

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 12 (3)

Izdan 1 novembra 1933.

PATENTNI SPIS BR. 10479

Raymond Foss Bacon, Bronxville, U. S. A.

Postupak za prženje sulfidnih ruda i tome slično.

Prijava od 3 novembra 1932.

Važi od 1 juna 1933.

Traženo pravo prvenstva od 21 novembra 1931 (U. S. A.)

Pronalazak se odnosi na prženje sulfidnih ruda, u usitnjenom stanju, a naročito na prženje piritnih sitnih delova ili plivajućih koncentrata u oksidišućoj gasnoj atmosferi, u kojoj se materijal suspendira. Ovaj postupak prženja kadkad se naziva »munjevito prženje« za razliku od prženja, kod koga se materijal, eventualno u više stupnjeva, prži na jednoj posteljici.

Kod prženja u suspenziji piritne sitneži javljaju se pri običnom izvođenju mnogobrojne teškoće rada. Među ovima u prvom redu pominjemo obrazovanje sinternih taloga na zidovima peći za prženje, nepotpuno izdvajanje sumpora iz piritu i suviše brzo pregorevanje peći.

Obrazovanje taloga je sasvim obična pojava i vrlo nezgodna, jer ti talozi za vrlo kratko vreme dobijaju znatne dimenzije, tako da smetaju radu i primoravaju da se taj rad peći zaustavlja u vrlo kratkim razmacima, da bi se ti talozi pokidali sa zidova peći. Kidanje velikih masa taloga izaziva znatno abanje same peći i osim toga propadaju znatne količine svežeg ili piritu još ne oslobođenog sumpora, koje su često zatvorene u tim talozima.

Opiti su pokazali da se sinterovanjem izazvani nevidljivi talozi, kao i propratne pojave istih naiće nepotpuno otklanjanje sumpora, brzo pregorevanje peći ili ognjišta, a u mnogim slučajevima preobra-

ćanje u zguru pećne oplata sa oksidiranim piritima, imaju pripisati izvanredno visokoj temperaturi, koja se javlja kod poznatog načina prženja.

Piriti čak i u grumenju lako gore i zbog velike površine, koju pruža piritna sitnež pri suspenzionom prženju sa oksidišućim gasom, oksidisanje i sledeće razvijanje toplote ide sa takvom jačinom i brzinom, da se javlja vrlo visoka lokalna temperatura. Usled ove izvanredno visoke temperature, koja se zbog jačine i brzine dejstva ne može regulisati običnim sredstvima, peći pregorevaju vrlo brzo i piritne mase sinteruju i po zidovima peći obrazuju taloge (hvatanja) pre nego što je izvedeno potpuno uklanjanje sumpora.

Po pronalasku se gornje nezgode uklanjaju na taj način i omogućava ekonomičan rad, što se suspendovani ili lebdeći komadići rude zagrevaju prvo u atmosferi, koja nije u suštini oksidišuća, da bi se ispraljivi sumporni molekul odvojio, našta se zaostali sulfid, koji se može nazvati gvozdeni monosulfid, prži suspenzijom u oksidišućem gasu i od prženja monosulfida proizilazeći gasovi koriste kao suspenziono sretstvo, da bi se ispraljivi sumpor istisnuo iz svežih piritnih masa.

Na nacrtu je šematski pokazan, kao primer, uređaj za izvođenje postupka.

U destilacionu komoru 1 od šamotnih opeka ili tome slično uvode se iz levka 2

piriti, koncentracije ili tome slično pomoću prenosnog spuža 3 i to kroz ulazni kanal 4. U komori 5 za prženje proizvedeni vrelí gasovi sumpor-dioksida uvođe se kroz kanale 6 i 7 u komoru 1. Ovi kanali stoje sa cevima 8, 9 u vezi, koji su vezani za odvodni kanal 10 komore 5. U kanalu 10 nalazi se klapna ili kakav drugi zatvarajući organ 11, kome je zadatak da vod 7 uključuje ili isključuje. U svima vodovima za gas mogu se predvideti zatvarajući organi. Iz destilacione kamere izlazeći gasovi prolaze kroz komoru 13 za zagrevanje, koja opasuje uvodni kanal 4, i zatim ka izlazu 14. Pri destilaciji proizvedeni gvozdeni mono-sulfid dolazi, pošto prede rešetku 15, na prenosni spuž 16 i odatle ka ulazu 17 komore 5.

Pri dnu ove komore za prženje uduvava se pomoću vodova 18 struja eventualno zagrejanog vazduha ili kiseonika, koja u suprotnom toku udara idući na više na sumporno gvožđe, koje pada sa ulaza 17. Iz komore za prženje odlazeći gasovi prolaze kroz kanal 10, koji vodi ka komori 1. U komori 5 proizvedeni gvozdeni oksid dospeva kroz rešetku 19 na prenosni spuž 20 i odatle ka izlazu 21. Komora 5 je isto tako načinjena od refraktornih opeka kao i komora 1 odnosno od materijala nepodležnog koroziji i to u debljini, dovoljnoj za izolaciju. Pojedini vodovi, cevi itd. isto tako su toplotno izolovani.

Način izvođenja rada, kao primer, ima-mo u sledećem:

Za početak rada komora 5 se, na primer, pomoću uvedene uljne goriljke toli-ko zagreva, da njena temperatura leži iznad tačke gorenja pirita, na primer oko 850°C . Po tome se odgovarajuća količina pirita bilo kroz komoru 1 i spuž 16 ili, ako postoje naročiti uređaji, uvodi neposredno u komoru za prženje i uduvava vazduh sa podesnom brzinom kroz vod 18. Pri dodiru sa piritim vazduh izaziva brzo oksidisanje i isti preobraća u sumpor-dioksid pri čemu se oslobađaju znatne količine toplote. Od ovog početnog prženja potičući vrelí gasovi, koji poglavito sadrže sumpor-dioksid i sumpor, dolaze kroz kanal 10, cevi 8, 9 i vodove 6, 7 u destilacionu komoru 1.

Kada se ova komora zbog prolaza vrelíh gasova dovoljno zagreje, pri čemu se ovo zagrevanje može potpomoći zagrevanjem pomoću uljnih goriljki ili se njima može zameniti, i kada kroz komoru prolazi znatno ravnomerna struja vrelog gasa, onda se počinje sa uvođenjem pirita iz levka pomoću spuža 3. Iz uvodnog kanala 4 padaju piriti i zagrevaju se vrelim gasovima iz komore 13. Pri ulazu u de-

stilacionu komoru piriti se izlažu daljem dejstvu vrelíh gasova u istoj, usled čega se slabo vezani ili nataloženi sumporni atomi istiskuju. Da bi se ovom prilikom dobili zadovoljavajući rezultati, piriti treba da se zagreju ne mnogo manje ispod 500°C , na kojoj se temperaturi isparljivi sumpor dovoljno destilira. Temperatura pirita ne treba da se povisi dotle (oko 850° i više) da može nastupiti sinterovanje. Vrelí gasovi iz komore za prženje, koji se mogu proizvoditi sa temperaturom od $800\text{--}1000^{\circ}\text{C}$ i više, praktično omogućuju, bez teškoća, da se postigne i održi najpovoljnija destilaciona temperatura.

Količina uvedenog pirita kao i vrelíh gasova, dužina destilacione komore itd. treba biti regulisana tako, da piriti sa vrelim gasovima stoje dovoljno dugo u dodiru, tako da se istisnu praktično svi slabo vezani atomi sumpora.

Delimično sumpora oslobođeni piriti, koje ćemo prostije nazvati monosulfidi, dolaze kroz rešetku 15 na spuž 16, koji ih vodi ka ulazu 17 komore za prženje. Rešetka 15 služi za to da spreči aglomerisanje, koje zbog svoje veličine spuž ne može prenositi i koje se može eventualno obrazovati u destilacionoj komori. Ova aglomerisanja mogu se kroz odgovarajuću rupu u zidu peći usitniti, ako se grumeni nakupe u tolikoj količini da izgleda potrebno njihovo usitnjavanje.

Vrelí monosulfid, koji ima temperaturu od oko 500°C , pada u vrelu komoru 5, gde dolazi u dodir sa vrelim vazduhom, koji u suprotnom toku ulazi kroz vod 18. Vazдушna struja reguliše se u odnosu na pirit u prvom redu tako, da u komoru ulazi približno potrebna količina kiseonika, potrebna za potpuno uklanjanje sumpora. Ako se želi može se i vazduh prethodno zagrevati, u prvom redu pomoću kakve naprave za izmenu toplote dejstvom vrelíh iz destilacionih komora izlazećih gasova.

U komori za prženje vrši se oksidacija monosulfida, i usled prethodne obrade pirita postoji mnogo manja tendencija za sinterovanje i obrazovanje taloga (hvatanja). Proces prženja odnosno temperatura u komori za prženje treba da se reguliše tako, da temperatura u gornjem delu komore, u kojoj se sulfid nalazi poglavito kao monosulfid, ne prede temperaturu topljenja monosulfida (oko $850\text{--}900^{\circ}\text{C}$). Ovo regulisanje može se lako postići na taj način, što se komora pravi dugom i reguliše dovod sulfida i vazduha itd. Dozvoljeno je prema donjim zonama komore

za prženje povisiti temperaturu, a da ne nastupi sinterovanje. Izgleda da ovo dolazi otuda što, čim se pojavi izvesna količina Fe_2O_3 , monosulfid ili sulfid, koji sinteruje, ima neki drugi naročiti sastav, ili manje lakše ili uopšte ne sinteruje. Zbog toga se može u donjim delovima komore temperatura povisiti čak na 1400° a da ne nastupi sinterovanje. Ova mogućnost je od velike koristi, jer se time obezbeđuje temeljno uklanjanje sumpora iz rude.

Pri svom prolazu kroz komoru za prženje preobraća se monosulfid u sumpor-dioksid i gvozdeni oksid i to ili u Fe_2O_3 i/ili Fe_3O_4 prema uslovima rada. Prženje se treba izvoditi odgovarajući regulisanjem dužine i oblika komore, temperatura, količine punjene vazduhom i rudom tako, da je sulfid uz povoljne uslove dovoljno dugo suspendovan, tako, da nastupa praktično potpuno oksidisanje sulfida dejstvom kiseonika iz vazduha.

Čestice gvožđenog oksida dolaze iz komore 5 kroz rešetku 19 ka spužu 20 odlaze kroz ispusni kanal 21. Vreli gasovi, koji poglavito sadrže sumpor-dioksid i azot, kao i male količine kiseonika, koje nisu tako velike da bi mogle u destilacionoj komori izazvati znatnu oksidaciju, penju se kroz kanal 10 u komoru 1.

Temperatura ovih gasova nalazi se u blizini od $800\text{--}1000^\circ\text{C}$ i više. Iz kanala 10 prelaze gasovi u cev 8, koja opasuje destilacionu komoru i tamo se uvode kroz kanale 6, koji su raspoređeni oko komore u potrebnoj količini. Količina gasa, koja ulazi kroz ovaj upusni vod može se regulisati pomoću organa 12. Korisno bi bilo da vreli gasovi ulaze u destilacionu komoru i na mestima iznad donjih vodova 6, da bi u celoj komori vladala više ili manje približno ravnomerna temperatura t. j. time se destilacija potpomaže i olakšava. Za tu svrhu vodi druga grupa vodova 7 od cevi 9 na viši nivo u destilacionu komoru, i, ako se želi, mogu se još i druge takve grupe vodova predvideti. Dejstvo takvih pomoćnih grupa može se regulisati klapnama u napojnim cevima ili pomoću slavina u pojedinim vodovima.

Kroz vodove ulazeći vreli gasovi prolaze kroz komoru 1 i idu na više u suprotnom toku prema piritu iz kanala 4 i tom prilikom vrše destilisanje isparljivog sumpora; zatim idu preko komore 13 za zagrevanje u dimnjak 14. Ovi se gasovi sastoje iz sumpor-oksida, elementarnog sumpora, azota i malih količina kiseonika i to ovo jedino u neefikasnim koncentracijama. Gasovi su prilično vreli, imaju na primer 400°C i više, i mogu se kao jedi-

no ili pomoćno sretstvo upotrebiti za zagrevanje vazduha, koji se uvodi u komoru za prženje.

Pošto je reč o prženju piritne sitneži, to izlazni gasovi povlače male količine prašine, koja se u prvom redu treba da izdvoji iz istog pre dalje obrade ili upotrebe. Ovo se vrši provođenjem gasova kroz jedan ili više redove komora za hvatanje prašine, na primer pomoću odeljenja sa odbojnim zidovima, elektrostatičkih komora za taloženje ili pomoću oba uređaja. Po uklanjanju prašine mogu se gasovi dalje obrađivati i upotrebiti.

Pošto ovi gasovi sadrže bitne količine elementarnog sumpora i pošto su dalje bogati sa sumpor-dioksidom i približno bez kiseonika, to su izvanredno podesni za dobijanje elementarnog sumpora. Ovo se može izvesti, na primer, što se sumpor-dioksid sa redukcionim sretstvima, koja sadrže ugljenik, na primer sredstva kao generatorski gas, vođeni gas, prirodni gas, čvrsti ugljenik i tome slično ili sumporvodnikom podvrgava reakciji.

I drugi načini dobijanja su, razume se, izvodljivi. U gasovima kao elemenat postojeći sumpor može se iz istih dobiti kondenzacijom, na primer pomoću kotla za hlađenje, a pre obrade sumpor-oksida u koliko je takvo prethodno izdvajanje sumpora korisno; ako pak prisustvo elementarnog sumpora nije naročito štetno, onda se može ostati u gasovima i drukčije se dobiti kao sumpor u nekom procesu rada.

Pored naročite podesnosti ovih gasova za dobijanje elementarnog sumpora, oni se mogu još primeniti zbog svoje sadržine sumpor-dioksida, na primer pri izradi sumporne kiseline. I ako sadrže prilično elementarnog sumpora, to su oni i bogati sumpor-dioksidom usled temeljnog izdvajanja sumpora iz rude po pronalasku. Sumpor-dioksid se nalazi u količinama od $10\text{--}13\%$, količina koja je razblaživanjem sa vazduhom vrlo podesna za proizvodnju sumporne kiseline. Ako se želi povišenje koncentracije sumpor-dioksida, onda se u gasovima nalazeći se elementarni sumpor može lako sagoreti do željene količine i eventualno zaostali sumpor ukloniti. Ako sagori sva sadržina gasa, onda se može dobiti proizvod, koji sadrži $12\text{--}15\%$ sumpor-dioksida.

Jasno je, da se mogu izvršiti razne izmene u izvođenju postupka i naprave. Na primer može se destilaciona komora postaviti na isti nivo kao i komora za prženje, pri čemu se postavlja i naprava za podizanje, koja sulfid sa dna destilacione komore diže do temena komore za prže-

nje, kadkad se može i dejstvo duvanja dovoda u komori za prženje korisno zameniti uključenjem ekshaustora ili duvaljke na izlaznom kraju destilacione komore, ili između komore za prženje i komore za destilaciju ili na kom drugom mestu instalacije, da bi na vrhu komore za prženje izlazeći gasovi padali na dno destilacione komore. Takve pomoćne naprave mogu se, naravno, postaviti i kod izvedenog izvođenja naprave, ako se želi, da bi se regulisao prolaz gasova kroz sistem.

Spuževi se mogu zameniti drugim napravama za prenos u koliko ove omogućavaju regulisanje punjenja. Ako se želi može se ispred komore za prženje postaviti odgovarajući izolovani sud sa zatvaračem rešetke na izlaznom kraju, koji sud prima vreo sulfid iz destilacione komore i isti u određenim količinama predaje komori za prženje.

I rad se može menjati na razne načine. Tako se, na primer, u početku može mesto prženja prvog dela piritu bez prethodnog destilisanja slabo vezanih sumpornih atoma, destilaciona komora električno ili na koji drugi način zagrevati, da bi se destiliranje sumpora izvelo iz prvog punjenja piritu i to pre nego što ovaj uđe u komoru za prženje. Ovo pomoćno zagrevanje se može dole održavati, dok ne počne ispravan rad i ne budemo sigurni, da vreli gasovi iz komore za prženje daju potrebnu toplotu za destilaciju.

Za zagrevanje vazduha ili koga drugog gasa sa kiseonikom radi prženja može se koristiti vreli proizvod iz komore za prženje, na primer na taj način, što se vazduh šalje kroz ispusni kanal gde dolazi u dodir sa proizvodom i zagreva se, ili se van komore za prženje može pomenuto zagrevanje vršiti.

Dok opis poglavito govori o gvozdenoj piritnoj sitneži, jasno je da se postupak na isti način može primeniti za obradu usitnjenog markazita, gvozdenog šljunka, bakarnog i drugih sulfidnih ruda. Pod piritnom sitnežom podrazumevamo sve pomenute i slične sulfidne rude.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za prženje sulfidnih ruda u finoj raspodeli, kao piritne sitneži i olovnih koncentrata i tome slično, pri čemu se materijal u suspenziji nalazi u gasnoj

atmosfera, naznačen time, što se iz materijala pre prženja isparljivi sumpor destilira.

2. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se materijal po destilisanju isparljivog sumpora izlaže dejstvu oksidišućih gasova.

3. Postupak po zahtevu 1 i 2, naznačen time, što se za destilisanje isparljivog sumpora iz piritu koristi toplota, koja se razvija pri prženju.

4. Postupak po zahtevu 1 i 2, naznačen time, što se materijal drži u dodiru sa nekim neoksidisućim gasom, a pri tome na temperaturi, na kojoj isparljivi sumpor destilira u okolni gas, našta se zaostali sulfid izlaže dejstvu oksidišućih gasova u cilju prženja.

5. Postupak po zahtevu 1 i 4, naznačen time, što se isparljivi sumpor obrađenog materijala, dok se ovaj nalazi u suspenziji u neoksidisućem gasu, destiliše i zaostali sulfid prži u suspenziji u oksidišućem gasu, pri čemu se pri prženju postali gasovi koriste za destilaciju sumpora iz piritu.

6. Postupak po zahtevu 5, naznačen time, što pri prženju postali gasovi i sami služe kao suspenziono i zagrevno sredstvo za piritu za vreme destilacije, ili se dovode u dodir sa drugim količinama piritu, da bi se ove zagrejale.

7. Postupak po zahtevu 1, 5 i 6, naznačen time, što se gasovi prženja dovode u vezu sa piritima sa takvom temperaturom, da destilisanje isparljivog sumpora nastupa ali ne i sinterovanje piritu.

8. Postupak po zahtevu 7, naznačen time, što se za destilisanje sumpora iz piritu izlažu temperaturi ne manjoj od 500° C i zaostali sulfid prži u oksidišućem gasu tako, da postaju gasovi sa 800° do 1000° C u kojima se suspendiraju nove količine piritu u cilju destilacije.

9. Postupak po zahtevu 6, naznačen time, što se piritni materijal u cilju destiliranja sumpora vodi kroz struju vrelih gasova prženja podesne temperature, zaostali sulfid u cilju prženja vodi kroz vazдушnu struju i što se postali vreli gasovi prženja dovode u dodir sa novim količinama piritu u cilju destilacije, pri čemu se u prvom redu gasne odnosno vazdušne struje kreću u suprotnom toku kretanja materijala, na koji nailaze.



