

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 1 (3)

IZDAN 1 JANUARA 1937

PATENTNI SPIS BR. 12752

Taplin Thomas James, inženjer, Kew, Engleska.

Poboljšanja u postupku za koncentrisanje putem penušave flotacije.

Prijava od 10 avgusta 1935.

Važi od 1 juna 1936.

Ovaj se pronalazak odnosi na poboljšanje u postupku za koncentrisanje putem penušave flotacije.

U dobro poznatim postupcima penušave flotacije za koncentraciju minerala i ruda, mešavine materijala iz kojeg se vrednosni sastojci moraju da vade, između se sa vodom i raznim sredstvima, pa se zatim u tu mešavinu uvodi vazduh na način da pena, koja se usled toga stvara, nosi na površinu tečnosti, materijal koji treba izdvojiti. Efektivnost ovog postupka zavisi od toga da se svako vrednosno parče materijala dovede u efektivni kontakt sa nekom česticom vazduha, odnosno, mehurićem, u koji će se to parčence materijala uvući. Pri tome je glavna dužnost mešanja da dovede materijalne čestice u vezu i dodir sa vazdušnim mehurićima. Mešanje mase može se izvoditi bilo mehaničkim putem bilo putem ubrizgavanja vazduha, tako da se masa meša prodiranjem vazdušnih mehurića kroz nju. Već je davno utvrđeno da najsitnije čestice mnogo sporije izbijaju na površinu nego malo krupnije, odnosno, srednjih veličina. To se može pripisati delimično i toj činjenici da tečnost, vazdušni mehurići i čestice materijala sve zajedno teže da teku prema jednom određenom mestu u tečnoj masi i svi u jednom istom pravcu. Mada njihov tok nije strogo pravolinijski u pravcu opšteg kretanja, ipak je njihovo kretanje manje više paralelno, tako da i delići materijala i vazdušni mehurići mogu putovati prilično dugo jedan pored dru-

gog, a da ne dođu u prislan dodir, a pri tome manji i sitniji delići imaju manje prilika da dođu u dodir sa vazdušnim mehurićima nego krupniji, jer tako reći, predstavljaju mnogo manju metu nego oni krupniji.

Cilj je ovom pronalasku da poveća mogućnost i verovatnoću dodira između čvrstih i gasovitih čestica tečne mešavine, te da na taj način smanji utrošeno vreme i snagu, koji su potrebni da se postigne izvesan stepen koncentracije. U tome cilju preporučuje se iskorišćenje vrlo velike razlike u specifičnoj težini (a to će reći, većoj inerciji) i razlike u elastičnim odlikama sastojaka mešavine, naime, tečnosti, minerala, šljake i mulja i gasnih mehurića.

Ovaj se pronalazak odlikuje time, što se predaje vibratorno kretanje jedno za tečnost i drugo neprobojnu površinu, koja se nalazi u dodiru sa brašnom od rude koja se prerađuje, tako da se ove vibracije predaju tom sloju brašna od rude, pored uobičajenog mešanja. Po jednom poznatom postupku predavalo se vibratorno kretanje jednoj žičanoj mreži koja je bila pokrivena šljunkom i radila je u ćeliji za flotaciju, ali glavna namena i cilj ovog vibratornog kretanja bili su da se ta mreža održava u čistom stanju. Kao mreža ta pregrada nije sačinjavala jednu neprobojnu pregradu, kao što se to u ovom pronalasku iskorišćuje, te se nisu ni mogle prenositi vibracije na masu usitnjene rude, pošto su obe strane mreže bi-

le u dodiru sa masom. Jedno telo koje vibrira, i koje je izloženo obema stranama u medijumu (sredini) koja se meša, poznato je kao „dvogubi izvor” vibracija, i kao takvo nepodobno je za efektivno širenje tih vibracija. Ali, kada se upotrebi jedna neprobojna pregrada, koja se graniči sa usitnjenom rudnom masom, i time postane vibrirajući izvor, čija je samo jedna strana izložena dodiru sredine u kojoj se vibracije treba da šire, to se onda može smatrati da je uspostavljen „jednostrani” izvor vibracija, koji je u mogućnosti da vrlo efektivno predaje vibracije rudnoj masi i to na način koji se vrlo povoljno može iskoristiti u postupku za flotaciju. Ovaj izvor vibracija mora da bude neprobojan za tečnost i masu baš zbog izazivanja vibracija, a to će reći da za vreme svoga kretanja u jednom pravcu, pri upotrebljenoj učestanosti, ne izaziva efektivno pomeranje rudne mase sa jedne na drugu stranu. Očevidno, nepotpuno zaptivanje ili pukotine ne moraju biti od bitnog uticaja po rezultat postupka. Isto tako nije apsolutno potrebno da ova granična površina bude neka spoljna površina, pošto se može, kako će to niže biti naznačeno, upotrebiti i neki elastični mehur, koji se potapa u tečnost, samo ako je u dodiru sa rudnom masom. Taj mehur se može ispuniti nekom pogodnom tečnošću, i vibracije se mogu predavati tome mehuru. I u ovom slučaju, samo je jedna strana vibrirajućeg izvora, koji se sastoji od jednog gumenog mehura, u dodiru sa rudnom masom. Drugim rečima, ovaj mehur od gume pruža vibrirajuću graničnu površinu između rudne mase i tečnosti u mehuru, te se na taj način ovaj mehur može da prenese na rudnu masu vrlo efektivno vibriranje.

Vibracije mogu imati čujne ili super-sonic (nečujne) frekvence ili učestanosti. Najradije se predaju u pravcu poprečnom na pravac opšteg kretanja rudne mase ili gasnih mehurića u mešavini. Glavni cilj ovog pronalaska jeste da proizvede odlučno diferencijalno kretanje između mineralnih čestica i vazдушnih mehurića u masi.

Nadeno je da se pri upotrebi vibracija prema ovom pronalasku, vrlo znatno smanji količina upotrebljenog vazduha za proizvodnju koncentrata, a takode i vreme potrebno za postizanje željenog stepena koncentracije, i da se pri tome dobiju potpuno zadovoljavajući rezultati, koji su jednaki ranijim.

Ovaj pronalazak obuhvata i aparat za

izvođenje koncentracije materijala pomoću penušave flotacije, koji sadrži, u kombinaciji, jedan sud za prijem izmeljane rude, jednu pokretnu i za tečnost neprobojnu graničnu površinu, sredstvo za vibriranje te neprobojne površine, koja je jednom stranom u dodiru sa tečnošću u sudu, i sredstva za skupljanje i odnošenje pene. Pomerljiva površina kojoj se vibriranje predaje, može sačinjavati jedan deo zida samoga suda, sa kojim može biti vezana elastičnim sredstvima, tako da se time dobije jedan pomerljivi zid toga suda. Izvan suda nalaze se sredstva pomoću kojih se mogu proizvoditi vibracije i predavati ih tome pomerljivom zidu. Naprava za izvođenje vibracija može se sastojati bilo od nekog ekscentera ili od nekog elektromagneta, koji se napaja isprekidanom strujom, ili na ma koji bilo drugi pogodan način.

Prema jednoj drugoj odlici ovog pronalaska naprava za predaju vibracija masi koja se ima flotirati sastoji se od jedne pregrade koja prima vibracije i stoji u dodiru samo sa jedne svoje strane sa masom koja se ima flotirati, jedan sud za tečnost u vezi sa tom pregradom tako da je tečnost u njemu u dodiru sa drugom stranom pregrade i sredstva za izvođenje vibracija, koje se imaju predavati tečnosti u sudu. Tečnost u sudu ne biva podvrgnuta prodivavanju vazduhom, te će prema tome sačuvati svoju prirodnu nestišljivost. Prema tome služiće za prenos vibracija na celokupnu površinu vibrirajućeg zida bez velikog gubitka. Ovo je od velike važnosti, pošto je rudna masa, koja se flotira, vrlo mnogo ispunjena vazдушnim mehurićima, te se može stišnjavati i širiti da bi se kroz tu masu mogle prenositi vibracije, ponekad je potrebno da se vibracije primenjuju na vrlo veliku površinu rudne mase i da se što je moguće više smanji prostor, kroz koji te vibracije imaju da prođu u rudnoj masi ispunjenoj vazдушnim mehurićima.

Zid između tečnosti koja se prodivava i tečnosti koja se ne prodivava može potpuno okružavati ovu poslednju, tako da sačinjava jedan zaseban sud, koji je potopljen u rudnu masu i može, ako se to želi, biti spojen sa nekim izvorom vibracija, na primer, nekom cevi ispunjenom kakvom bilo tečnošću. Tečnost u takvom sudu može biti pod pritiskom koji je veći od atmosferskog.

U jednoj drugoj izvedbi ovog aparat prema ovom pronalasku, između dve ćelije za flotaciju postavljen je jedan sud

sa nekom tečnošću, koji je od svake ćelije odvojen po jednim zidom, sposobnim da prenosi vibracije. Tečnost u ovom umetnutom sudu ne prodivava se. U samom sudu ili izan njega postavljen je neki uređaj koji proizvodi i predaje vibracije toj tečnosti. Taj se uređaj može sastojati na primer od jedne elastične pregrade u jednom od zidova, koji nisu zajednički sa flotirajućim ćelijama i pogonskog sredstva za vibriranje te pregrade. Ako se kao tečnost u ovom sudu upotrebljava voda, onda se ta voda pre stavljanja u pogon, oslobodi sadržanog vazduha, pošto to ima izvesna preimućstva po izvođenje postupka.

Ako se želi, sud za prenos vibracija može se sa gornje strane zatvoriti i tečnost u njemu održavati pod izvesnim pritiskom većim od atmosferskog. Zatvaranjem suda i održavanjem izvesnog pritiska u njemu, koji može iznositi pola do jedne atmosfere, moguće je da se tečnost u sudu vibrira mnogo jače nego kada bi ona bila pod atmosferskim pritiskom, čime se izbegava mogućnost cepanja gornje površine tečnosti i stvaranja vazdušnih ili vakumskih šupljina između tečnosti i vibrirajuće pregrade. Ove šupljine mogu postati usled gubitka dodira između tečnosti (vode) i vibrirajuće pregrade, ako su vibracije sa takvom amplitudom i takve učestanosti da voda ne može da postigne da sleduje kretanjima pregrade, što se naročito lako može dogoditi ako takva tečnost sadrži mnogo rastvorenog gasa.

Prema drugoj jednoj odlici ovog pronalaska, alternativno ili dodato sredstvo za sprečavanje pojavljivanja šupljina jeste povremeno prekidanje predaje vibracija tečnosti. To se može postići bilo automatskim periodičnim prekidima prenosa vibracija, bilo upotrebom takve vrste vibratora, kome se pogonska snaga može lako i zgodno po volji regulisati i odmeravati. Na primer, može se upotrebiti kakav elektromagnetski vibrator koji je snabdeven sa nekom relejnom napravom, čija bi dužnost bila da, kada dovede električne energije pogonskom motoru opadne usled pojave šupljina, trenutno prekine dalji doved energije, da taj doved struje odmah zatim ponova uspostavi. Na taj način omogućuje se da se šupljine otklone čim se pojave.

U sledećem dajemo opis, primera radi, jednog načina izvođenja uređaja prema ovom pronalasku i proba koje se u postupku izvode.

Obraćajući se na crteže:

Slika 1 prikazuje bočni izgled uređaja sa nekim delovima u odlomcima, da bi se videla unutrašnja konstrukcija jednog oblika aparata prema ovom pronalasku.

Slika 2 prikazuje izgled odozgo ekscentarskog mehanizma pokazanog na slici 1.

Slika 3 prikazuje šematički izgled preinačenog oblika aparata prema ovom pronalasku.

Slika 4 prikazuje šematički izgled jedan daljeg preinačenja aparata prema ovom pronalasku.

Obraćajući se na sliku, 1, 11 označava četvrtastu ćeliju za flotiranje postavljenu na postolju 12. Ćelija 11 snabdevena je sa prelivnicom 13 i poroznim pomoćnim dnom, ispod kojeg se nalazi cev 15 za doved vazduha. Količina upuštenog vazduha reguliše se slavinom 16, a doved vazduha pod izvesnim malim pritiskom vrši se kroz cev 17. Sud 11 ima jedan zid od stakla 18 da se kroz njega može osmatrati stanje u ćeliji. Ovaj stakleni zid je potreban samo za eksperimentalna istraživanja i može se potpuno izostaviti u praksi.

Blizu dna, odmah iznad poroznog pomoćnog dna 14, nalazi se otvor 19 u bočnom zidu, koji je zatvoren jednom gumenom dijafragmom; t.j. elastičnom pregradom 20, koja je pritegnuta na mestu pomoću prstena 21. Središte pregrade 20 zahvaćeno je između dva koluta 22, 23 koji su pritegnuti šipkom 24 za prenos vibracija koja je snabdevena zavojnicama na kraju, koji prolazi kroz kolute; dva navrtnja 25 i 26 nailaze na ovaj kraj i pritežu kolute 22, 23. Skoro u istoj visini kao i šipka 24, samo nešto malo po strani gledajući odozgo, nalazi se ležišna raklja 27 u čijim se ležištima obrće osovinica 28, na kojoj je utvrđena pogonska remenica 29, a na jednom kraju jedan bregasti točak 30. Bregasti točak 30 izrađen je sa neravninama ili zupcima sa jedne strane i na te zupce naleže vrh 31 izrađen od vrlo tvrdog čelika; ovaj je vrh namaknut, ili utisnut, na jednu potisnu šipku 33. Potisna šipka 33 klizi dužimice u ležišnoj rakli 34 koja je utvrđena na osnovi 35, pod dejstvom vrlo jake opruge 36, čiji se pritisak može podešavati navrtanjem 37 navrćenim na šipku 33. Potisna šipka 33 spojena je sa vibrirajućom šipkom 24 pomoću spojnice 38.

U radu na ovom uređaju, izmeljana ruda razmućena u vodi pretstavlja masu koja se ima preradivati i sipa se u ćeliju

za flotiranje 11 u koju se upušta vazduh u određenim količinama kroz slavinu 16 i porozno dno 14, dok se pri tome remenica 29 obrće takvom brzinom, da pregrada 20 vibrira sa učestanošću od 300 perioda u sekundu. Izmeljanoj rudi dodaju se pogodna sredstva pre ili posle uvođenja u ćeliju za flotiranje kako je to uobičajeno u flotacionim postupcima, tako da se dobija pena koja se preliiva preko prelivnice 13.

Za razliku od uobičajeno proizvedene pene običnim uvođenjem vazduha kroz porozno dno ćelije, pena dobijena ovim uređajem nije buava i ne taloži se lako, već je vrlo gusta, zasićena mineralima i postojana. Brzina upuštanja vazduha može biti niža nego što se to normalno praktikuje pri proizvodnji koncentrata u aparatima pneumatičnog tipa, i vreme za koje se koncentrat skuplja takode se može smanjiti. U nekim slučajevima vreme se može smanjiti na jednu polovinu do jedne trećine vremena potrebnog za postizanje željene koncentracije bez upotrebe vibracija, a celokupan utrošak vazduha može se smanjiti na jednu četvrtinu do jedne šestine. U nekim slučajevima se može vršiti i ušteda u reagentima ili u koncentraciji, ili se dobijanje sporednih proizvoda može poboljšati.

Obraćajući se na sliku 3, tu nam je prikazana jedna ćelija 40 za flotaciju, snabdevena poroznim dnom 41, uvodnom cevi za vazduh i prelivnicom 43. U samom sudu nalazi se jedan gumeni mehur 44 utvrđen na kraju jedne cevi 45 koja je potopljena u tečnost. Gumeni mehur 44 i cev 45 ispunjeni su nekom tečnošću iz koje je izvučen sav vazduh, a vibracije se predaju toj tečnosti na drugom kraju cevi 45 na ma koji pogodan način (nije prikazano). Na taj način vibracije se predaju središnjem delu izmeljane rude, te se jedna takva naprava može vrlo lako instalirati u svima postojećim uređajima za flotaciju. Ako je visina cevi 45 dovoljno velika, tečnost u mehuru 44 može se stalno održavati pod pritiskom većim od atmosfenskog, tako da je rizik stvaranja šupljina skoro potpuno isključen. Alternativno, ta se tečnost može održavati pod potrebnim pritiskom pomoću kakve pumpe ili kakvim drugim pogodnim sredstvom.

Obraćajući se na sliku 4 dva suda, 50 i 51 za stvaranje pene postavljeni su jedan pored drugog sa jednom trećom komorom 52 između njih. Pregrade 53 i 54 između sudova izradene su dovoljno tan-

ke da mogu da prenose vibracije, a središnja komora 52 napunjena je do izvesne visine vodom, kroz koju se vazduh ne propušta. U ćelijama za flotaciju vazduh se upušta kroz porozna dna 55 i 56. U središnjoj komori 52 jedan je zid snabdeven sa elastičnom pregradom 57, kojoj se predaju vibracije na način opisan u vezi sa slikom 1. Prema tome, vibracije se prenose na vodu u komori 52 a preko zidova 53 i 54 na sloj izmeljane rude duž cele površine zidova 53 i 54 koji su u dodiru sa vodom. Ova se površina može regulisati menjajući količinu vode u komori 52. Pena se preliiva preko prelivnica 58 i 59.

U sledećim primerima daju se rezultati nekoliko proba izvršenih na uređajima prikazanim na slikama 1 i 2.:

Prvi primer:

Ruda koja se preraduje jeste bakarni sulfid iz jednog rudnika u Rodeziji, koji sadrži oko 4,74% bakra. Približno 500 grama rude bilo je izmleveno sa 250 kubnih santimetara vode u prisustvu izvesne količine kreča, koja je iznosila oko 1,6 kg. po toni, terpentinskog ulja u iznosu od 75 gr. po toni i krezola u iznosu od 88 gr. po toni. Pored toga, dodato je i kalijum ksantata u iznosu od 182 gr., po toni. Ova je mešavina mlevena za vreme od pola časa sve dok nije prošla kroz sito od 200 rupica na dužni col. (8 rupica na dužni mm). Od ove mešavine uzeto je toliko da je sadržavala 80 grama čiste rude i ta je količina izmešana sa 300 ccm. vode i stavljena u ćeliju 11.

U jednom slučaju, gde vibratorni uređaj nije bio u pogonu, prvi koncentrat je bio sakupljen u roku od četiri minuta, i pri tome je utrošeno oko 20,2 litra vazduha. Koncentrat je pokazivao sadržaj čistog bakra od 17,2% i nosio je sobom oko 90,4% celokupnog sadržaja bakra u rudi. Daljim mešanjem za drugih 2 $\frac{1}{2}$ minuta dobio se je drugi koncentrat koji je pokazivao sadržaj bakra u iznosu od 1,75% i nosio je sobom daljih 2,3% celokupnog bakra u rudi, tako da je ukupan iznos dobijenog bakra bio 92,7%. Utrošak vazduha da bi se dobio drugi koncentrat iznosio je oko 18 litara. Ukupno vreme za oba koncentrata iznosilo je 6 $\frac{1}{4}$ minuta, a utrošeni vazduh iznosio je oko 38 litara.

Pri drugoj probi sa istom mešavinom rude i sredstava za flotaciju, pod istim

uslovima ali sa primenom mehaničkog vibratora, pena je sadržavala manje i mnogo postojanije mehuriće, koji su bili jako napunjeni mineralom, člična peni koja se dobija kod čisto mešajućih mašina za flotaciju. Prvi koncentrat dobijen je u jednom minutu sa utroškom od svega 2,8 litara vazduha. Koncentrat je pokazivao sadržaj bakra od 17,2% i nosio je sobom 87,4% celokupnog bakra u rudi. Drugi koncentrat dobijen je posle daljih 1 $\frac{1}{2}$ minuta uz utrošak 5 litara vazduha. Drugi je koncentrat pokazivao sadržaj bakra od 2,4% i nosio je daljih 4,29% celokupnog bakra u rudi, tako da je ukupno dobijeno 91,69% celokupnog bakra. Može se lako zapaziti da je celokupno vreme utrošeno za oba koncentrata svega 2 $\frac{1}{2}$ minuta, dok je u prethodnom primeru utrošeno 6 $\frac{1}{4}$ minuta i da je pri tome utrošeno svega 7,8 litara vazduha u mesto 38 litara, kako je to u prethodnom slučaju bilo potrebno, dok je količina dobijenog bakra i kvalitet koncentrata u oba slučaja skoro isti. U ovom drugom slučaju potrebno vreme za vršenje flotacije iznosilo je svega 40%, a utrošeni vazduh skoro jedna petina od onih količina koje su potrebne kada se ne upotrebljava vibrator.

Drugi primer:

U ovom slučaju preradivan je drugi primerak iste rude, koji je pokazivao ukupan sadržaj bakra od 5,06%. Uslovi rada bili su isti kao i ranije sa izuzetkom, da su strane ćelije bile podignute toliko da je mogla da primi punjenje od 240 grama rude u približno 700 ccm., vode, i što je količina terpentinskog ulja iznosila 36,3 gr. po toni. Ne upotrebljavajući vibrator, prvi koncentrat dobijen je u roku od dva i po minuta uz utrošak 12,1 litara vazduha. Ovaj je koncentrat pokazivao sadržaj bakra od 37,9% i nosio je sobom 84,3% celokupnog sadržaja bakra u rudi. Posle daljih 3 i po minuta, upotrebivši pri tome 25,6 litara vazduha, dobijen je drugi koncentrat koji je pokazivao sadržaj bakra od 2,6% i nosio je sobom daljih 5,9% celokupnog bakra u rudi, tako da je ukupan dobitak bakra iznosio 90,2% od onog u rudi.

Primenjujući vibrator za vreme flotacije druge količine iste mešavine uz iste količine reagenata i istu finoću meljave, dobijen je prvi koncentrat u roku od jednog minuta uz utrošak oko 2,8 litara vaz-

duha. Koncentrat je pokazivao sadržaj bakra od 36,7% i nosio je 86,4% celokupnog bakra u rudi. Drugi koncentrat dobijen je posle dva minuta uz utrošak od 7,2 litara vazduha i pokazivao je sadržaj bakra od 4,3% odnosno 4,32% bakra u rudi, tako da je ukupan dobitak bakra iznosio 90,72% od onog u rudi. Može se zapaziti da je u ovom slučaju ukupna količina vazduha smanjena na svega jednu četvrtinu, a ukupno vreme na jednu polovinu od onog utrošenog pri radu bez vibracija, a pored toga pokazao se je i nešto povećani dobitak u bakru, odnosno, bolji kvalitet koncentrata. Treba zapaziti da je u ovom primeru dubina sloja mlevene rude bila veća nego u prvom primeru, te iz toga se može zaključiti da je povoljnije da se vibracije primenjuju tako, da je vibriranje jače u donjem delu sloja, dok tamo, gde se pena skuplja, vibriranje treba da bude mnogo slabije.

Ima se razumeti da se za svaki naročiti slučaj tačni uslovi u pogledu učestanosti vibracija, njihova amplituda i tačka primene moraju prethodno eksperimentalno utvrditi da bi se dobili najbolji rezultati.

Može se zapaziti takode da mehanički vibrator prikazan na crtežima teži da prenese na pomerljivu pregradu nesimetričan talas kretanja, a to će reći da je oblik vibratornog talasa prepun harmonika osnovne učestanosti, što je takode vrlo korisno po izvođenje ovog postupka. Ako bi se upotrebljavao elektromagnetni vibrator, sličan se rezultat može postići upotrebljavajući električnu struju izmešane učestanosti koje stoje u pogodnom odnosu jedna prema drugoj. Najradije se uz opisani uređaj postavljaju i naprave pomoću kojih se mogu menjati učestanost i amplituda vibracija, koje se u postupku upotrebljavaju.

Mada je ovaj pronalazak bio opisan naročito u primeni na pneumatičnu ćeliju za flotiranje, ima se razumeti da je duhom ovog pronalaska obuhvaćena i primena sličnih vibracija i u poznatim uređajima za flotiranje, kao što su tipa sa mešalicama, sa ili bez proizvođenja pene ili u makojem drugom tipu mašina za flotiranje.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za penušavu flotaciju za koncentrisanje minerala iz mlevene rude, naznačen time, što se jednoj neprobojnoj površini u dodiru sa izmlevenom rudom

razmućenom u nekoj tečnosti predaju izvesne vibracije, koje se prenose na sloj izmlevene rude pored redovnog mešanja i mućenja istog.

2. Postupak prema zahtevu 1, naznačen time, što su vibracije zvučne učestalosti.

3. Postupak prema zahtevu 1 ili 2, naznačen time, što se vazduh prodivava kroz sloj potopljene izmlevene rude kroz neki pogodan takode potopljeni razvodnik za vazduh (na primer, neka porozna ili izbušena pregrada).

4. Postupak prema zahtevu 1 ili 2 ili 3, naznačen time, što se vibracije predaju i prenose u pravcu poprečnom na opšti pravac kretanja u sloju izmlevene rude ili gasnih mehurića koji kroz njega prolaze.

5. Uredaj za koncentraciju materijala pomoću penušave flotacije, naznačen time, što se sastoji od kombinacije suda za prijem razmućene mase izmlevene rude, uredaja za uvođenje vazduha u tu masu, jedne pomerljive i za tečnost neprobojne granične površine u dodiru sa tečnošću u tom sudu, uredaja za stvaranje i predaju vibracija pomenutoj pomerljivoj površini i uredaja za skupljanje i uklanjanje pene za razmućene mase.

6. Uredaj prema zahtevu 5, naznačen time, što je snabdeven sredstvom za uvođenje vazduha u razmućenu masu rude kroz neki potopljeni razdelnik (na primer, neki porozni ili izbušeni član) koji se nalazi u donjem delu suda za penušavu flotaciju.

7. Uredaj prema zahtevu 5, ili zahte-

vu 8, naznačen time, što se pomerljiva površina sastoji iz jedne površine jednog dela zida, koja je savitljivo spojena sa ostalim delovima suda, tako da postaje jedan pomerljivi zid tog suda, i što su postavljena sredstva izvan suda pomoću kojih se taj pomerljivi zid vibrira.

8. Uredaj prema zahtevu 7, naznačen time, što se sredstvo za vibriranje pomenutog pomerljivog zida (20) sastoji od jednog ekscentra ili bregastog točka (30), jednog saradujućeg člana (šiljak 31) kojeg bregasti točak zahvata i pomera, sredstva za radno spajanje tog saradujućeg člana (31) sa pomerljivim zidom i sredstva za pogon bregastog točka.

9. Uredaj prema zahtevu 7, naznačen time, što se sredstvo za vibriranje pomerljivog zida sastoji od jednog elektromagneta napajanog isprekidanom električnom strujom i radnog spoja njegove armature sa pomerljivim zidom.

10. Uredaj prema zahtevu 9, naznačen time, što se elektromagnet napaja strujom koja nose više složenih učestanosti radi proizvodjenja vibratornog talasa čiji je oblik nesimetričan.

11. Uredaj prema zahtevu 5 ili zahtevu 6, naznačen time, što se vibracije prenose na tečnost u flotacionom sudu pomoću jedne pregrade za prenos vibracija, koja stoji u dodiru sa tečnošću u sudu, i neke tečnosti (na primer, svaka tečnost potpuno oslobođena od vazduha i gasova) koja stoji sa druge strane te pregrade, i kroz koju se pogonske vibracije sprovode.



