

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 12 (4.)

IZDAN 1 AVGUSTA 1936.

PATENTNI SPIS BR. 12526

Imperial Chemical Industries Limited, London, Engleska.

Poboljšanja u postupku za izdvajanje sumpor-dioksida iz gasnih mešavina.

Prijava od 5 oktobra 1935.

Važi od 1 februara 1936.

Ovaj se pronalazak odnosi na postupak one vrste, u kome se gasovi, koji sadrže sumpor dioksid u malim koncentracijama, na pr. gasovi dobijeni prženjem sulfidnih ruda, tretiraju sa nekim pogodnim absorbujućim tečnim sredstvom iz kojeg se posle sumpor dioksid isteruje zagrevanjem ili i zagrevanjem i smanjenjem pritiska, pri čemu se tako regenerirani upijajući agens ponova upotrebljava za upijanje sumpor dioksida. Takvi će postupci biti u daljem tekstu pominjani kao apsorpcioni postupci za sumpor dioksid.

Mi smo sada našli da kao vrlo dobro upijajuće sredstvo u takvom postupku može da posluži i bazisni aluminijum sulfat. Pod rastvorom bazisnog aluminijum sulfata mi podrazumevamo takve rastvore, koji sadrže Al_2O_3 i SO_3 , pri čemu je Al_2O_3 u suvišku preko proporcije, koja je normalno potrebna da se izgradi normalan aluminijum sulfat t. j. $Al_2(SO_4)_3$. Suvišak Al_2O_3 izražen u procentima celokupnog sadržaja Al_2O_3 služi kao mera za bazisnost rastvora.

Prema tome, neki rastvor, koji sadrži Al_2O_3 i SO_3 u molekularnoj proporciji od 2:3 imaće 50% bazisnost. Pri izvođenju ovog pronalaska, mi najradije upotrebljavamo rastvore čija bazisnost iznosi od 35 do 50%.

U koliko je bazisnost rastvora manja, u toliko je manja rastvorljivost SO_2 za ma koju datu gasnu mešavinu, i najniža bazisnost koja se može upotrebljavati, određuje se minimalnom rastvorljivošću sumpor dioksid (SO_2) koja se smatra kao zadovoljavajuća ili korisna. U koliko je bazisnost veća, u toliko je stabilnost ili postojanost rastvora

manja, i mada se može postići bazisnost od približno 66%, pri pripremanju rastvora, ovako jako bazisni rastvori relativno su nepostojani, te se sa toga razloga preporučuje bazisnost od 50% kao najpogodnija za izvođenje ovog postupka.

Rastvori se mogu pripremiti na razne načine, na primer, dodavanjem krečnog mleka, kreča ili kalcijum sulfata rastvoru aluminijum sulfata ($Al_2(SO_4)_3$) i otklanjanjem staloženoga gipsa. Mogu se u istom cilju davati i druga jedinjenja, koja stvaraju nerastvorne sulfate i ne ostavljaju nerastvorljive kiselinske radikale u rastvoru. Drugi jedan način za pripremanje rastvora sastoji se u prženju aluminijum sulfata tako, da se ukloni jedan deo sumpor-trioksida a ostatak se rastvori u vodi.

Najradije način za pripremanje upijajućeg sredstva sastoji se u rastvaranju željenog suviška čistog metalnog aluminijuma u razblaženoj sumpornoj kiselini, na primer, jačine 15—20%. Male količine metalne žive mogu se amalgamisati sa metalnim aluminijumom da bi se potpomoglo rastvaranje, pošto se živa docnije ponova dobije nepromenjena. Ovaj način ima to preimućstvo nad ranije pomenutim postupcima koji upotrebljavaju aluminijum sulfat, što se izbegava svako uvođenje soli alkalnih metala, koje se neizbežno nalaze u sastavu komercijalnog aluminijum sulfata. Prisustvo soli alkalnih metala teži da stvara neželjeno taloženje nerastvornih bazisnih aluminijumskih sulfata, kada se ovo upijajuće sredstvo nalazi malo duže u upotrebi.

Kao primer za izvođenje ovog postupka može se navesti da je gasna mešavina, koja je sadržavala 8% po zapremini sumpor dioksida, bila ispirana na 20°C., sa upijajućim sredstvom, koje je sadržavalo 90 grama po litru aluminijum hidroksida i 105 grama po litru sumpor trioksida. Dobijeni rastvor sadržavao je 100 grama po litru sumpor dioksida, koji je pri docnijem zagrevanju potpuno oslobođen, ostavljajući rastvor sposobnim za ponovno upijanje daljih količina sumpor dioksida.

Kada izvorni gasovi sadrže i kiseonika ili sumpor trioksida, sadržaj sulfata u rastvoru postepeno se povećava, dok se bazisnost postepeno smanjuje usled oksidacije rastvorenog sumpor dioksida ili rastvaranjem sumpor trioksida, koji se nalazi u gasnoj fazi. U takvim slučajevima tečnost se može održavati na bitno istoj bazisnosti dodavanjem pogodnih količina takvih jedinjenja kao što je krečno mleko, kreč ili kalcijum sulfat, uz odvajanje gipsa, koji se staloži. Isto je tako moguće upotrebiti i barijumova jedinjenja, na primer, barijum karbonat, da se njime uklone sulfatni joni, mada se staloženi barijum sulfat ne da tako lako izdvojiti i ukloniti iz rastvora, kao što je to slučaj sa gipsom.

Vrlo zgodan način za održavanje bazisnosti sprečavanjem nagomilavanja sulfata u rastvoru, sastoji se u tretiranju pogodne količine rastvora sa izvesnom količinom kalcijum karbonata ili nekog drugog pogodnog jedinjenja, koja bi bila dovoljna da iz rastvora staloži onu količinu sulfata, koja se želi izdvojiti iz cele količine rastvora, pa da se tako oslobođena tečnost vrati natrag u celokupnu masu rastvora. Kalcijum karbonat ili druga jedinjenja mogu se dodati tečnosti bilo kao takvi, bilo kao vodena suspenzija ili u nekim slučajevima i kao rastvor. Proporcija rastvora, koja se ima tretirati, mora se tako odabrati da kada se iz nje staloži određena količina sulfata, bazisnost preostalog rastvora ne sme preći granicu od približno 55%, jer je vrlo moguće da se izazove staloženje nerastvornog bazisnog sulfata.

Bazisnost rastvora može se takođe bitno održavati postojanom dodavanjem potrebnih količina metalnog aluminijuma (sa kojim je manja količina metalne žive udružena) onom rastvoru, u kome se sulfat nagomilao. Ovaj način ima naročita preimućstva u slučajevima, u kojima je nešto bazisnog aluminijum sulfata bilo izgubljeno za vreme izvođenja postupka, na primer, gubitkom tečnosti pri prelivanju, presipanju i td., ili usled taloženja nerastvornog materijala, koji sadrži aluminijuma. Kombinacija ovog načina i napred opisanih načina može se primeniti

radi održavanja željenog sastava i celokupne količine tečnosti (rastvora) u cirkulaciji.

Mada se najradije upotrebljavaju rastvori, koji sadrže samo bazisni aluminijum sulfat, neutralne soli kao $MgSO_4$ ili male količine gvozdениh soli ili soli teških metala, mogu biti prisutne u rastvoru bez bitnog uticaja na upijajuću moć i regenerativne osobine rastvora.

Kada se rastvor bazisnog aluminijum sulfata već neko vreme nalazi u upotrebi, mogu se pojaviti teškoće koje dolaze od taloženja nerastvornih bazisnih aluminijum sulfata, čije se izdvajanje ogleda u gubitku upijajućeg sredstva uz povećanu opasnost, da se instalacija zapuši. Obrazovanje taloga dešava se kada se rastvor održava za izvesno produženo vreme na povišenoj temperaturi, na primer, preko 70°C., naročito kada je rastvor već bio oslobođen od SO_2 . Brzina stvaranja taloga naročito se povećava prisustvom čak i tragova već staloženog materijala, čiji deliћи ostaju u suspenziji u cirkulišućem rastvoru ili su se zadržali u nekim delovima uređaja i deluju kao jezgro oko kojega se dalje količine nerastvornog bazisnog sulfata vrlo brzo prikupljaju i talože. Stvaranje taloga može se takođe izazvati prisustvom malih količina soli alkalnih metala u rastvoru, i sa toga razloga takve se soli moraju izbegavati prilikom pripremanja rastvora, kao što je to, u ostalom napred i bilo rečeno.

Taloženje nerastvornih bazisnih sulfata pod radnim uslovima može se ipak preduprediti dodavanjem izvesnih jedinjenja, kao što su fosforna kiselina ili jedinjenja fosforne kiseline i glicerola, kao što je gliceril-fosfat. Količina dodatog jedinjenja zavisi od prirode upotrebljenog jedinjenja. Na primer, mi smo našli da rastvor bazisnog aluminijum sulfata, koji sadrži oko 1--2% po zapremini gliceril-fosfata, da je sasvim zadovoljavajuće rezultate. Dodavanje fosforne kiseline i glicerola odvojeno u jednakim proporcijama od približno 0,5% po zapremini od svakog, takođe daje zadovoljavajuće rezultate.

Druga predostrožnost, na koju se mora obratiti pažnja u cilju izbegavanja škodljivih taloženja, sastoji se u otklanjanju malih delića taloga još pre nego što bi se oni razvili u dovoljno značajna zrnca, koja bi proizvela živo taloženje. To se može izvoditi periodičnim ili stalnim uklanjanjem čvrstih materija iz rastvora i u pogodnim količinama, na makoji bilo zgodan način na pr. filtriranjem, mirnim taloženjem ili centrifugalnim sredstvima. Na primer, mogao bi se postaviti filter u cirkulacionom sistemu sa zadatkom da filtruje celokupnu ili samo neku količinu tečnosti. Alternativno, po jedan deo tečnosti mogao bi se izvaditi iz uređaja

u određenim vremenskim razmacima radi takvog tretiranja, ili se mogu upotrebljavati dva ili više rezervna punjenja -rastvora- koji bi se naizmenično upuštali, odnosno, smanjivali, u sistem i iz njega vadili radi tretiranja i prečišćavanja.

S obzirom na činjenicu da stupanj taloženja nerastvornog bazisnog aluminijum sulfata, naglo raste sa povećanjem temperature, a naročito u odsustvu sumpor dioksida, poželjno je da se naročite predostrožnosti preduzmu za vreme rada u onim stupnjevima, gde su ti uslovi naročito upadljivi. Prema tome, od velike je koristi da se regeneracija upijajućeg sredstva vrši podvrgavajući ga sniženom pritisku na takav način da se sumpor-dioksid iz njega izdvaja već na temperaturi od približno 70—80°C. Umesto snižavanja pritiska regeneraciju putem vazdušnog mlaza ili nekog drugog inertnog gasa na temperaturi ispod 80°C., može se uspešno primeniti. Pod tim okolnostima, ako bi se ipak nalazili mali delići staloženog materijala u rastvoru, njihovo prisustvo nije tako opasno.

Na višim temperaturama, potrebno je da se spreči zadržavanje čvrstih delića ma za koje bilo duže vreme u vrelom rastvoru. Ako se dozvoli da se delići čvrstog materijala zadržavaju u suspenziji u vrelom rastvoru, koji je nepokretan, ili da su delići nepokretni a u stalnom su dodiru sa cirkulišućim rastvorom, onda će se prourokovati vrlo brzo taloženje, tako da se ti uslovi na svaki način moraju izbegavati. Brzo zagrevanje tečnosti sa vrlo brzim rashlađivanjem posle toga, može se smatrati kao pogodna predostrožnost, pod uslovom da se uređaji vrlo često ispiraju i iz njih uklone svi tragovi čvrstog materijala. Ipak mi najradije izvodimo regeneraciju na taj način, što se upijajuće sredstvo -rastvor- zagreva dok je u neprestanoj cirkulaciji, na primer, u kazanu za vrlo tankim slojevima tečnosti, koja se zagreva, ili u nekom drugom sličnom kazanu, u kome se ni u jednom trenutku ni jedan delić rastvora ne nalazi u nepokretnom stanju i u kome se taloženje čvrstog materijala na delove uređaja sprečava neprekidnom cirkulacijom rastvora. Konstrukcija kazana je takva, da ne pruža nikakve prepreke toku upijajućeg rastvora niti mu suprotstavlja takve oštre uglove skretanja, neravne površine ili ma kakva ispupčenja ili ugibe i ispuste, koji bi prouzrokovali vrtloge ili džepove u kojima bi se tok tečnosti usporavao i čvrsti delići zaglavili ili taložili ili bi se čak i rastvor neko vreme nalazio u nepokretnosti. Zadovoljavajući oblik takvog uređaja sastoji se od jednog kazana napred opisanog tipa sa vrlo tankim slojevima tečnosti za zagrevanje, koji se u glavnom sastoji od jedne

konične osnove i pravih zidova, niz koje tečnost, koja se ima zagrevati, curi u vrlo tankom sloju i polako prelazi preko konične osnove, da zatim odmah ulazi u neki uređaj za oduzimanje toplote. Najradije se tečnost vrlo brzo rashladi do na temperaturu od 85°C, ili nižu, na primer, pridodavanjem ohlađenog rastvora u pogodnim količinama, pa se zatim upušta u uređaj za dalje oduzimanje toplote.

Drugi mogući način za regeneraciju sastoji se u provođenju upijajućeg rastvora protivno struji vodene pare ili drugog gasovitoga zagrevajućeg agensa u nekom pogodnom uređaju, na primer, nekom odgovarajućem tornju.

Ima se razumeti, da se sva gore ražna sredstva i načini za sprečavanje taloženja čvrstih delića nerastvornog materijala u upijajućem rastvoru mogu upotrebljavati svi zajedno ili u raznim kombinacijama jedan s drugim.

Pogodan uređaj za izvođenje ovog postupka, prema pronalasku, prikazan je na priloženom nacrtu, koji pokazuje na šematički način tok rastvora kroz uređaj.

Prema ovoj šemi, sirovi sumpor dioksid uvodi se kroz cevovod 1, u osnovu prečistačke kule ili tornja 2. Gas izlazi kroz vrh tornja kroz otvor 3, i ulazi u drugi prečistački toranj 4 kroz otvor 5. Iz tornja 4 gas izlazi kroz otvor 6 i pošto je potpuno očišćen od sumpor dioksida, ispušta se u atmosferu.

Sveži upijajući rastvor upušta se kroz vrh tornja 4 i to kroz otvor 7, a iz tornja se izvlači kroz njegovu osnovu i otvor 8, a odatle odlazi do rashlađivača 9 pre nego što se uvede u toranj 2, kroz otvor 10. Upijajući se rastvor izvodi iz tornja na otvor 11 pomoću pumpe 12 i propušta se kroz uređaj za izmenu toplote 13, iz kojeg cevovodom 14 otiče do regenerativnog tornja 15. Upijajući rastvor prska se kroz rešetku 16 i nailazi na mešavinu vodene pare i sumpor dioksida, koja se penje na više kroz toranj i koja se dobija iz kazana 16. Upijajući rastvor napušta toranj 15 kroz otvor 17 i otiče u kazan 16, koji se zagreva rukavcem 18 sa vodenom parom. Ovaj je kazan napred opisanog tipa sa tankim zagrevajućim slojem, te upijajući rastvor teče u tankom sloju niz zidove kazana i nailazi na koničnu skupljajuću osnovu 19. Razvijene pare iz kazana odvođe se preko cevovoda 20 do regenerativnog tornja 15, u kome se vodena para delimično zgusne, a koncentrisani sumpor dioksid u gasovitom stanju i izmešan sa nešto vodene pare odvodi se kroz cevovod 21.

Odmah po napuštanju konične skupljajuće osnove 19, upijajući rastvor rashladi se mešanjem sa hladnim rastvorom, koji do-

tiče kroz cevovod 22 snabdeven regulišucom slavinom 23. Rashlađeni rastvor tada otiče kroz cevovod 24 do toplotnog izmenjivača 13, iz kojeg izlazi kroz otvor 25 i biva potiskivan dalje crpkom 26 kroz rashlađivač 27 pre nego što se upusti u toranj 4 kroz otvor 7.

Jedan način za izvođenje ovog postupka prema ovom pronalasku prikazan je sledećim primerom, na koji se, to se mora naročito imati na umu, ovaj pronalazak ni ukoliko ne ograničava:

Primer:

Neki gas, koji je sadržavao 7% po zapremini sumpor dioksida i 2,0% po zapremini kiseonika, propuštao je kroz dva prečištačka tornja u seriji i u količini od 5000 kubna metra na sat.

Rastvor bazisno aluminijum sulfata, koji je sadržavao 100 kg., Al_2O_3 ili 118 kg., SO_3 po kubnom metru (t. j. rastvor od 50% bazisnosti kojem je bilo dodato 0,5% po zapremini glicerola i 0,5% po zapremini fosforne kiseline, bio je upuštao u tornjeve u količini od 9,5 kub. metra na sat, i to u pravcu protivnom na pravac kretanja gasne struje, ili toka. Tečnost je rashlađivana posle toga prolaza kroz prvu kulu, i pre nego što je upuštao u drugi toranj, da bi se na taj način otklonila toplota razvijena rastvaranjem sumpor-dioksida.

Tečnost, koja je napuštala drugi toranj sadržavala je 94,5 kg., sumpor dioksida po kubnom metru. Izlazni gas sa prvog tornja sadržavao je samo 0,2% po zapremini sumpordioksida i kao takav, bio je puštao u atmosferu.

Tečnost, koja je u sebi sadržavala sumpor dioksid, bila je pumpana kroz uređaj za izmenu toplote, u kome je njena temperatura povišena do približno $75^{\circ}C$., i odatle odvojena do vrha tornja za regeneraciju, niz koji je bila prskana u tanke mlazove i sakupljana u koničnoj osnovi tornja a odatle cevovodom bila je odvođena u kazan sa glatkim zagrevajućim elementima, koji su bili zagrevani vodenom parom. Posle toka preko ovih elemenata, tečnost je odmah izvlačena kroz cev u koničnoj osnovi kazana. Pri prelazu preko zagrevajućih elemenata, tečnost je dovedena do ključanja, i tako oslobodena vodena para propuštena je kroz toranj radi potpomaganja izvlačenja sumpor dioksida iz tečnosti. Gas koji je napuštao toranj na temperaturi od približno $80^{\circ}C$., sadržavao je 45 delova vodene pare i 55 delova sumpor dioksida, računato po zapremini, zajedno sa zanemarjućom količinom inertnih gasova, koji su bili rastvoreni u tečnosti.

Najveći deo vodene pare rashlađena do $30^{\circ}C$., kondenzovan je i vraćen u glavnu masu cirkulišuće tečnosti, da bi se njena koncentracija održavala na potrebnoj vrednosti. Preostali gas bio je skoro potpuno čisti sumpor dioksid zasićen vodenom parom na $30^{\circ}C$.

Tečnost je napuštala kazan na temperaturi od $100^{\circ}C$., i odmah je rashlađivana do temperature od $85^{\circ}C$., mešanjem sa jednim delom već rashlađene tečnosti. Posle toga, tečnost je odvođena do uređaja za izmenu toplote u protiv-struji na tok tečnosti, koja je sadržavala sumpor-dioksid i koja se kretala prema tornju za regeneraciju. Tečnost, koja je izlazila iz uređaja za izmenu toplote naglo je bila hladena u hladnjači za naglo hlađenje, pa je zatim vraćana natrag u početne rezervoare.

Nađeno je da radeći pod takvim radnim okolnostima, približno 1% upijenog sumpor dioksida biva oksidisan u SO_3 i to za vreme apsorpcije, tako da se tako stvoreni sumpor-trioksid zadržavao u upijajućoj tečnosti.

Pošto je postupak bio neprekidno razdvojen za vreme od 24 časa, nađeno je da sa 30 kubna metra tečnosti u rezervoarima, ta je tečnost sadržavala 100 Kg., Al_2O_3 i 127 kg., SO_3 po kubnom metru, a bazisnost rastvora bila je svedena do približno 47%. Da bi se upijajuća tečnost vratila u prvobitno stanje, 15 kubna metra tečnosti bilo je preneto u odvojene sudove, gde je tečnost tretirana, uz mešanje, sa izvesnom količinom krečnog mleka, koja je sadržavala ukupno 211., $Ca(OH)_2$. Posle perioda od tri časa, tečnost je bila filtrirana da se gips, stvoren reakcijom sa krečnim mlekom, izdvoji iz tečnosti. Filtrirana tečnost sadržavala je Al_2O_3 i SO_3 u odnosu od 100 kg., Al_2O_3 na 110,4 kg., SO_3 što je odgovaralo bazisnosti od 53%. Tako tretirana tečnost bila je vraćena u rezervoare, gde je izmešana sa ostalom masom tečnosti, te je bazisnost celokupne tečnosti bila ponova vraćena na vrednost od 50%.

Pod tim okolnostima nikakav talog nerastvornog bazisnog aluminijum sulfata nije primećen niukom delu uređaja ili rezervoara, ali posle izvesnog vremena tečnost je postajala nešto mutna. Prema tome, celokupna tečnost bila je ponova filtrirana da su uklone sve čestice, koje se nalaze u suspenziji, pa je posle toga vraćena natrag u uređaj.

Koncentracija Al_2O_3 u tečnosti održavana je na srednjoj vrednosti od 100 kg., po kubnom metru, putem odbacivanja vode, kada je to bilo potrebno, od količine kondenzata dobijenog hlađenjem gasa, koji napušta toranj za regeneraciju, ili dodavanjem novih količina vode u tok, kada se je

pokazivala opasnost da se koncentracija poveća.

Kada se je izvesna količina tečnosti gubila rasipanjem i neznatnim ali neizbežnim gubitkom prilikom filtriranja za otklanjanje gipsa, izgubljena količina bila je nadoknađena time da se je prekidao postupak izdvajanja sulfata pomoću krečnog mleka, i u mesto tog postupka, jedan deo tečnosti umanjene bazisnosti bio propupuštan kroz toranj ispunjen aluminijskim otpacima, aluminijskom vunom ili praškom itd. Na ovaj način, nove količine aluminijuma bile su unete u rastvor. Zatim je voda dodavana da se održi koncentracija od 100 kg., po kubnom metru Al_2O_3 , pa je zatim bazisnost cele tečnosti podignuta na 55%, posle čega je propuštanje kroz toranj sa aluminijumom prekinuto i tako tretirana tečnost vraćena ostaloj masi rastvora u uređaju. Na taj način bazisnost cele mase tečnosti vraćena je na vrednost od 50% i gubitak u tečnosti bio je nadoknađen. Kada je gubitak u tečnosti u potpunosti nadoknađen, postupak dodavanja prekinut je, i postupak uklanjanja sulfata putem dodavanja krečnog mleka, ponovo je primenjivan.

Delovi uređaja, a naročito oni delovi, koji dolaze u dodir sa vrelim upijajućim rastvorom, moraju biti sagrađeni od nekog pogodnog materijala, koji ne rđa. Mi smo našli da čelične legure, koje sadrže vrlo malo ugljenika, a dosta hroma, nikla i molibdena daju zadovoljavajuće rezultate. Dodavanjem malih količina titanijuma čeliku, postiže se izvesno poboljšanje. Vrlo pogodan materijal za izgradnju delova uređaja sastoji se od čelika sa ovim sastavom:

Ugljenika	ne vsše od 0,06%
Hroma	17,5 do 19,5%
Nikla,	8,0 do 10,0%
Molibdena,	4,0 do 4,5%
Titanijuma	ne manje od 0,25%

Patentni zahtevi:

1. Regenerativni apsorpcioni postupak za izdvajanje sumpor-dioksida, naznačen time, što se kao upijajuće sredstvo upotrebljava rastvor, koji sadrži bazisnog aluminijum sulfata.

2. Postupak prema zahteva 1, naznačen time što upijajući rastvor ima bazisnost od 35 do 50%.

3. Postupak prema zahtevu 1 ili 2, naznačen time, što obuhvata stupanj pripremanja upijajućeg rastvora dodavanjem krečnog mleka, kreča ili kalcijum sulfita nekom rastvoru aluminijum sulfata, i izdvajanje staloženog gipsa.

4. Postupak prema zahtevima 1 ili 2, naznačen time, što obuhvata stupanj pripremanja upijajućeg rastvora rastvaranjem metalnog aluminijuma u razblaženoj sumpornoj kiselini.

5. Postupak prema zahtevu 4, naznačen time, što je aluminijumu pridružena mala količina žive, da se olakša rastvaranje.

6. Postupak prema zahtevima 1 ili 2, naznačen time, što se nagomilavanje sulfata u upijajućoj tečnosti, koje proističe usled prisustva kiseonika ili sumpor trioksida u izvornim gasovima sa sumpor dioksidom, sprečava dodavanje takvih jedinjenja, koja čine nerastvorne sulfate, na primer, kreča, krečnog mleka ili kalcijum sulfita, i što se tako stvoreni nerastvorni sulfat iz tečnosti izdvoji.

7. Postupak prema zahtevima 1 ili 2, naznačen time, što se gubitak upijajuće tečnosti, i dejstvo nagomilanog sulfata u tečnosti usled prisustva kiseonika ili sumpor trioksida u prvobitnim sumpor-dioksid gasovima, nadoknađuje ili neutrališe rastvaranjem metalnog aluminijuma u tečnosti.

8. Postupak prema zahtevu 7, naznačen time, što je izvesna mala količina žive pridružena aluminijumu da se potpomogne njegovo rastvaranje.

9. Postupak prema zahtevima 6, 7 ili 8, naznačen time, što se jedan deo cirkulišuće upijajuće tečnosti tretira radi uklanjanja sulfata ili radi povišetka aluminijumskog sadržaja, pri čemu je taj deo u takvoj proporciji na ostalu količinu upijajuće tečnosti, da se bazisnost celokupne količine upijajuće tečnosti može ponova vratiti na vrednost od 35 do 50%, kada se netretiranoj količini doda tretirana količina upijajuće tečnosti, pazeći pri tome, na bazisnost tretiranog dela nikad ne pređe granicu od približno 55%.

10. Postupak prema ma kojem zahtevu od 1 do 9, naznačen time, što se fosforna kiselina, ili neko jedinjenje fosforne kiseline i glicerola, ili fosforne kiseline zajedno sa glicerolom, dodaju rastvoru za upijanje, u cilju da se spreči taloženje nerastvornom bazičnom aluminijum sulfatu.

11. Postupak prema makojem od zahteva 1 do 10, naznačen time, što se čvrsti materijal, koji se nalazi u upijajućoj tečnosti otklanja povremeno ili stalno pomoću filtriranja, taloženja ili pomoću centrifugalnih uređaja.

12. Postupak prema makojem zahtevu 1 do 11, naznačen time, što se upijajući rastvor regeneriše zagrevajući ga pod smanjenim pritiskom i na takav način, da se sumpor-dioksid iz njega izdvaja na temperaturi, koja ne prelazi otprilike 70-80°C.

13. Postupak prema makojem od zahteva 1 do 11, naznačen time, što se upijajući rastvor regeneriše pomoću toka vodene

pare ili inertnog gasa na temperaturi ispod 80°C.

14. Postupak prema makojem zahtevu od 1 do 11, naznačen time, što se upijajući rastvor regeneriše zagrevajući ga, dok se on nalazi u stalnom toku u nekom podesnom kazanu sa tankim slojema tečnosti koja se zagreva, ili u kazanu makojeg tipa u kome tečnost, koja se zagreva, nema mogućnosti da se makar i za trenutak zaustavi, i u kome se taloženje ili prikupljanje čvrstih deli ča sprečava neprekidnim tokom upijajuće tečnosti.

15. Postupak prema zahtevu 14, naznačen time, što se upijajući rastvor naglo

rashlađuje odmah po napuštanju pomenutog kazana.

16. Postupak prema ma kojem od zahteva 1 do 11, naznačen time, što se upijajući rastvor regeneriše naglim zagrevanjem kome sleduje takođe naglo rashlađivanje, tako da je vreme za koje se upijajući rastvor nalazi na temperaturi iznad 80°C., nedovoljno da se proizvede znatnije taloženje nerastvornog bazičnog aluminijum sulfata.

17. Postupak prema zahtevu 16, naznačen time, što se upijajući rastvor zagreva provodeći ga u protiv-struji kroz tok vodene pare ili drugog gasovitog zagrevajućeg sredstva.

Sl. 1



