

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3727366号
(P3727366)

(45) 発行日 平成17年12月14日(2005.12.14)

(24) 登録日 平成17年10月7日(2005.10.7)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B O 1 D 53/50

B O 1 D 53/34 1 2 5 E

B O 1 D 53/34

B O 1 D 53/34 Z A B

B O 1 D 53/77

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平6-150410	(73) 特許権者	594111373
(22) 出願日	平成6年6月8日(1994.6.8)		エービービー、テクノロジー、エフェルビー
(65) 公開番号	特開平7-163834		ー、アクチエボラーグ
(43) 公開日	平成7年6月27日(1995.6.27)		ABB TECHNOLOGY FLB
審査請求日	平成13年5月14日(2001.5.14)		AKTIEBOLAG
(31) 優先権主張番号	9301946-1		スエーデン国ナッカ、シクラ、アレー、1
(32) 優先日	平成5年6月8日(1993.6.8)		3
(33) 優先権主張国	スウェーデン(SE)	(74) 代理人	100064285
			弁理士 佐藤 一雄
		(74) 代理人	100069523
			弁理士 前島 旭
		(74) 代理人	100094651
			弁理士 大川 晃
		(74) 代理人	100077595
			弁理士 米山 克己

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二酸化硫黄を含むガスを浄化するための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

煙道ガスのような二酸化硫黄を含むガス(1)を浄化するための方法であって、
一次回路(5)を循環しているナトリウムを基剤とした水性洗浄液(3)中に二酸化硫黄を吸収するためのガススクラパー(2)内で、ガスを処理し、

硫酸カルシウム(17)を沈殿させて除去するため第1カルシウムイオン源(14)を加え、次いで炭酸カルシウムを沈殿させて除去するため炭酸イオン源(20)を加えることによって再生を行うため、部分的な流れを一次回路(5)から二次回路(12)に取り出し、

再生済みの洗浄液からなる部分的な流れを二次回路(12)から一次回路(5)にリサイクルする、方法であり、

洗浄液の部分的な量を二次回路(12)から冷却回路(25)に取り出し、硫酸ナトリウムの沈殿及び分離を行うため、冷却回路で約30 以下の温度にする工程と、

次いで、硫酸カルシウムを沈殿させて除去するため、洗浄液の部分的な量に第2カルシウムイオン源(33)を加え、沈殿させた硫酸ナトリウムと沈殿させた硫酸カルシウムを除去した二次回路(12)から取り出された洗浄液の部分的な量を導管(36)を通して冷却回路から取り出す工程、とを有する方法。

【請求項2】

沈殿させた炭酸カルシウムを二次回路(12)から第2カルシウムイオン源(33)として冷却回路(25)に加えることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

二次回路（12）から取り出された洗浄液の部分的な量を冷却回路（25）内に送り、約5℃以下の温度にすることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

二次回路（12）から冷却回路（25）への洗浄液の部分的な量を、二次回路（12）内の部分的な流れから、二次回路（12）中の部分的な流れの再生前に取り出すことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

硫酸カルシウムの沈殿時に二次回路（12）から取り出された冷却回路（25）内の洗浄液の部分的な量を、二酸化硫黄の吸収に用いられるナトリウムを基剤とした水性洗浄液とは異なる、ガス（1）に含まれる塩化水素を吸収することによって得られた酸性洗浄液によって酸性化することを特徴とする請求項1に記載の方法。

10

【請求項 6】

二次回路（12）から取り出され沈殿させた硫酸ナトリウムと沈殿させた硫酸カルシウムを含まない洗浄液の部分的な量を、冷却回路（25）から、塩化水素を吸収することによって得られた洗浄液に導き、中和することを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

煙道ガスのような二酸化硫黄を含むガス（1）を浄化するための装置であって、ナトリウムを基剤とした水性の洗浄液（3）を循環させてガスと接触させるための手段（9）を持つ一次回路（5）を有する少なくとも一つの段階を含むガススクラバー（2）と、

20

一次回路（5）から、第1カルシウムイオン源（14）を加え、硫酸カルシウム（17）を沈殿させ分離するための手段を持つ二次回路（12）に洗浄液の部分的な流れを取り出すための導管（11）と、

炭酸イオン源（20）を加え、炭酸カルシウムを沈殿させ分離するための手段と、再生済みの洗浄液を二次回路（12）から一次回路（5）にリサイクル（24）するための手段とを有する装置であり、

二次回路（12）から冷却回路（25）までの導管（26）、ここでこの冷却回路（25）は二次回路（12）から取り出された洗浄液の部分的な量を冷却し硫酸ナトリウムを沈殿させるための冷却手段（28、29）を持つ、と、

30

沈殿させた硫酸ナトリウムを分離し、これを二次回路（12）にリサイクルするための手段（30）と、

残った部分的な量に第2カルシウムイオン源（33）を供給し、石膏を沈殿させるための手段と、

沈殿させた石膏を二次回路（12）にリサイクルするための手段（34）と、

二次回路（12）から取り出され沈殿させた硫酸ナトリウム及び沈殿させた石膏を含まない洗浄液の部分的な量を取り出すための手段（36）とを有する装置。

【請求項 8】

第2カルシウムイオン源を冷却回路（25）に加えるための手段は、沈殿させた炭酸カルシウムを二次回路（12）から冷却回路（25）に供給するための導管（23）からなることを特徴とする請求項7に記載の装置。

40

【請求項 9】

前記冷却手段は、ヒートポンプ（29）からなることを特徴とする請求項8に記載の装置。

【請求項 10】

第2カルシウムイオン源（33）を冷却回路（25）に加えるための手段は、煙道ガスのような塩化水素含有ガスを浄化することによって得られた酸性洗浄液によって、二次回路（12）から取り出された洗浄液の部分的な量を酸性化させるための手段を有することを特徴とする請求項7に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

50

【 0 0 0 1 】

【 産業上の利用分野 】

本発明は、二酸化硫黄を含むガスを浄化するための、請求項 1 及び 7 の夫々の従来技術部分に記載した方法及び装置に関する。更に詳細には、本発明は、二酸化硫黄含有ガスの浄化により生じる廃水中の硫酸含有量を制限することを目的とする。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

廃水中に許容される不純物の量、例えば硫酸含有量に対する規制を強める国々が増えてきている。例えば、スウェーデン及びドイツの両国の法律では、廃水中の硫酸含有量は 3 0 0 mg / l を越えてはならないと規定されている。

石油火力発電所、石炭火力発電所、及びゴミ焼却施設からの煙道ガスのような二酸化硫黄を含むガスを浄化する場合、二酸化硫黄は、石灰（例えば炭酸カルシウム又は消石灰）を含む洗浄液中に吸収される。石灰と反応させることによって、二酸化硫黄を主に硫酸カルシウム（石膏）の形態で分離する。吸収された二酸化硫黄の多くは、かくして、固体材料（石膏）として除去されるが、洗浄液中の硫酸含有量は 3 0 0 0 mg / l 乃至 1 0 0 0 0 mg / l と大きい。洗浄液を下水システムへ排出する前にその硫酸含有量を減少させるため、浄化を行わなければならない。これは特別の処理施設で行われる。硫酸含有量は、こうした浄化にも関わらず、硫酸カルシウムの飽和値である約 1 5 0 0 mg / l まで減少されるに過ぎず、3 0 0 mg / l という廃水の最大硫酸含有量についての上述の規定を満足させることができない。

【 0 0 0 3 】

二酸化硫黄ばかりでなく塩化水素も含むゴミ焼却施設からの煙道ガスを浄化するのに主に役立つ、いわゆる二塩技術（dual salt technique）もまた使用される。この技術によれば、煙道ガスは、塩化水素を第 1 段階で分離し、二酸化硫黄を第 2 段階で分離する二段階スクラバーで浄化される。第 1 段階からの酸性洗浄液は石灰で中和され、この際、重金属不純物が分離され、洗浄液は主に塩化カルシウムを含有する。第 2 段階では、洗浄液はアルカリ性が更に強く、水酸化ナトリウムを含み、かくして、二酸化硫黄の吸収時に硫酸ナトリウムを含有するようになる。第 2 段階からの洗浄液を塩化カルシウムを含む第 1 段階からの洗浄液と混合し、硫酸カルシウム（石膏）を沈殿させる。石膏沈殿物を分離することによって、硫酸カルシウムで飽和した、即ち硫酸を約 1 5 0 0 mg / l 含む廃水を得る。この方法は、3 0 0 mg / l という廃水の最大硫酸含有量についての規定を満足させることができない。

【 0 0 0 4 】

上述の従来技術で廃水中の硫酸含有量を 3 0 0 mg / l の最大値まで減少させようとする場合には、これは、現在では、廃水を清浄な水で希釈することによってしか達成できない。しかしながら、これは浄化法を構成せず、実際には硫酸の総量を減少しない。更に、清浄な水を加えることは、コストの増大に繋がる。

【 0 0 0 5 】

本発明によれば、煙道ガスのような二酸化硫黄含有ガスの浄化に用いた洗浄液に、特別に発明した再生を加えることによって、再生後の廃水の硫酸含有量を 3 0 0 mg / l 以下に減少させることができるということがわかっている。更に詳細に説明すると、先ず最初に、廃水として排出されるべき洗浄液の幾分かを冷却して硫酸ナトリウムを沈殿させて分離し、次いで、更に多くの硫酸を硫酸カルシウムの形態で沈殿させて分離することによって硫酸含有量を減少させる。このとき、かくして処理された洗浄液は、硫酸含有量が 3 0 0 mg / l 以下の廃水として排出できる。

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

以上説明したように、本発明は、二酸化硫黄だけを含むガスの浄化にも二酸化硫黄及び塩化水素の両方を含むガスの浄化にも使用でき、二酸化硫黄及び塩化水素の両方を含むガスを浄化する場合には、別の利点が見られる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

かくして、本発明は、煙道ガスのような二酸化硫黄を含むガスを浄化するための方法であって、一次回路を循環しているナトリウムを基剤とした水性洗浄液中に二酸化硫黄を吸収するためのガススクラバー内で、ガスを処理し、硫酸カルシウムを沈殿させて除去するため第1カルシウムイオン源を加え、次いで炭酸カルシウムを沈殿させて除去するため炭酸イオン源を加えることによって再生を行うため、部分的な流れを一次回路から二次回路に取り出し、再生済みの洗浄液からなる部分的な流れを二次回路から一次回路にリサイクルする、方法であり、洗浄液の部分的な量を二次回路から冷却回路に取り出し、硫酸ナトリウムの沈殿及び分離を行うため、冷却回路で約30以下の温度にする工程と、次いで、硫酸カルシウムを沈殿させて除去するため、洗浄液の部分的な量に第2カルシウムイオン源を加え、沈殿させた硫酸ナトリウムと沈殿させた硫酸カルシウムを除去した二次回路から取り出された洗浄液の部分的な量を取り出す工程、とを有する方法を提供する。

10

【 0 0 0 8 】

更に、本発明は、煙道ガスのような二酸化硫黄を含むガスを浄化するための装置であって、ナトリウムを基剤とした水性の洗浄液を循環させてガスと接触させるための手段を持つ一次回路を有する少なくとも一つの段階を含むガススクラバーと、一次回路から、第1カルシウムイオン源を加え、硫酸カルシウムを沈殿させ分離するための手段を持つ二次回路に洗浄液の部分的な流れを取り出すための導管と、炭酸イオン源を加え、炭酸カルシウムを沈殿させ分離するための手段と、再生済みの洗浄液を二次回路から一次回路にリサイクルするための手段とを有する装置であり、二次回路から取り出された洗浄液の部分的な量を冷却し、硫酸ナトリウムを沈殿させるための冷却手段を持つ冷却回路まで二次回路からの導管と、沈殿させた硫酸ナトリウムを分離し、これを二次回路にリサイクルするための手段と、残った部分的な量に第2カルシウムイオン源を供給し、石膏を沈殿させるための手段と、沈殿させた石膏を二次回路にリサイクルするための手段と、二次回路から取り出され沈殿させた硫酸ナトリウム及び沈殿させた石膏を含まない洗浄液の部分的な量を取り出すための手段とを有する装置を提供する。

20

本発明の別の利点及び特徴は、以下の説明及び特許請求の範囲から明らかになるであろう。

明瞭化を図る目的で本発明を添付図面を参照して以下に詳細に説明する。

30

【 0 0 0 9 】

【実施例】

図1に示すように、石炭火力発電所からの煙道ガスのような二酸化硫黄含有ガス1をスクラバー2に導入し、微細な洗浄液3と接触させる。洗浄液は、浄化済みのガス4がスクラバーを離れる前に二酸化硫黄を吸収する。洗浄液3は、ナトリウムを基剤としたアルカリ性の水溶液からなり、この水溶液は、ガスから二酸化硫黄を吸収し、次いで、一次回路(破線で示す)内での循環中に集められ、スクラバー2から導管6を通して収集タンク7に取り出される。二酸化硫黄を吸収したため、洗浄液は主に硫酸イオンを含む。洗浄液を収集タンク7から導管8を通して取出し、循環ポンプ9でスクラバー2に戻し、スクラバー2内にノズル10を通して噴射する。洗浄液は、更に多くの二酸化硫黄をガス1から吸収するため、硫酸含有量が増加する。ガス1から二酸化硫黄を効率的に吸収できるようにするため、洗浄液を再生しなければならない。これは、洗浄液の流れの一部を一次回路5から取り出し、この流れの一部を、再生を行うため、導管11を通して二次回路12(図1に破線で示す)に導くことによって行われる。再生は、洗浄液中に硫酸イオンの形態で存在する吸収した二酸化硫黄を硫酸カルシウム(石膏)として沈殿させることによって行われる。

40

【 0 0 1 0 】

かくして、先ず最初に洗浄液をタンク13に供給し、これにカルシウムイオン源14を加える。便利には、カルシウムイオン源は、炭酸カルシウム(CaCO_3)又は消石灰(Ca(OH)_2)のような石灰からなる。次いで、硫酸カルシウムを沈殿させるため、洗浄液を導管1

50

5を通して沈殿タンク16に導く。硫酸カルシウムは、沈降し、タンクの底に設けられた出口を介して石膏スラッジ17として回収できる。石膏スラッジが沈積するけれども、これは、好ましくは、例えば、石膏ボードをつくるのに使用される。石膏スラッジを使用しようとする場合には、含まれる不純物の量が最小でなければならない。硫酸カルシウムの沈殿及び分離後、溶解性に乏しい炭酸カルシウムの形態でカルシウムイオンを沈殿させるため、洗浄液を導管18を介してタンク19に導く。カルシウムイオンを沈殿は、ソーダ(Na_2CO_3)又は二酸化炭素(CO_2)のような炭酸イオン源20を洗浄後に加えることによって行われる。

【0011】

次いで、炭酸カルシウムを沈降させ且つ沈殿させるため、洗浄液を導管21を通して沈殿タンク22に導く。沈降させた炭酸カルシウムを導管23を通してタンクの底でスラッジとして回収する。硫酸の形態で吸収された二酸化硫黄を、かくして除去した再生済みの洗浄液を、次いで導管24を介して沈殿タンク22から収集タンク7へリサイクルする。

【0012】

以上は従来周知の方法であり、詳細については米国特許第3,873,532号を参照されたい。このプロセスは、間接的石灰プロセスとして周知であり、石炭の燃焼により生じる煙道ガスのような二酸化硫黄だけを含有するガスを浄化するために開発された。従来の技術によれば、沈降させた炭酸カルシウムスラッジを二次回路の導管23から容器13へリサイクルする。更に、導管24からの排液があるが、上文中で指摘したように、排液した洗浄液の硫酸含有量は300mg/l以上であり、かくして、浄化を更に行わなくては下水システムに排出できない。従来の技術の別の欠点は、二次回路内で沈殿させた炭酸カルシウムを沈殿タンク22からタンク13へのリサイクルすることにより、沈殿し且つ回収された参照番号17を附した石膏が汚染されるということである。炭酸カルシウムで汚染された石膏は商業的価値が低く、場合によっては、有用な製品として販売されるのでなく、処分しなければならない。

【0013】

上述の欠点をなくすため、本発明では、冷却回路25(図1に破線で示す)を二次回路12に連結することによって、いわゆる間接的石灰法を改善した。冷却回路25では、二次回路から取り出されるようになっていた洗浄液に、この洗浄液が下水システムに排出される前に又は他の用途に用いられる前に洗浄液の硫酸含有量を減少させる特別の処理を加える。

【0014】

図1でわかるように、冷却回路で処理されるべき洗浄液の部分的な量を二次回路から取り出す。好ましくは、処理されるべき洗浄液の部分的な量のpH値が最小であるようにするため、この部分的な量を二次回路の早い段階で導管11から取り出す。取り出された洗浄液の部分的な量を導管26を通して冷却タンク27に導き、このタンクで約30℃以下の温度にする。好ましくは、洗浄液を約5℃以下の温度まで冷却する。洗浄液は、任意の適当な方法で冷却され、好ましくは、冷却タンク27に設けられた、冷媒が循環する冷却ジャケット28で冷却される。冷却をヒートポンプ29で行うのが好ましい。洗浄液を冷却タンク27内で冷却すると、硫酸ナトリウムがグラウバー塩の形態で沈殿し、これを冷却タンク27から取り出して二次回路12に、好ましくは沈殿タンク16にリサイクルする。かくして、洗浄液のナトリウム含有量を回収し、これと同時に硫酸含有量を減少させる。硫酸を沈殿させて更に取り除くため、洗浄液の処理済みの部分的な量を冷却タンク27から導管31を通してタンク32に供給する。この目的のため、カルシウムイオン源33を洗浄液に加え、その結果、これらのカルシウムイオン及び洗浄液中の硫酸イオンが硫酸カルシウム(石膏)を形成し、これを沈殿させ、次いで、二次回路12に、好ましくは二次回路において硫酸カルシウムを沈殿させる沈殿タンク16にリサイクルするため、導管34を介してタンク32から除去する。

【0015】

カルシウムイオン源33として、カルシウムイオン源の適当な供給装置(図示せず)から

10

20

30

40

50

取り出した塩化カルシウム、炭酸カルシウム、水酸化カルシウムのようなカルシウム化合物を使用できる。しかしながら、本発明では、二次回路 1 2 の沈殿タンク 2 2 内に沈殿させて集めた炭酸カルシウムをカルシウムイオン源として使用するのが非常に好ましい。この炭酸カルシウムをカルシウムイオン源として使用する場合には、図示のように、炭酸カルシウムスラッジを導管 2 3 を通して沈殿タンク 2 2 からタンク 3 2 に導く。このような構成により二つの利点、即ち、沈殿タンク 2 2 からの炭酸カルシウムスラッジを使用することによって、冷却回路 2 5 内で処理される部分的な量の硫酸含有量が減少するという利点、及び二次回路で沈殿タンク 2 2 からタンク 1 3 への炭酸カルシウムスラッジのリサイクルが回避され、これによって、炭酸カルシウムによる石膏スラッジ 1 7 の望まじからぬ汚染が回避されるという利点、が得られる。本発明では、炭酸カルシウムスラッジを上述のように使用することによって、石膏スラッジ 1 7 から炭酸カルシウム含有量が 1 重量% 以下の石膏を得ることができる。

10

【 0 0 1 6 】

例えば、沈殿タンク 2 2 からの炭酸カルシウムスラッジの形態のカルシウムイオン源 3 3 の溶解を助長するため、必要であれば、溶液を酸性にする。タンク 3 2 に加えた炭酸カルシウムを溶解させることにより、カルシウムイオン並びに二酸化炭素が形成され、二酸化炭素は、好ましくは、二次回路 1 2 にリサイクルされ、タンク 1 9 に炭酸イオン源として加えられる。

硫酸含有量を 3 0 0 mg / l 以下の値まで更に減少させるためにタンク 3 2 内で処理を行った後、下水システムに排出するため、又は図 2 に関して以下に詳細に説明するように何らかの目的で使用するため、洗浄液の部分的な量を導管 3 6 を通して取り出す。

20

図 2 は、二酸化硫黄並びに塩化水素を含むガス、例えば、ごみ焼却時に生じる煙道ガスを二段階で浄化するための設備で本発明を実施した好ましい実施例を示す。図 2 では、二酸化硫黄を吸収するための設備の第 2 段階は、上文中で図 1 を参照して説明した装置に相当し、同じ構成要素には同じ参照番号が附してある。

【 0 0 1 7 】

第 2 図に示すように、未浄化煙道ガス 1 をスクラバー 2 に導入し、塩化水素及び二酸化硫黄を夫々除去するため、煙道ガスを微細な洗浄液を用いて二段階で処理する。次いで、浄化済み煙道ガス 4 をスクラバーから放出する。

二酸化硫黄を除去するためのスクラバーの第二段階が図 1 を参照して上文中に説明した装置に相当するため、この段階についての更に詳細な情報については、上文中の記載を参照されたい。

30

塩化水素を除去するため、煙道ガス 1 とノズル 3 8 を通して噴射された微細な洗浄液 3 7 とをスクラバー 2 の第 1 段階で均質に接触させる。塩化水素を吸収した洗浄液 3 7 をスクラバー 2 の底に集め、ここで、導管 3 9 を通して取り出し、ポンプ 4 0 でノズル 3 8 にリサイクルする。不純物を除去するため、導管 3 9 内にリサイクルされた洗浄液 3 7 から部分的な流れを導管 4 1 を介して取り出す。この目的のため、部分的な流れをタンク 4 2 に導き、

【 0 0 1 8 】

ここで、水酸化ナトリウム及び / 又は水酸化カルシウム (消石灰) のようなアルカリを加えることによって酸性の液体を中和する。次いで、導管 4 4 を通して洗浄液をタンク 4 5 に導き、ここで、重金属不純物を沈殿させるため、硫酸ナトリウムのような硫酸イオン源 4 6 を加える。これは、導管 4 7 を介して溶液を沈殿タンク 4 8 に供給した後に行われる。沈殿タンク 4 8 では、沈殿した重金属硫化物スラッジが分離され、出口 4 9 を通して排出される。このとき、浄化済みの液体が導管 5 0 を通って離れる。導管 5 0 を通って離れる液体は、タンク 4 2 にアルカリ 4 3 としてナトリウム化合物又はカルシウム化合物のいずれが加えられるかに応じて、塩化ナトリウム又は塩化カルシウムのいずれかを含む。

40

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、酸性洗浄液からの洗浄液の部分的な量が、第 1 塩化水素浄化段階で、導管 4 1 から枝導管 5 1 を通って取り出される。導管 5 1 は、洗浄液の部分的な量を冷却

50

回路に伝え、更に詳細にはタンク 3 2 に導く。導管 5 1 を通して供給された洗浄液の部分的な量は、タンク 3 2 内の液体を酸性化し、これによって、導管 2 3 を通して供給された炭酸カルシウムの溶解を助長し、カルシウムイオン源 3 3 を構成するために使用される。洗浄液の部分的な量を導管 4 1 からこのようにして取り出すことによって、タンク 4 2 内で中和されるべき量を減少させ、そのため、加えられるべきアルカリ 4 3 の量が少なくなる。

【 0 0 2 0 】

冷却段階で処理を受け、主に塩化ナトリウム及び少量の硫酸を含む、導管 3 6 を通って出る液体は、塩化水素を除去するため、第 1 段階から導管 4 1 を通って取り出された洗浄液の部分的な流れと合一する。好ましくは、二つの溶液はタンク 4 5 で一緒になる。導管 3 6 からの供給によって、第 1 段階からの洗浄液は、かくして、塩素、ナトリウム、及び少量の硫酸とともに供給される。

10

上述のように、導管 5 0 を通して取り出された液体は塩素イオンを含み、更に、前の中和に応じて、ナトリウムイオン又はカルシウムイオンを含む。導管 3 6 からの供給のため、液体は、少量の硫酸イオンを更に含むが、この量はそれ程大きくない (3 0 0 mg / l 以下) ため、液体を下水システムに排出できる。変形例では、液体から、塩化ナトリウム (ナトリウムを基剤としたアルカリを使用して中和した場合) 又は塩酸を製造できる。しかしながら、この場合、溶液が硫酸を全く又はほんの少量しか含まないということが最も重要である。これは、そうでない場合には、解決困難な硫酸コーティングの問題点が蒸発で生じるためである。かくして、硫酸含有量の低い液体が導管 3 6 を介して供給されるという

20

本発明の好ましい実施例を上文中に説明したが、特許請求の範囲内で本発明を変更できるということは言うまでもないということは当業者には理解されよう。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 二酸化硫黄だけを含むガスを浄化するための装置の概略図である。

【 図 2 】 二酸化硫黄並びに塩化水素を含むガスを浄化するための装置の概略図である。

【 符号の説明 】

- 1 未浄化ガス
- 2 スクラバー
- 3 洗浄液
- 4 浄化済みガス
- 5 一次回路
- 7 収集タンク
- 9 循環ポンプ
- 1 0 ノズル
- 1 2 二次回路
- 1 4 カルシウムイオン源
- 1 6 沈殿タンク
- 1 7 石膏スラッジ
- 2 0 炭酸イオン源
- 2 2 沈殿タンク
- 2 5 冷却回路
- 2 7 冷却タンク
- 2 8 冷却ジャケット
- 2 9 ヒートポンプ
- 3 3 カルシウムイオン源
- 3 7 洗浄液
- 3 8 ノズル
- 4 0 ポンプ
- 4 3 アルカリ

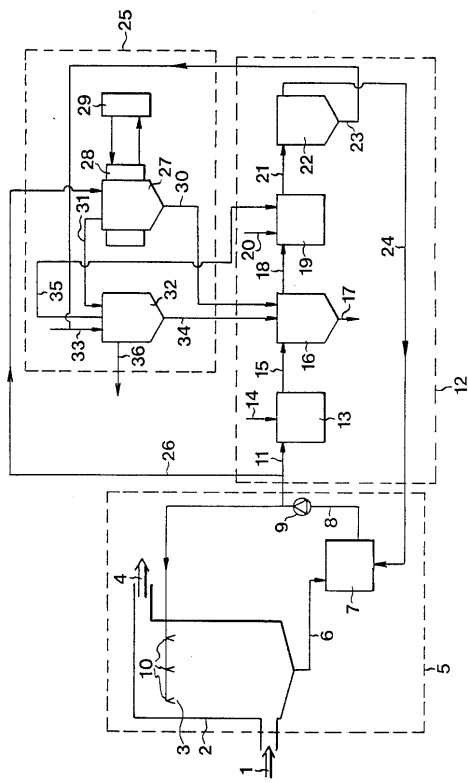
30

40

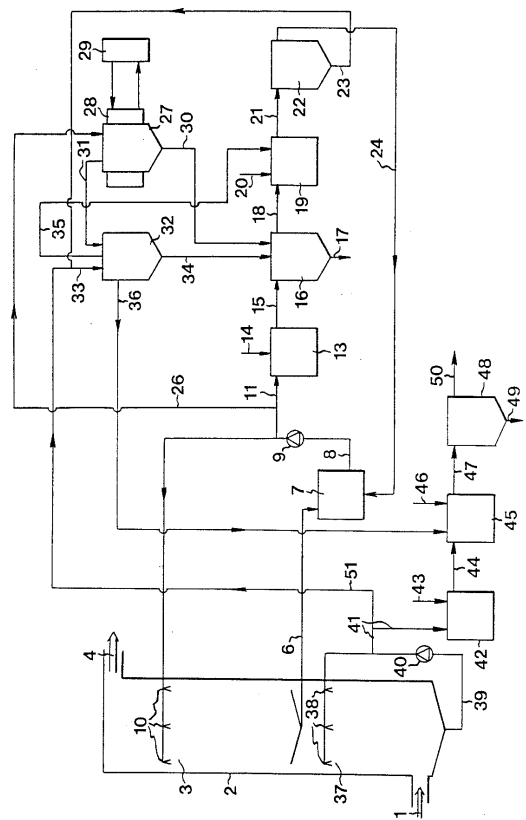
50

- 4 6 硫酸イオン源
- 4 8 沈殿タンク
- 4 9 出口

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 スベン、ラグナルソン
スエーデン国インゲルスタード、セルイエリド(番地なし)

審査官 小川 慶子

(56)参考文献 特開昭52-72370(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B01D 53/34-53/80