

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 12 (6)

IZDAN 1 APRILA 1937.

## PATENTNI SPIS BR. 13170

Wuensch Charles Erb, Joplin, U. S. A.

Postupak i naprava za razdvajanje raznorodnih smeša.

Prijava od 8 aprila 1936.

Važi od 1 septembra 1936.

Naznačeno pravo prvenstva od 8 aprila 1935 (U. S. A.).

Ovaj se pronalazak odnosi na razdvajanje raznorodnih smeša čvrstih delića, koji imaju raznu gustinu, i ima u vidu iznalaženje savršenijeg načina i naprave za izvođenje ovakvog razdvajanja. Pronalazak naročito ima u vidu usavršenja u razdvajanju dva ili više minerala ili drugih čvrstih tela, koja imaju razne specifične težine, iskorišćavanjem sila zemljine težie u prisustvu teškog fluida.

U dosada uobičajenoj praksi odvajanja ruda i srodnim strukama mešavine delića minerala raznih gustina bile su razdvajane na taj način, što se smeša dodavala fluidu čija se gustina nalazi između gustina minerala koje treba razdvojiti. Pod takvim okolnostima delići minerala veće gustine nego što je gustina fluida teže da potonu, dok delići minerala lakšeg od fluida teže da plivaju. Proizvodi na taj način mogu biti razdvojeni i izvučeni svaki za sebe iz raznih zona posredujućeg fluida.

Izraz »fluid« upotrebljen je ovde u smislu, koji treba da obuhvati stvarne tečnosti, kao što su vodeni rastvori soli visoke specifične težine i teške organske tečnosti, kao što je tetrabrometan ( $C_2H_2Br_4$ ), kao i višefazne smeše jako usitnjenih čvrstih tela sa tečnostima, koje se obično nazivaju »suspenzijama«.

Postupci razdvajanja minerala u kojima se upotrebljavaju teški fluidi predstavljali su usled svoje prividne jednostavnosti privlačne mogućnosti, a pri upotrebi nekih od ovih postupaka u laboratorijumu, pod pažljivo kontrolisanim okolnostima dobiveni su rezultati, koji mnogo obećavaju. Međutim ponovno postizavanje

ovih rezultata u komercijalnoj praksi bilo je nemoguće, izuzev u retkim slučajevima. Postupci, u kojima se upotrebljavaju teške organske tečnosti kao što je tetrabrometan nisu prodrli u komercijalnu upotrebu jer relativno skupo koštanje ovakvih tečnosti obično zahteva visoke početne investicije i suviše troškove oko zamene, pošto su u komercijalnom radu znatni gubici razdvajajućeg medijuma skoro neizbežni. Komercijalna primena postupaka u kojima se za razdvajanje minerala upotrebljavaju rastvori teških soli otežana je postojanjem najmanje triju upadljivih nedostataka:

1) Utrošak kapitala prouzrokovan upotrebom velikih zapremina ovakvih rastvora.

2) Koštanje gubitaka rastvora u radu prema ovom postupku.

3) Činjenica da ovakvi rastvori u komercijalnoj upotrebi postaju zagađeni ili razblaženi. Da bi se rastvori povratili na potrebnu koncentraciju potrebno je isparavanje, a ovo ima za posledicu velike troškove. Šta više, uklanjanje stranih primesa često je nemoguće bez uklanjanja potrebnih soli, koje rastvorima daju potrebno povećanje gustine, a u svakom slučaju je skupo.

Komercijalni primeri postupaka u kojima se upotrebljavaju suspenzije jako usitnjenih čvrstih tela umesto stvarnih teških tečnosti imali su donekle uspeha. Spravljane su vodene suspenzije sitno izmlevene gline, galenita, hematita, barita, kvarca i smeše ovih i dr. minerala. Ovake suspenzije nisu izložene gore pomenutim zamerkama u toliko što su manje skupe,

tako da su početno koštanje i koštanje nadoknađivanja gubitaka relativno manji. Suspenzije imaju još i tu prednost pred stvarnim tečnostima što se mogu povratiti iz razblaženog stanja taloženjem ili cedanjem, što je manje skupo nego isparavanje potrebno za uklanjanje suvišne tečnosti iz stvarnih rastvora.

Pored ovih prednosti, koje pruža upotreba suspenzija, postoje, međutim, i ozbiljni nedostaci. Ako suspenzovani deliћи čvrstog tela nisu toliko sitni da su praktično koloidni, oni naginju taloženju tako da se gustina menja kroz stub suspenzije. Ako se ne preduzmu mere za sprečavanje ovakvog taloženja oština razdvajanja trpi štetu ne samo usled promene gustine od vrha do dna stuba nego takode i usled čišćenice da se deliћи gomilaju na dnu stuba, gde umesto da neumorno i delikatno potističu mineral da ispliva na površinu, obrazuju zastor koji sprečava razdvajanje raznorodne smeše. Najzad za koju bilo gustinu suspenzija je obično znatno viskoznija od odgovarajuće stvarne tečnosti, tako da prepreka razdvajanju može da bude suviše velika.

U postupku flotacije sa peskom bilo je predloženo da se u cilju izravnjanja segregacije ili klasifikacije peska koja može imati mesta u flotacionoj komori srazmera izvlačenja grubog peska podešava na odgovarajući način.

Postupci razdvajanja u kojima se upotrebljavaju suspenzije bili su bar delimično uspešni u razdvajanju sastojaka sa izrazitom razlikom gustina. Tako su ovakvi postupci bili upotrebljeni za odvajanje uglja od škriljaca i pirita, ali je odgovarajuće razdvajanje u komercionalnoj praksi, gde je bila samo mala razlika u gustini minerala koje treba razdvojiti, izostalo. Ovaj neuspeh može biti pripisan, pored drugih, i ovim činjenicama:

- 1) Neodgovarajućoj **prosečnoj** gustini suspenzije;
- 2) Razlici gustina na raznim mestima suspenzije;
- 3) Prekomernoj viskoznosti suspenzije;
- 4) Gruboj veličini delića koji sačinjavaju suspenziju;
- 5) Nedovoljnoj veličini delića minerala, koji se izlaže razdvajanju;
- 6) Adheziji između delića suspenzije i delića mineralnog agregata izloženog razdvajanju;
- 7) »Gomilanju«, tj. težnji delića mineralnog agregata ili delića razdvajajućeg sredstva (suspenzije), da se prikupljaju po zonama u komori razdvajanja i deluju kao pokrivač ili zastor, kroz koji teži mineralni

delići ne mogu proći prilikom njihovog pada i

8) Zaprljanju suspenzije čvrstim delićima neodgovarajuće veličine ili gustine, rastvorljivim primesama ili zejtinjanim supstancama.

U rezultatu istraživanja pronaden je postupak i naprava za razdvajanje minerala, pomoću kojih se gore pomenute teškoće, koje su se dosada javljale pri upotrebi suspenzija, u velikoj meri izbegavaju ili bar znatno smanjuju. Kao posledica ovog pronalaska omogućeno je sada izvođenje čistog razdvajanja delića minerala u komercionalnom radu čak i kada je razlika specifičnih težina minerala manja od 0,10.

Pronalazak se može primeniti takode i tamo gde se upotrebljavaju stvarne teške tečnosti, pošto ovakva tečnost naginje zagadivanju veoma sitnim delićima koji se odvajaju od materijala koji se razdvaja. Najveći deo ruda i sl. je rastresite prirode i čak ako se sitni delići isperu iz rude pre no što ista dode u dodir sa sredstvom za razdvajanje, u komori razdvajanja ili u drugim delovima zatvorenog puta koji ruda ima da prode biće obrazovano više sitnih delića. Naročito ako je postupak ciličan, t.j. ako se teška tečnost upotrebljava ponovo, naginjanje zaprljanju sitnim delićima povećava se tako da stvarna teška tečnost može čak da postane možda i suspenzija u kojoj postoji tendencija ka segregaciji sitnih čvrstih delića. Ova segregacija sitnih čvrstih delića u tečnosti, bilo da je ona teška ili laka, prouzrokuje iste teškoće i u oba slučaja mogu se upotrebiti isti lekovi.

Prema ovom pronalasku postupak razdvajanja raznorodnih smeša čvrstih odlomaka raznih specifičnih težina u komori u prisustvu teškog fluida, koji se sastoji bilo iz stvarne tečnosti bilo iz suspenzije jako usitnjenih delića u tečnosti, naznačen je time, što se jedan deo posredujućeg fluida — mediuma — izvlači iz donjeg dela komore i što se srazmera izvlačenja mediuma menja u zavisnosti od promena gustine izvučenog mediuma.

Težnja sitnih delića da se izdvajaju na dnu komore razdvajanja i da prouzrokuju »gomilanje« zahtevaće obično neprekidno izvlačenje mediuma iz ovog mesta, ali u izvesnim slučajevima, neće svi delovi mediuma u optičaju ispoljavati težnju ka »gomilanju« tako, da neće biti potrebno da se medium neprekidno izvlači iz komore razdvajanja. U svakom slučaju, međutim, lek za ovu pojavu »gomilanja« sastoji se u izvlačenju mediuma sa dna komore u saglasnosti sa promenama gustine izvučenog mediuma.

Za vreme rada na razdvajanju pojava prekomernih »gustina pri dnu« i »gomilanja« delića u separatoru sprečava se izvlačenjem jednog dela mediuma, koje se vrši uglavnom neprekidno iz donjeg dela separatora (zajedno sa peskovitim materijalom iz drugih izvora) i menjanjem količine ovako izvučenog materijala srazmerno njegovoj gustini, održavajući na taj način uglavnom stalnu gustinu i konzistenciju sadržine na dnu separatora. Neprekidno izvlačenje mediuma sa dna komore razdvajanja zajedno sa podešavanjem gustine za sve vreme ovog izvlačenja povećava uspešnost postupka razdvajanja. Ciklus proticanja u postupku prema mom pronalasku udešen je tako da pruži postepeno uklanjanje štetnih primesa bilo tečnih bilo čvrstih tako da se iz ovih razloga ni u jednom trenutku ne mora otpustiti od najpovoljnijih radnih okolnosti. Sem toga sa uspehom je sprečeno prikupljanje grubih delića u onim mestima zatvorenog kola u kojima bi oni smetali okolnostima potrebnim za razdvajanje.

Ove i druge cdllike ovog pronalaska biće razumljivije ako se pozove na sledeći opis sa priloženim crtežima u kojima slika 1 pretstavlja šemu proticanja u postrojenju za koncentrisanje rude prema mom pronalasku, a slika 2 pretstavlja šematski izmenjenu napravu za razdvajanje minerala prema mom pronalasku.

Obraćajući se slici 1 vidimo da se suspenzija, koja se upotrebljava (u pokazanom primeru — mulj napravljen od vode i galenita), spravlja mokrim mlevenjem u mlinu sa lopticama, koji radi u zatvorenom kolu sa klasifikatorom, koji može da bude sa grabuljama, sa zavrtnjem ili kakvog drugog pogodnog tipa. Za mlevenje čvrstih delića potrebnih za spravljanje suspenzije ili razdvajajućeg mediuma biće u većini slučajeva možda pogodniji klasifikator sa zavrtnjem ili sa kacom, jer relativno mirno stanje koje postoji na prelivnom kraju klasifikatora ovih tipova omogućuje proizvodnje veoma muljevitog materijala. Zatvoreno kolo mlina sa lopticama i klasifikatora treba da radi najbolje tako da daje preliv iz klasifikatora sa maksimalnom veličinom delića od minus 100 do 150 otvora. Pod ovim okolnostima veći deo delića u prelivu klasifikatora biće znatno sitniji od 100 otvora i sem toga postojaće velika količina najsitnijeg mulja.

Preliv iz klasifikatora zajedno sa razblaženim mediumom, koji se vraća iz narednih stupnjeva postupka, upućuje se u koncentrator pogodne konstrukcije; odliv ili proizvod koji se dobija iz ispusnog otvora koncentratora prebacuje se po-

moću crpke 1 u stub za izravnanje, koji je snabdeven mešalicom 2 i prelivnom cevi 3, koja vodi natrag u koncentrator. Gustina odliva iz koncentratora treba da bude veća od potrebne gustine doteranog mediuma, koji se upućuje u separator, tako da se upravljanje gustinom može izvršiti dodavanjem tečnosti materijalu za vreme doterivanja, kao što je opisano niže.

Iz stuba za izravnanje gusti medium teče u skupljač. Iz skupljača medium se pomoću crpke 4 prebacuje na plicu kraj naprave za doterivanje, koja se sastoji iz kosog korita 5, snabdevenog pregradama 6 i obrtnim zavrtnjem 7, udešenim da pokreće peskoviti materijal naviše na plicu, izlazni kraj korita odakle se peskoviti materijal vraća u kolo mlina sa lopticama radi daljeg mlevenja. Radi udobnosti u radu i da bi se u izručivanju galenitnog mulja iz crpke proizvelo talasanje, sa jedne strane naprave za doterivanje, otprilike na sredini dužine korita, napravljen je prelivni vod 8. Mulj koji se preliva na ovom mestu vraća se u koncentrator. U praksi kod relativno grubog materijala postoji težnja da se sakuplja na dubljem kraju korita naprave za doterivanje i da se preliva u talasima. Ako se dopusti da dode do ovakog prikupljanja i preliivanja, dolazi, razume se, do nedovoljne jednoličnosti gustine i srazmere u veličini delića doteranog mulja, koji se preliva sa dubljeg kraja naprave, propratnim štetnim uticajem na naredne radnje oko razdvajanja minerala u kojima se mulj upotrebljava. Da bi se ova pojava sprečila, otprilike na sredini dubine dubljeg kraja korita naprave za doterivanje predviđena je odvodna cev 9, kroz koju se relativno grublji materijal vraća u skupljač. Peskoviti materijal uklonjen iz plicu kraj naprave za doterivanje nosi sa sobom znatnu količinu materijala takve vrste, koja teži da se preliva u talasima sa dubljeg kraja naprave za doterivanje, tako da prekomerno opterećenje opticaia ovog relativno grubog materijala (polupeska) biva sprečeno.

Da bi se obezbedilo da pri preliivanju iz naprave za doterivanje kod preliiva 10 gustina galenitnog mulja (koji će se upotrebiti kao sredstvo za razdvajanje) bude jednolika i koliko je potrebna, upotrebljen je nov regulator gustine. Regulator gustine sadrži aerometar 11, snabdeven štitom 12, smeštenim između svetlosnog izvora 13 i fotoelektrične ćelije 14 na izlaznom kraju naprave za doterivanje, gde aerometar pliva u relativno mirnoj sredini. Fotoelektrična ćelija uključena je na red sa izvorom jednosmislene struje 15 i ventilom 16 kojim upravlja solenoid i koji

kontrolise količinu vode uvedene u skupljač. Ako gustina medijuma, koji se preliva preko levka naprave za doterivanje postane suviše velika aerometar se podigne i štit između svetlosnog izvora i fotoelektrične ćelije pomeri se tako da svetlost poveća sprovodljivost sprovodnika u fotoelektričnoj ćeliji da bi ovaj propustio struju i pobudio solenoid da otvori ventil za vodu. Usled činjenice da će galenitni mulj, koji se izručuje iz koncentratora obično biti gušći nego što je to potrebno za razdvajajući medijum koji teče iz levka naprave za doterivanje, nisu potrebna nikakva automatska sredstva za povećanje količine čvrstog tela dodanog tečnosti koja se dovodi napravi za doterivanje. U slučaju kada bi i to bilo potrebno aerometar može da bude snabdeven drugim štitom (koji na crtežu nije pokazan) čije bi kretanje stavljalo u dejstvo drugo kolo sa fotoelektričnom ćelijom (koje nije na crtežu označeno), koje bi kontrolisalo količinu čvrstog tela propuštеног u skupljač.

Potrebna osetljivost automatske kontrole gustine zavisice, razume se, od razlike specifičnih gustina minerala, koje treba razdvojiti. Kad je ova razlika mala, regulator gustine može da se učini dovoljno osetljiv povećanjem osetljivosti aerometra koji je upotrebljen.

Ako se ne upotrebljavaju suspenzije, sve se ovo ipak može sa uspehom primeniti. Ako bi se naprimer upotrebio vodeni ili drugi rastvor teške soli, srazmera rastvorene i rastvarajuće supstance može biti udešena u stupnju u kojem se vrši doterivanje.

Mineralni agregat, koji treba razdvojiti, prvo se rešetka i ispira vodom u pogodnoj napravi, kao što je naprimer doboš, da bi se uklonila masa sitnog materijala. Veličina materijala koji će se zadržati na rešetki zavisice u izvesnoj meri od prirode mineralnog agregata. Pri obradi ostatka sa Joplin-ove mašine za taloženje, koji sadrže otprilike 1,5 do 2,0% cinka u obliku sfalerita, utvrđeno je da se ovaj materijal kreće u veličini od 1/2 do 3/4 cola naniže do 20 otvora (po Tyler-ovoj skali). Sitni delići proizvedeni u dobošu mogu biti odbačeni ili ako se radi ekonomično mogu biti samleveni i preradeni flotacijom ili na koji drugi pogodan način. Ostatak na dobošu prenosi se u čistom i nešto vlažnom stanju u separator nove konstrukcije, kao što je pokazano na slici 1.

Ispiranje agregata i njegovo izručivanje u separator u nešto vlažnom stanju poželjno je iz više razloga, naime:

1) na ovaj se način udaljuju rastvor-

ljive primere;

2) uklanjaju se materijali koji su suviše sitni da mogu biti odvojeni pomoću teške tečnosti usled suviše velike spoljne površine po jedinici zapremine;

3) mokre površine agregata smanjuju svaki štetni uticaj adhezije između delića mineralnog agregata i delića koji sačinjavaju suspenziju ili medijum, olakšavajući u isto vreme uklanjanje zahvaćenog medijuma iz proizvoda dobivenih u separatoru;

4) prisustvo male količine vlage razbija medijum u gornjem delu separatora i na taj način omogućuje da lakši minerali isprva potonu u medijum i tako da ne obrazuju plivajući zastor koji bi obustavio padanje težih delića, koje sleduje iza toga.

Kada se imaju razdvojiti samo dva proizvoda, pretpostavljam upotrebu separatora tipa pokazanog na slici 1, koji sadrži izvrnutu konusnu komoru 17 sa koritom 18 za otpatke na obimu, koje stoji tangencijalno na gornju ivicu komore, i koncentričnu obrtnu mešalicu 19 smeštenu u ovoj komori i snabdevenu lopaticama 20 koje se mogu udešavati u horizontalnom pravcu. Donji kraj konične komore završava se u cilindričnoj cevi 21. Sito 22 sa sitnim otvorima (recimo od 25 otvora) pričvršćeno je na jednoj strani cilindrične cevi i može biti stavljeno u vibracije pomoću poluge 23, koja štrči kroz komoru 24. Na dnu komore predviđena je slivna cev 25. Donji kraj cevi 21 spojen je sa oklopom 26 koji stoji koso naviše i koji se proteže do izvesne tačke nešto iznad vrha konične komore. U oklop je smešten konvejer 27 sa grebalicama 28, koji služi za izvlačenje grubog koncentrata, koji pada kroz cev 21.

Slivna cev 25 snabdevena je ventilom 29 kojim upravlja solenoid, a vodi u komoru mešalice 30 u kojoj je smešten aerometar 31 jednog automatskog regulatora gustine. Ovaj regulator gustine sličan je regulatoru koji se nalazi pri izlazu iz naprave za doterivanje i sadrži svetlosni izvor 32, štit 33, fotoelektričnu ćeliju 34, izvor struje 35 i ventil 29 kojim upravlja solenoid. Komora mešalice treba da je tako sagrađena da ima mirnu zonu za aerometar, ali da nema prostora u kojem bi moglo doći do приметnog taloženja čvrstih delića.

Pri radu vlažan ostatak sa doboša sa medijumom uglavnom stalne gustine i koncentracije pritiču neprekidno u gornji deo separatora blizu njegovog središta. Mešalica 19 obrće se lagano pomoću lanca ili na koji drugi način. Obimna brzina krajeva lopatica ne treba da prevazilazi 45 m/min. Razdvajanje počinje odmah jer laki

minerali teže da se podignu i da isteku napolje usled potiska od strane mediuma, koji se sastoji iz galenitnog mulja, i centrifugalne sile prouzrokovane mešalicom. Pod uticajem ovih sila laki minerali, koji se mogu nazvati „ostacima”, idu zavojsnom putanjom naviše i prelivaju se u oluk za ostatke koji se sakupljaju na obimu, praćeni izvesnom količinom mediuma. Teži minerali ili „koncentrati” tonu kroz konus u cev 21 i dospevaju pod uticaj sita koje vibrira i čija se uloga sastoji u sprečavanju „gomilanja” ili zastiranja koncentrata delića galenita. Sem ako je ispiranje materijala iz doboša bilo savršeno, a ruda je neobično tvrda tako da se u separatoru ne dešava nikakvo rastrljavanje, mala količina relativno sitnih delića teškog minerala težiće da se istaloži zajedno sa izvesnim delom galenita u mediumu, povećavajući na taj način „gustinu pri dnu”, pojačavajući težnju ka gomilanju i ometajući na taj način razdvajanja. Sito 22 koje vibrira dovoljno je grubo da omogućiti sitnim delićima minerala (koji potiču od rastrljavanja rude ili nedovoljnog ispiranja) zajedno sa grubim delićima galenita da izadu u komoru 24 a odavde kroz slivnu cev 25 i ventil 29 u komoru mešalice 30. Ventil 29 sagrađen je tako da nikad nije potpuno zatvoren. Kada se gustina materijala koji se sliva iz komore 24 poveća do unapred određene veličine koja označava da u cevi 21 ili pri dnu konične komore može doći do gomilanja ili prekomerne gustine pri dnu, regulator gustine primorava ventil da se još više otvori i da omogućiti isticanje materijala, koji može da prouzrokuje gomilanje. Kada se gustina materijala, koji izlazi iz komore 24, vraća normalnoj, areometar se spušta, kolo regulatora gustine bude prekinuto i ventil pod uticajem pogodne opruge ili protiv toga vraća se na svoj normalni otvor. Vidi se da se odlika pronalaska, prema kojoj se jedan deo mediuma, zagaden sitnim koncentratom, izvlači neprekidno iz separatora u srazmeri koja zavisi od gustine materijala koji se izvlači, može primeniti takode i na postupku u kojima razdvajajući medium ili teški fluid nije suspenzija nego stvarna teška tečnost.

Kada količine sitnog koncentrata ispuštenog iz komore 24 opravdava njegovo izvlačenje radi iskorišćavanja ili kada se ne može trpeti zagadenost usled prisustva koncentrata u galenitnom mulju, koji se vraća u kolo separatora, odliv iz komore mešalice ispira se na rešetku 36 sa otvorima pogodne veličine (recimo 50 do 80). Koncentrat se zadržava na rešetku, ono što prođe kroz rešetku i što se uglavnom sas-

toji iz razblaženog galenitnog mulja, vraća se u koncentrator. Ako se zagadenost mediuma jednaka po veličini ovom sitnom koncentratu može trpeti i ako količina ovog sitnog koncentrata ne opravdava njegovo izdvajanje radi iskorišćavanja, rešetko 36 može biti izostavljeno i odliv iz komore mešalice može biti vraćen u mlin sa lopticama radi daljeg mlevenja ili u koncentrator.

Grubi koncentrati, koji padaju kroz koničnu komoru i kroz cev, 21 prikupljaju se konvejšorom i izvlače iznad površine mediuma u oklopu konvejšora. Izvesna količina galenita prati ove grube koncentrate tako da su potrebni ispuštanje i ispiranje na rešetku. Grubi koncentrati uklanjaju se sa gornje površine rešeta i šalju u dalji postupak. Galenit se vraća u optičaj na dole opisani način.

Ostatci se uklanjaju iz oluka na obimu gornjeg dela separatora i izlažu rešetanju i ispiranju u cilju uklanjanja galenita. Galenit se vraća u kolo separatora. Ostatci (pod pretpostavkom da se njihova dalja obrada ne isplati) prenose se u skupljač.

Kao što je pokazano na sl. 1, u cilju dobijanja čistih proizvoda i izdvajanja galenitnog mulja radi ponovnog iskorišćavanja koncentrati i ostatci izlažu se sledećoj obradi:

Ostatci i koncentrat upućuju se kroz rešetka 37 odnosno 38 sa mrežom pogodne gustine. Medium koji će oticati bez dodavanja vode propušta se kroz rešetka u zasebne prijemnike 39 i 40 i vraća se u nerazblaženom stanju u skupljač. Ostatci koji se sliju i koncentrati prolaze zatim preko rešetka 41 odnosno 42 pod mlazovima vode 43 i 44. Voda u ovim mlazovima u stvari je nešto zamućeni preliv iz koncentratora. Delimično isprani ostatci i koncentrati bivaju završno isprani mlazovima sveže vode 45 i 46 i izručuju se sa rešetka 41 odnosno 42 u nešto vlažnom stanju, t. j. sa sadržinom oko 3 do 5% vode. Proizvodi koji se sastoje iz razblaženog mediuma dobiveni dvokratnim ispiranjem ostataka i koncentrata prolaze kroz sitnija rešetka 47 odnosno 48 (recimo 50 - 80 otvora) da bi se izdvojio sav grubi materijal koji bi mogao zagaditi optičajno kolo mediuma, t. j. suspenziju galenita koja se nalazi u optičaju. Pošto rešetanje rude nije savršeno i pošto se rešetanje i ispiranje vrše sa više uspeha na pokretnim ili vibrirajućim rešetima, dolazi do izvesnog rastrljavanja tako da je pre vraćanja razblaženog mediuma u optičaj obično potrebno da se on još jedanput sekundarno rešeta. Na ovaj način pes-

koviti materijal neće sprečavati održavanje najpovoljnijih uslova u separatoru. Peskoviti koncentrat uklopljeni u ovom postupku sekundarnog rešetanja izdvajaju se radi iskorišćavanja. Peskoviti ostatci se gube ili se izlažu daljoj obradi. Razblaženi medium iz kojeg je uklonjen pesak vraća se u koncentrator.

U cilju potpomaganja taloženja mulju u koncentratoru mogu biti dodani odgovarajući reagensi kao što su kreč ili stipsa. U komercijalnom radu u izvesnim mestima zatvorenog optičajnog kola u suspenziju ili koncentrat skoro neizbežno prodire mala količina ulja. Ako je čvrsto telo ili čvrsta tela u suspenziji podložno floraciji (kao što je to slučaj sa galenitom i mnogim drugim mineralima sa metalnom površinom), javlja se težnja ka obrazovanju pene koja nosi mineral na površini koncentratora ili na drugim mestima optičajnog kola. Obrazovanje pene je nepoželjno, ali se može svesti na najmanju meru dodavanjem odgovarajućih suzbijajućih agensa u optičajno kolo.

Preliv iz koncentratora otiče u odvajач pene 49 sa čijeg gornjeg dela može se skinuti sva pena. Posle odgovarajuće obrade u cilju uklanjanja zejtinjavne supstance čvrsti sastojci pene mogu biti vraćeni u medium ili suspenziju. Voda za mlazove upotrebljene u prvom ispiranju koncentrata i ostataka uzima se sa dna odvajачa. Kontrolisani suvišak vode preliva se iz odvajачa i upućuje se u taložnike (koji na crtežu nisu pokazani) ili u drugu odgovarajuću obradu, ako količina suspenzovanog galenita ili drugih korisnih čvrstih tela opravdava izdvajanje radi iskorišćavanja. Ispuštanje ovog kontrolisanog suviška vode na ovom mestu sprečava svako nepoželjno prikupljanje štetnih rastvorljivih primesa u optičajnom kolu.

U slučaju kada je mineralni agregat koji se izlaže obradi takav da se više nego dve vrste proizvoda imaju odvojiti jedna od druge, pretpostavljam upotrebu nove naprave za odvajanje, koju sam pronašao i koja je pokazana na slici 2. Ova naprava sadrži korito 50 sa blago nagnutim dnom 51 i udešena je da bude donekle napunjena mediumom za odvajanje ili suspenzijom koja se upotrebljava. Ispod dubljeg kraja korita smeštena je komora taložnika 52 snabdevena rešetom 53 sa takvom mrežom da će se na njemu zadržati staloženi sloj koncentrata. Pokretni klip 54, koji radi u komori 55 koja stoji u vezi sa komorom taložnika služi da sloj na rešetu izloži pulsacijama. U dnu korita, između njegovih krajeva, nalaze se dva odvoda za srednji koncentrat. Zavojni konvektor 58 proteže

se duž korita i snabdeven je zavojnicom 59 u donjem delu, a zavojnicom 60 u gornjem. Zavojnica 59 udešena je za pokretanje agregata, koji se taloži ka dnu korita prema taložniku, naviše prema odvodima za srednji koncentrat 56 i 57. Zavojnica 60 udešena je za pokretanje materijala koji se taloži u gornjem delu korita naniže prema odvodu za srednji koncentrat 57. Na plićem kraju korita predviđen je prelivnik 61. Iznad korita i jednim delom u njemu nalazi se vukući konvektor 62 sa lopaticama 67 oslonjen na točkove 63, 64, 65 i 66. Lopatice na donjem delu vukućeg konvektora udešene su tako da se donekle zamaču u sadržinu korita i da se lagano i neprekidno kreću prema njegovom plićem kraju.

Mineralni agregat dovodi se donjem kraju korita kroz oluk 68 koji je namešten tako da agregat pada u pulsirajuću struju stvorenu u taložniku, a ne iza nje. Razdvajajući medium (naprimer vodena suspenzija galenita) dovodi se dubljem kraju korita kroz vod 69 u količini dovoljnoj da se površina sadržine korita ostane priližno na istoj visini.

Koncentrati padaju u komoru taložnika i kroz nju i kroz sito dospevaju u odvod za koncentrat 70 iz kojeg se oni izvlače zajedno sa izvesnom količinom mediuma ili suspenzije. Srednji koncentrati padaju na dno korita i pomoću zavojnog konvektora kreću se ka odvodima za srednje koncentrate. Ostatci preliivanja se na plićem kraju korita zajedno sa izvesnom količinom mediuma.

Uloga vukućeg konvektora sastoji se u stvaranju prirodnog strujanja na plićem kraju korita i u sprečavanju „gomilanja”.

U slučaju da se žele samo tri proizvoda odvod za srednji koncentrat 56 može biti izostavljen. Ako bi se želelo više od tri vrste proizvoda u dnu korita mogu se predvideti dopunski odvodi.

Naprava za razdvajanje pokazana na sl. 2 udešena je da zameni konični separator pokazan na sl. 1 u slučajevima kada se želi višestruko razdvajanje. Automatski regulator gustina vezan sa komorom vibratora kod koničnog separatora priključuje se komori taložnika naprave pokazana na sl. 2. ili drugim odvodima ili i na jednom i na drugom mestu.

Razume se da ovaj pronalazak nije ograničen samo na primenu suspenzovanog galenita kao razdvajajućeg mediuma. Galenit može biti zamenjen kojim bilo pogodnim čvrstim telom. Tako se može upotrebiti vodena suspenzija hematita, barita, pirita, kvarca, gline i t. d. ili njihove kombinacije u zavisnosti od odgovarajućih

gustina minerala koje treba razdvojiti.

Primena ovog pronalaska nije ograničena na slučaj u kojem se specifična težina mediuma nalazi između specifičnih težina dvaju minerala koje treba razdvojiti, iako gustina mediuma treba da se približuje gustini jednog ili drugog minerala koje treba razdvojiti. Podesnim upravljanjem može se razdvojiti jedan od drugog veći broj minerala bilo težih bilo lakših od mediuma, pošto će se ovi minerali penjati ili padati kroz medium raznim brzinama i na taj način razdvojice se u prostoru. Naprava pokazana na slici 2 naročito je udešena za ovakav rad.

Najzad treba napomenuti da ako se počne rad sa stvarnom teškom tečnošću, zagadenost, koja će nastupiti usled sitnih delića minerala, prouzrokuje prethranje ovakog mediuma u suspenziju čvrstih delića u tečnosti.

### Patentni zahtevi:

1. Postupak razdvajanja raznorodnih smeša odlomaka čvrstih tela raznih specifičnih težina u komori u prisustvu mediuma koji sadrži suspenziju jako usitnjenih čvrstih delića u tečnosti, naznačen time, što se jedan deo mediuma izvlači iz donjeg dela komore i što se srazmera izvlačenja mediuma menja u skladu sa promenama gustine izvučenog mediuma.

2. Postupak razdvajanja raznorodnih smeša odlomaka čvrstih tela raznih specifičnih težina u komori u prisustvu mediuma od jako usitnjenih delića u tečnosti, naznačen time, što se jedan deo mediuma izvlači uglavnom neprekidno iz donjeg dela komore i što se srazmera uzvlačenja mediuma menja u skladu sa promenama gustine izvučenog mediuma.

3. Postupak prema zahtevu 2, naznačen time, što se sadržina donjeg dela komore za vreme izvlačenja mediuma iz donjeg dela komore izlaže vibraciji.

4. Postupak prema zahtevu 2, naznačen time, što se medium pre uvođenja u komoru doteruje tako da se njegova gustina i konzistencija održavaju u glavnom nepromenjeni.

5. Postupak razdvajanja raznorodnih smeša odlomaka čvrstih tela raznih specifičnih težina u komori u prisustvu fluida čija se specifična težina nalazi između specifičnih težina odlomaka koje treba razdvojiti, naznačen time, što se smeša fluida i relativno teških odlomaka izvlači neprekidno iz donjeg dela komore i što se srazmera izvlačenja smeše menja u skladu sa

promenama njene gustine.

6. Postupak razdvajanja raznorodnih smeša odlomaka čvrstih tela prema prethodnim zahtevima, naznačen time, što se sadržina donjeg dela komore izlaže pulsaciji, relativno grubi teški odlomci izvlače se iz donjeg dela komore i što se smeša teškog fluida i relativno sitnih teških odlomaka izvlači zasebno iz donjeg dela komore.

7. Postupak razdvajanja raznorodnih smeša odlomaka čvrstih tela raznih specifičnih težina prema zahtevu 1, naznačen time, što se suspenzija dovodi komori uglavnom neprekidno i što se medium pre uvođenja u komoru doteruje pri čemu se gustina i konzistencija dovedenog mediuma održavaju uglavnom nepromenjeni za celo vreme njegovog uvođenja.

8. Postupak razdvajanja raznorodnih smeša odlomaka čvrstih tela raznih specifičnih težina prema zahtevu 2, naznačen time što se medium pre njegovog uvođenja u komoru doteruje da bi se gustina i konzistencija mediuma održali uglavnom nepromenljivi, što se relativno teški odlomci sa zahvaćenim mediumom izvlače zasebno iz komore i što se medium odvaja od ovako izvučenih odlomaka i vraća u stupanj za doterivanje.

9. Postupak razdvajanja raznorodnih smeša odlomaka čvrstih tela raznih specifičnih težina, prema zahtevu 7, naznačen time, što se mediumu dodaje voda u saglasnosti sa promenama gustine doteranog mediuma.

10. Postupak prema zahtevu 9, naznačen time, što se laki odlomci i zahvaćeni medium izvlače iz gornjeg dela komore, teški odlomci i zahvaćeni medium izvlače iz donjeg dela komore, što se ovako izvućeni odlomci ispiraju da bi se od njih odvojio medium i što se ovako dobiveni razblaženi medium koncentrira i vraća u stupanj za doterivanje.

11. Postupak prema zahtevu 10, naznačen time, što se vodeni preliv dobiven u stupnju koncentrisanja upotrebljava za ispiranje odlomaka izvučenih iz komore.

12. Postupak prema zahtevu 10, naznačen time, što se jedan deo vodenog preliva proizvedenog u stupnju koncentrisanja neprekidno gubi, tako da je prekomerno prikupljanje zagađujućih primesa u mediumu sprečeno.

13. Naprava za izvođenje razdvajanja raznorodnih smeša odlomaka čvrstih tela u prisustvu teškog fluida, naznačena time, što sadrži komoru, sredstva za uvođenje raznorodne smeše u ovu komoru, sredstva za uvođenje teškog fluida u ovu komoru, sredstva za stavljanje sadržine donjeg de-

la komore u vibraciju sredstva za izvlačenje relativno lakih odlomaka iz gornjeg dela komore, sredstva za izvlačenje relativno grubih teških odlomaka iz donjeg dela komore, vod priključen ka donjem delu komore, ventil u ovom vodu i sredstva za promenu otvora ventila u saglasnosti sa promenama gustine materijala koji prolazi kroz ovaj vod.

14. Naprava prema zahtevu 13, nazna-

čena time, što su u njoj, u gornjem delu pomenute komore, predviđena sredstva za komešanje, što su predviđena sredstva za neprekidno izvlačenje relativno lakih odlomaka iz gornjeg dela komore i sredstva za neprekidno izvlačenje relativno teških odlomaka iz donjeg dela komore.

15. Naprava prema zahtevu 13 ili 14, naznačena time, što u njoj vod stoji u vezi sa komorom preko jednog rešeta.

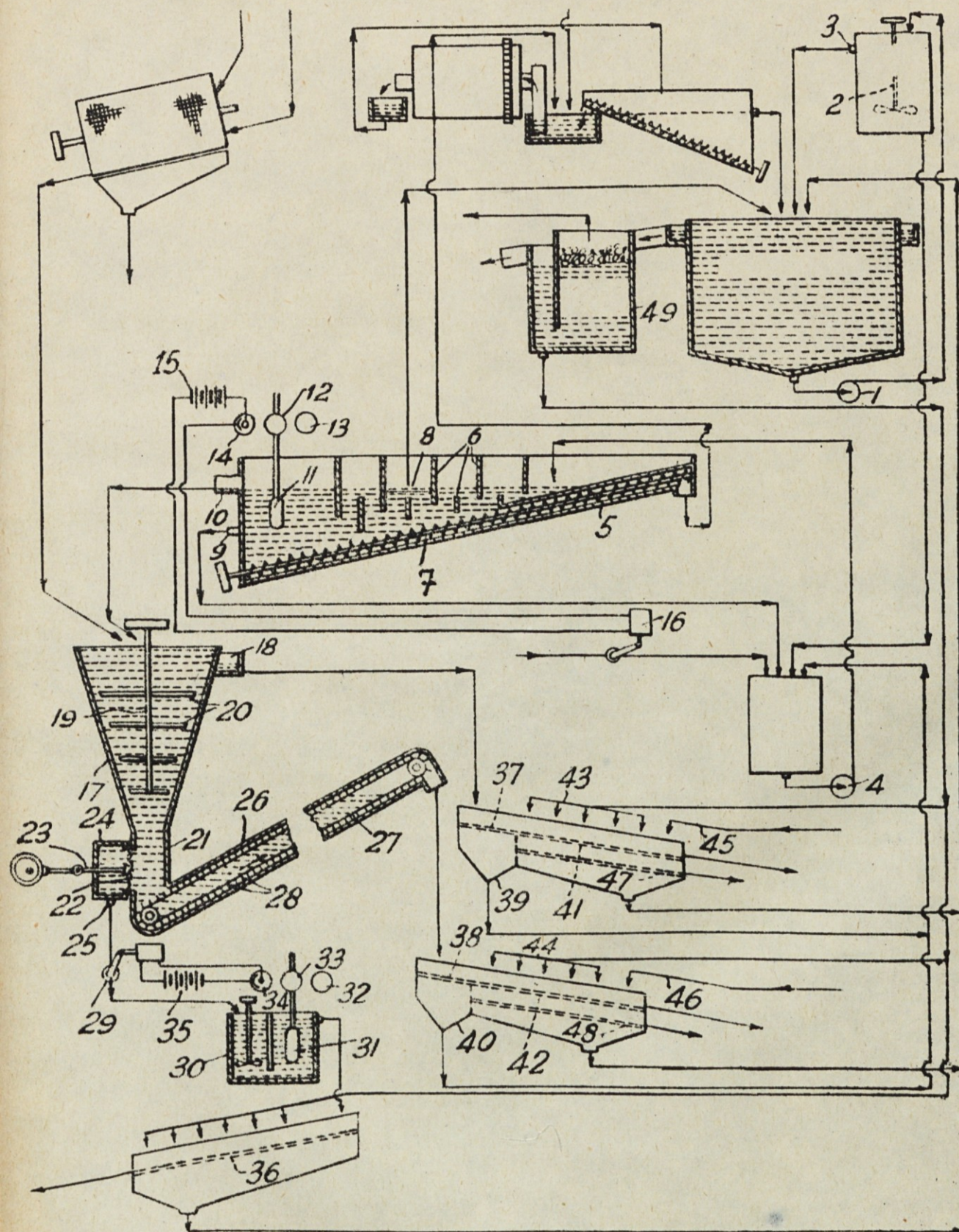


FIG. I.



