

NORGE



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlegningsskrift nr. 115576

Int. Cl. C 01 b 17/74

Kl. 12 i-17/74

Patentsøknad nr. 154 364 Inngitt 12. august 1964

Søknaden alment tilgjengelig fra 1. juli 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 28. okt. 1968

Prioritet begjært fra: 13/8-63 Frankrike, nr. 944 563

Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine, 16, Cours Albert-1^{er} Paris VIII^e, Frankrike.

Oppfinnere: Haldor Topsøe, Vedbæk, Danmark, og
Gérard Thareau, Aubervilliers (Seine), Frankrike.

Fullmektig: Siv.ing. Karsten B. Halvorsen.

Fremgangsmåte og apparat for fremstilling av svovelsyre med høy konsentrasjon.

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte og et apparat for fremstilling av konsentrert svovelsyre fra små mengder svovelsyreanhydrid i inerte gasser, og den angår mer spesielt absorpsjon av SO_3 i konsentrerte vandige oppløsninger av svovelsyre, og også de operasjoner som er forbundet med denne absorpsjonen, nemlig oppkonsentreringen av de oppløsninger som dannes til svovelsyre med høy konsentrasjon, ved hjelp av en rekke trinn, omfattende absorpsjonen av SO_3 ved motstrømskontakt med en vandig H_2SO_4 -oppløsning og oppkonsentrering av den erholdte H_2SO_4 -oppløsning ved kontakt med varme gasser.

Oppfinnelsen angår således en fremgangsmåte for fremstilling av svovelsyre med høy konsentrasjon ved konsentrering av en vandig oppløsning av svovelsyre ved hjelp av gasser som inneholder svoveloksyd og som bringes i motstrømskontakt med den vandige oppløsning,

og det særegne ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen er at en mindre del av den vandige svovelsyreoppløsning trekkes kontinuerlig ut fra en hovedmengde av svovelsyreoppløsningen, at de varme gasser ved en temperatur på $10-70^\circ \text{C}$ over duggpunktet først bringes i kontakt med den mindre del hvorved den vandige svovelsyre konsentreres ved fordampning av en del av sitt vanninnhold og deretter, ved en temperatur nær duggpunktet, bringes i kontakt med hovedmengden hvor SO_3 absorberes, idet hovedmengden holdes på konstant volum og konsentrasjon og strømmes i sluttet kretsløp gjennom absorberinnretningen, mens den mindre andel etter konsentreringen trekkes ut som produktet og erstattes med en ny mindre del som trekkes ut av hovedmengden for å underkastes konsentrasjon. Oppfinnelsen omfatter også et apparat for utførelse av fremgangsmåten, omfattende minst en konsentrator og minst en absorber



Utlegningskrift nr. 115576

Int. Cl. C 01 b 17/74

Kl. 12 i-17/74

Rettelse

I krav 1, side 1, spalte 2, linje 3 mellom ordene «del», «av» er følgende tekst føyet ut: «hvorved den vandige svovelsyre konsentreres ved fordampning av en del».

Krav 1 skal i sin helhet lyde:

1. Fremgangsmåte for fremstilling av svovelsyre med høy konsentrasjon ved konsentrering av en vandig oppløsning av svovelsyre ved hjelp av gasser som inneholder svoveloksyd og som bringes i motstrømskontakt med den vandige oppløsning, karakterisert ved at en mindre del av den vandige svovelsyreoppløsning trekkes kontinuerlig ut (ved 19) fra en hoved-

mengde (23) av svovelsyreoppløsningen, at de varme gasser ved en temperatur på 10—70°C over duggpunktet først bringes i kontakt (ved 14) med den mindre del hvorved den vandige svovelsyre konsentreres ved fordampning av en del av sitt vanninnhold og deretter, ved en temperatur nær duggpunktet, bringes i kontakt med hovedmengden (i 20) hvor SO₂ absorberes, idet hovedmengden holdes på konstant volum og konsentrasjon og strømmer i sluttet kretsløp gjennom absorberingsinnretningen (20), mens den mindre andel etter konsentreringen trekkes ut (ved 16) som produktet (ved 17) og erstattes med en ny mindre del som trekkes ut av hovedmengden for å underkastes konsentrasjon.

154 364

11/11-69

som inneholder fyllkropper for behandling av en gass med en væske, og det særegne ved apparatet i henhold til oppfinnelsen er at væskeinnløpet ved toppen av konsentratoren er forbundet med væskeutløpet ved bunnen av absorbereren, mens gassutløpet ved toppen av konsentratoren er forbundet med den nedre del av absorbereren.

Det er kjent å overføre forskjellige svovel-forbindelser, som inneholdes i en mer eller mindre fortynnet tilstand i gasser som f. eks. luft, røkgasser, damper etc. til svovelsyre. Den vanlige prosess går ut på å oksydere disse forbindelser for å overføre dem til SO_3 -tilstanden og å bevirke absorpsjon av den dannede SO_3 i en svovelsyreoppløsning. Denne teknikk er f. eks. anvendelig for gjenvinning av svovel som kan forekomme i forskjellige former i røkgassene som oppstår ved forbrenning av hydrokarbonderivater av petroleum, i restgassene fra fremstillingen av svovel ved «CLAUS»-prosessen eller i andre svovelholdige gasser eller damper. Da det imidlertid vanligvis er spørsmål om å behandle gassformete faser med lavt eller endog meget lavt SO_3 -innhold, frembyr absorpsjonen av dette anhydrid ganske vanskelige problemer; for at absorpsjonen skal være fullstendig, er det nødvendig med utstyr med stort voluminnhold og spesielle installasjoner for å stanse de væskedråper som medrives av den store gassformete strømmen som behandles. På den annen side, da det er av interesse å utføre absorpsjonen ved hjelp av en ikke for konsentrert svovelsyreoppløsning, er det derfor vanligvis obligatorisk å utføre en oppkonsentrerings-operasjon som alltid byr på en del problemer, spesielt fra et termisk synspunkt.

Den foreliggende oppfinnelse frembyr vesentlige forbedringer i forhold til den tidligere kjente teknikk og gjør det mulig å oppnå svovelsyre med høy konsentrasjon på en meget økonomisk måte direkte fra gasser med lavt SO_3 -innhold, og dette oppnås ikke bare uten noen tilleggsutgift for kaloriforbruk for oppkonsentreringen, men utføres tvert imot med en gevinst av nyttbar varme. Fremgangsmåten og apparatet i henhold til oppfinnelsen har i tillegg den fordel at det unngås medrivning av etsende syre. Den gjør det mulig å oppnå svovelsyre med en konsentrasjon av f. eks. 94 vektprosent ved hjelp av meget små beholdere ved utvinning fra en gass som f. eks. inneholder bare 0,5—2 volumprosent SO_3 . Oppfinnelsen er anvendbar uansett oppfinnelsen av svovelsyreanhydridet, men den er spesielt anvendelig ved behandlingen av gasser fra svovelfremstillingen ved «CLAUS»-metoden, hvor innholdet av svovelforbindelser i volum, beregnet som S, kan gå helt ned til anslagsvis 1,5 %. I dette tilfelle utføres den foregående omdannelse av disse forbindelser til svovelsyreanhydrid ved hjelp av en meget økonomisk fremgangsmåte.

Den nye fremgangsmåte går primært ut på å bringe en varm gassformet fase inneholdende SO_3 til å virke på en hovedmengde H_2SO_4 -oppløsning, hvis volum og konsentrasjon holdes konstant, idet et volum like stort som det volum av ny syre, som dannes ved absorpsjonen av SO_3 , kontinuerlig trekkes ut og oppkonsentreres til

ønsket konsentrasjon ved å passere i motstrøm med den nevnte varme gassformete fase før den siste kommer i kontakt med hovedmengden av svovelsyreoppløsning.

Det anvendes således for absorpsjonen av SO_3 et stort volum av svovelsyre med konstant volum og konsentrasjon. Denne væskemengde sirkuleres i motstrøm med de gasser som SO_3 skal ekstraheres fra. Til å begynne med bringes gassene, mens de ennå er meget varme, i intim kontakt med en flytende fraksjon som er trukket ut fra den store væskemengden, idet denne fraksjon representerer den mengde som det er nødvendig å fjerne fra væskemengden pr. tidsenhet for å holde volumet av væskemengden konstant. Fraksjonen er nøyaktig lik det volum syre som dannes pr. tidsenhet fra det absorberte SO_3 , og den utgjør produksjonen fra det apparat som anvendes. Virkningen av kontakten med de varme gasser er å konsentrere den uttrukne fraksjon, idet det ikke oppstår noen vanskeligheter ved medrivningen av en viss mengde syre av de varme gasser under oppkonsentreringen, da denne syren opptas igjen av den flytende hovedmengde av syren.

Det særegne ved en særlig foretrukket utførelsesform for fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen er at gass-strømmen som tilføres konsentratoren inneholder 0,8—9 volumprosent SO_3 og at svovelsyreoppløsningen titrerer til 75—90 vektprosent H_2SO_4 .

Videre er det særegne ved en ytterligere foretrukket utførelsesform for oppfinnelsen at gassen, ved en temperatur på omkring 250° C, behandles med overskudd av 80 %-svovelsyreoppløsning som strømmer i et lukket kretsløp, idet temperaturen i svovelsyreoppløsningen er omtrent 90—95° C når den møter gassen, og 155—165° C når den skilles fra denne.

Det kan være greit å la den gassformete fase som behandles virke suksessivt på to eller flere porsjoner av svovelsyreoppløsning. I dette tilfelle er den første av disse den mest konsentrerte og de følgende har minskende konsentrasjoner. F. eks. virker gassene til å begynne med på en 85 vektprosent H_2SO_4 -oppløsning og deretter på en annen syreoppløsning med 75 vektprosent konsentrasjon. Oppkonsentreringen utføres på den fraksjon som trekkes ut fra den første av disse syreporsjoner, mens den lille syremengde som produseres ved absorpsjonen i den annen porsjon sendes i retur til den første.

Den varme som er absorbert ved hjelp av svovelsyreoppløsningen etter kontakten med den behandlede gassformete fase kan med fordel fjernes fra arbeidsmediet og utvinnes, f. eks. ved varmeutveksling med demineralisert vann som f. eks. anvendes som fødevann for dampkjeler. Denne varmeutveksling utføres på en slik måte at H_2SO_4 -oppløsningen kontinuerlig avkjøles før den igjen bringes til kontakt med gassene.

Ved absorpsjon av SO_3 fra en fuktig gass inneholdende 0,8—9 volumprosent SO_3 , ved hjelp av en hovedmengde av 85 vektprosent H_2SO_4 -oppløsning, reguleres med fordel temperaturen av denne syremengden til 90—95° C når den går inn til kontakt med gassene og opp mot 155—165° C ved slutten av kontaktperioden.

Fremgangsmåten utføres som nevnt slik at de behandlede gasser bringes til deres duggpunkt under kontakten med fraksjonen av oppløsningen som de bevirker oppkonsentrering av.

Temperaturen av gassene senkes til en verdi bare litt over deres duggpunkt før gassene bringes til kontakt med den nevnte flytende fraksjon som skal oppkonsentreres. Avkjølingen utføres fortrinnsvis ved å lede gassene over rørene i en kjele for fremstilling av damp for bruk i andre deler av anlegget eller andre steder.

De foregående trekk kan meget fordelaktig anvendes i forbindelse med en fremgangsmåte for omdannelse av svovelforbindelser i visse restgasser til H_2SO_4 , som f. eks. restgassene fra «CLAUS»-enhetene i en svovelfabrikk. En slik fremgangsmåte omfatter de følgende operative trinn; 1) forbrenning av svovelforbindelsene til SO_4 samtidig med forbrenning av en hydrokarbonbongass, gjenvinning av den således frembragte varme, katalytisk omdannelse av SO_2 til SO_3 , avkjøling av gassene som inneholder SO_3 til området for deres duggpunkt og gjenvinning av den varme de har avgitt, bruk av de ennå varme gasser for å oppkonsentrere den svovelsyreoppløsning som er fremstilt i en etterfølgende absorpsjonsfase, og til slutt å la disse gasser virke på en mengde svovelsyre i overskudd for å absorbere SO_3 .

Apparatet som anvendes ved utførelse av fremgangsmåten omfatter som nevnt minst en konsentrator, dvs. et kammer med en innvendig foring eller plater, hvor den nedre del er forbundet til en ledning for tilførsel av gass som skal behandles og til et væskeutløpsrør, mens den øvre del av kammeret er forsynt med et gassutløpsrør og et rør for tilførsel av svovelsyreoppløsning som skriver seg fra bunnen av et SO_3 -absorpsjonstårn.

Den nevnte gasstilførselsledning passerer gjerne gjennom en varmeveksler på en slik måte at gassen kan avgi noe av sitt varmeinnhold til en ytre gass eller væske, spesielt til vannet i en dampkjel.

Varmeutveksleren utgjøres fortrinnsvis av en vannkjel, som også er forbundet med en eller flere andre varmevekslere for gjenvinning av varme fra andre apparater, spesielt fra en eller flere brennere for svovelforbindelser.

Svovelsyreanhydrid-absorberen, som anvender et tårn med fyllkropper eller plater og har innløpet for de gasser som skal behandles anordnet ved bunnen av absorberen, og er da forbundet med utløpet av konsentratoren på denne måte i stedet for å kommunisere direkte med kilden for den gass som skal behandles, idet det er anordnet innretninger for sirkulasjon av væske mellom et utløp ved bunnen av absorberen og minst et innløp ved toppen av denne, idet disse innretninger fortrinnsvis omfatter en eller flere varmevekslere, idet en væskemengde ved bunnen av absorberen, som er forsynt med strømningsregulerende innretninger, også er forbundet med toppen av konsentratoren.

Den prosessenhet som utgjøres av absorberen, konsentratoren og eventuelt varmeveksleren før konsentratoren, som beskrevet i det

foregående, utgjør en ny og særlig fordelaktig anordning.

Et spesielt anlegg for omdannelse av restgasser som inneholder svovelforbindelser, som f. eks. restgassene fra «CLAUS»-enhetene, omfatter den førnevnte prosessenhet hvor det foran denne er anordnet en forbrenningsovn, deretter en konverter for omdannelse av SO_2 til SO_3 , idet gassutløpsledningen fra konverteren ender i varmeveksleren som befinner seg før konsentratoren.

I en spesielt fordelaktig utførelsesform for dette spesielle anlegg, omfatter forbrenningsovnen en brenner for hydrokarbonbrensel, f. eks. brenselglass og minst en varmeveksler, spesielt vannsirkulasjonsrørene i en kjele. To suksessive varmevekslere foretrekkes anordnet i området for røktløpet av forbrenningsovnen, idet den ene virker som en overhete for dampen fra kjelen som utgjør den andre varmeveksleren.

En hvilken som helst konverter av kjent type kan anvendes i anlegget, spesielt gunstige resultater oppnås imidlertid når den katalytiske massen er anordnet i apparatet i flere suksessive lag som er skilt fra hverandre ved mellomrom. Det unngås på denne måte kanaliseringseffekter i katalysatormassen under gjennomføringen av gassene som skal konverteres.

Et anlegg egnet for utførelsen av fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen er vist skjematisk i de vedføyde tegninger.

Fig. 1 viser skjematisk en forbrenningsovn for svovelforbindelser, etterfulgt av en konverter for omdannelse av SO_2 til SO_3 .

Fig. 2 er et skjematisk riss av den del av anlegget hvori absorpsjonen av SO_3 og oppkonsentreringen av den fremstillede svovelsyreoppløsning foregår.

Ved hjelp av ledningen 1 som vist i fig. 1, når gassen, som skal behandles, bunnen av forbrenningsovnen 5, hvori er anbragt en brenner 4, idet denne mottar brensel som f. eks. naturgass, fra en tank 2, og luft som blåses inn gjennom ledningen 3. I den øvre del av forbrenningsovnen er anordnet rørene 6 i en varmeveksler som forsynes med damp som kommer fra en kjele 13 (fig. 2), som skal omtales nærmere i det etterfølgende, idet varmeveksleren tjener som en overoppheter og noe av dampen som den leverer anvendes ved 26.

Over overoppheteren 6, dvs. i et område hvor gassene som kommer fra brenneren 4, allerede er mindre varme, er det anordnet en annen varmeveksler 7, hvis rør tilføres demineralisert vann fra en ledning 25 (fig. 2), som er blitt foroppvarmet i en grafitt varmeveksler 24. Dampen som fremstilles i varmeveksleren 7 sendes til kjelen 13 som allerede er nevnt i det foregående.

Toppen av forbrenningsovnen 5 er forbundet ved hjelp av et rør 8 til innløpet av en reaktor eller konverter 9, hvori reaksjonen $\text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{S}_2 = \text{SO}_3$ foregår på katalytiske masser 10 anordnet i flere lag som er skilt fra hverandre ved mellomrom.

Fra konverteren 9 passerer gassene gjennom ledningen 11 inn i varmeveksleren 12 som utgjøres av en kjel. Tilkoblingen av konsentrato-

ren 14 til varmeveksleren 12 tillater at gassene kan avkjøles i to trinn, først og fremst for fremstilling av damp i 12 og deretter for oppkonsentrering av syreoppløsningen i 14. Ved denne anordning er det mulig å la gassene ha en temperatur som er høyere enn deres duggpunkt i 12, hvorved en hver kondensasjon på rørene i kjelen unngås slik at hurtig korrosjon i denne unngås.

Kjeltrommelen 13 mates med demineralisert vann fra fordelingsrøret 25, og som det allerede er nevnt i det foregående, er den også forbundet til varmevekslerne 6 og 7, slik at den utgjør den sentrale del av hele anlegget for gjenvinning av varme og for regulering av temperaturen i de forskjellige punkter av anlegget.

Konsentratoren 14 er et kammer som innvendig er fylt med Raschig-ringer 15, andre fyllkropper eller plater. Den mottar gassene gjennom ledningen 11 som går inn i dens bunnparti, idet gassene forlater konsentratoren gjennom ledningen 18 som er anordnet over foringen av Raschig-ringer 15. Svovelsyre-oppløsningen, som skal konsentreres, innføres gjennom rørledningen 19, som er forbundet med toppen av kammeret 14, idet den etter at den har strømmet i motstrøm med de varme gassene gjennom fyllkroppene 15 forlater konsentratoren i konsentrert form gjennom 16 og oppsamles i en tank 17, hvor den kan avkjøles ved å blandes med kald syre.

Absorberen 20 utgjøres av et tårn som inneholder fyllkropper som f. eks. Raschig-ringer 21. Gassene, som inneholder det SO_3 som skal absorberes, kommer inn ved bunnen gjennom ledningen 18 og strømmes gjennom fyllkroppene 21 i motstrøm med svovelsyre-oppløsningen, som føres inn ved den øvre ende, og gassen går ut av absorberen gjennom røret 22 for å føres til avløpspipen etter at de er fratatt SO_3 -innhold. Svovelsyre-oppløsningen for absorpsjonen sirkulerer kontinuerlig gjennom absorberen og rørledningen 23 og pumpen som sikrer denne sirkulasjonen må ha en stor ydeevne for at gjennomstrømningshastigheten for absorpsjonsoppløsningen kan bli mye større enn mengden av den nyproduserte syre, dvs. enn den mengde som trekkes ut for å sende gjennom rørledningen 19 inn i konsentratoren 14.

Væskestrømmen gjennom absorberen er fortrinnsvis 20–30 ganger større enn den uttrukne væskemengde som strømmes gjennom 19 og 16.

Avkjølingen av svovelsyreoppløsningen, sikres ved en eller flere varmevekslere 24 før oppløsningen kommer til toppen av absorberen 20. Grafitt-varmevekslere er særlig brukbare på grunn av den korroderende oppløsning. Ved det illustrerte anlegg tjener en varmeveksler 24 for å gjenoppvarme det demineraliserte vann som går inn i rørsystemet 25 og beveger seg i retning mot kjelene 12 og 7.

Anlegget kan omfatte flere absorbere 20 som er anordnet i parallell og/eller i kaskade. Det er innlysende at der videre kan være anordnet flere av de andre apparater enn dem som er vist i tegningene. Oppfinnelsen skal nå illustreres ved hjelp av de følgende eksempler.

Eksempel 1.

Ved hjelp av rørledningen 1 (fig. 1) bringes restgassene fra en svovelproduserende «CLAUS»-enhet til å gå inn i forbrenningssovn 5. Disse gassene inneholder regnet på volumet 0,73 % H_2S , 0,37 % SO_2 , 30 % vanndamp og 18 % CO_2 , idet resten er nitrogen. Gasshastigheten er 1425 m^3/t , målt ved $0^\circ \text{C}/760 \text{ mm Hg}$, og de inneholder også omkring 5 g svovel pr. m^3 .

For forbrenningen anvendes det en rå naturgass som inneholder 39 volumprosent CH_4 , 35 % H_2S og 26 % CO_2 . Denne gassen føres inn i brenneren 4 med en hastighet av 63 Nm^3/t .

Med tilførsel av en passende luftmengde gjennom røret 3, gjennomstrømmes forbrenningssovn 5 av 2490 Nm^3/t røkgasser som ved titrering gir 1,7 volumprosent SO_2 , 20,4 volumprosent vanndamp og 4,5 volumprosent oksygen idet resten er nitrogen og CO_2 .

Røkgassene har en temperatur av 540°C når de når varmeveksleren 6, og denne temperaturen nedsettes til 490°C mellom 6 og 7 og til 410°C etter at de blir ført gjennom varmeveksleren 7. Temperaturen heves igjen til 450°C når gassene har gått gjennom de fire lag av katalytmasse, i hvilken den aktive bestanddel er vanadium-pentoksyd, inne i konverteren 9. På dette punkt er SO_3 -innholdet i gassene 1,6 volumprosent.

Gjennomføringen i varmeveksleren 12 får temperaturen til å falle til 275°C , dvs. omtrent 30°C over deres duggpunkt.

Inne i konsentratoren 14 strømmes gassene i motstrøm med svovelsyren med 80 % konsentrasjon, som innføres gjennom 19 med en hastighet av 188 kg/t , denne oppløsningen har en temperatur av 160°C ved innløpet ved toppen av 14 og den forlater konsentratoren gjennom røret 16 oppvarmet til 250°C igjen og med en konsentrasjon som nå er 94 %.

De gassene som forlater kammeret 14 gjennom ledningen 18 har en temperatur på omtrent 245°C som er deres duggpunkt. I absorberen 20 møter gassen en oppløsning som inneholder 80 % H_2SO_4 , som dusjer Raschigringene 21 med en hastighet av 5000 kg oppløsning pr. time. Til slutt samles en produksjon av 186 kg/t av 94 % svovelsyre opp i tanken 17, mens restgassene som beveger seg mot avløpspipen gjennom 22 bare har 16 ppm H_2SO_4 og 0,09 volumprosent SO_3 . Videre produseres det i løpet av den samme tid 480 kg vanndamp ved 25 atm. trykk.

Eksempel 2.

I det samme anlegg som i eks. 1 og under anvendelse av den samme fremgangsmåte, behandles 1425 Nm^3/t av en restgass med 1,1 volumprosent svovel, men forbrenningen i apparatet 5 ble utført med 22 Nm^3/t av en rensset naturgass som praktisk talt bare inneholdt metan. Gassen, som forlater forbrenningssovn 5, titrerer til et innhold av 0,9 % SO_2 og dens strømningshastighet (omregnet til $0^\circ \text{C}/760 \text{ mm}$) var 2370 m^3/t .

Produksjonen pr. time av 94 % svovelsyre var 89 kg og damp-produksjonen var 400 kg .

Eksempel 3.

Ved hjelp av ledningen 1 ble ikke bare 1425 Nm³/t av restgass fra «CLAUS»-enheter, som i de foregående eksempler, men også ytterligere 260 Nm³/t av en gass inneholdende 9 volumprosent SO₂ og 12 volumprosent O₂ bragt til å gå inn i forbrenningsovnen 5, som oppvarmes ved forbrenning av 26,7 Nm³/t av ren methan. Forbrenningsovnen avgir en gass med 1,8 % SO₂ med en hastighet av 2430 Nm³/t, som føres til konverteren 9. Produksjonen av 94 % svovelsyre var 192 kg/t og dampproduksjonen pr. time var 475 kg ved 24 kg/cm².

Generelt gjennomføres fremgangsmåten greit når konsentrasjonen av oppløsningen av svovelsyre inne i absorberen 20 er omkring 80 vektprosent H₂SO₄, altså 75—80 %, ved å regulere temperaturen av gassen som går inn i bunnen av konsentratoren 14 til 270—280° C (omkring 10—70° C over dens duggpunkt), og å kontrollere strømmen av oppløsningen gjennom konsentratoren 14 slik at gassen forlater konsentratoren med en temperatur av 240—250° C gjennom ledningen 18, ved dens duggpunkt mens temperaturen av den konsentrerte oppløsning som går ut gjennom ledningen 16 er omtrent 245—255° C.

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåte for fremstilling av svovelsyre med høy konsentrasjon ved konsentrering av en vandig oppløsning av svovelsyre ved hjelp av gasser som inneholder svoveloksyd og som bringes i motstrømskontakt med den vandige oppløsning, karakterisert ved at en mindre del av den vandige svovelsyreoppløsning trekkes kontinuerlig ut (ved 19) fra en hovedmengde (23) av svovelsyreoppløsningen, at de

varme gasser ved en temperatur på 10—70° C over duggpunktet først bringes i kontakt (ved 14) med den mindre del av sitt vanninnhold og deretter, ved en temperatur nær duggpunktet, bringes i kontakt med hovedmengden (i 20) hvor SO₂ absorberes, idet hovedmengden holdes på konstant volum og konsentrasjon og strømmer i sluttet kretsløp gjennom absorberinnretningen (20), mens den mindre andel etter konsentreringen trekkes ut (ved 16) som produktet (ved 17) og erstattes med en ny mindre del som trekkes ut av hovedmengden for å underkastes konsentrasjon.

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, karakterisert ved at gass-strømmen som tilføres konsentratoren inneholder 0,8—9 volumprosent SO₂ og at svovelsyreoppløsningen titrerer til 75—90 vektprosent H₂SO₄.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 og 2, karakterisert ved at gassen, ved en temperatur på omkring 250° C, behandles med overskudd av 80 %-svovelsyreoppløsning som strømmer i et lukket kretsløp, idet temperaturen i svovelsyreoppløsningen er omtrent 90—95° C når den møter gassen, og 155—165° C når den skilles fra denne.

4. Apparat for utførelse av den fremgangsmåte som er angitt i krav 1—3, som omfatter minst en konsentrator og minst en absorber som inneholder fyllkropper for behandling av en gass med en væske, karakterisert ved at væskeinnløpet ved toppen av konsentratoren er forbundet med væskeutløpet ved bunnen av absorberen, mens gassutløpet ved toppen av konsentratoren er forbundet med den nedre del av absorberen.

A n f ø r t e p u b l i k a s j o n e r :

Norsk patent nr. 71 101.

Fig. 1

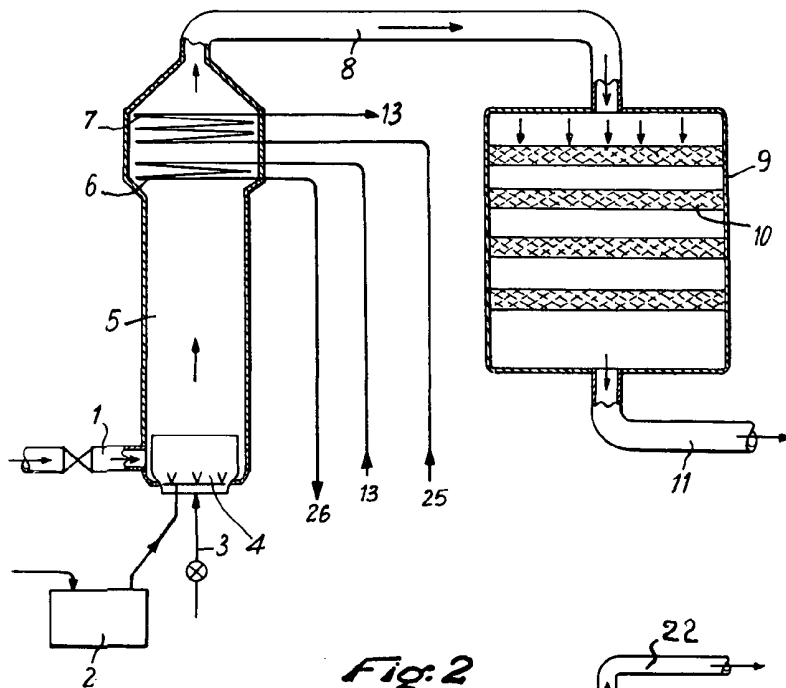


Fig. 2

