom količine smese, što se da reducirati, koja se količina ne razlikuje materijalno od ekvivalenta reducenta, naravno s pogledom na gubitke postupka.

b) Hromit i reducent su zajedno zagrevani na temperaturu, približna temperaturi reakcije i potrebna količina topljenog željeza ili čelika dodaje se za tim ovoj pregrejanoj smesi, zagrevjući sve na temperaturu, koja je potrebna da se osigura izvršenje reakcije ili proizvodjanja homogenog metala.

c) Kupatilo za reduciranje t. j. topljeno željezo ili čelik, koji sadrži spojeni silicijum—reducent, može se najpre spremíti i zatim da se doda smesa, koja se da reducirati, u većoj količini, nego što je hemiski ekvivalent, reducirajućem agensu.

Višak hromita ili sl., koji je upotrebljen za reduciranje, zavisi svakako od okolnosti, takve kao što je priroda smese, koja se da reducirati, ili kao što je naročita kompozicija kupatila, ali samo jegan jednostavan prethodan eksperiment dovoljan je, da se opredele najpodesnije srazmere reagirajućih materijala u

datom slučaju. Ovdje niže su dati primeri za uzimanje shodnog viška, ali stručnjaci će odmah uvideti, da ovaj naročiti višak, uzet u ovim primerima, može biti samo ilustrativan s razloga, što se hromitom različitog sastava ili sa različito udešenim kupatilom, ovaj višak za dobivanje sličnog rezultata može biti ili veći ili manji; nego što su date cifre.

Uvideće se, da sadržina reducirajućeg agensa u kupatilu opredeljuje procenat broma u konačnoj leguri, makar da totalan sloj, koji je dodat kupatilu nije doveden u metalno stanje. Prema okolnostima, kao što su uslovi peći, varira i količina dobivenog metala, i kao pravilo ustanovljeno je da je ta količina znatno manja, nego količina metalnog elementa, koja se može teoretički dobiti iz njegove smese, što se da reducirati t. j. postoje gubici ovim postupkom, o čemu se mora voditi računa, kao što je to jasno za svakog stručnjaka. Detalji rada u svakom datom slučaju, mogu se ipak odmah opredeliti običnom prethodnom probom.

Prije no što se doda fero-silicijuma ili sl., može se isprobati količina karbona u kupatilu, tako, da vodeći računa o dodavanju reducirajućeg agensa, sadržina karbona ne sme biti veća od količine željenog elementa u konačnom metalu.

Preimúestveno je takodje, naročito kod spravljanja neumrljanog željeza, da se u kupatilu, prije no što se doda silicijum-reducent, spoji u kupatilu mala srazmera deoksidirajućeg reagensa kao što je fero-mangan, silicijum mangan, ili malo fero silicijuma.

Reagirajućoj smesi može se dodati ma koje željene tekućine, da zgura postane tečnija i ona poslednja se može s vremena na vreme otakati, kako se već nadje za shodno.

Postupak se može izvoditi u ma kakvoj peći koja se ima na raspoloženju, pretpostavljjući da je ista u stanju podneti potpuno spajanje materijala kroz celu radnju postupka i da može svršeni proizvod izbacivati ili otakati u kalupe. Može se primeniti zagrevanje spolja tako, da se održi potrebna temperatura za celo vreme redukcije. Naročito je podesna električna peć Herould ovog ili Dnyder-ovog tipa.

Materijal se može izložiti oksidirajućem duvanju ma u kojem odgovarajućem stanju proizvodjanja i u takvom slučaju najbolje je, da se postupi prema našoj engleskoj prijavi br. 4628 od 1922, što će reći, u prisustvu elementa (n. pr. mangana) koji prije oksidira nego hrom pri temperaturi duvanja. Pomenuti element može se uvesti za vreme postupka reduciranja na način, kao što je opisano u navedenoj engleskoj prijavi, naime da se



redukcija vrši u prisustvu elementa ili njegove smese, koja se da reducirati.

Sledeći primeri će da služe za objašnjenje kako se ovaj pronalazak može izvesti ali razume se, da su ovi primeri dati samo ilustracije radi a ne i ograničenja radi.

### PRIMER I.

Pripremljeno je kupatilo iz sledeće kompozicije

lake čelične strugotine	152.4 kgr.
željeznih otpadaka	50.8 kgr.
hromne željezne rude	45.36 kgr.
kreča	18.144 "

Smesa je zatim dovedena u potpuno spajanje i analizom ustanovljeno je, da sadrži 0.06% karbona i 0.17% hroma. Dodato je zatim 24.721 kgr. ferosilicijuma, sa 83.3% silicijuma i 0.28% karbona.

Tako spremljenom fero-silicijumovom kupatilu dodato je u sukcesivnim slojevima 136.078 kgr. hromno željezne rude, koja sadrži 52.8% hromnog oksida dok se zgura odvodi s vremena na vreme. Nakon što je dovršena reakcija, dodato je 1.361 kgr. fero-mangana i za vreme odvodjenja zgura dodato je 57 gr. aluminijuma, prema tome kako se u poznatoj praksi upotrebljava za proizvodjenje livenog željeza.

Otočen proizvod je bio težak 273.673 kgr. i dao je sledeću analizu:

hroma	12.64 %
mangana	0.44 %
silicijuma	0.44 %
karbona	0.09 %
sumpora	0.039 %
fosfora	0.011 %

Teoretički za dodatnu količinu ferosilicijuma i da se dobije ostatak silicijuma prema procentu gore navedene kompozicije, bilo bi potrebno od prilike 70.534 kgr. hromnog oksida, dok je celokupan sloj hromne željezne rude odgovarao 95.708 kgr. tog oksida. Ali videće se ipak, da količina rude, dodata doznije ferosilicijumovom dodatku, odgovara 71.859 kgr. hromnog oksida, što će reći, naknadna količina je približno hemiski ekvivalent reducirajućem agensu.

Od celokupnih 181.438 kgr. hromno željezne rude ekvivalentnih 65.544 kgr. metalnog hroma, 20.801 kgr. metalnog hroma je proizvedeno i apsorbovano pomoću kupatila, dobitak u metalu je tom prilikom bio približno 45.4% od metala sadržanog u celokupnom sloju hromno željezne rude i od prilike 60% od onog sadržanog u rudi, koja je doznije dodata reducirajućem agensu.

### PRIMER II.

Pripremljeno je kupatilo sledeće kompozicije:

lake čelične strugotine	165.101 kgr.
čeličnih otpadaka	63.501 kgr.
Kreča	25.401 kgr.

Ova smesa je dovedena do potpunog spajanja i pri analizi, ustanovljena je, da sadrži 0.07% karbona. Dodato je 23.587 kgr. istog fero-silicijuma kao i prije, i zatim u sukcesivnim slojevima 181.430 kgr. hromno željezne rude, koja sadrži 52.8% hromnog oksida, dok se zgura odvodi s vremena na vreme, kako se već želi.

Dodato je zatim 16.330 kgr. švedskog belog željeza i 1.815 kgr. feromangana tako, da se dovede metal na željenu specifikaciju i za vreme odvodjenja dodato je 57 gr. metalnog aluminijuma prema poznatoj praksi.

Izvadjen proizvod bio je težak 245.384 kgr. i dao je sledeću analizu:

hroma	9.86 %
mangana	0.18 %
silicijuma	0.14 %
karbona	0.16 %
sumpora	0.010 %
fosfora	0.009 %

Primećuje se, da je hromno željezo dodato reducirajućem kupatilu, bilo u znatnom višku nad ekvivalentom fero-silicijuma. Teoretički za dodatnu količinu fero silicijuma i da se dobije ostatak silicijuma prema procentu gore navedene kompozicije bilo bi potrebno od prilike 70.534 kgr. hromnog oksida, dok je celokupan sloj hromno željezne rude odgovarao 95.708 kgr. tog oksida, 24.267 kgr. metalnog hroma, proizvedeno je i apsorbovano pomoću kupatila, cifa koja odgovara dobitku otprilike 37%

Na taj način proizveden metal, poseduje u velikom stepenu fizičke sposobnosti, koje su potrebne, da se isti može deformirati ili formirati kovanjem, valjanjem, nabijanjem, lanim izvlačenjem ili presovanjem ili sličnim postupanjem, slično upotrebljenim u isadjivanju predmeta, za koje je metal te vrste podesan.

### PRIMER III.

Sloj od 226.797 kgr. ferohromne rude sa 52.8% hromnog oksida Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 25.401 kgr. fero-silicijuma (83% silicijuma) 18.144 kgr. krečnjaka i 10.886 kgr. flourspata, pregrijano na temperaturi sasvim bliskoj temperaturi reakcije u Stoxk-ovom converteru, loženim ugljem. gde je zatim dovedeno 263.084 kgr. topljenog Bessemerovog metala, koji je pre upotrebe duvan. Reakcija je dovršena primenom spoljašnjeg zagrevanja, dodata je mala srazmera metalnog aluminijuma i topljenja masa je izručena u kalupe Dobiveno je 330.2 kgr. neumrljanog željeza sledećeg sastava.

hroma	12.20 %
-------	---------



karbona	0.03%
silicijuma	9.33%
mangana	0.30%
sumpora i fosfora	0.04%

#### PRIMER IV.

Spremljeno je kupatilo od 254 kgr. tero silicijumove legure, dodavši u kupatilo od topljenog čelika s malom sadržinom karbona, ferossilicijuma i sa velikom sadržinom silicijuma sa 83% silicijuma a s malom sadržinom karbona, u tolikoj količini, da da istopljenu masu, koja sadrži približno 9% silicijuma. Kupatilo je dodat jedan deo iz agensa, koji obrazuje zguru, naime, smese od kreča i fluorspata i zatim je uvedeno u sukcesivnim slojevima 199.581 kgr. hromno željezne rude koja sadrži 52.8% hromnog oksida,  $C_2O_3$  i ostatak reagensa, koji obrazuje zguru koliko je potrebno da preduzme oksidiran silicijum, da zgura postane tečnijom i da se doprinese većem dobitku u reduciranom metalu. Celokupan sloj smese za obrazovanje zgre iznosio je 18.194 kgr. kreča i 10.886 kgr. fluorspata. Pri dovršivanju redukcije dodat je mali deo takvog deoksidirajućeg elementa, kao što je mangan, tero-mangan, aluminijum već prema poznatoj praksi, kako bi se osiguralo, da se čist metal osposobi za preliivanje u kalupe, koga bilo željenog oblika. Dobivena je neumrljana legura željeza sa sledećom analizom:

hroma	12.95 %
karbona	0.09 %
silicijuma	0.36 %
mangana	0.20 %
sumpora	0.032%
fosfoa	0.046%

Dobitak u, na taj način proizvedenom, neumrljanom metalu bio je 245.384 kgr.

Primećuje se, da je sadržina hromnog oksida u rudi, naime 105.233 kgr. bila veća od količine upotrebljenog tero silicijuma, koji je teorijski bio ekvivalentan od prilike 81.647 kgr. oksida.

Na sličan način mogu se izradjivati željezne legure, kao što su te, poznate kao neumrljan čelik i tako, da se dodaje potrebna veća srazmera karbona prima kojem odgovarajućem stanju postupka, dodavanjem podesnih materijala, što sadrže karbone, koji su poznati u hemiji, ili na način, da se metali upotrebe u kupatilu ili da se docnije doda sloju u peći potrebna količina sirovoga metala, ili da se metalu doda u lopati ugljena ili koksa.

Zato što je pronalazak opisan s naročitim pogledom za spravljanje željezohromnih legura, vrste, poznate kao neumrljano željezo i čelik ne treba to uzeti, kao da se mi želimo ograničiti na tu naročitu primenu pronalaska. Pronalazak se može iskoristiti i za

proizvajanje drugih legura u čijem proizvodjanju su se istakle slične poteškoće, kao i kod neumrljanog metala.

Višak sloja, koji se može reducirati, potreban da snizi stepen apsorpcije silicijuma, može dati i kakva jednostavna metalna smesa i takav višak može se uvesti u ma kakvoj fazi reducirajućeg postupka. N. pr. postupak se može početi time, da se hromit i silicijum reductent u hemijski ekvivalentnim količinama, zajedno zagrevaju, a potreban pomenuti višak dodaje reagirajućoj smesi kakve smese, koja se može reducirati ili kakvog drugog metala (n. pr.) željeznog oksida, čije preimućstvo nije štetno za konačnu leguru ili se može po želji dodati za to naročito spremljena metalna komponenta.

Postupajući prema ovom pronalasku moguće je, da se brzo dobije neumrljano željezo i čelik s prosečnom sadržinom silicijuma od 0. 14% do 0. 40% dok su se pod preimućstvenim uslovima navedenim na posletku dobili metali te vrste, koji sadrže 10% silicijuma kao maksimalnu sadržinu u tom elementu.

Kako se željezo i čelik s malom i poznatom sadržinom karbona mogu brzo i jeftino dobiti, jasno je, da ovaj pronalazak predviđa jednostavan postupak za proizvodjanje naročitog legurnog željeza i čelika na brz i ekonomičan način.

#### PATENTNI ZAHTEJEVI:

Postupak za spravljanje legurnog željeza ili čelika, slobodnog od karbona ili s malom sadržinom karbona, takvog kao što je hromno željezo i hromni čelik, pomoću postupka kod koga se smese, koje se mogu reducirati (kao što su oksidi) legurnog metala reduciraju ekzotermičnom reakcijom sa silicijumom, naznačen time, što se redukcija vrši u kupatilu od željeza ili čelika s odgovarajućom sadržinom karbona u prisustvu viška smesa, koje se mogu reducirati na količinom, koja je hemijski ekvivalent reducirajućem agensu, u cilju da se dobije legura sa malom sadržinom kako u silicijumu tako i u karbonu.

2) Postupak prema pat. zahtevu pod 1) naznačen time, što je kao reducirajući agens upotrebljen ferossilicijum.

3) Postupak prema patentnim zahtevima pod 1 i 2) naznačen time, što se redukcija vrši u prisustvu reagensa, koji ima naročito hemisko srodstvo za oksidisan silicijum kad u peći ima krečnjaka ili kreča.

4) Postupak prema ma kojem prethodnom patentnom zahtevu, naznačen time, što se spaja sloj smesa, koje se mogu reducirati (n. pr. hromit) sa željeznim ili čeličnim kupatilom, dodavajući silicijumov reductent i uvajajući dalji sloj smesa, koje se mogu redu-



cirati, u količini koja je bitno hemiski ekvivalent reduciraajući na kraju ili ne, smese, koje se mogu reducirati u sukcesivnim slojevima.

5) Postupak prema ma kojem od prethodnih patentnih zahteva pod 1 i 2 ili 3 naznačen time, što se smese, koje se mogu reducirati (n. pr. hromit), zagrevaju kao reduciraajući agens na temperaturu, koja se približava temperaturi reakcije i što se ova zagrevana mešavina pomeša sa topljenim željezom ili čelikom, upotreblavajući doonije toplotu, kolika je potrebna za dovršavanje reakcije, da se proizvede homogeni legurni metal.

6) Postupak prema ma kojem prethodnom zahtevu, naznačen time, što se metalni pro-

izvod dobiven redukcijom podvrgava u ma kojem željenom stanju oksidirajućem duvanju, najbolje u prisustvu elementa (n. pr. mangana) koji više oksidira nego specijalni metal legure (n. pr. hrom) pri temperaturi duvanja.

7) Postupak prema prethodnom patentnom zahtevu pod 6) naznačen time, što se redukcija pomenutih smesa, koje se mogu reducirati (n. pr. hromita) vrši u prisustvu elementa, koji više oksidira, ili koje njegove smese, koja se može reducirati n. pr. u prisustvu mangana ili koje manganove smese, koja se može reducirati.

SPIS ST. 2510.

Jakob Jauser, Inženjer, Dunaj.

Postupak za izdelovanje svele legure

Patentna lista 20. oktobra 1922.

Vredn od 1. novembra 1922.

Priznavanje pravica s dne 22. oktobra 1927. (1928/29)

U ovom patentu postavlja se izdelanje svele legure sa željezom, koja se sastoji od željeza i mangana, a koja se dobija redukcijom mangana i željeza u prisustvu mangana i željeza, koje se mogu reducirati u sukcesivnim slojevima. Postupak prema ma kojem od prethodnih patentnih zahteva pod 1 i 2 ili 3 naznačen time, što se smese, koje se mogu reducirati (n. pr. hromit), zagrevaju kao reduciraajući agens na temperaturu, koja se približava temperaturi reakcije i što se ova zagrevana mešavina pomeša sa topljenim željezom ili čelikom, upotreblavajući doonije toplotu, kolika je potrebna za dovršavanje reakcije, da se proizvede homogeni legurni metal.

Postupak prema ma kojem prethodnom zahtevu, naznačen time, što se metalni proizvod dobiven redukcijom podvrgava u ma kojem željenom stanju oksidirajućem duvanju, najbolje u prisustvu elementa (n. pr. mangana) koji više oksidira nego specijalni metal legure (n. pr. hrom) pri temperaturi duvanja.

Postupak prema prethodnom patentnom zahtevu pod 6) naznačen time, što se redukcija pomenutih smesa, koje se mogu reducirati (n. pr. hromita) vrši u prisustvu elementa, koji više oksidira, ili koje njegove smese, koja se može reducirati n. pr. u prisustvu mangana ili koje manganove smese, koja se može reducirati.

Postupak prema ma kojem prethodnom zahtevu, naznačen time, što se metalni proizvod dobiven redukcijom podvrgava u ma kojem željenom stanju oksidirajućem duvanju, najbolje u prisustvu elementa (n. pr. mangana) koji više oksidira nego specijalni metal legure (n. pr. hrom) pri temperaturi duvanja.

