

# KRALJEVINA SRBA, HRVATA I SLOVENACA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

KLASA 1



INDUSTRIJSKE SVOJINE

IZDAN 1. OKTOBRA 1923.

## PATENTNI SPIS BR. 1291.

**Trent Process Corporation, Washington.**

Postupak za redukciju ruda.

Prijava od 30. avgusta 1921.

Važi od 1. januara 1923.

Pravo prvenstva od 4. oktobra 1920. (U. S. A.)

Ovaj se izum odnosi na jedan postupak za redukciju željeznih i drugih metalnih ruda na metal.

Svrha je izuma, da se stvori jedan postupak za redukciju željeznih ruda na metal pri uporabi jednoga goriva na pr. ugljena, i da se zadobiju krajni produkti ugljena, koji se upotrebljuje kod redukcije željeza.

Nadalje je svrha izuma, da se stvori jedan postupak za redukciju željeza, i sličnih metala, pri temperaturama koje su dosta visoke da se reducira željezo, ali koje su ispod onih temperatura koje prouzrokuju stvaranje sinterovanja, staljenja, klupčenja ili troščenja. Još je jedna daljnja svrha izuma, da se stvori jedan postupak za redukciju željeza i sličnih metala uz uporabu ugljena i lignita, iz kojih su istjerane hlapljive sastojine. Isto tako je predmetom izuma, da se odstrane nečisti iz željeznih ruda i ugljena, prije nego nastupi konačno talenje metala.

Daljnji je predmet izuma, da se opet pridobiju pokrajni produkti pod takim uvjetima, koji daju najveći iznos ulja.

Našlo se je, da se, ako je ugljen dosta fino samljeven, postizava najveći dobitak ulja, iz ugljena pri temperaturama između 300 i 400 stepena C. Našlo se je, da se vrlo fino u prah smljevena željezna ruda može reducirati u prisutnosti ugljika kod približno iste temperature. Ako se dakle ugljen i željezna ruda, oboje u obliku

finog praha, obrade od prilike pri temperaturi od 300 do 400° C., onda proizlazi nekoliko korisnih rezultata, najveći dobitak ulja iz ugljena, rastavljanje čestica željezne rude i sprečavanje sinterovanja, klupčenja ili troščenja od nečistoća obzirom na nisku temperaturu. Željezne čestice mogu se na taj način potpuno reducirati i dobiju se kao metalne čestice, izmješane ali ne vezane sa nečistoćama rude ili sa nečistoćama ugljena. Željezna ruda može se onda razlučiti i odstraniti od suviška na materijalu magnetički n ili elektrostatičkim sredstvima, ispiranjem vodom ili uljem. Ako je željezo potrebno u obliku gromada, onda se može taliti sa ugljikom i skupljati u jednoj vrućoj peći. Ako je željezo potrebno u konačnom gromadastom obliku, onda nije potrebno, da se željezo kod obradivanja pri niskoj temperaturi potpuno reducira. Dostano je, da se redukcija dovede do jedne tačke, tako da cijelo željezo postane jako magnetičkim. Ako je sirovi ugljen izmiješan sa željeznom rudom za vremena obradbe pri niskoj temperaturi, onda voda — koja nastaje iz vodika, koji se u ugljenu sadržava, štetno utiče na potpunu redukciju željeza.

Obratno ništa ne smeta, ako se željezo djelomično reducira i nastane jako magnetičnim. Obrada ugljena pri niskoj temperaturi, pripremlja kao uvijek gorivo za konačnu redukciju ugljena time, da istjeriva



hlapljive sadržine istoga, a zaostavlja kruti ugljik.

Postupak se osobito može upotrijebiti za obradivanje letnoga pepela (prašine iz dimnjaka), koji se stvara kod svih visokih peći a namera je postupka, da postigne mješanje prašine sa u prah smijevenim materijalom, koji sadržaje ugljik i njegovo obradivanje je kao što je prije opisano.

Značajno je za postupak, da se željezna ruda pomoću mlinova mokrim ili suhim putem smjelje u prah i da se ugljen, koji je na isti način usitnjen, pomiješa sa rudom.

Postupak se može izvesti na različite načine, kao jedan primjer preduzme se, pošto je ugljen u prah smljeven, ako se je mokrim putem smjleo, odstranjuje se voda onda se obe substancije metnu u jednu napravu za mješanje i podvrgnu vrućem uplivu pri niskoj temperaturi, kao što je već opisano. Poslije ove obrade sa vrućinom, odstrani se reducirano željezo ili delomično reducirano željezo od ugljika i nečistoća u jednom separatoru.

Pougljenjeni ugljeni prah i nečistoće metnu se sa jednom odredjenom količinom vode u jednu napravu za mješanje i podvrgnu se djelovanju ulja od prilike u razmjeru od jednog uteznog djela ulja na dva djela ugljika, što je posledicom, da se stvara amalgam poglavito iz čistog ugljika i ulja, slobodan od drugih substancija.

Iz separatora se željezo opet metne u jednu spravu za mješanje i tamo dobro izmješa sa očišćenim pougljenjenim čestica ugljena a mješavina se unese u jednu cjev za izgaranje, u kojoj je snižen atmosferski tlak a dokončava se redukcija željeznih čestica pri talnoj temperaturi. Čim željezo ostavi cjev za izgaranje, ulazi u jednu vruću sabirnu peć, u kojoj se rastaljeni metal prikuplja. Našlo se je, da se ovim postupkom može proizvodjati ne samo sirovo željezo nego se odgovarajućim regulisanjem zraka i ugljika u cijevi za izgaranje može se dobiti željezo u istinu slobodno od ugljika kao čelik.

U priloženim crtežima pokazan je diagramatično jedan jednostavni pregled ovog izuma.

Upućuje se osobito na crteže, na kojima jednake oznake naznačuju odgovarajuće djelove. Slovo A naznačuje jedan spremnjak za ugljen, koji stoji u vezi sa suhim sabirnim spremnjakom B, i sa mokrim sabirnim spremnikom B'. A prikazuje jedan spremnjak za rudu, koji služi za željeznu rudu ili sl., koji je spojen ili sa suhom napravom za drobljenje B ili sa mokrom napravom za drobljenje B<sup>2</sup>. Materijal iz sprem-

njaka može se unijeti u jednu moku ili suhu napravu za mljevenje u prah, da se podvrgne isitnjenju (smljevenju): Pri tome smljevenje mokrim putem ima tu prednost, da je jeftinije u izvadjanju, ali je potrebno, da se nakon mokrog isitnjenja odstrani voda, dočim je izvadjanje isitnjenja suhim putem od velikoga troška, premda pruža tu prednost, da isključuje odstranjivanje vode. Ako je ugljen mokro samljeven, onda se unese u napravu za odstranjivanje vode C, prije nego što dospije u spremna D', ako li je ugljen suho usitnjen, onda se neposredno iz mlina unese u spremnjak B. Za odstranjivane vode iz materijala mogu se upotrijebiti raznovrsne naprave, a mogu se sastojati i od samih nepropusnih spremnjaka, tako da se materijal može staložiti, dočim se voda odstrani a uz to ponese sobom i nečistoće i rastvorene soli. Poslije redukcije ugljena, koja se pri dostatnoj finoći pogodnija od fizikalnoga razlučivanja čestica nečistoće od onoga dijela ugljena, koji sadržaje ugljik, i nakon jedne slične redukcije željezne rude za odlučenje nečistoće, unese se jedna količina ugljena u mješaonik D i puni se željeznom rudom sa njezinim stalozenim nečistoćama. Razumije se samo po sebi da se željezo, ako je mokro usitnjeno najpre unese u jednu napravu za odstranjivanje vode C, a onda u mješaonik D. Ukupna količina ugljena, koja je potrebna da se željezo reducira, može se sa rudom unijeti u ovaj mješaonik ili se može unijeti u mješaonik samo jedna mala količina ugljena, koja je dostatna, da se željezo djelomično reducira. Predpostavivši, da je cijela količina za punjenje unijeta u mješ onik, onda se ista u mješaoniku dobro izmiješa i u svrhu obrade pri niskoj temperaturi dovede u jednu komoru E, koja je priključena na mješaonik. Ova je komora providjena sa jedno n centralnom retortom, koja se ugrije indirektnim grijanjem, koje nastaje izgaranjem jednoga goriva, kao što su gorivi plinovi ili slično, koji mogu biti iz ugljena odstranjene hlapljive tvari ili ne.

Pronalazak materijala kroz retortu prouzrokuje destilaciju ugljena, pri čemu se uslijed toga hlapljivi plinovi i pokrajni produkti odstranjuju, dočim se željezo ili slična ruda reducira. Razumije se, da se cijela unesena količina rude može reducirati ali se temperatura retorte podrži dostatno niskom, recimo 300 — 400°C, da se postigne najveći dobitak uglja iz ugljena, a ujedno da se spriječi potpuna redukcija trošćenje ili sinterovanje materijala. Obrada vrućinom je dostatna, da se redukcija dovede samo do te tačke, dok se dobije magnetičko



žaljezo, i kad je omogućeno razlučivanje, koje se ima kasnije izvršiti.

Destilovani plinovi struje iz retorte E kroz cijev E' u jednu komoru za izgaranje N, koja će se poslije opisati, dočim teži produkti ugljena dospiju u jedan kondenzator F, gde se podvrgnu kondanzaciji, a natrag dobivena ulja dospiju kroz pojni vod F' u jedan amalgamator J, kojega će se svrha poslije razjasniti.

Pougljenjene čestice i djelomično reducirana ruda dospiju iz retorte E u separator C, koji može biti izradjen na kojigod prikladan način ali je pogodniji jedan magnetski separator, ako je ruda, koja se obradjuje željezna ruda. U ovome se separatoru djelomično reducirano željezo, koje je obradom vrućine usposobljeno za separaciju, odluči od ugljenog praha, koji se nalazi sa bilo kojim drugim nečistoćama, i uvede kroz cijev G, u jedan prikladan mješaonik I, koji je u spoju sa amalgamatorom I.

Ovoj mješavini sa pridodatkom ulja, koje dolazi iz kondenzatora F ili iz kakovog izvanjeg mjesta, pridodaje se voda i cijela se masa izmiješa, da se stvori jedan spoj, a pri tome se izluče nečistoće i stvari, koje sadržaju ugljik, na taj način, kao što je u gore napomenutoj neriješnoj prijavi razjašnjemo. Željezo dospijeva iz magnetskog separatora G u jedan mješaonik H; ovaj mješaonik je u spoju sa jednom retortom K niske temperature, koja sadržaje spoj ugljena i ulja iz amalgamatora I. Ove ujedinjene supstancije destiliraju se vrućinom u retorti, dočim se pougljenjene čestice uvedu kroz jednu dovodnu cijev K' u mješaonik H. Iz ovoga mješaonika unese se pravi ugljeni prah i djelomično reducirana željezna ruda u jednu cijev za izgaranje N, u koju se nalazi jedan reducirajući plamen a njegova svrha je izgaranje čistoga ugljena sa prikladnom obradbom zraka, a služi u tu svrhu, da se u retortu unešena ruda potpuno reducira. Očišćene ugljikove čestice imaju bezdvojbenu prednost napram sirovom ugljenu pri redukciji željeza s obzirom na bitnost da voda, koja nastaje uslijed vodika koji se sadržaje u ugljenu, ako se sirovi ugljen miješa sa željeznom rudom za vremena obradbe pri niskoj temperaturi djeluje smetajući na potpunu redukciju željeza, a isto tako je nadjeno, da ugljikov vodik ozbiljno sprečava i smeta potpuno reduciranje željezne rude u staljeni metal; ovi prigovori ne dolaze u obzir, ako se upotrebi čisti ugljik. Ugljikokisični plinovi, koji su nastali u niskoj temperaturi retore K, mogu se uvesti u

cijev za izgaranje N, ili u vruću sabirnu peć O, koja prima rastaljeno željezo i bilo koje ugljiko-kisične plinove. Reducirano željezo ispušta se iz peći O kroz jednu odvodnu cijev za jednu možda potrebnu kasniju i slijedeću obradbu. Uvidjavno je, da se željezo, ako se traži u obliku sirovog željeza može taliti sa ugljenom i sabirati u peći. Mješavina očišćenoga željeza i ugljena, koja je unešena u cijev za izgaranje N nalazi se u tačno određenom razmjeru po najbolje jedan dio ugljena, i pridržuje se odmjerenom umanjenoj atmosferički tlak u cijevi, da se željezo reducira. Ugljik, koji je na razne načine dobiven, može se upotrebiti za redukciju željeza i predjašni proces za čišćenje željeza i ugljena prije redukcije razjašnjen je samo zato, da se pokaže jedan prikladan način za izvedbu izuma. Najznatnija osobina njegova sastoji se u redukciji raznih ruda, pomoću ugljika, koji je oslobođen od škodljivih nečistoća. Nadjeno je, da je proizvodjanje jednoga izvršnega produkta omogućeno u kraćem vremenu, nego li, ako se za redukciju željeza upotrebi sirovi ugljen i isto takovi koks.

Uvidjeno je da se gorivi plinovi, koji kod ovoga procesa nastaju u retortama E i K sa niskom temperaturom ili u komori N sa redukcijom izgaranjem i u vrućoj peći O, mogu upotrebiti u raznim komorama za posupke u druge svrhe nego li za proizvodjanje potrenite vrućine, tako na pr. za otpremu kao općinski ili industrijalni plin, ako se ovo nadje za probitačnije. Pougljeneni prah ili druga goriva mogu se uspješno upotrebiti u retortama E i K sa niskom temperaturom, dočim se očišćeni ugljik može upotrebiti u cijevi za izgaranje N. Treba priznati, da su gorivi plinovi, koji su nastali u retortama E i K sa niskom temperaturom, kao i oni u prostoru sabirne peći O vrlo izdašni i da su od veće vrijednosti, nego li oni obični plinovi, koji su stvoreni u visokim pećima. To potiče odatle, pošto se plinovi stvaraju u niskim retortnim komorama E i K, dok su odijeljeni od izgaranih plinova, koji proizlaze iz indirektno obradbe vrućinom i oni iz toga razloga nisu razrijedjeni, dočim oni u vrućoj sabirnoj peći O stvoreni plinovi, nastaju iz jedne tačno određene množine zraka i ugljičnog praha.

Mjesto, da se cijelokupna množina u prah smljevenog ugljena sa u prah smljevenom željeznom rudom izmiješa u mješaoniku D, to se može jedna razmjerno malena količina ugljena unijeti u mješaonik, tako da dostaje samo za jednu djelomičnu redukciju željeza u retorti E



sa niskom temperaturom, dočim se pridržani u prah smljeveni ugljeni prah uvodi neposredno kroz cijev I' u mješaočnik I u tu svrhu, da se podvrgne obradbi u amalgamatoru, a zatim se izloži jednoj obradbi vrućinom u nisko temperiranoj retorti K. Zatim se teška ulja, laka ulja, amonijak i nalike tvari skupe u kondensatoru M, a neki se izvjesni od ovih probukata uvedu u vruću sabirnu peć O, da se nastavi redukcija metala, dočim se svi drugi produkti mogu sabrati za takove druge svrhe, koje se nadju probitačnijima. Ako se proces na ovaj način nastavlja, onda se neznatna množina ugljena, koji je unešen u retortu E razluči magnetičkim separatorom G od djelomično reduciranog željeza, a onda se ovaj ugljen sa njegovom prašinom, koja sadržaje ugljik spravi u mješaočnik I, a plinovi se odatle odstrane i na onaj prije opisani način sabiru.

### Patentni zahtevi:

1). Postupak za redukciju željeznih i drugih metalnih ruda, naznačen time, da

se usitnjena ruda i u bitnosti od ugljikovodika oslobodjeni ugljen skupa pomješaju i da ugljen u prisutnosti rude izgore da se time ruda reducira u metal.

2). Postupak prema zahtevu 1). naznačen time, da se jedna mješavina rude i ugljena, oboje u obliku praha, zagrije, da se time ugljen oslobodi od njegove sadržine ugljikovodika i da čiste ugljene čestice, koje se pri tom dobiju, izgore u prisutnosti rude.

3). Postupak prema traždi 1 ili 2). naznačen time, da se zagrijanjem mješavine od ugljena i rude odstrane hlapljive sastavine ugljena, ruda djelomično reducira a zatim čiste ugljene čestice odluče od onih tvari koje ne sadržaju ugljika.

4). Postupak prema zahtevu 3). naznačen time, da se obradjivanje vrućinom tako daleko tjera, dok je ruda magnetizirana, ali da se ne postigne troščenje ili sinte-rovanje rude, a po tome se magnetizirana ruda privede jednom magnetičnom razlučivaču pomoću kojeg se ruda odjeli od njezinih nečistoća.







