

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3761960号  
(P3761960)

(45) 発行日 平成18年3月29日(2006.3.29)

(24) 登録日 平成18年1月20日(2006.1.20)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>BO1D 53/62</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1D 53/34	135Z
<b>BO1D 53/14</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1D 53/14	1O2
<b>BO1D 53/34</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1D 53/34	ZAB

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平8-62635	(73) 特許権者	596038168 鈴木 仁美 愛媛県松山市東野町5丁目930-71
(22) 出願日	平成8年3月19日(1996.3.19)	(73) 特許権者	000156938 関西電力株式会社 大阪府大阪市北区中之島三丁目6番16号
(65) 公開番号	特開平9-253446	(73) 特許権者	000006208 三菱重工業株式会社 東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成9年9月30日(1997.9.30)	(74) 代理人	100072844 弁理士 萩原 亮一
審査請求日	平成15年3月11日(2003.3.11)	(74) 代理人	100092004 弁理士 安西 篤夫
		(72) 発明者	鈴木 仁美 愛媛県松山市東野町5丁目930-71 最終頁に続く

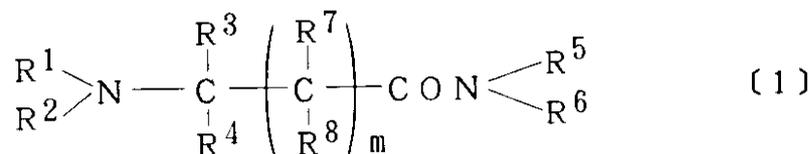
(54) 【発明の名称】 ガス中の二酸化炭素の除去方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

CO<sub>2</sub> を含有するガスを下記一般式〔1〕で表されるアミン化合物の1種以上を含有する水溶液に接触させることを特徴とするガス中のCO<sub>2</sub> の除去方法。

【化1】

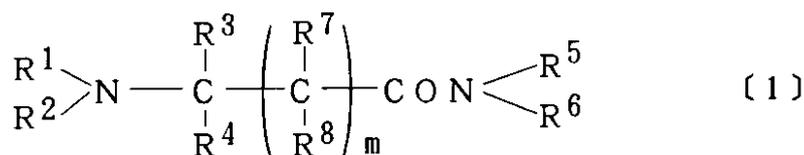


(式中、R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> は、それぞれ同一でも異なっていてもよい水素原子又は炭素数1~4のアルキル基を表し、mは0又は1を表す。)

【請求項2】

CO<sub>2</sub> を含有するガスを一般式〔1〕で表されるアミン化合物の1種以上及びCO<sub>2</sub> 吸収能力の大きい他のアミン化合物の1種以上を含有する水溶液に接触させることを特徴とするガス中のCO<sub>2</sub> の除去方法。

## 【化2】



(式中、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^8$  は、それぞれ同一でも異なっていてもよい水素原子又は炭素数 1 ~ 4 のアルキル基を表し、 $m$  は 0 又は 1 を表す。)

## 【請求項3】

前記水溶液中の一般式〔1〕で表されるアミン化合物の濃度が 15 ~ 65 重量%の範囲であることを特徴とする請求項1又は2に記載のガス中の $\text{CO}_2$ の除去方法。

## 【請求項4】

前記 $\text{CO}_2$ を含有するガスが大気圧下の燃焼排ガスであることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載のガス中の $\text{CO}_2$ の除去方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本発明は燃焼排ガスなどの $\text{CO}_2$ （二酸化炭素）含有ガス中に含まれる $\text{CO}_2$ を除去する方法に関し、さらに詳しくは、特定のアミン化合物を含有する水溶液を用いて、ガス中の $\text{CO}_2$ を効率よく除去する方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より天然ガス、合成ガスなどの化学プラントで製造される各種産業ガスや燃焼排ガスなどのガス（処理対象ガス）中に含まれる酸性ガス、特に $\text{CO}_2$ を回収・除去する方法が研究され、種々の方法が提案されてきた。燃焼排ガスを例にとると、燃焼排ガス中の $\text{CO}_2$ をアルカノールアミン水溶液等と接触させて除去し、回収する方法及び回収された $\text{CO}_2$ を大気へ放出することなく貯蔵する方法が精力的に研究されている。

## 【0003】

アルカノールアミンとしては、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン、ジグリコールアミンなどを挙げることができるが、通常モノエタノールアミン（MEA）が好んで用いられる。

しかし、MEAに代表される上記のようなアルカノールアミン水溶液を燃焼排ガスなどのガス中の $\text{CO}_2$ を吸収・除去する吸収剤として用いても、所定濃度のアミン水溶液の所定量当たりの $\text{CO}_2$ の吸収量、所定濃度のアミン水溶液の単位アミンモル当たりの $\text{CO}_2$ の吸収量、所定濃度における $\text{CO}_2$ の吸収速度、さらには吸収後のアルカノールアミン水溶液の再生に要する熱エネルギーなどに照らして、必ずしも満足のできるものではない。

## 【0004】

ところで、各種混合ガスからアミン化合物を用いて酸性ガスを分離する技術は数多く知られており、例えば次のようなものがある。

特開昭53-100180号公報には、(1)環の一部分であって、かつ第二炭素原子もしくは第三炭素原子のどちらかに結合された少なくとも1個の第二アミノ基、または第三炭素原子に結合された第一アミノ基を含有する立体障害アミン少なくとも50モル%と第三アミノアルコール少なくとも約10モル%とよりなるアミン混合物及び(2)酸性ガスに対する物理的吸収剤である前記アミン混合物用の溶媒からなるアミン-溶媒液体吸収剤に通常ガス状の混合物を接触させることからなる酸性ガスの除去法が記載されている。立体障害アミンとしては2-ピペリジンエタノール〔2-(2-ヒドロキシエチル)-ピペ

10

20

30

40

50

リジン}及び3-アミノ-3-メチル-1-ブタノールなどが、また溶媒としては25重量%までの水を含んでもよいスルホキシド化合物などが、さらに処理ガスの例としては「高濃度の二酸化炭素及び硫化水素、例えば35%のCO<sub>2</sub>及び10~12%のH<sub>2</sub>Sを有する通常ガス状の混合物」が例示され、また実施例にはCO<sub>2</sub>そのものが使用されている。

【0005】

特開昭61-71819号公報には、立体障害アミン及びスルホランなどの非水溶媒を含む酸性ガスクラッピング用組成物が記載されている。また本公報にはCO<sub>2</sub>の吸収に対し、立体障害アミンの有利性を反応式を用いて説明している。

【0006】

ケミカルエンジニアリングサイエンス(Chemical Engineering Science), 41巻, 4号, 997~1003頁には、ヒンダードアミンである2-アミノ-2-メチル-1-プロパノール(AMP)水溶液の炭酸ガス吸収挙動が開示されている。吸収させるガスとしては大気圧のCO<sub>2</sub>及びCO<sub>2</sub>と窒素との混合物が用いられている。

【0007】

ケミカルエンジニアリングサイエンス(Chemical Engineering Science), 41巻, 2号, 405~408頁には、常温付近において、AMPのようなヒンダードアミンとMEAのような直鎖アミンの各水溶液のCO<sub>2</sub>やH<sub>2</sub>Sに対する吸収速度が報告されている。

【0008】

米国特許3,622,267号明細書にはメチルジエタノールアミン及びモノエチルモノエタノールアミンを含有する水性混合物を用い、原油などの部分酸化ガスなどの合成ガスに含まれる高分圧のCO<sub>2</sub>、例えば40気圧の30%CO<sub>2</sub>含有合成ガスを精製する技術が開示されている。

【0009】

ドイツ公開特許1,542,415号公報にはCO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、COSの吸収速度の向上のためモノアルキルアルコールアミンなどを物理または化学吸収剤に添加する技術が開示されている。同様にドイツ公開特許1,904,428号公報には、モノメチルエタノールアミンがメチルジエタノールアミンの吸収速度を向上させる目的で添加される技術が開示されている。

【0010】

米国特許4,336,233号明細書には、天然ガス、合成ガス、ガス化石炭ガスの精製にピペラジンの0.81~1.3モル/リットル水溶液が洗浄液として、またピペラジンがメチルジエタノールアミン、トリエタノールアミン、ジエタノールアミン、モノメチルエタノールアミンなどの溶媒と共に水溶液で洗浄液として使用される技術が開示されている。

【0011】

同様に特開昭52-63171号公報には、第三級アルコールアミン、モノアルキルアルコールアミンなどにピペラジンまたはヒドロキシエチルピペラジンなどのピペラジン誘導体を促進剤として加えたCO<sub>2</sub>吸収剤が開示されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

前述のように各種CO<sub>2</sub>含有ガスからCO<sub>2</sub>を効率よく除去する方法が望まれている。特に、一定濃度のCO<sub>2</sub>吸収剤(アミン化合物)を含む水溶液でガスを処理する場合、吸収剤単位モル当たりのCO<sub>2</sub>吸収量、水溶液の単位体積当たりのCO<sub>2</sub>の吸収量及び吸収速度の大きい吸収剤を選択することが当面の大きな課題である。さらにはCO<sub>2</sub>の吸収後、CO<sub>2</sub>を分離し、吸収液を再生させる際に必要な熱エネルギーの少ない吸収剤が望まれる。一種類のアミン化合物のみの使用ではこれらの全ての望ましい要件を満たすことは困難であるとしても、幾つかの要件を満足する化合物が見出されれば、他のアミン化合物との混合等により更に好ましい要件に近づける可能性もある。したがって、例えば吸収剤単位モル当たりのCO<sub>2</sub>吸収量が大きいものであれば吸収速度等は別途改善される可能性があ

10

20

30

40

50

る。

【0013】

本発明はこのような従来技術の実状に鑑み、吸収剤単位モル当たりのCO<sub>2</sub>吸収量が大きい上に吸収したCO<sub>2</sub>を容易に放出する特性を備えた新規なアミン化合物を用いた、効率のよいCO<sub>2</sub>含有ガスからのCO<sub>2</sub>除去方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

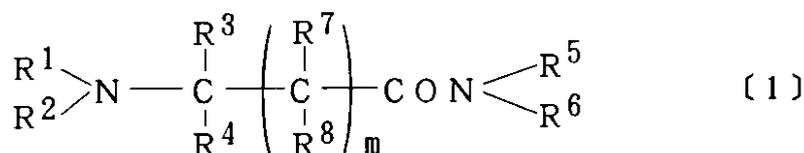
本発明者らは前記課題を解決すべく、燃焼排ガス中のCO<sub>2</sub>を除去に用いられる吸収剤について鋭意検討した結果、特定のアミン化合物の水溶液がCO<sub>2</sub>吸収能力が大きく、しかもCO<sub>2</sub>の脱離が容易であることを見出し、本発明を完成した。すなわち、本発明は次の(1)乃至(4)の態様を有するものである。

10

【0015】

(1) CO<sub>2</sub>を含有するガスを下記一般式〔1〕で表されるアミン化合物の1種以上を含有する水溶液に接触させることを特徴とするガス中のCO<sub>2</sub>の除去方法である。

【化3】



20

(式中、R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> は、それぞれ同一でも異なってもよい水素原子又は炭素数1 ~ 4のアルキル基を表し、mは0又は1を表す。)

【0016】

(2) CO<sub>2</sub>を含有するガスを前記一般式〔1〕で表されるアミン化合物の1種以上及びCO<sub>2</sub>吸収能力の大きい他のアミン化合物の1種以上を含有する水溶液に接触させることを特徴とするガス中のCO<sub>2</sub>の除去方法。

【0017】

(3) 前記水溶液中の一般式〔1〕で表されるアミン化合物の濃度が15 ~ 65重量%の範囲であることを特徴とする前記(1)又は(2)のガス中のCO<sub>2</sub>の除去方法。

30

(4) 前記CO<sub>2</sub>を含有するガスが大気圧下の燃焼排ガスであることを特徴とする前記(1) ~ (3)のいずれかのガス中のCO<sub>2</sub>の除去方法。

【0018】

【発明の実施の形態】

本発明で用いられる一般式〔1〕で表されるアミン化合物において、R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup> は、それぞれ同一でも異なってもよい水素原子又は炭素数1 ~ 4のアルキル基を表し、炭素数1 ~ 4のアルキル基としてはメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基を例示することができる。中でもR<sup>1</sup> + R<sup>2</sup> , R<sup>5</sup> + R<sup>6</sup> のそれぞれの炭素数の合計が4以下であり、R<sup>3</sup> + R<sup>4</sup> , R<sup>7</sup> + R<sup>8</sup> のそれぞれの炭素数の合計が2以下であるような組み合わせが好ましい。一般式〔1〕で表されるアミン化合物は各々単独で用いられるほか、2種以上を混合して用いることも可能である。

40

【0019】

一般式〔1〕で表されるアミン化合物の具体的例としては、2-アミノプロピオンアミド〔H<sub>2</sub>NCH(CH<sub>3</sub>)CONH<sub>2</sub>〕、2-アミノ-2-メチルプロピオンアミド〔H<sub>2</sub>NC(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub>〕、3-アミノ-3-メチルブチルアミド〔H<sub>2</sub>NC(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub>〕、2-アミノ-2-メチル-N-メチルプロピオンアミド〔H<sub>2</sub>NC(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CONH(CH<sub>3</sub>)〕、3-アミノ-3-メチル-N-メチルブチル

50

アミド〔 $H_2NC(CH_3)_2CH_2CONH(CH_3)$ 〕、3-アミノ-3-メチル-N,N-ジメチルブチルアミド〔 $H_2NC(CH_3)_2CH_2CON(CH_3)_2$ 〕、2-エチルアミノアセトアミド〔 $(H_5C_2)NHCH_2CONH_2$ 〕、2-(t-ブチルアミノ)アセトアミド〔 $(tert-H_9C_4)NHCH_2CONH_2$ 〕、2-ジメチルアミノ-N,N-ジメチルアセトアミド〔 $(CH_3)_2NCH_2CON(CH_3)_2$ 〕、2-エチルアミノ-2-メチルプロピオンアミド〔 $(H_5C_2)NHC(CH_3)_2CONH_2$ 〕、3-エチルアミノプロピオンアミド〔 $(H_5C_2)NHCH_2CH_2CONH_2$ 〕、3-エチルアミノブチルアミド〔 $(H_5C_2)NHCH(CH_3)CH_2CONH_2$ 〕、3-エチルアミノ-3-メチルブチルアミド〔 $(H_5C_2)NHC(CH_3)_2CH_2CONH_2$ 〕、2-ジエチルアミノアセトアミド〔 $(H_5C_2)_2NCH_2CONH_2$ 〕、2-ジエチルアミノプロピオンアミド〔 $(H_5C_2)_2NCH(CH_3)CONH_2$ 〕、2-ジエチルアミノ-2-メチルプロピオンアミド〔 $(H_5C_2)_2NC(CH_3)_2CONH_2$ 〕、3-ジエチルアミノ-3-メチルブチルアミド〔 $(H_5C_2)_2NC(CH_3)_2CH_2CONH_2$ 〕などが挙げられる。

10

#### 【0020】

本発明の $CO_2$ 含有ガスとの接触に用いる前記アミン化合物の水溶液(以下、吸収液とも称す)の濃度は通常15~65重量%、好ましくは30~50重量%である。また、 $CO_2$ 含有ガスとの接触時の吸収液の温度は通常30~70の範囲である。

また本発明で用いる吸収液には、必要に応じて腐蝕防止剤、劣化防止剤などが加えられる。

20

#### 【0021】

更に吸収液の $CO_2$ 吸収量や吸収速度などの $CO_2$ 吸収能力を増すために、前記一般式〔1〕で表されるアミン化合物に加えて他の $CO_2$ 吸収能力の大きいアミン化合物の1種又は2種以上を混合して用いてもよい。ここで使用する他のアミン化合物の好ましい例としてはモノエタノールアミン、2-メチルアミノエタノール、2-エチルアミノエタノール、2-イソプロピルアミノエタノール、2-n-ブチルアミノエタノール、ピペラジン、2-メチルピペラジン、2,5-ジメチルピペラジン、ピペリジン、2-ピペリジンエタノールなどを挙げることができる。これらの他のアミン化合物を使用するときは、これらが一般式〔1〕のアミン化合物と共に水に可溶である限り、これら他のアミン化合物の単独の濃度が通常1.5~50重量%の範囲、好ましくは5~40重量%の範囲である。

30

#### 【0022】

本発明における処理対象ガスとしては天然ガス、合成ガスなどの化学プラントで製造される各種産業ガス、燃焼排ガスなどが挙げられるが、特に大気圧下のガス、取りわけ大気圧下の燃焼排ガスに好適に適用できる。なお、本発明における大気圧下とは、燃焼排ガスを供給するためブロワなどを作用させる程度の大気圧近傍の圧力範囲は含まれるものである。

#### 【0023】

以下、燃焼排ガスを処理対象ガスとする場合を例にとって本発明を説明する。本発明の方法により燃焼排ガス中の $CO_2$ を除去する際に採用できるプロセスは特に限定されないが、その1例について図1によって説明する。図1では主要設備のみ示し、付属設備は省略した。

40

図1において、1は脱 $CO_2$ 塔、2は下部充填部、3は上部充填部またはトレイ、4は脱 $CO_2$ 塔燃焼排ガス供給口、5は脱 $CO_2$ 燃焼排ガス排出口、6は吸収液供給口、7はノズル、8は必要に応じて設けられる燃焼排ガス冷却器、9はノズル、10は充填部、11は加湿冷却水循環ポンプ、12は補給水供給ライン、13は $CO_2$ を吸収した吸収液排出ポンプ、14は熱交換器、15は吸収液再生(以下、「再生」とも略称)塔、16はノズル、17は下部充填部、18は再生加熱器(リボイラ)、19は上部充填部、20は還流水ポンプ、21は $CO_2$ 分離器、22は回収 $CO_2$ 排出ライン、23は再生塔還流冷却器、24はノズル、25は再生塔還流水供給ライン、26は燃焼排ガス供給ブロワ、27は冷却器である。

50

## 【0024】

図1において、燃焼排ガスは燃焼排ガス供給ブロワ26により燃焼排ガス冷却器8に押込められ、ノズル9からの加湿冷却水と充填部10で接触し、加湿冷却され、脱CO<sub>2</sub>塔燃焼排ガス供給口4を通過して脱CO<sub>2</sub>塔1へ導かれる。燃焼排ガスと接触した加湿冷却水は燃焼排ガス冷却器8の下部に溜り、ポンプ11によりノズル9へ循環使用される。加湿冷却水は燃焼排ガスを加湿冷却することにより徐々に失われるので、補給水供給ライン12により補充される。

## 【0025】

脱CO<sub>2</sub>塔1に押込められた燃焼排ガスはノズル7から供給される一定濃度の吸収液と下部充填部2で向流接触させられ、燃焼排ガス中のCO<sub>2</sub>は吸収液供給口6からの吸収液により吸収除去され、脱CO<sub>2</sub>燃焼排ガスは上部充填部3へと向う。脱CO<sub>2</sub>塔1に供給される吸収液はCO<sub>2</sub>を吸収し、その吸収による反応熱のため、通常吸収液供給口6における温度よりも高温となり、CO<sub>2</sub>を吸収した吸収液は吸収液排出ポンプ13により熱交換器14に送られ、加熱され、吸収液再生塔15へ導かれる。吸収液の温度調節は熱交換器14あるいは必要に応じて熱交換器14と吸収液供給口6の間に設けられる冷却器27により行うことができる。

## 【0026】

吸収液再生塔15では、再生加熱器18による加熱で吸収液が再生され、熱交換器14及び必要に応じて設けられた冷却器27により冷却され、脱CO<sub>2</sub>塔1の吸収液供給口6へ戻される。吸収液再生塔15の上部において、吸収液から分離されたCO<sub>2</sub>はノズル24より供給される還流水と接触し、再生塔還流冷却器23により冷却され、CO<sub>2</sub>分離器21にてCO<sub>2</sub>に同伴した水蒸気が凝縮した還流水と分離され、回収CO<sub>2</sub>排出ライン22よりCO<sub>2</sub>回収工程へ導かれる。還流水の一部は還流水ポンプ20で吸収液再生塔15へノズル24を介して還流され、他の一部は再生塔還流水供給ライン25より脱CO<sub>2</sub>塔1の上部に供給される。

## 【0027】

## 【実施例】

以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

## 【0028】

(実施例1、比較例1)

恒温槽内に設置したガラス製反応容器にジエチルアミノアセトアミド〔DEAAA: (H<sub>5</sub>C<sub>2</sub>)<sub>2</sub>NCH<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub>〕の1モル/リットル(13重量%)水溶液50ミリリットルを入れ、吸収液とした。温度40℃で攪拌下しながら、CO<sub>2</sub>ガスを大気圧下1リットル/分の流速で、バブルを発生しやすいようにフィルタを通して1時間この吸収液に通した。

## 【0029】

1時間後、吸収液に含まれるCO<sub>2</sub>をCO<sub>2</sub>分析計(全有機炭素計)を用いて測定し、吸収量(モルCO<sub>2</sub>/モル吸収液)を求めた。次に吸収液の入った容器を100℃に加熱し、100℃における吸収液からのCO<sub>2</sub>の脱着のしやすさを調べた。その方法は100℃に加熱された吸収液を経時的に少量ずつサンプリングし、吸収液中のCO<sub>2</sub>をCO<sub>2</sub>分析計を用いて測定することによって行った。比較例として、化学式が類似したアミノアルコールの2-ジエチルアミノエタノール〔DEAE: (H<sub>5</sub>C<sub>2</sub>)<sub>2</sub>NCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH〕1モル/リットル(12重量%)水溶液による吸収、脱着試験を行った。その結果を表1及び図2に示した。

## 【0030】

## 【表1】

10

20

30

40

表1

	吸収液成分	吸収後CO <sub>2</sub> 量 (A) モル%	吸収後CO <sub>2</sub> 量 (A) モル%	CO <sub>2</sub> 放散量 (A-B) %
実施例1	DEAAA	62.9	2.3	60.6
比較例1	DEAE	99.9	44.8	55.1

10

## 【0031】

表1及び図2の結果から明らかなように、本発明で使用するアミン化合物の一つであるジエチルアミノアセトアミド(DEAAA)の水溶液をCO<sub>2</sub>ガスの吸収液として用いることにより、DEAE水溶液を用いる場合よりもモル当たりのCO<sub>2</sub>吸収量は若干低くなるが、吸収液からCO<sub>2</sub>が脱着しやすいので、CO<sub>2</sub>の放散量はDEAE水溶液を用いた場合よりも大きくなり、効率的なCO<sub>2</sub>除去が行えることが分かる。

20

## 【0032】

DEAAAの水溶液の代わりに2-(t-ブチルアミノ)アセトアミド[t-BAAA:(tert-H<sub>9</sub>C<sub>4</sub>)NHCH<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub>]の1モル/リットル(10重量%)水溶液又は2-ジメチルアミノ-N,N-ジメチルアセトアミド[DMADMAA:(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NCH<sub>2</sub>CONH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]の1モル/リットル(13重量%)水溶液を用いた他は実施例1と同様にしてCO<sub>2</sub>ガスの吸収及び脱着試験を行った。比較例として2-エチルアミノエタノール(EAE)の1モル/リットル(9重量%)水溶液による吸収、脱着試験を行った。その結果を表2に示した。

## 【0033】

## 【表2】

30

表2

	吸収液成分	吸収後CO <sub>2</sub> 量 (A) モル%	吸収後CO <sub>2</sub> 量 (A) モル%	CO <sub>2</sub> 放散量 (A-B) %
実施例2	t-BAAA	89.3	10.9	78.4
実施例3	DMADMAA	86.2	8.5	77.7
比較例2	EAE	92.5	39.1	53.4

40

## 【0034】

表2の結果から明らかなように、本発明で使用するアミン化合物である2-(t-ブチルアミノ)アセトアミド(t-BAAA)又は2-ジメチルアミノ-N,N-ジメチルアセトアミド(DMADMAA)の水溶液をCO<sub>2</sub>ガスの吸収液として用いることにより、EAE水溶液を用いる場合よりもモル当たりのCO<sub>2</sub>吸収量は若干低くなるが、吸収液から

50

CO<sub>2</sub> が脱着しやすいので、CO<sub>2</sub> の放散量はEAE水溶液を用いた場合よりも大きくなり、効率的なCO<sub>2</sub> 除去が行えることが分かる。

【0035】

【発明の効果】

以上詳細に述べたように、本発明の方法に従って一般式〔1〕で表されるアミン化合物の水溶液を吸収液として使用することにより、従来使用されていた吸収液を用いる場合よりも、吸収剤化合物単位モル当たりのCO<sub>2</sub> 放散量を増し、より効率的にCO<sub>2</sub> の除去を行うことができるようになった。

また、一般式〔1〕で表されるアミン化合物はCO<sub>2</sub> 吸収後の吸収液の加熱により、容易にCO<sub>2</sub> が脱着することから、再生熱エネルギーも少なく済むので、総合的にCO<sub>2</sub> の回収エネルギーの小さいプロセスが構成できる。

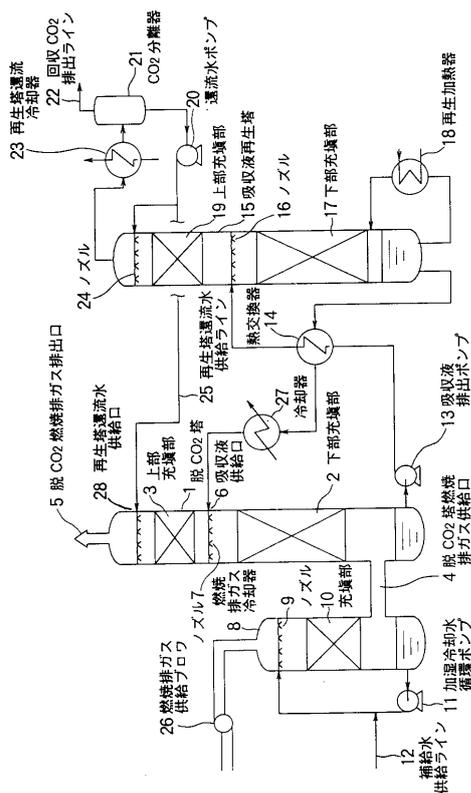
10

【図面の簡単な説明】

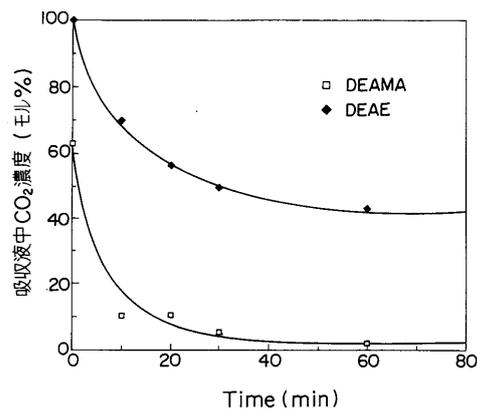
【図1】本発明の方法を適用する燃焼排ガス中のCO<sub>2</sub> を除去するプロセスの1例を示すフロー図。

【図2】実施例1及び比較例1のCO<sub>2</sub> 脱着試験における吸収液中のCO<sub>2</sub> 濃度の経時変化を示すグラフ。

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 三村 富雄  
大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号 関西電力株式会社内
- (72)発明者 岩木 貫  
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社 広島研究所内
- (72)発明者 光岡 薫明  
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社 広島研究所内
- (72)発明者 田中 裕士  
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社 広島研究所内
- (72)発明者 飯島 正樹  
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 三菱重工業株式会社内

審査官 山本 吾一

- (56)参考文献 西独国特許出願公開第02534018(DE, A)  
仏国特許出願公開第1467942(FR, A1)  
独国特許出願公開第19548008(DE, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B01D 53/14  
B01D 53/34 - 53/85  
B01J 20/00