



Patentni Spis Br. 11880

**Oesterreichisch Amerikanische, Magnesit Aktiengesellschaft, Radenthein,
Austrija.**

Postupak za dobivanje metala pomoću redukcije ugljenom njihovih jedinjenja naročito onih oksidne prirode.

Prijava od 3 decembra 1934.

Važi od 1 marta 1935.

Traženo pravo prvenstva od 12 decembra 1933 (Austrija).

Postupak se odnosi na redukciju metalnih jedinjenja, naročito onih oksidne prirode, pomoću zagrevanja prisne mešavine materijala, namenjenog redukovanju sa redukcionim sredstvima koja sadrže ugljenik, a na temperaturama koje pri radnom pritisku (podpritisku, atmosferskom pritisku, nadpritisku) leže iznad tačke ključanja metala, koji se proizvodi. Kao glavni primeri mogu se navesti: dobijanje cinka ili cinka i kadmijuma iz oksidnih ruda, ili topioničkih proizvoda oksidne prirode, a naročito dobivanje magnezijuma iz magnezijevog oksida (sinterovane magnezije) ili iz mešavina MgO i CaO , koje se dobivaju pri temperaturi sinterovanja pečenog dolomita.

Bitnost postupka sastoji se u tome, što se punjenje dodaje stalno u zagrejani redukcionni prostor u obliku ujednačeno malih, pravilno jedan drugom sledećih delimičnih dodavanja, pri čemu se količina metala u jedinici punjenja, procentualni odnos redukcionog sredstva, vremenski razmak dodavanja i dovodenje toplote tako međusobno podešavaju, da se proizvodnja parovitog i gasovitog reakcionog proizvoda

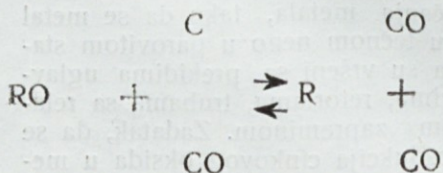
vrši približno u vremenskom razmaku njegovog dodavanja, t. j. bez znatnog nagomilavanja punjena u redukcionom prostoru.

Redukcioni procesi, koji su ekonomski sprovodljivi tek na temperaturama iznad tačke ključanja metala, tako da se metal ne dobija u tečnom nego u parovitom stanju, dosada su vršeni sa prekidima uglavnom u cevima, retortama, trubama sa relativno malom zapreminom. Zadatak, da se sprovede redukcija cinkovog oksida u metalni cink pomoću plamenih peći, šaht-peći, ili stojećih retorti u besprekidnom pogonu, nije našao tehnički zadovoljavajuće rešenje uprkos mnogobrojnih pokušaja. Besprekidan način rada mogao je biti postignut samo elektrotermiskim putem. Nasuprot velikim preimućstvima tog postupka, stoje veliki nedostaci, naročito ponovna oksidacija cinkove pare u cinkov oksid pomoću stvorenog CO_2 (ukoliko isti nije redukovan pomoću C u CO).

Pokušaji da se proizvede magnezijum pomoću redukcije ugljem, magnezijevog oksida ili mineralija, koje daju isti, isklju-

čivo su se kretali na elektrotermiskom putu. U tu svrhu predlagano je, ili da se od ishodnog materijala i uglja napresuju elektrode, između kojih prelazi svetlosni luk, ili da se mešavina ishodnog materijala sa ugljem, zagreva pomoću električnih otpornika. Ali pošto metalni magnezijum već pri temperaturama nešto ispod temperature redukcije biva živahno oksidisan i od ugljenog monoksida, koji se stvara pri redukciji sa ugljenom u ekvimolekularnim količinama, nije se sa tim daleko dosežućim naporima od najnovijeg vremena uspeo. Uprkos izvođenju redukcije u nekom indiferentnom ili redukujućem gasu, ostale su reoksidacije metala i iz tog nastajuće teškoće pri kondenzaciji magnezijevih para decenijama kao neprebrodiva teškoća. Tek jedan postupak, izrađen u pogonu prijavio, pružio je na taj način pomoć, što se paroviti i gasoviti reakcioni proizvodi do napuštanja reakcionog prostora drže na tako visokoj temperaturi, da je ravnoteža reakcije $MgO + C \rightleftharpoons Mg + CO$ praktički skrenuta nadesno i što se reakcioni proizvodi pri izlazu iz vrelog reakcionog prostora, razređuju dodatkom hladnih, inertnih ili redukujućih gasova i brzo rashlađuju na temperaturu, pri kojoj su metalni magnezijum i ugljeni oksid jedan pored drugog postojani.

Pomoću ovog postupka uvodi se sada u tehniku za termiske i elektrotermiske procese opisane prirode jedan pogodan besprekidan način rada. Pri tome ima postupak veliko preimućstvo, što se u redukcionoj zoni, usled potpunog vladanja redukcionom temperaturom, sa uspehom sprečava pomoću običnih sredstava povratnost ravnotežnih reakcija opšteg tipa



Pošto stvarajuće se metalne pare i gasoviti proizvodi reakcije svakog malog pojedinačnog dela punjenja, koji zasebno dolazi u topli reakcioni prostor bivaju skoro momentano oslobađani, isključna su kolebanja temperature peći.

Teškoće koje nastupaju u kondenzacionoj zoni, dovele su u novije vreme pri izradi cinka dotle da se predašnjem izbegavanju kondenzovanja cinka u cinkovu prašinu pomaže pomoću brzog rashlađivanja. Uopšte uzevši, sada se radi najčešće u dva radna hoda, tako da se prvo proizvodi

jedan cinkov proizvod u praškovitom obliku sa što je moguće manje kiseonika, pa da se zatim u dobivenoj prašini oksidna ljuska razori pomoću mehaničkog pokretanja (mešanja, trešenja) u neutralnoj ili indiferentnoj atmosferi i da se prašina prevede na taj način u istopljeni tečni cink. Na polju elektrotermiske redukcije magnezijuma uzimana je ranije u obzir kondenzacija magnezijevih para u prašinu, samo da bi se ta prašina, za koju se mislilo da se ne može stopiti, dobivala kao krajnji proizvod, pa i to se držalo sprovodljivim samo pri potpunom odsustvu ugljenog oksida u redukcionim proizvodima, naročito pri odsustvu redukcionih sredstava, koja sadrže ugljenik. I u tom pogledu dovela su ispitivanja vršena kod prijavioca do odlučujućeg preokreta, jer se na iznenađujući način ispostavilo, da se redukcija magnezijevog oksida pomoću uglja može sprovesti uprkos stvaranju ekvimolekularnih količina CO, ako se magnezijeve pare kondenzuju u prašinu pomoću brzog rashlađivanja, a dalje je pronađeno, da se zatim ta prašina, potpuno suprotno nalazima dosadanje literature, može dovesti pomoću destilacije do stapanja.

Takođe za izvođenje pomenutog procesa redukcije uz plansku kondenzaciju stvorenih metalnih para u metalnu prašinu, predstavlja prijavljeni postupak znatno poboljšanje ranijih metoda rada. Zahvaljujući stalnom dodavanju punjenja isprekidanom u podjednakim razmacima, u podjednako malim pojedinim dodacima, koji bivaju u peći trenutno redukovan, napušta redukcionni prostor jedna ujednačena struja parovitih i gasovitih reakcionih proizvoda, tako da za održavanje nepromenjenih kondenzacionih odnosa, nije potrebno prilagođavanje količine dodatnog gasa za razređivanje i hlađenje varirajućim učincima redukcionog procesa. Ako je količina gasa za hlađenje jedanput podešena, u odnosu na količinu, razvijenim parovitim i gasovitim redukcionim proizvodima u jedinici vremena, onda za sigurno održavanje potpuno ujednačenog pogona nije potrebno dalje regulisanje.

Ishodne materije, koje sadrže kao oksid metal, koji treba da se dobije, mogu se neposredno podvrgnuti redukcionom procesu. Ishodne materije koje sadrže karbonate ili sulfide metala prethodno se kalcinišu ili peku. Takođe oksidne rude ili minerali i topionički proizvodi oksidne prirode, moraju se prethodno podvrgnuti zagrevanju, ako sadrže vodu ili druge otparljive tuđe materije, kao što se to dešava. Prema jednom preimućstvenom obliku izvođenja, ubacuje se punjenje u redukcionni prostor u

obliku malih briketa. Briketi se uobličavaju na uobičajeni način od jedne mešavine fino praškovitog materijala koji sadrži metalni oksid sa fino praškovitim ugljenikom uz primenu jednog sredstva za vezivanje, koje se na toploti ugljeniše. Ako se za izradu briketa upotrebljuje sredstvo za vezivanje koje se lako ugljeniše, na pr. terna smola, onda se mogu briketi pri odsustvu vode i otpusljivih sastojaka unositi u redukcionni prostor u nepečenom stanju.

Ako se preraduje ishodni materijal, koji je dovoljno bogat metalom, koji treba da se dobije redukcijom, t. j. koji sadrži u odgovarajući manjim količinama propratne materije otparljive pri radnoj temperaturi, onda se javlja kao dalje preimućstvo postupka to, da pri cepanju količine punjenja sličnom udarima, bivaju pomoću momentano stvorenih metalnih para poneseni i neotparljivi pratioci (na pr. gvožđe, aluminijum, kalcijum u vidu Fe , Al_4C_3 , CaC_2 i Si), tako da isti napuštaju redukcionni prostor u vidu finih oblaka prašine, istovremeno sa parovitim i gasovitim proizvodima redukcije. To je na pr. slučaj pri radu sa sinterovanom magnezijom, koja sadrži prosečno 80–90% MgO . Na taj tok stvari utiče se povoljno, ako se redukcija vrši u struji nekog indiferentnog ili redukujući delujućeg gasa. Pri tom načinu rada javlja se dalje vrlo znatno preimućstvo postupka, a to je, da se redukcija vrši bez nekog ostatka ili zgure u redukcionnoj komori. Ponesene, neotparljive propratne materije odvajaju se od metala, koji se dobija probitačno pre kondenzacije metalnih para, nastalih pri redukciji, ili posle procesa kondenzacije, što je prema naročitom postupku prijavioca isto tako izvodljivo u neprekidnom radnom hodu.

Redukciona komora može da se zagreva indirektno ili pomoću električnog unutarnjeg grejanja (grejanje pomoću otpornika ili svetlosnog luka ili kombinovano grejanje istih), pri čemu izgleda da je pri današnjem stanju stvari od koristi, da samo punjenje nema udela u prolazu struje. Ako se redukcionni proces vrši pri pod- ili nadpritisku, onda se punjenje zatvara brana.

Jedan uređaj pogodan za izvođenje postupka, čiji način rada je objašnjen u primeru prerade sinterovane magnezije predstavljen je u crtežima.

U tavanicu električne peći 1, koja je snabdevena grejanjem sa svetlosnim lukom, utiče jedna cev 2 čiji je gornji kraj priključen na jedan uređaj sa kofama. Prema nacrtanom primeru izvođenja sastoji se uređaj sa kofama od jednog kotura 4 snabdevenog kofama 3, koji jednim delom svoga

plašta ulazi u jedan bunker 5 za brikete. Briketi, koji padaju iz kofa u cev 2, moraju da prođu preko jedne brane, koja je snabdevena sa dva tanjirasta organa za zatvaranje 6 i 7. Za pokretanje organa za zatvaranje služe dva sistema poluga 8 i 9 koji se upravljaju tako pomoću ekscentara 10 i 11, da jedan organ za zatvaranje sprečava prolaz, pre no što drugi počne da se otvara. Na donjem kraju cevi 2, predviđena je jedna dovodna cev 19 za gas.

Izlazni kanal peći snabdeven je jednim plaštom za hlađenje 12 i stoji pomoću cevi 13 u vezi sa jednim uređajem za filtrisanje 14. U središnjoj osovini izlaznog kanala postavljen je jedan valjak, koji je hlađen vodom. 16 su dizne u plaštu valjka iz kojih izlazi gas za hlađenje i razređivanje.

Iz uređaja sa kofama ispada u istim vremenskim razmacima po jedan briket, koji biva prihvaćen od tanjira 6. Čim je tanjir 7 došao u položaj zatvaranja, oslobađa tanjir 6 otvor, pri čemu briket pada i biva zadržavan od tanjira 7, koji počinje da prelazi u položaj otvaranja, čim tanjir 6 ponova zauzme položaj zatvaranja. Zatim briket pada u peć. Kroz cev 19 uvodi se neki neoksidujuć gas, da bi služio kao transportno sredstvo i da bi sprečio penjanje gasovitih i parovitih redukcionnih proizvoda, koji se razvijaju u peći, kroz cev 2. Sa neotparljivim i praškovitim propratnim materijama, odlaze ti gasoviti i paroviti reakcionni proizvodi kroz izlazni kanal, ovde se razdeljuju i brzo rashlađuju pomoću hladnih inertnih ili redukujućih gasova, koji struje iz dizni 16. U filternom uređaju 14 taloži se magnezijeva prašina, dok se gas oslobođen od magnezijuma odvodi i po odgovarajućem prečišćavanju ponova upotrebljava.

Sastav i dodavanje punjenja podesi se tako, da vremenski razmak između uvođenja dvaju briketa u peć otprilike odgovara vremenu potrebnom za odavanje parovitih i gasovitih reakcionnih proizvoda iz jednog briketa. Time se sprečava nagomilavanje punjenja u peći.

Patentni zahtevi:

1.) Postupak za dobijanje metala redukcijom njihovih jedinjenja naročito onih oksidne prirode, pomoću uglja uz zagrevanje prisne mešavine materijala sa redukcionnim sredstvima, koja sadrže ugljenik, na temperaturama, koje leže iznad tačke ključanja metala, koji se dobija, naznažen time, što se punjenje stalno sipa u redukcionni prostor, zagrevan posebno ili pomoću

električnog unutarnjeg grejanja, u obliku podjednako malih, pravilno jedan drugom sledećih delimičnih dodavanja, pri čemu su količina metala u jedinici punjenja, procent redukcionog sredstva vremenski razmak dodavanja i dodavanje toplote tako međusobno podešeni, da se odavanje (stvaranje) parovitih i gasovitih reakcionih proizvoda iz punjenja vrši približno u vremenskim razmacima njegovog dodavanja, t. j. bez znatnog nagomilavanja punjenja u redukcionom prostoru.

2.) Postupak prema zahtevu 1, naznačen time, što se punjenje u obliku malih briketa dodaje u reakcioni prostor.

3.) Postupak prema zahtevu 1 i 2, naznačen time, što se za izradu briketa upotrebljuje neko sredstvo za vezivanje, koje se brzo ugljeniše, na pr. terna smola i što se

briketi uvode u redukcionu prostor u nepočetnom stanju.

4.) Postupak prema zahtevu 1 do 3, naznačen time, što se punjenje unosi i redukcionu komoru u jednoj struji indiferentnih ili redukujućih gasova, tako da ta gasna struja sprečava izlazak kroz dovodni sprovod punjenja gasovitih i parovitih redukcionih proizvoda.

5.) Postupak prema zahtevu 1 do 4, preimućstveno pri sprovođenju redukcije u struji nekog indiferentnog ili reducirajućeg gasa, naznačen time, što se polazi od ishodnog materijala, koji je u odnosu na neotparljive propratne materije tako bogat metalom, koji treba da se dobije pomoću redukcije, da i te propratne otparljive materije bivaju ponesene od parovitih i gasovitih reakcionih proizvoda, tako da se redukcija vrši bez ostavljanja nekog ostatka ili neke zgure.

