

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 1 (2)

IZDAN 1 OKTOBRA 1940

PATENTNI SPIS BR. 16118

Wade Henry Hopkins, Hopkins (U. S. A.)

Izdvajanje ruda pomoću teže.

Prijava od 31 marta 1939.

Važi od 1 februara 1940.

Naznačeno pravo prvenstva od 31 marta 1938 (U. S. A.).

Ovaj se pronalazak odnosi na iskorišćavanje zemljine teže za odvajanje težih ruda od njihovih primesa ili dodataka u tečnoj masi, koja se sastoji iz tečnosti, prvenstveno vode, i čvrstih tela, koja se ne rastvaraju u toj tečnosti i koja imaju takvu prirodu i toliko su sistna da se lakim mešanjem mase može održavati jednolika masa, čija bi se specifična težina kretala između 2,5 i 3,3.

Čvrsti nerastvorljivi sastoji sredstava za odvajanje ruda pomoću isplivavanja, koji su se upotrebljavali da bi se pomoću zemljine teže koncentrisale rude kao što su gvožđe, mangansko gvožđe, bakarne, olovne i cinkove rude, nisu do sada pokazali uspešno delovanje zato što se rudni koncentrat teško odvajao od sredstva za isplivavanje, usled čega se koncentri kvarili unošenjem štetnih primesa, kao što su olovo i sumpor ili jedinjenja kojeg bilo ili jednog i drugog od ovih štetnih sastojaka sredstva za isplivavanje. Sirove rude, koje su gore navedene, imaju toliko veliku specifičnu težinu, da kamen, pesak i druge primese mogle bi da plivaju u tečnom sredstvu za odvajanje samo u slučaju kad bi ovo sredstvo imalo specifičnu težinu, koja bi u pojedinim slučajevima trebalo da bude iznad 2, 5, a da bi se u isto vreme dobila tečna masa potrebne gustine i postigla potrebna tečnost te mase bitno je da čvrsti sastojak tog sredstva ima specifičnu težinu iznad 6.

Pomoću ovog pronalaska sirove rude sa specifičnom težinom preko 2,5 mogu da se koncentrišu u novoj tečnoj masi, koja

sadrži sitno izdrobljena čvrsta tela, koja se privlače magnetom, tako da se ova čvrsta tela docnije izdvajaju iz rudnog koncentrata i ostatataka magnetskim privlačenjem.

Pronalazak pruža sem toga novi neprekidni postupak za održavanje unapred određene specifične težine ovakvog sredstva za isplivavanje i ponovno iskorišćavanje skoro celog čvrstog sastojka, odvajajući ga kako od ostataka tako isto i od koncentrata i izručujući ovaj poslednji u stanju skoro potpuno oslobođenom od sredstva za isplivavanje.

Kao čvrsti sastojak sredstva za isplivavanje najradije se upotrebljava fero-silicium, razdrobljeni do veličine manje od one koja bi mogla da prode kroz sito sa 680—1600 rupa po kv. cm. i sa sadržinom više od 75% prema težini, gvožđa. Za koncentrisanje izvesnih gvozdenih ruda bio je sa uspehom upotrebljen fero silicium koji sadrži 82% gvožđa, 13 do 14% siliciuma i malu količinu ugljenika. Ovakav se fero-silicium najradije izmelje do takve veličine da može da prode kroz sito sa više od 1600 rupa po kv. cm. i od njega se napravi sredstvo za isplivavanje na taj način što se ovaj sitan fero silicium pomeša sa vodom u iznosu oko 25% njegove težine. Ovakav ferosilicium je neobično otporan prema rđanju, može se izdvajati iz ostataka i koncentrata magnetskim privlačenjem i ima još i tu odliku što je toliko tvrd da se bez ikakve štete može ponovno upotrebljavati. Njegova tvrdoća po Mosovoj skali je oko 7 a specifična težina je oko 7,5. Umesto fe-

rosiliciuma može da se upotrebi čelik sa velikom sadržinom ugljenika, koji sadrži više od 75% težine dvožđa. Čelik sa velikom sadržinom ugljenika pretstavlja u sitno razdrobljenom stanju takode vrlo dobro sredstvo, ali nije toliko otporan prema rđanju kao ferosilicium i prema tome je njegova upotreba skopčana sa većim gubitcima usled oksidacije u tečnosti.

Najradije prihvaćeni postupak iskorišćavanja ovakvih metalnih sredstava za koncentrisanje ruda najbolje će se razumeti iz priloženih crteža, u kojima sl. 1 pretstavlja šemu podesne naprave i veza za izvođenje postupka.

Sl. 2 pretstavlja nešto povećani vertikalni presek po sredini koncentracionog spremišta.

Slika 3 pretstavlja osnovu donjeg dela koncentracione komore, a sg. 4 pretstavlja osnovu komoru glave za raspodelu sredstva po spremištu.

Obraćajući se sada sl. 1 vidimo da je brojem 5 obeleženo grotlo ili levak za sirovu rudu, koja se u slučaju gvozdene rude usitni do veličine od 6—7 kv. cm. u poprečnom preseku i stalno se sipa iz levka na prenosnik 6 koji se neprekidno kreće da bi se ruda neprekidnim mlazom dovodila u levkasti prijemnik 7. Iz ovog prijemnika ruda usled sopstvene težine prolazi kroz cev 8 u gornji deo spremišta za koncentrisanje, koji je kao celina obeležen opštom oznakom 9. Donji deo 10 ovog spremišta ima oblik prevrnutog konusa i u dnu ima jedan otvor u sredini tako da se staloženi koncentrat rude izručuje u cev 11. Gornji deo 12 spremišta 9 takode je konusan ali se sužava naviše prema suženom otvoru na vrhu, čija gornja ivica 13 stoji horizontalno da bi se isplivale primese i jedan deo tečnosti izručio u prstenasti oluk 14. Sve što se prelije u taj oluk izručuje se na gornji kraj koso postavljenog rešeta 15, najbolje u obliku izbušene ploče sa velikim brojem otvora oko dva milimetra u prečniku. Primese se zadržavaju na rešetu dok glavna masa tečnih i čvrstih sastojaka sredstva za izdvajanje rude prolazi kroz njega u taložnik 16 koji je namešten ispod gornjeg kraja rešeta. Primese sa deličima sredstva i sitnim deličima primesa, koji se za njih zalepe, nastavljaju niz rešet 15. Rešet 15 može da se drmsa na podesan način da bi se na taj način pojačalo gravitaciono kretanje delića niz ovo rešet, kao što se to već obično čini. Još za vreme kretanja niz donji deo rešeta primese bivaju izložene delovanju vodenih mlazeva iz cevi 17. Ovi mlazevi ispiraju prilepljene deliče sredstva i sitne deliče primesa u ta-

ložnik 18 a isprane primese izručuju se sa dojnge kraja rešeta 15.

Tečno sredstvo za isplivavanje, koje se prvenstveno sastoji iz 80% težine sitno drobljenog fero-siliciuma i oko 20% težine vode, izručuje se u komoru glave 19 i odavde kroz niz dovodnih cevi 20, koje stoje u vezi sa spremištem 9 ulazeći u njega na nekoliko mesta ravnomerno raspodeljenih po njegovom obimu znatno ispod gornje ivice 13, teče dole. Ovo sredstvo, čija specifična težina iznosi oko 3, ispunjuje spremište 9 i neprekidno se dovodi u dovoljnoj zapremini i dovoljnom brzinom da bi se njegov čvrsti sastojak održavao u suspenziji. Veći deo sredstva preliva se preko ivice 13 spremišta 3 i odnosi sa sobom primese koje se uveliko sastoje iz kamena i peska. Sredstvo za isplivavanje protiče sem toga i dole kroz donji deo 10 spremišta za koncentrisanje i kroz cev 11 ističe napolje zajedno sa rudnim koncentratom, koji se istaložio usled toga što je njegova specifična težina veća nego li kod sredstva za isplivavanje i primesa. Veći deo tečnog sredstva koji se prelio preko ivice prolazi kroz rešet 15 u sud 16 odakle se izručuje u cev 21, koja je tako udešena da kroz nju deluje vazдушna dizalica 22. Vazduh pod pritiskom ubacuje se kroz cev 23 u dizalicu 22 i odnosi sa sobom tečno sredstvo u cev 24 koja vraća sredstvo u komoru glave 19.

Koncentrat i nešto od sredstva za isplivavanje izručuju se sa dna spremišta 9 kroz cev 11 i podižu se pomoću vazdušne dizalice 25 i cevi 26 na gornji kraj rešeta 27. Ovo je rešet slično rešet 15 i sprovodni rudni koncentrat u tankom sloju ili mlazu naniže ka donjem kraju rešeta sa kojeg ruda pada u podesan prijemnik ili na gomilu. Masa sredstva za isplivavanje koja je prošla kroz cev 26 prolazi kroz rešet 27 u sud 28 a odavde kroz cev 29, vazдушnu dizalicu 30 i cev 31 natrag u komoru glave 19. Prilikom spuštanja niz rešet 27 rudni koncentrat biva izložen delovanju vodenih mlazeva iz cevi 32, koji sa njega skidaju prilepljene čestice sredstva za isplivavanje i vrlo sitne deliče ispira ih u sud 33 koji se nalazi ispod rešeta.

Voda za ispiranje, koja nosi sitne deliče primesa, nešto ferosiliciuma i sitnih delića koncentrata, izručuje se iz sudova 18 i 33 u cevi 34 i 35 koje vode ka podesnoj crpki 36. Ova crpka izručuje tečnu smešu kroz cev 37 u prijemnik 38 koji raspodeljuje tečnost i sitne deliče u tankom mlazu preko ploče 39. Uj ploču 39 kreće se kaiš 40 iznad kojeg se nalaze elektromagneti 41. Ovi se magneti napajaju jednosmislenom

strujom a kaiš se neprekidno kreće u pravcu označenom strelicama. Kaiš 40 koji se kreće u polju magneta 41, prolazi sasvim uz mlaz koji teče preko ploče 39 i usled magnetskog privlačenja sakuplja na njegovoj donjoj površini skoro sav ferosilicium, dok delići primesa, pošto nisu magnetične, ne bivaju privlačene već s kraja ploče 39 padaju zajedno sa većim delom vode u levak za otpatke 42. Iz ovih levaka za otpatke nemagnetni delići i voda izručuju se kroz cevi 43. Kaiš 40 odnosi prilepljene deliće ferosiliciuma do nekog mesta izvan uticaja elektromagneta 41, gde ovi delići spadaju sa kaiša i padaju u levak 44 u kojem voda skoro ne sadrži otpadaka. Iz ovog levka sredstvo za isplivavanje upućuje se kroz cev 45 u spremište za taloženje 46, u kojem se voda nalazi u dovoljno mirnom stanju da bi se metalni delići mogli staloziti. Pošto se ovi delići još uvek nalaze u polarizovanom stanju, manji se delići lepe za veće tako da se usled ovog slepljivanja delića taloženje ubrzava, sve dok ne dođe do naredne obrade u cilju razmagnetisavanja. Čvrsti delići koncentrišu se na taj način u vodi u spremištu 46, da bi se na taj način dobilo sredstvo potrebne specifične težine, posle čega se ovo sredstvo uklanja iz spremišta 46 kroz cev 47 u njegovom dnu. Za vreme ispuštanja sredstva iz spremišta 46 grabulje 48 obrću se malom brzinom pomoću snage koja se dovodi vratitilu 49, na kojem se one nalaze. Cev 47 sprovodi koncentrisano sredstvo, čija specifična težina prelazi 2,5, aksialno kroz napravu za razmagnetisavanje 50, koja se napaja naizmeničnom strujom. Na ovaj se način uništava zaostali magnetizam delića tako da se oni lako mogu raširiti po tečnoj masi. Posle toga cev 47 vraća razmagnetisano, koncentrisano sredstvo u komoru glave 19.

Voda se istiskuje na vrhu spremišta 46 i može da se prikupi u oluku 51 zajedno sa malim količinama magnetisanih sitnih delića, koje voda može da povuče. Ovaj se oluk preručuje kroz cev 52 u magnetni ispirič 53, koji odvaja namagnetisane čvrste deliće od mase vode. Namagnetisani čvrsti delići izručuju se iz ove naprave za ispiranje kroz napravu za razmagnetisavanje 54 i vraćaju se u komoru glave 19 kroz cevi 55 i 24. Upotreba magnetne naprave za ispiranje 53 nije obavezna i u izvesnim slučajevima voda koja se prelije iz spremišta 46 može da se baci.

Kao što je pretstavljeno na sl. 2 i 4 donji deo komore glave 19 podeljen je pregradama 56 u odvojene izlazne komore. Gornje ivice pregrada 56 leže u zajedničkoj horizontalnoj ravni i sa ovako naprav-

ljenim izlaznim komorama stoje u vezi nekoliko cevi 20. Gornja površina sredstva u komori 19 održava se iznad gornjih ivica pregrada 56 tako da se sve cevi podjednako snabdeavaju sredstvom.

Da bi se prečilo stvaranje rudnog koncentrata na konusnim zidovima donjeg dela 10 spremišta 9 grabulje 57 nameštene su tako da stoje paralelno izvodnicama konusne površine i obrću se lagano u spremištu. Gornji krajevi grabulja 57 učvršćene su nepomično za prsten 58, koji je paoci- ma 59 spojen sa vratilom 60 u sredini, koje se pruža iznad spremišta 9 i tako je udešeno da se može obrtati pomoću podesnog mehanizma, kao što je naprimer zupčani prenosnik 61 (sl. 2).

Drobljenje sirove rude do veličine od 6—7 kv. cm. u poprečnom preseku, kao što je to već bilo opisano, nije neophodno potrebno, tako da u mnogim slučajevima može da bude poželjno drobljenje do mnogo većih ili manjih dimenzija, ali se postrojenje mora projektovati prema posebno odabranoj veličini delića. Pri izvlačenju sredstva iz vode za ispiranje ponekad može da bude poželjno da se tečnost iz cevi 37 propusti kroz uređaj za zgušnjavanje ili odvajanje vode, podesne konstrukciji, i da se tek posle toga čvrsti delići sprovedu u sud 38. Zgušnjavanje ili oduzimanje vode može da se izvrši i sa tečnošću koja se prelijeva iz spremišta 46 i koja se upućuje u magnetnu napravu za ispiranje 53.

Sada se jasno vidi da je ovde opisani postupak neprekidan i da se u njemu rudni koncentrat skoro potpuno oslobodeni sredstva za isplivavanje, izručuju sa rešeta 27, dok se primese, oprane od sredstva, izručuju sa rešeta 15. Čvrsti sastojci sredstva za odvajanje rude pomoću isplivavanja primesa, dobijaju se neprekidno magnetnim putem, skoro ne sadrže primesa i pošto se razmagnetišu, vraćaju se u spremište za odvajanje pomoću zemljine teže.

Pored toga što ima veliku specifičnu težinu ferosilicium iz sredstva za isplivavanje neobično je otporan prema rđanju i veoma je tvrd i može se jevtino dobiti. Ove osobine čine ga neobično podesnim za upotrebu pri koncentrisanju ruda velike specifične težine. Sem toga, zahvaljujući tome što se on privlači magnetom, skoro se cela njegova količina dobija natrag tako da je njegovo trajanje u postupku veoma dugo i on može više puta da kruži kroz spremište za koncentrisanje. Kao posledica ovih odlika specifična težina sredstva u spremištu za koncentrisanje može da se tačno održava na unapred određenoj visini koja je potrebna za koncentrisanje one vrste rude, koja ima da se obrađuje.

Rude koje se mogu koncentrisati pomoću ovog poboljšanog postupka zahtevaju da specifične težine tečnosti budu ograničene vrednostima 2,5 i 3,3 i za svaku vrstu rude specifična težina treba da se održava u veoma uskim granicama. Ferossiliciumi, koji se mogu dobiti za upotrebu pri spravljanju sredstva za odvajanje ruda, mogu da imaju specifične težine od 6,5 do 7,5 što zavisi od njihove šupljikavosti kao i od hemijskog sastava.

Izraz „gvozdeni sastav”, koji je upotrebljen u patentnim zahtevima, obuhvata obične i eutektične smeše, legure i jedinjenja gvožđa i čelika, u kojima sadržina gvožđa kao sastojka prelazi 75% težine celog sastava.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za razdvajanje sastojaka rude pomoću tečnog sredstva za razdvajanje, naznačen time, što se u jednom stepenu postupka u tečno sredstvo za razdvajanje uvodi sitno razdrobljeni metal sa magnetnom osetljivošću, koji se posle upotrebe dobija natrag iz tog sredstva privlačenjem pomoću magneta.

2. Postupak za razdvajanje sastojaka rude, prema zahtevu 1, naznačen time, što se u jednom stepenu postupka u tečnost uvodi sitno razdrobljeni metal osetljiv prema magnetnom delovanju, da bi se time obezbedilo stvaranje tečnog sredstva za razdvajanje sa željenom specifičnom težinom, čvrsti delići sa manjom specifičnom težinom od ovog sredstva primoravaju se da isplivaju na površinu sredstva a razdrobljeni čvrsti delići dobijaju se natrag iz sredstva privlačenjem pomoću magneta.

3. Postupak za razdvajanje sastojaka rude, prema zahtevu 1, naznačen time što se u jednom stepenu postupka sirova ruda sa specifičnom težinom preko 2,5 izručuje u tečnost za obradivanje, koja sadrži materijal osetljiv prema magnetnom delovanju i specifična težina celokupne mase održava se na tolikoj visini da se primese odvoje od rude i isplivaju na površinu, a da rudni koncentrat može u njoj da se staloži posle čega se rudni koncentrat i primese zasebno vade iz mase.

4. Postupak za razdvajanje sastojaka rude, prema zahtevima 1 i 3, naznačen time, što sredstvo pomoću kojeg se vrši obrada sadrži više nego li 75% težine magnetnog gvožđa kao materijala sa magnetnom osetljivošću.

5. Postupak za razdvajanje sastojaka rude, prema zahtevima 1 i 3, naznačen time, što se u stepenima tog postupka rudni koncentrat i primese odvojeno vade iz

mase, isparaju se da bi se sa njih skinuli prilepljeni delići mase, metalni sastojci tečne mase izvlače se iz vode od ispiranja pomoću magnetnog privlačenja i magnetno osetljivi sastojak vraća se ponovo u tečnu masu.

6. Postupak za razdvajanje sastojaka rude, prema zahtevima 3 i 4, naznačen time što se u jednom stepenu tog postupka kao fluid pomoću kojeg se vrši obrada odabira masa, koja se sastoji približno iz 14 procenata ferossiliciuma i vode.

7. Postupak za razdvajanje sastojaka rude prema zahtevu 6, naznačen time, što se u jednom stepenu magnetno osetljivi sastojak izvučen iz mase razmagnetisava i vraća u masu pomoću koje se vrši obrada.

8. Postupak za razdvajanje sastojaka rude, prema zahtevima 3 i 6, naznačen time, što se sirova ruda izručuje u tečnu masu koja se sastoji iz ferossiliciuma i vode, pri čemu ferossilicium sadrži približno 82% gvožđa prema težini, i što se specifična težina mase održava na tolikoj visini da se primese odvajaju od rude i isplivavaju na površinu, a rudni koncentrat taloži se u masi, posle čega se rudni koncentrat i primese zasebno vade iz mase.

9. Postupak za razdvajanje sastojaka rude, prema zahtevima 3, 4 i 8, naznačen time što se pojedini stepeni razdvajanja sprovode neprekidno na taj način, što se ruda neprekidno uvodi u tečnu masu, primese se neprekidno primoravaju da isplivaju na površinu i da se tako odvoje od rude, rudni koncentrat zajedno sa jednim delom magnetno osetljivog sastojka neprekidno se vadi iz donjeg dela mase, primese zajedno sa jednim delom pomenutog magnetno osetljivog sastojka vade se iz gornjeg dela mase, masa ovog sastojka neprekidno se odvaja od primesa i od rudnog koncentrata i izdvojeni sastojak vraća se u tečnu masu.

10. Postupak za razdvajanje sastojaka rude, prema zahtevu 8, naznačen time, što se u jednom stepenu magnetno osetljivi sastojak odvaja od rudnog koncentrata i primesa pomoću ispiranja, magnetno osetljivi sastojak vadi se magnetnim privlačenjem iz vode za ispiranje i vraća u masu.

11. Postupak za razdvajanje sastojaka rude, prema zahtevima 1 i 3, naznačen time, što se u jednom stepenu ruda specifične težine oko 2,5 izručuje u tečnu masu, koja se sastoji približno iz 20% težine vode i sitno drobljene gvozdene legure koja sadrži više od 75% težine gvožđa, i specifična težina tečne mase održava se na visini, koja se nalazi između specifičnih težina primesa i rudnih koncentrata koji treba da se dobiju.

12. Postupak za razdvajanje sastojaka rude, prema zahtevima 1 i 2, naznačen time, što se kao sastojak osetljiv prema magnetnom delovanju uzima gvozdeni sastav otporan prema rđanju i koji sadrži više od 75% težine gvožđa.

13. Postupak za razdvajanje sastojaka rude, prema zahtevima 1 i 11, naznačen time, što se specifična težina tečne mase održava između 2,5 i 3,3.

Fig. 1

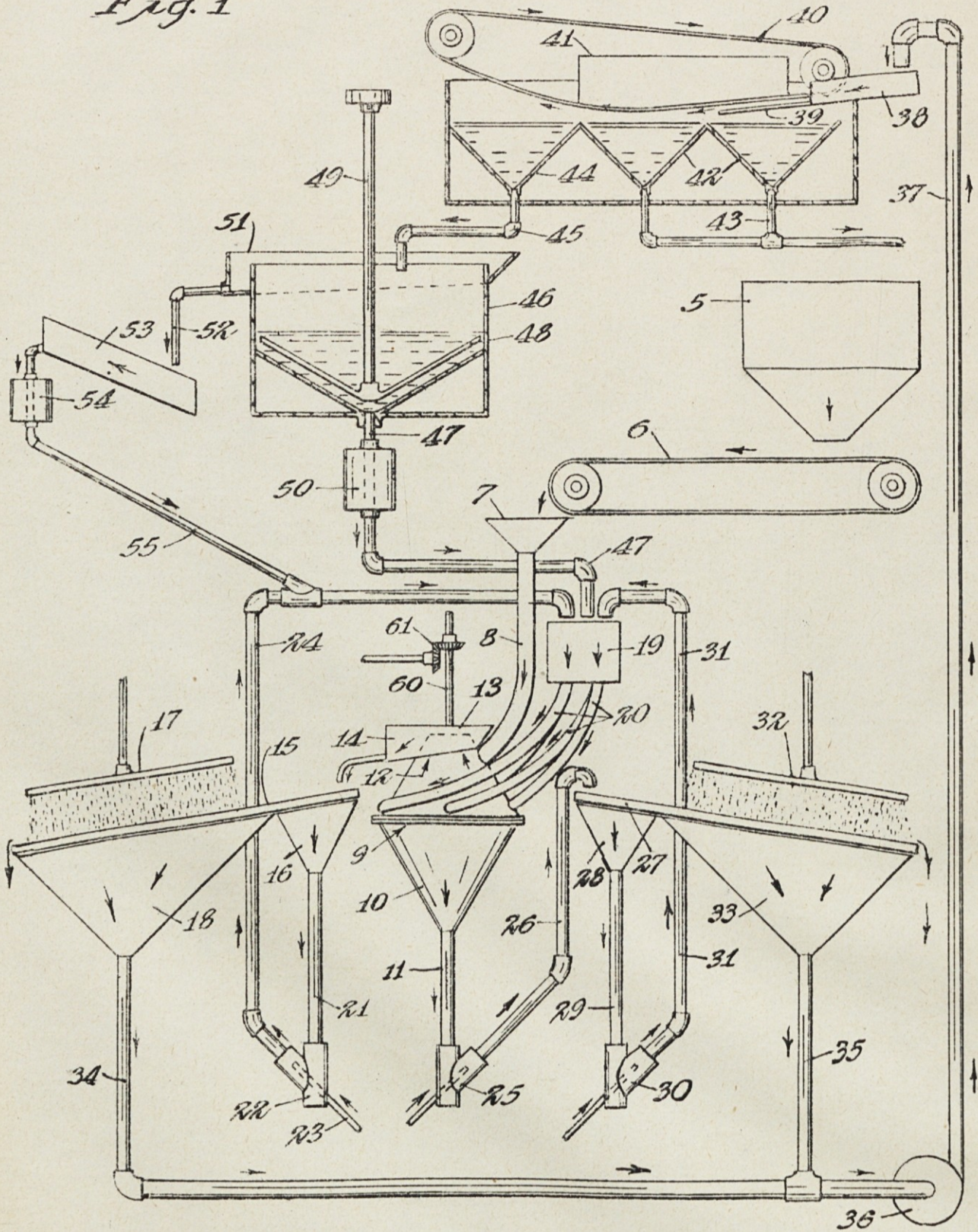


Fig. 2

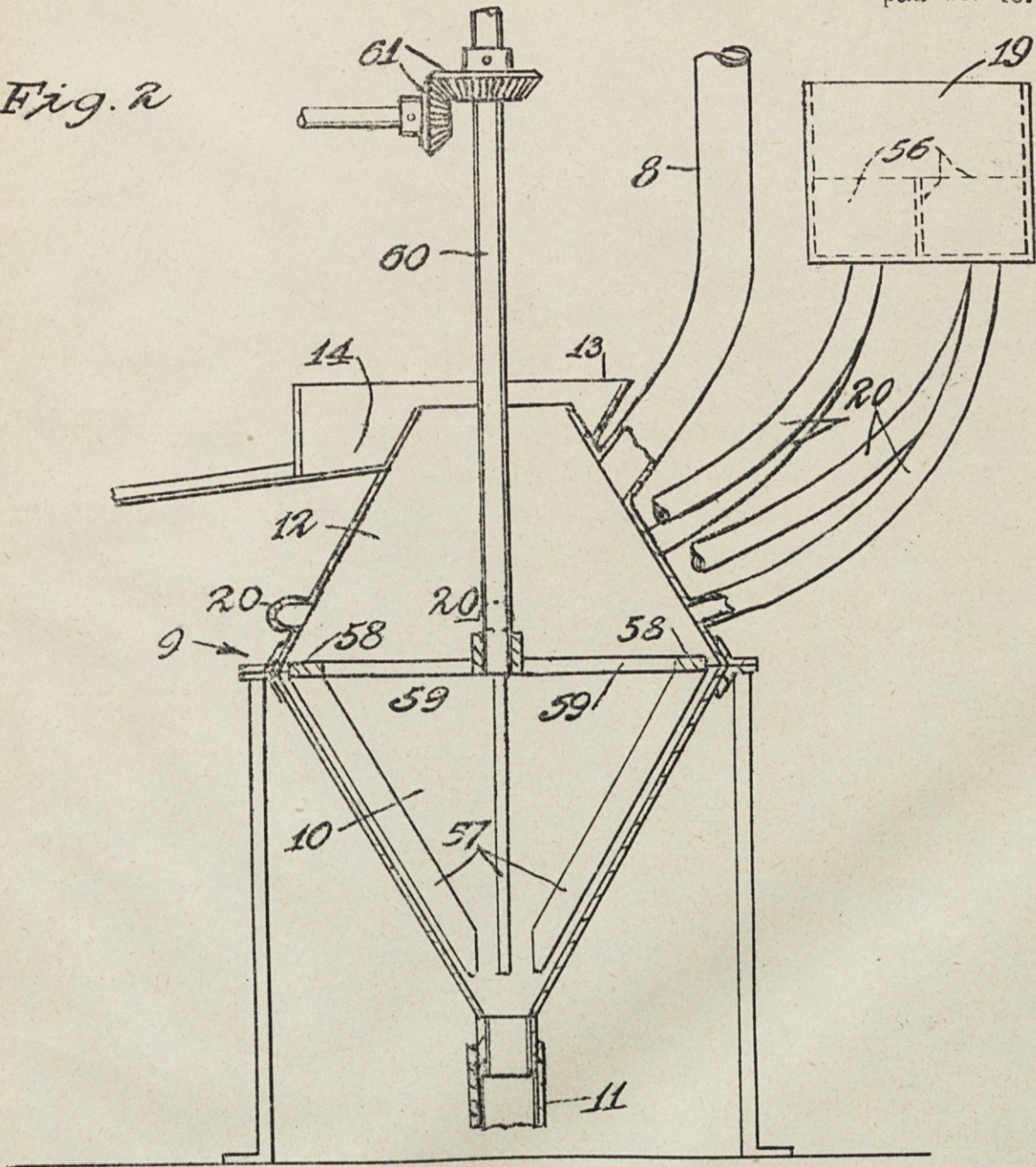


Fig. 3

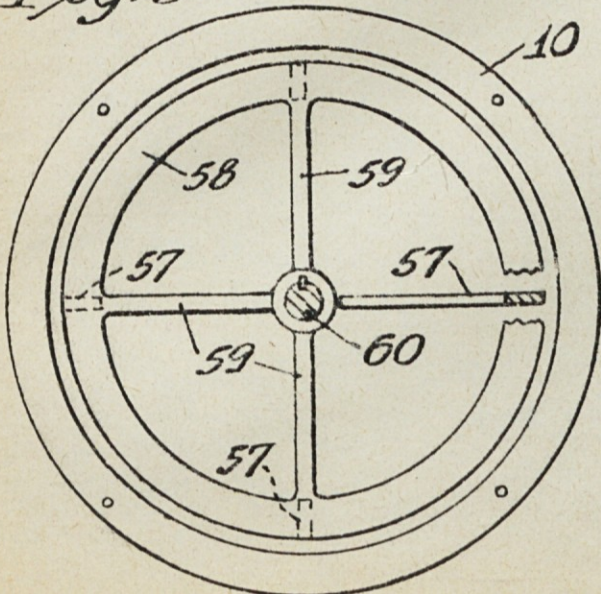


Fig. 4

