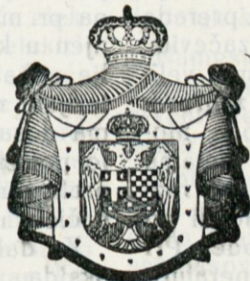


KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 1 (1)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1. Marta 1931.

PATENTNI SPIS BR. 7739

Dr. Carl Goetz, Berlin, Nemačka.

Postupak za dobijanje metala neposredno iz ruda.

Prijava od 18. decembra 1929.

Važi od 1. juna 1930.

Traženo pravo prvenstva od 21. decembra 1928. (Nemačka).

Predmet ovog pronalaska jeste postupak da se metali u čistom stanju dobijaju neposredno iz ruda, bez dugačkih i zametnih procesa topljenja. Dalji predmet pronalaska je postupak za preradu bituminoznih ruda i neposredno dobijanje čistih metala iz ovih ruda, pomoću prostih sredstava, pri čemu produkti, dobiveni pri razlaganju bitumena mogu uspešno biti iskorišćeni. Dalje treba iz sulfidnih ruda prostim postupanjem toplotom da se na sličan način proizvedu produkti, koji sadrže metale u čistom obliku i iz kojih se preradom i luženjem mogu dobiti.

Rude, koje se ne daju lako topiti mnogostruko se pripremaju postupcima za preradu, da bi se dobili produkti za metalurgiju preradu, koji se ne daju ekonomski stapati.

Kao postupci za preradu dolaze pri tome između ostalog u obzir gravitaciona prerada, prerada plivanjem i magnetna prerada.

Kod izvesnih bituminoznih ruda prerada prema ovim postupcima nije po sebi moguća, pošto između ostalog sadržina u bitumenu deluje sprečavajući. Takve rude bile su do sada većinom odmah, bez prethodnog pripremanja, podvrgavane procesu topljenja. Takav način postupka je ipak veoma skup, pošto velike količine gorivnog materijala bivaju utrošene i dolazi u pitanje ekonomnost — čak mnogo puta i kod ruda od velike vrednosti.

Bilo je mnogo pokušaja da se ova teškoća savladala. Na pr. predlagano je, da se bitumen iz takvih ruda izgoni postupanjem toplotom i da se učini korisnim sa tom namerom, da se olakša docnija prerada materijala u postupanju. Prema jednom ranijem predlogu trebalo je ovo postupanje toplotom da se vrši pod dovodom vazduha, pri čemu je jedan deo bitumena, koji treba da se izgoni, sagorevao. Nezavisno od toga, biva delom uništen i delom oštećen, bio je i produkt rude, koji je slobodan od bitumena, nepovoljno utican dejstvom toplote u prisustvu kiseonika i naročito je štetno dejstvo bilo po, kod docnije prerade veoma važnu ravnomernost produkata.

Prema tome, sastoji se prednost pronalaska u postupku za dobijanje metala iz ruda sa sadržinom bitumena pomenute vrste, kod kojeg se postupanje toplotom vrši pod potpunim izostankom vazduha. Pomoću takvog postupanja toplotom pod izostankom vazduha dovode se za preradu škodljivi sastojci u oblik, u kome više ne pricinjavaju smetnje. Pokazalo se, da su proizvodi destilisanja pri tome u vidu gasova ili tera odn. ulja, podesni za ekonomsko iskorišćenje na uobičajen način.

Postupanje toplotom može sad biti tako preduzeto, da održavajući uobičajenu destilacionu temperaturu biva otklonjen samo bitumen, ali da sastojci rude, koji se većinom nalaze kao sulfidi, ostaju savršeno nepromenjeni ili gube samo malo sumpo-

ra. Zagrejani materijal može tada u mnogim slučajevima biti dalje prerađivan po poznatim postupcima za preradu. U slučajevima, gde veoma fina raspodela vođenja rude smeta takvoj preradi, uspeva prerada prema daljim postupcima pronalazačevim.

Ali je pri tome izborom podesnih veličina zrna od materijala, trajanja zagrevanja i temperature zagrevanja takođe moguće, da se u datoj rudi sadržana metalna jedinjenja, na pr. metalni sulfidi tako razlože, da se iz njih metali potpuno ili po svojim glavnim količinama oslobode. Pri tome treba prema pronalasku temperatura zagrevanja, kod materijala u malom ili veoma sitnom zrnu, pre potpunog izdestilisanja, da bude povećana do preko 600 stepeni.

Pri tome je moguće da se razni metali, odn. metalna jedinjenja pojedinačno dobijaju. Dobiveni produkti prerade mogu biti tako čisti, da se inače uobičajeni proces topljenja potpuno ili najvećim delom nadoknađuje i samo je potrebno stapanje dobivenog finog materijala od raznih u rudi sadržanih metala u uobičajene u trgovini poluge, ili je pak potrebno prostor rafinišće stapanje.

Primer:

Mansfeldski bakarni škrljac se usitni u zrna od 3—4 mm veličine i podvrgava se lagano sve jačem destilisanju, u horizontalnoj obrtnoj peći za destilisanje, koje se penje do 600—700 C. Razvijeni gasovi odvođe se kroz cevi, koje su priključene na peć za destilisanje. Tečni ugljovodonici prikupljaju se u sudu za kondenzovanje. Posle destilisanja od više časova, koje zavisi od količine punjenja, uklanja se, pošto se rashladi, materijal iz destilacione peći. Pomoću procesa destilisanja prevodi se bakar, koji se u bakarnom škrljcu sadrži u vidu sulfida, u čist bakar, koji se u destilacionom materijalu opaža u vidu tankih končića. Isto tako drugi metali, koji se sadrže u bakarnom škrljcu, naročito srebro i gvožđe, prevode se iz sumpornih jedinjenja u čisto stanje. Olovna ruda, koja se prvobitno nalazi kao olovni sulfid (galenit) biva prevedena u oksid, dok cinkova ruda, koja se sadrži u bakarnom škrljcu, ostaje u materijalu nepromenjena kao sulfid. Ovaj materijal se melje u prah i metali odn. metalni oksidi ili sulfidi dobijaju se pojedinačno čisti na ognjištima sa brzim prolazom materijala tako, da se pojedinačno, sa neznatnim troškovima, mogu topiti u proizvod, podesan za trgovinu,

Ova prerada na ognjištima sa brzim prolaskom je stoga moguća, jer su pre toga ultramikroskopski sitni delići rude sjedinjeni u grublje končiće, kuglice, listiće ili tome sl.

Pronalazač je ogledima utvrdio, da se izdvajanje čistih metala može ubrzati i povećati dodatkom izvesnih katalizatora. Kao podesan katalizator pokazao se gips, koji na pr. može biti dodan materijalu, fino isitnjen u količinu od 1—2%. Ogledi su dalje pokazali, da ovaj katalizator i kod materijala u prahu ili grubljeg, no što je prema dosadanjem iskustvu sa postupkom bilo potrebno, povoljno dejstvuje i utiče na pretvaranje bez ostataka metalnih jedinjenja u čiste metale.

Za dalju preradu metala, odn. metalnih oksida, dobivenih prema postupku pokazala se elektroliza kao dobra. Dobiveni metali su naime u većini tako čisti, da elektroliza zahteva sasvim malo električne energije.

Osim toga je moguće, da se na ognjištu dobiveni obogaćeni materijal neposredno podvrgne elektrolizi — bez prethodnog stapanja u anodne ploče. Radi ovoga treba na poznat način kupatila za elektrolizu da se izdele pomoću tankih ploča iz gline ili porcelana sa porama tako, da za prijem materijala, koji treba da se elektrolizom prerađuje, postaju pregrađeni prostori, čija čista širina između dve ploče od ilovače iznosi oko 8—10 cm. U ove prostore sipa se prah za preradu i uvodi se jedna anoda, Katodne podloge se vešaju u razmacima između prostora, koji su ispunjeni metalnim prahom. Ostali raspored kupatila i sastav lužine može biti prilagođen uobičajenom rasporedu pri upotrebi anodnih ploča. Dalja prerada anodnog taloga u sastojke, koji se još u njemu eventualno nalaze, naročito u plemenite metale može se isto tako izvršiti prema poznatom postupku. Za lužinu potrebna sumporna kiselina može biti dobivena iz sumporoksida, koji se sadrži u destilacionim gasovima.

Dobivanje elektrolitnog bakra neposredno iz materijala za preradu je naročito onda od vrednosti, kad prerada destilisanog materijala nije provedena do potpune čistoće pojedinih sastojaka. Pri tome može više metala biti još međusobno pomešano ili jedan ili više biti protkan gang-om, (nemetalom masom, koja obavija rudu) na pr. koncentrat Mansfeld-ovog bakarnog škrljca, tretiran po ovom postupku, može se sastojati iz od prilike 45—50% bakra i ostatak iz glinaslog škrljca i pečenog kreča. Tada se može izvršiti ili elektrolitično dobijanje jednog od više međusobno pomešanih metalnih praškova i njemu priključeno dalje dobijanje ostalih, koje je pomoću vatre tečno, ili se pojedini metali dobijaju jedan za drugim pomoću elektrolize.

Pri preradi mansfeldskog bakarnog škrljca po postupku prema pronalasku bilo je

dobiveno iz svake tone škrljca sa 3% Cu i 10% bitumena 80—100m³ gasa sa gorivnom vrednošću od oko 40000 kalorija po svakom kubnom metru. Izdvajanje ulja odnosno tera iznosilo je oko 1%. Za elektrolizu bakra potrebne su količine elektriciteta, koje se mogu dobiti bez teškoće samo iz suvog gasa. Ove količine gasa bile bi dovoljne i za topljenje bakarne prašine sa sledećim rafinujućim topljenjem, koje daje zguru; višak u gasu, koji može biti upotrebljen za druge ciljeve bio bi znatno manji. Osim toga ima se tada samo rafinisan bakara ne elektrolitni bakar, koji je od veće vrednosti. Najzad je dobijanje plemenitih metala kod električnog procesa prostije i jeftinije.

Pronalazač je sebi dalje stavio u zadatak, da taj postupak tako poboljša, da po njemu i sulfidne rude na sličan način mogu biti razložene. On je naime podrobnim ogledima utvrdio, da se i sulfidne rude postupanjem toplotom mogu neposredno razložiti u metale, ako se dodavanjem ugljovodoničnih nosioca podvrgnu destilacionom postupku. Pri tome ruda pod uticajem ugljovodonika, koji se razvijaju iz ugljovodoničnih nosilaca, pri zagrevanju pod izuzimanjem vazduha iz drugih sastojaka biva tako razložena, da budu izazvana metalna vezivanja (spajanja) u zrna iz čistog metala. Ogledi su pokazali, da se u ove uticajne sastojke mogu uračunati i između ostalog sulfati (gips, sulfat gvožđa i t. d.) a takođe i kreč.

Ovaj postupak se izvodi prema sledećem:

Najpre se sulfidna ruda, koju treba postupati, pomeša sa fino izmlevenim ugljem, bogatim gasom ili bituminoznim ugljem (kamenim ili lignitom) ili sa drugim materijama, koje pri zagrevanju obrazuju ugljovodonike, gde se mogu ubrojiti i mineralna ili druga uglja. Veličina zrna rude suprotno pridodatim obrazovaocima ugljovodnika ne treba da bude veoma sitna; na protiv dobijaju se grublja metalna zrna ako su zrna rude veća. Dalje se rudi dodaje fino izmleven sulfat gvožđa i u datom slučaju malo kreča i isto tako se dobro izmeša. Pokazalo se takođe kao dobro, da se veoma sitnozrna mešavina briketira i zatim da se briketi ponovo izdrobe na zrna 5—10 cm veličine pa da se prema gore navedenom načinu postupaju. Ako se sad zagreje, tako prethodno pripremljen materijal, polako do na temperature, koje su znatno ispod redukcione temperature (kod bakarnih sulfida 1300 i 2500°C) na pr. na približno 700°, to se metalni sulfidi posle nekoliko časova razlažu u čiste metale, dok sumpor u vidu sprovodnika, or-

ganskih sumpornih jedinjenja, sumpornog cveta i sumpor dioksida odlazi sa ugljovodonicima i drugim gasovima. Dodatak gvožđa sulfata deluje pri tome katalitički, dodatak kreča nije neophodno potreban.

Namesto gvožđa sulfata mogu se dodati i drugi nosioci kiseonika, na pr. gips ili crveni hematit, a može biti da se takve materije već nalaze u rudi.

Potrebni ugljovodoniči mogu biti uvedeni u peć i kao gasovi. Tada se može izaći na kraj sa nižim temperaturama; podesni gasovi jesu svetleći gas, gas od koksovanja, vodeni gas, vazdušni gas, acetilenski gas i slični. Postupak je primenljiv za sve sulfide bez obzira da li su to prosti ili mešani sulfidi (složene rude i t. d.) a takođe je upotrebljiv i za druga jedinjenja, na pr. za arsenične rude. Pojedini metali mogu odatle pomoću gravitacione prerade, pomoću plivanja ili luženja, u koliko nisu kao isparljivi odvedeni sa gasovima da se na odvodnom putu za gasove po dovoljnom hlađenju stalože. Obrazovano metalno gvožđe može biti dobiveno i pomoću magnetne prerade. Postaje vrlo čist produkt, koji je podesan za izradu čelika od veoma velike vrednosti.

Postupak je naročito podesan za siromašne rude, koje se usled finoće vođenja rude bez takvog prethodnog postupanja teško daju preraditi, ipak je mnogostruko dobar i za bogate rude. Pri upotrebi uglja i t. d. uzgred dobiveni gasovi, mogu ponovo biti iskorišćeni za loženje peći tako, da se na ovaj način postupak znatno pojeftinjuje. Prema poznatim postupcima leži korist ovog postupka u tome, što se izlazi na kraj sa temperaturama za zagrevanje, koje ne leže znatno iznad temperatura stvarne niske destilacione temperature i leže znatno ispod normalnih redukcioničkih temperatura, i što osim toga dovedeni ili iz uglja i t. d. obrazovani ugljovodoniči ne bivaju sagoreni, nego kao gorivni gasovi od visoke vrednosti najvećim delom ponovo mogu biti upotrebljeni.

Primer izvođenja: bakarni šljunak sa mnogo silikatnog i krečnog nemetalnog kamena (koji ne nosi rudu) i sa oko 7% Cu sadržine bio je zdrobljen u zrna od oko 1 mm veličine i dobro izmešan sa 10 težinskih delova fino izmlevenog bituminoznog lignita i sa 1 težinskim delom fino izmlevenog gvožđa sulfata na 100 delova rude. Mešavina je polako sve većma zagrevana nekoliko sati do na 600—700° u cilindričnoj električnoj peći, koja je bila zagrevana pomoću spiralno raspoređene ogrevne žice po celom obimu. Iz tako postupane mase (materijala) mogla je sadržina gvožđa kao

metalno gvožđe u zrnima od 0,1—0,5 mm prečnika bili dobivena magnetnom preradom i sadržina braka kao isto tako velika čista bakarna zrna pomoću prerade sa ognjištem,

Patentni zahtevi:

1. Postupak za dobijanje metala iz ruda naznačen time, što se ruda prvo podvrgava postupanju toplotom u prisustvu ugljovodonika i sa isključenjem vazduha i što posle toga čvrsti ostaci od ovog postupanja toplotom bivaju prerađivani.

2. Postupak za dobijanje metala iz bituminoznih ruda, kod kojeg bitumen biva izgonjen postupanjem toplotom i biva iskorišćen, posle čega se zaostala, slobodna od bitumena, ruda prerađuje, naznačen time, što se potpuno isključuje vazduh za vreme postupanja toplotom.

3. Postupak po zahtevu 1—2 naznačen time, što postupanje toplotom biva izvođeno pri običnoj destilacionoj temperaturi.

4. Postupak po zahtevu 1—2 u kome se metali potpuno ili najvećim delom oslobađaju od metalnih jedinjenja u rudi na taj način, što se u toku postupanja toplotom temperatura povećava na više od 600° C, naznačen time, što se rude srazmerno sitnozrno melju pre no što se podvrgavaju postupanju toplotom.

5. Postupak po zahtevu 1—2 kod koga se metali razložu potpuno ili delimično u čiste metale, naznačen time, što se zagrevanje vrši u zatvorenom prostoru na temperaturama od preko 600° C.

6. Postupak po zahtevu 1—2 naznačen time, što proizvod od postupanja toplotom biva samleven u fini prah i što metali, metalni oksidi ili metalni sulfidi bivaju dobiveni u čistom stanju preradom na ognjištima sa brzim prolaženjem materijala.

7. Postupak po zahtevu 1—2 naznačen time, što se postupanje rude toplotom vrši u prisustvu izvesnog katalizatora kao na pr. gipsa.

8. Postupak po zahtevu 7 naznačen time, što se zagrevanjem postupani i prerađeni produkt neposredno dalje postupa pomoću elektrolize.

9. Postupak po zahtevu 8 naznačen time, što se koncentrat, koji je pretvoren u prah, u rasutom stanju sipa u anodne komore, koje su razdvojene na podesnim mestima u elektrolitičkom kupatilu.

10. Postupak po zahtevu 8 za slučaj da se koncentrat sastoji iz praha od metala

koji su međusobno ili sa gangom (nekoristan materijal) pomešani naznačen time, što se razni metali jedan za drugim dobijaju pomoću uzastopnih elektrolitičkih delimičnih postupaka.

11. Postupak po zahtevu 9 naznačen time, što se metalni sastojci dobijaju elektrolizom pojedinačno iz koncentrata.

12. Postupak za dobijanje metala iz ruda, naročito iz sulfidnih ruda naznačen time, što se neprerađena ruda dobro meša sa materijama, koje sadrže ugljovodonike kao ugljen i sa nosiocem kiseonika kao na pr. sa sulfatom gvožđa kao katalizatorom i što se u izvesnoj peći zagreva na temperaturu, koja je samo malo iznad normalne niske destilacione temperature i znatno ispod normalne redukcione temperature, pri čemu se metalna jedinjenja u rudi tako razlažu, da se iz mase (materijala) mogu dobiti čisti metali preradom, luženjem ili drugim poznatim postupcima.

13. Postupak po zahtevu 12 naznačen time, što se namesto uglja upotrebljuju gasoviti ugljovodonici.

14. Postupak po zahtevu 12 naznačen time, što namesto uglja mogu biti upotrebljena mineralna ili druga ulja.

15. Postupak po zahtevu 12 naznačen time, što se gips upotrebljuje kao katalizator.

16. Postupak po zahtevu 12 naznačen time, što se oksid gvožđa upotrebljuje kao katalizator.

17. Postupak po zahtevu 12 naznačen time, što se dodaje koks.

18. Postupak po zahtevu 12 naznačen time, što se materijal, koji treba postupati, prethodno briketira.

19. Postupak po zahtevu 12 naznačen time, što, za vreme postupanja toplotom, izgonjeni metalni sastojci bivaju ponovo dobiveni iz odvodnih gasova.

20. Postupak po zahtevu 12 naznačen time, što se metal po postupanju toplotom podvrgava preradi pomoću plivanja.

21. Postupak po zahtevu 12 naznačen time, što se metal po postupanju toplotom podvrgava magnetnoj preradi radi izdvajanja gvožđa.

22. Postupak po zahtevu 12 naznačen time, što se metal po postupanju toplotom podvrgava postupku luženja.

23. Postupak po zahtevu 1—22 naznačen time, što ugljovodonici bivaju ponovo dobiveni i ponovo upotrebljeni.