



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **NR. 155287**

(51) Int. Cl.⁴ C 01 B 17/76

(21) Patentsøknad nr. **820497**
(22) Inngivelsesdag **17.02.82**
(24) Løpedag **12.06.81**
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver **BOLIDEN AKTIEBOLAG,**
Sturegatan 22,
Box 5508,
S-114 85 Stockholm,
Sverige.

(86) Internasjonal søknad nr. **PCT/SE81/00177**
(86) Internasjonal inngivelsesdag **12.06.81**
(85) Videreføringsdag **17.02.82**
(41) Alment tilgjengelig fra **17.02.82**
(44) Utlegningsdag **01.12.86**
(72) Oppfinner **STIG ARVID PETERSSON,**
Skelleftehamn,
ULF CHRISTER WAARA,
Skelleftehamn,
Sverige.

(74) Fullmektig **Tandbergs Patentkontor A-S, Oslo.**

(30) Prioritet begjært **19.06.80, Sverige, nr 8004588.**

(54) Oppfinnelsens benevnelse **FREMGANGSMÅTE VED FREMSTILLING
AV SVOVELSYRE.**

(57) Sammendrag

Frengangsmåte ved fremstilling av svovelsyre ut fra svoveldioxydholdig gass, spesielt ovnsgass erholdt ved metallurgiske prosesser, ved oxydasjon til svoveltrioxyd i nærvær av en katalysator og overføring av svoveltrioxydet til svovelsyre. Svoveldioxydet blir først skilt fra gassen og deretter kondensert, fordampet og i støkiometrisk overskudd oxydert med oxygen.

(56) Anførte publikasjoner **Norsk (NO) utl.skrift nr. 131417,**
Svensk (SE) patent nr. 69829.

Denne oppfinnelse angår en fremgangsmåte ved fremstilling av svovelsyre ut fra en svoveldioxydholdig gass, spesielt ovnsgass erholdt ved metallurgiske prosesser, ved oxydasjon
5 til svoveltrioxyd i nærvær av en katalysator i en oxydasjonsreaktor og omsetning av svoveltrioxydet til svovelsyre. Fremgangsmåten er også anvendelig for gasser inneholdende bare små mengder svoveldioxyd, f.eks. avgasser fra kraftverk.

Ved fremstilling av svovelsyre i industriell målestokk er det anvendte utgangsmateriale vanligvis en prosessgass som inneholder svoveldioxyd. En slik prosessgass kan
10 erholdes ved brenning av et hvilket som helst materiale som inneholder svovel. Eksempelvis fåes der ved røsting av svovelholdige malmkonsentrater ved metallfremstillingsprosesser en prosessgass som ofte inneholder fra 3 til 10 volum% svoveldioxyd.
15

Det kan også nevnes at andre prosessgasser av interesse i denne sammenheng er ovnsgasser erholdt ved diskontinuierlige metallurgiske prosesser, såsom de gasser som fåes
20 fra konvertere rent generelt og PS-konvertere og Kaldo-konvertere i særdeleshet, skjønt også ovnsgasser fra kontinuerlige prosesser for fremstilling av kobber, bly og sink er av interesse.

Den svoveldioxydholdige prosessgass er vanligvis forurenset med metallstøv, såsom arsen, kvikksølv, kadmium, osv.
25 og må derfor renses ved at den underkastes diverse vaskeprosesser, før den behandles i anlegget for fremstilling av svovelsyre, som vanligvis er et såkalt kontaktanlegg for katalytisk oxydasjon av svoveldioxyd til svoveltrioxyd. Slik
30 fremstilling av svovelsyre representerer en vesentlig prosentvis dekning av de faste kostnader ved fremstillingen av hovedproduktet, som ofte er et metall, skjønt fremstillingen av svovelsyre i mange tilfeller kan være motivert av et ønske om å rense prosessgasser for svovel. En annen metode til å
35 rense prosessgass for svovel går ut på å absorbere svoveldioxydinholdet i vann eller annen absorpsjonsvæske, som deretter avgasses, idet den avdrevne gass etter rensning komprimeres til væskeformig svoveldioxyd, slik som det beskrives i

f.eks. DE,B,382967 (7313965-1). Dette flytende svoveldioxyd er også et produkt som kan selges som sådant, og som gir en viss prosentvis dekning av kostnadene ved hovedproduktet.

De fleste av metallprodusentene som anvender svovelholdige råmetallutgangsmaterialer, er således mer eller mindre tvunget til å gjøre noe med svovelinnholdet i prosessgassene som dannes, og de er ofte i stand til å fremstille svovelsyre og/eller svoveldioxyd i separate produksjonslinjer.

De krav som stilles ved fremstilling av svovelsyre, veier følgelig meget tungt ved tilveiebringelse av moderne metallurgiske prosesser for fremstilling av metaller ut fra sulfidiske råmaterialer. Følgelig er det lagt vidtrekkende restriksjoner på måten hvorpå de metallurgiske prosesser utføres, hva angår gasstrømning, produksjonsavbrytelser, osv.

Et problem man møter ved fremstilling av svovelsyre ut fra svoveldioxydholdige prosessgasser, er det problem som består i at oxydasjonen av svoveldioxyd til svoveltrioxyd er meget langsom, og at det følgelig må benyttes teknisk avanserte kontaktmaterialer (katalysatorer). Disse kontaktmaterialer må anvendes under konstante driftsbetingelser med hensyn til gasstilførsel, svoveldioxydinnhold og temperatur. Da svoveldioxydinnholdet i den tilførte gass vanligvis ikke kan være høyere enn 7 - 8%, blir gassvolumet stort, hvilket innebærer at anlegget for fremstilling av svovelsyre også må ha store dimensjoner, hvilket medfører høye investeringskostnader og driftskostnader. Et annet alvorlig problem, som representerer en kostbar ulempe, er det problem at prisene på svovelsyre og svoveldioxyd svinger meget, hovedsakelig som følge av tilbud og etterspørsel. Resultatet av denne sistnevnte ulempe er at metallprodusenter, for å holde produksjonen gående, ofte tvinges til å selge svovelsyre eller svoveldioxyd til priser som ligger langt under de normale kostnader, eller i det minste langt under fremstillingskostnadene.

Det er kjent prosesser ved hvilke svoveltrioxyd fremstilles ved en reaksjon mellom teknisk rent svoveldioxyd og rent oxygen. Ingen av de hittil foreslåtte prosesser har imidlertid hittil vist seg å være tilfredsstillende som følge

av flere alvorlige problemer som oppstår under driften av prosessene. Således har det ikke vært mulig å finne noen katalysator som kan anvendes i lengere tid. Konvensjonelle katalysatorer for svoveltrioxyddannelse inaktiveres allerede

etter kort tids bruk. En av grunnene er at det har vist seg ytterst vanskelig å regulere reaksjonstemperaturen, og hurtige temperaturøkninger innebærer umiddelbart en ødeleggelse av katalysatoren. Alle disse problemer er det forøvrig grundig redegjort for i noen av de publikasjoner som vil bli omtalt nedenfor.

I henhold til SE,C,69829 ble det allerede i 1925 foreslått, i et forsøk på å overvinne vanskeligheter av ovennevnte type, å kontinuerlig endre sammensetningen av gassblandingen som ble tilført kontaktskiktet. Det ble foreslått å holde den produserte mengde svoveltrioxyd konstant under driften ved kontinuerlig regulering av sammensetningen av den tilførte gassblanding, for derved å overvinne problemene med avtagende aktivitet av kontaktmaterialet. Videre ble det foreslått å fortynne gassblandingen med inert gass for bedre å kunne regulere varmeutviklingen i katalysatorskiktet. Den sistnevnte inertgasstilførsel synes meget vesentlig for driften, og derfor har denne fremgangsmåte bare teoretisk interesse, og den har såvidt vites ikke funnet praktisk anvendelse.

Andre fremgangsmåter som er blitt foreslått for overføring av rent svoveldioxyd til svoveltrioxyd, er beskrevet i DE,A, 2 159 789 og 2 223 131, i hvilke det vurderes en resirkulering av en del av det fremstilte trioxyd for å regulere reaksjonstemperaturen i kontaktskiktet. Til tross for resirkuleringen ble det funnet å være umulig å overføre gasser med et svoveldioxydinnhold utover ca. 9 volum% uten å ødelegge katalysatoren. Følgelig var det behov for tilførsel av inert gass for å fortynne den tilførte gassblanding, hvorved dimensjonene av anlegget må bli store og den produserte gass fortynnes med hensyn til svoveltrioxyd som følge av inertgasstilførselen. En forbedret fremgangsmåte ble foreslått i DE,A, 2 418 216. Ved denne fremgangsmåte utføres om-dannelsesreaksjonen i væskekjølte rørvarmevekslere under

anvendelse av en SO_2/O_2 -blanding som kan være støkiometrisk eller kan inneholde overskudd av oxygen. I eksempelet benyttes en støkiometrisk gassblanding. Til tross for de spesifikke og temmelig kompliserte apparaturhjelpemidler som trenges for å regulere reaksjonstemperaturen, må det benyttes en katalysator med et relativt lavt innhold av vanadiumpentoxyd for å overvinne prosessproblemer som ellers ville oppstå. Det angis således som fordelaktig å anvende bare 0,5 - 1 vekt% V_2O_5 i katalysatorskiktet, hvilket innebærer anvendelse av forholdsvis store mengder katalysator og store reaktorvolumer sammenlignet med konvensjonelt anvendte katalysatorer, som normalt inneholder 4 - 6 vekt% V_2O_5 .

En annen fremgangsmåte i faget, som sies å være i stand til å overvinne de ovennevnte temperaturproblemer, beskrives i NO,B, 131417. Ved denne prosess benyttes en flertrinns teknikk for overføringen. Den behandlede gass inneholder 25 - 100 volum% svoveldioxyd og blir først blandet med et støkiometrisk overskudd av oxygen og deretter bragt i kontakt med katalysatoren i en reaksjonssone, hvorpå den kjøles. I de påfølgende trinn blandes reaksjonsgassen fra et foregående trinn med en ny porsjon av den som utgangsmateriale anvendte gass i nærmere angitte mengdeforhold for å unngå en temperaturøkning som er for høy til at den kan tillates i det neste omdannelses-trinn. I utførelseseksempelet benyttes der syv på hverandre følgende omdannelses-trinn, i hvilke overføringen utføres med et overskudd av oxygen i samtlige trinn med unntagelse av det siste. Eksempelvis er SO_2/O_2 -forholdet i det første trinn ca. 2:4,5, mens det støkiometriske forhold er 2:1.

I DE,A, 2 307 973 beskrives en fremgangsmåte for overføring av SO_2 til SO_3 , ved hvilken der ved anvendelse av en flertrinns teknikk og overskudd av oxygen kan benyttes SO_2 -gass med et SO_2 -innhold på inntil 66 volum%.

Målet med den foreliggende oppfinnelse er å eliminere stort sett alle de ovennevnte ulemper, samtidig som det tilveiebringes visse fordeler, f.eks. fra et miljøvernsynspunkt, såsom færre utslippproblemer enn ved anvendelse av konvensjonelle svovelsyreprosesser. Ved utførelse av fremgangsmåten

- ifølge oppfinnelsen fremmmes således reaksjonen mellom svovel-dioxyd og oxygen for dannelse av svoveltrioxyd, og dimen-sjonene av anlegget for hvert tonn fremstilt svovelsyre er betydelig mindre enn for konvensjonelle prosesser. Fremstil-
5 lingen av konsentrert svoveldioxydgass eller flytende svovel-dioxyd, som er en nødvendig betingelse ved oppfinnelsen, kan, i kombinasjon med oppfinnelsen, gi praktisk talt ubegren-set fleksibilitet med hensyn til valget av svoveldioxyd eller svovelsyre som sluttprodukt.

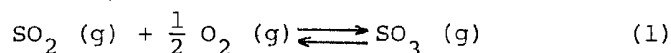
- 10 I henhold til oppfinnelsen tilveiebringes det således en fremgangsmåte av den innledningsvis angitte art, som er særpreget ved de trekk som er angitt i krav 1's karakterise-rende del. Ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen benyttes der således et støkiometrisk overskudd av svoveldioxyd,
15 i form av en konsentrert gass, som kan stamme fra flytende svoveldioxyd, og som tilføres på en slik måte at reaksjons-temperaturen kan reguleres nøyaktig. Svoveldioxydet oxyderes med en oxygenholdig gass og fortrinnsvis med rent oxygen, og følgelig kan oxydasjonsreaktoren konstrueres på
20 enkel måte, med bare ett eller to katalysatorskikt. Det er således mulig å anvende en gass som inneholder inertgasser, men dette er ikke å foretrekke, da inertgassene senere må fjernes ved utlufting. Utluftningsgassene inneholdende inert-gasser kan utnyttes og svoveldioxydet gjenvinnes ved at
25 gassene ledes til svoveldioxyd-separasjonstrinnet, f.eks. et svoveldioxydanlegg. Følgelig er det ikke så viktig å an-vende oxygen av ekstremt høy renhet, da prosessen gir mulig-het for å ta vare på eventuelle inertgasser som måtte til-føres sammen med oxygenet. Den varmemengde som utvikles
30 under reaksjonen, kan effektivt gjenvinnes i form av høytrykks-damp. Ved nøyaktig regulering av mengdeforholdet svoveldioxyd: oxygen skjer reaksjonene som skal utføres, uten oppvarmning av reaktantene og med minimalt kjølebehov i reaktoren. Skjønt fremgangsmåten kan utføres under anvendelse av et molforhold
35 SO_2/O_2 ned til ca. 2,5, foretrekkes det således å anvende et molforhold SO_2/O_2 på 9 - 11 når det benyttes ett enkelt katalysatorskikt, mens et molforhold på 5 - 7 kan anvendes i en flerskiktsprosess. Disse foretrukne mengdeforhold muliggjør adiabatisk utførelse av prosessen.

Det ligger også innenfor oppfinnelsens ramme å innføre flytende svoveldioxyd direkte i katalysatorskiktet, hvilket gjør det mulig å foreta en hurtig senkning av katalysatorskiktets temperatur og å holde skiktet ved lav temperatur og innenfor det ønskede temperaturområde.

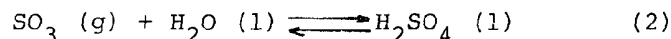
Med "rent oxygen" menes her og i den følgende tekst hovedsakelig tekniske og kommersielt tilgjengelige oxygenkvaliteter. Oxygenet kan således inneholde mindre mengder av andre gasser.

Svoveldioxyd kan skilles fra prosessgasser på flere forskjellige måter, skjønt det fortrinnsvis skilles fra gassen ved absorpsjon i vann eller i annet absorpsjonsmiddel, hvorefter det avdrives ved tilførsel av damp og komprimeres til flytende svoveldioxyd. Ved fraskillelse av svoveldioxydet fra prosessgassen på denne måte, og ved lagring av svoveldioxydet, sikres muligheten for å oppnå en meget jevn tilførsel av svoveldioxyd for fremstillingen av svovelsyre. En ytterligere fordel som oppnåes ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er den at der kan fremstilles en ytterst ren svovelsyre. Dette er av største interesse blant annet hva angår svovelsyre for anvendelse som råmateriale for fremstilling av gjødningsstoffer, hvor selv spormengder av visse forurensninger kan være uønskede.

Fremgangsmåten er basert på den følgende eksoterme reaksjon, som er kjent i faget:



og hydratisering i henhold til



Reaksjon (1) begunstiges termodynamisk ved lav temperatur og høyt trykk. Reaksjonskinetikken blir imidlertid ugunstig påvirket av lav temperatur, hvilket kompenseres for ved bruk av en katalysator. For å oppnå tilfredsstillende reaksjonshastigheter utføres reaksjonen vanligvis ved temperaturer mellom 400° og 650°C . I denne henseende kan det vise seg problematisk å regulere temperaturen ved den eksoterme

reaksjon.

Ved at svoveltrioxyd fremstilles ut fra rent oxygen og overskuddsmengder av svoveldioxyd, og ved at restmengder av svoveldioxyd resirkuleres, slik det gjøres ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, forrykkes reaksjonslikevekten (1) mot høyre, hvorved reaksjonen fremmes.

Et eksempel på en utførelse av oppfinnelsen skal nu beskrives mer detaljert under henvisning til den vedføyede tegning, hvis eneste figur er et blokkskjema som illustrerer denne foretrukne utførelse.

Som angitt ved 1 på figuren fremstilles flytende svoveldioxyd ut fra svoveldioxydholdige prosessgasser ved absorpsjon og avgassing i henhold til en fremgangsmåte beskrevet i SE,B, 7313965-1 og føres, via ledning 1' til en lagertank 1" for flytende svoveldioxyd, fra hvilken svoveldioxyd kan tas ut i ønskede mengder og via ledning 1" føres til en svoveldioxyd-fordamper 2. Fordampning av svoveldioxydet oppnåes ved tilførsel av damp eller varmt vann til fordamperen 2 via en ledning 2a. Etter varmeavgivelse fjernes dampen eller varmtvannet fra fordamperen gjennom en ledning 2b. I det viste tilfelle er det nødvendig å tilføre en varmemengde svarende til 0,1 tonn damp pr. tonn fremstilt svovelsyre. En del av svoveldioxydet tilføres hensiktsmessig i væskeform, direkte til kontakttårnet, slik at temperaturen kan reguleres.

Den dannede svoveldioxydgass, som har en temperatur på ca. 25°C, føres til en varmeveksler 4, via en ledning 3, og forvarmes med oxygen tilført til varmeveksleren 4 via en ledning 5, i en mengde svarende til et støkiometrisk svoveldioxydoverskudd på ca. 5:1, til en temperatur på ca. 400°C. Den således forvarmede gassblanding føres via ledning 6 til et kontakttårn 7, i hvilket svoveldioxydet oxyderes til svoveltrioxyd ved hjelp av oxygenet og en katalysator, som hensiktsmessig kan være vanadiumpentoxyd. I de tilfeller hvor det er nødvendig å foreta en sterk kjøling av katalysatoren, innføres flytende svoveldioxyd direkte i kontakttårnet 7 som angitt ved pilen 7'. Alternativt kan der imidlertid anvendes kjøleinnretninger i skiktet for indirekte kjøling.

Som følge av den eksoterme reaksjon i kontakttårnet

7 får gassblandingen som inneholder svoveldioxyd og svoveltrioxyd, og som tas ut fra tårnet gjennom en ledning 8, en temperatur på ca. 650°C. Som angitt ved pilen 10 tas en del av denne gassens varmeinnhold ut i form av høytrykksdamp ved at gassen ledes gjennom en koker 9. Gassen, som nu har en temperatur på ca. 400°C, ledes eventuelt via ledninger 11, 13, gjennom en ytterligere kontaktinnretning 12, før den føres tilbake gjennom varmeveksleren 4, for oppvarming av innkommende gass. Gassen ledes via ledning 14 med en temperatur på ca. 50°C til et absorpsjonstårn 15, hvor den omsettes med svovelsyreoppløsning som sirkulerer gjennom tårnet via ledninger 16, 17, idet også vann tilsettes svovelsyreoppløsningen, som angitt ved pilen 22, i en mengde svarende til mengden av svoveltrioxyd. Gassen som ikke absorberes i absorpsjonstårnet 15, resirkuleres til varmeveksleren 4, via en ledning 21. Før den varme svovelsyre, som forlater absorpsjonstårnet 15 med et innhold av svoveldioxyd i oppløsning, ledes til varmeveksleren 18 via en ledning 16 for kjøling med vann, tas der fra nevnte strøm en delstrøm som ledes til et avdrivningstårn 20 via en ledning 19. På denne måte fås der fra varmeveksler 18 varmt vann med et energiinnhold svarende til ca. 0,4 tonn damp pr. tonn fremstilt svovelsyre, som tas ut som vist ved pilen 18'. Svoveldioxyd avdrives fra svovelsyren, som føres til avdrivningstårnet 20 via ledningen 19, ved hjelp av det til dette tilførte oxygen. Det avdrevne svoveldioxyd og oxygenet tilføres til varmeveksleren 4 via ledningen 5. Den for svoveldioxyd befridde svovelsyre tas ut fra avdrivningstårnet 20 som et sluttprodukt, som vist.

30 Eksempel 1

Et antall forsøk ble utført for å undersøke ydelsen av katalysatorene når de ble benyttet for oxydasjon av en ren svoveldioxydgass med rent oxygen for dannelsen av svoveltrioxyd. Gasshastighetene ble regulert med en strømningsmengdemåler for hver komponent, hvorefter gassene ble blandet før oppvarmingen. Den forvarmede gassblanding ble så innført i et 300 - 400 ml høyt katalysatorskikt av en katalysatormasse som markedsføres under handelsnavnet BASF 04-10 og

foreligger i form av 6 mm stenger og inneholder 6 vekt% V_2O_5 . Katalysatormassens vekt var 100 - 150 g. Skiktets temperatur ble overvåket kontinuerlig. Innløps- og utløpstemperaturen ved stabile driftsbetingelser er oppført i den nedenstående tabell, sammen med andre data fra forsøkene.

TABELL

10	Forsøk	SO_2	C_2	SO_2/O_2 - forhold	Drifts- tid	Innløps- temp.	Utløps- temp.
	nr.	%	%		h	$^{\circ}C$	$^{\circ}C$
	1	94	6	16	10	450	580
	2	93	7	13	10	450	610
15	3	92	8	11	40	430	640
	4	90	10	9	30	430	660
	5	85	15	6	0,2	430	x)

x) katalysator ødelagt

I samtlige forsøk, unntatt i forsøk nr. 5, var oxygen-utbyttet nesten 100%. Som det vil sees av temperaturene, ga forsøk nr. 3 og 4 best resultat. Ved forsøk nr. 1 og 2 måtte gassblandingen forvarmes til en høyere temperatur for å oppnå stabil oxydasjon. Ved forsøk nr. 5, hvor molforholdet SO_2/O_2 var så lavt som 5,7 ble katalysatoren ødelagt som følge av en stor temperaturøkning, men dette problem kunne ha vært løst hvis man i henhold til oppfinnelsen hadde tilført en del av svoveldioxydet i væskeform og derved kjølt skiktet.

Også andre katalysatorer, såsom "Degussa" 1% Pt på silicium og Haldor-Topsøe VK 38 A, av form som 4 mm x 7 mm ringer med 7% V_2O_5 , ble testet med tilsvarende positive resultater.

Eksempel 2

I et anlegg av den på figuren viste type, og som hadde en kapasitet på 10 tonn H_2SO_4 pr. time, ble ca. 6,5 tonn flytende svoveldioxyd fordampet pr. time ved tilsetning av ca. 1 tonn lavtrykksdamp pr. time. Oxygen i en mengde av

1,6 tonn pr. time ble tilført til svoveldioxydet, og etter forvarmning ble den gassformige blanding ledet til kontakttårnet, i hvilket svoveltrioxyd ble dannet. Ytterligere tilførsel av svoveldioxyd til kontakttårnet ble tilveiebragt gjennom resirkulering av gassen som passerte absorpsjonstårnet. Den under prosessen utviklede varmemengde ble delvis gjen-

5 vunnet i form av damp, nemlig i en mengde av 0,4 tonn damp (40 atm) pr. tonn H_2SO_4 , og delvis ved forvarmning av tilførte gassblandinger. Det dannede svoveltrioxyd ble absor-

10 bert i svovelsyre og oppvarmet gjennom frigjøringen av absorpsjonsvarme. Av svovelsyren i hvilken svoveltrioxyd var blitt absorbert, ble 10 tonn tatt ut hver time, mens en delstrøm ble kjølt med vann i en varmeveksler og fortynnet, slik at

15 den igjen kunne absorbere svoveltrioxyd. På denne måte ga varmeveksleren varmt vann i en mengde svarende omtrent til 0,4 tonn damp (40 atm) pr. tonn H_2SO_4 , ved en temperatur på ca. $85^{\circ}C$.

20

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte ved fremstilling av svovelsyre ut fra en svoveldioxydholdig gass, spesielt ovnsgass erholdt ved metallurgiske prosesser, ved oxydasjon til svoveltrioxyd i

26 nærvær av en katalysator i en oxydasjonsreaktor og omsetning av svoveltrioxydet til svovelsyre,

k a r a k t e r i s e r t v e d at svoveldioxydet skilles fra gassen og oxyderes til svoveltrioxyd i oxydasjonsreaktoren med oxygen tilført til svoveldioxydet i en mengde som er

30 mindre enn den støkiometriske og som svarer til et molforhold SO_2/O_2 på minst 2,5.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at der anvendes et molfor-

35 hold SO_2/O_2 på mellom 9 og 11.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2,

k a r a k t e r i s e r t v e d at ikke-oxydert svoveldioxyd resirkuleres.

4. Fremgangsmåte ifølge krav 1 - 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at svoveldioxydet skilles
fra gassen ved anvendelse av en fremgangsmåte for fremstilling
av flytende svoveldioxyd.

6

5. Fremgangsmåte ifølge krav 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at i det minste en del av
svoveldioxydet tilføres direkte til katalysatoren i væskeform.

10

15

20

25

30

35

155287

