

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-238114

(P2008-238114A)

(43) 公開日 平成20年10月9日(2008.10.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B01D 53/62 (2006.01)</b>	B01D 53/34 135Z	4D002
<b>B01D 53/18 (2006.01)</b>	B01D 53/18 ZABZ	4D020
<b>C01B 31/20 (2006.01)</b>	C01B 31/20 Z	4G146

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-85465 (P2007-85465)  
 (22) 出願日 平成19年3月28日 (2007. 3. 28)

(71) 出願人 000006208  
 三菱重工業株式会社  
 東京都港区港南二丁目16番5号  
 (71) 出願人 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  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 田中 裕士  
 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 高品 徹  
 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

最終頁に続く

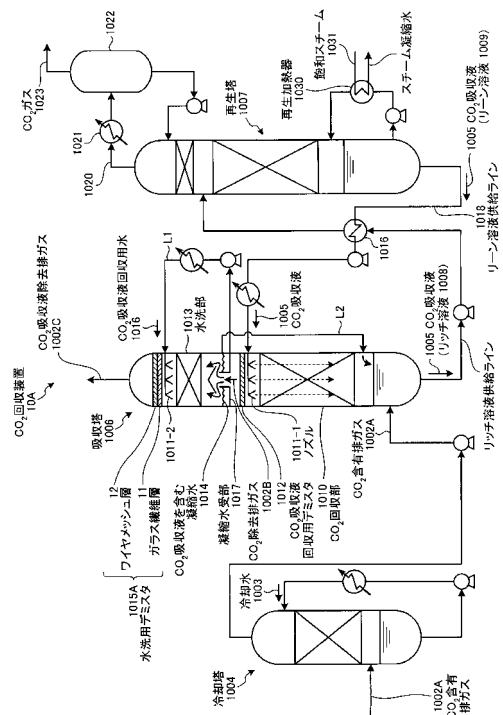
(54) 【発明の名称】 CO<sub>2</sub>回収装置及びCO<sub>2</sub>吸収液回収方法

(57) 【要約】

【課題】CO<sub>2</sub>除去排ガスに伴伴するCO<sub>2</sub>吸収液の放出量を軽減する共に、リーン溶液に供給するCO<sub>2</sub>吸収液成分を軽減し、CO<sub>2</sub>吸収液の回収効率を一層向上させたCO<sub>2</sub>回収装置及びCO<sub>2</sub>吸収液回収方法を提供する。

【解決手段】本実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置10Aは、CO<sub>2</sub>含有ガス1002AからCO<sub>2</sub>を除去する吸収塔1006と、リッチ溶液1008を再生する再生塔1007と、再生塔1007でCO<sub>2</sub>を除去したリーン溶液1009を吸収塔1006で再利用するCO<sub>2</sub>回収装置であって、前記吸収塔1006に配設された水洗用デミスタ1015が、圧力損失の高い少なくとも二層構造からなるデミスタであり、CO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bに伴伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミスト及び洗浄水ミストの捕集効率を向上させる。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

CO<sub>2</sub>を含有する排ガスとCO<sub>2</sub>吸収液とを接触させて前記排ガス中のCO<sub>2</sub>を吸収するCO<sub>2</sub>回収部と、前記CO<sub>2</sub>回収部の上段側に配設され、CO<sub>2</sub>を除去したCO<sub>2</sub>除去排ガスを冷却すると共に、同伴するCO<sub>2</sub>吸収液を回収する少なくとも一つ以上の水洗部と、前記CO<sub>2</sub>回収部の上段側に配設され、前記CO<sub>2</sub>除去排ガスに同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミストを除去するCO<sub>2</sub>吸収液回収用デミスタと、前記水洗部の上段側に配設され、前記CO<sub>2</sub>除去排ガスに同伴する洗浄水ミストを除去する少なくとも一つ以上の水洗用デミスタと、前記各水洗部の下方側に配設され、前記各水洗部内の凝縮水を回収する凝縮水受部とを有してなる吸収塔と、CO<sub>2</sub>を吸収したリッチ溶液を再生し熱交換する再生塔と、該再生塔でCO<sub>2</sub>を除去したリーン溶液を前記吸収塔で再利用するCO<sub>2</sub>回収装置であって、

10

前記吸収塔に配設された前記水洗用デミスタのうち、前記CO<sub>2</sub>除去排ガスが最初に通過する水洗部の上段側に配設された水洗用デミスタが、圧力損失の高い少なくとも二層構造からなるデミスタであることを特徴とするCO<sub>2</sub>回収装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 において、

前記少なくとも二層構造からなるデミスタの下層部がガラス繊維層であると共に、上層部がワイヤメッシュ層であることを特徴とするCO<sub>2</sub>回収装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 において、

前記少なくとも二層構造からなるデミスタの上層部及び下層部がワイヤメッシュ層であると共に、前記ワイヤメッシュ層の間の中層部がガラス繊維層であることを特徴とするCO<sub>2</sub>回収装置。

20

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れか一つにおいて、

前記少なくとも二層構造からなるデミスタの圧力損失が、50 ~ 250 mmH<sub>2</sub>Oであることを特徴とするCO<sub>2</sub>回収装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れか一つにおいて、

前記CO<sub>2</sub>除去排ガスが最初に通過する水洗部に水を供給する第一の液分散器と前記少なくとも二層構造からなるデミスタとの間に配設され、

30

前記CO<sub>2</sub>除去排ガスが最初に通過する水洗部の上段側に配設された前記水洗部内の凝縮水を回収する凝縮水受部から供給された排水を導入するチムニートレイを具備してなることを特徴とするCO<sub>2</sub>回収装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか一つのCO<sub>2</sub>回収装置を用いて、排ガス中のCO<sub>2</sub>を除去したCO<sub>2</sub>除去排ガスに同伴する洗浄水ミスト及びCO<sub>2</sub>吸収液を回収することを特徴とするCO<sub>2</sub>吸収液回収方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

40

## 【0001】

本発明は、CO<sub>2</sub>除去排ガスに同伴するCO<sub>2</sub>吸収液の放出量を軽減しCO<sub>2</sub>吸収液の回収効率の向上を図ったCO<sub>2</sub>回収装置及びCO<sub>2</sub>吸収液回収方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、地球の温暖化現象の原因の一つとして、CO<sub>2</sub>による温室効果が指摘され、地球環境を守る上で国際的にもその対策が急務となってきた。CO<sub>2</sub>の発生源としては化石燃料を燃焼させるあらゆる人間の活動分野に及び、その排出抑制への要求が一層強まる傾向にある。これに伴い大量の化石燃料を使用する火力発電所などの動力発生設備を対象に、ボイラの燃焼排ガスをアミン系CO<sub>2</sub>吸収液と接触させ、燃焼排ガス中のCO<sub>2</sub>を除去、回

50

収する方法及び回収されたCO<sub>2</sub>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】

また、前記のようなCO<sub>2</sub>吸収液を用い、燃焼排ガスからCO<sub>2</sub>を除去・回収する工程としては、吸収塔において燃焼排ガスとCO<sub>2</sub>吸収液とを接触させる工程、CO<sub>2</sub>を吸収した吸収液を再生塔において加熱し、CO<sub>2</sub>を遊離させると共に吸収液を再生して再び吸収塔に循環して再使用するものが採用されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

前記従来CO<sub>2</sub>回収装置1000は、図9に示すように、例えばボイラやガスタービン等の産業設備から排出されたCO<sub>2</sub>を含有するCO<sub>2</sub>含有排ガス1002Aを冷却塔1004において冷却水1003によって冷却し、冷却されたCO<sub>2</sub>含有排ガス1002Aを吸収塔1006においてアルカノールアミンをベースとするCO<sub>2</sub>吸収液1005と向流接触し、CO<sub>2</sub>含有排ガス1002A中のCO<sub>2</sub>はCO<sub>2</sub>吸収液1005に吸収され、前記CO<sub>2</sub>含有排ガス1002AからCO<sub>2</sub>を除去する。そして、CO<sub>2</sub>を吸収したCO<sub>2</sub>吸収液（リッチ溶液）1008は、再生塔1007においてCO<sub>2</sub>を放出し、再生塔1007下部に至る頃には、大部分のCO<sub>2</sub>が除去され、CO<sub>2</sub>吸収液1005を再生するものである。この再生されたCO<sub>2</sub>吸収液1005が再び吸収塔1006に送給され、再利用されるものである。

【0005】

この従来CO<sub>2</sub>回収装置1000を用いたCO<sub>2</sub>回収方法では、まずCO<sub>2</sub>含有排ガス1002Aは、冷却塔1004において冷却水1003により冷却された後、前記吸収塔1006に送給される。

【0006】

前記吸収塔1006において、CO<sub>2</sub>含有排ガス1002Aは、吸収塔1006の下部側に設けられたCO<sub>2</sub>回収部1010で、液分散器であるノズル1011-1から供給されるCO<sub>2</sub>吸収液1005と向流接触し、CO<sub>2</sub>含有排ガス1002A中のCO<sub>2</sub>は、例えば、化学反応（ $R-NH_2 + H_2O + CO_2 \rightarrow R-NH_3HCO_3$ ）によりCO<sub>2</sub>吸収液1005に吸収される。そして、CO<sub>2</sub>吸収液回収用デミスタ1012においてCO<sub>2</sub>除去後のCO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストが除去される。

【0007】

そして、CO<sub>2</sub>吸収液ミストが除去された後のCO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bは、水洗部1013-1でノズル1011-2から供給されるCO<sub>2</sub>吸収液を含む凝縮水1014と気液接触して、CO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bに同伴するCO<sub>2</sub>吸収液1005が回収される。

また、凝縮水受部1017-1で回収されたCO<sub>2</sub>吸収液を含む凝縮水1014は、第一の循環ラインL1を介して送給され、水洗部1013-1の洗浄水として再利用され、前記CO<sub>2</sub>吸収液を含む凝縮水1014の余剰分は、吸収塔1006下部に第一の保留水排出ラインL2を介して排出される。

【0008】

そして、水洗用デミスタ1015-1でCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中の洗浄水ミストが除去される。その後、水洗部1013-2で、CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002CはCO<sub>2</sub>吸収液回収用水1016と気液接触し、CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中に残存するCO<sub>2</sub>吸収液1005が回収される。

【0009】

凝縮水受部1017-2で回収されたCO<sub>2</sub>吸収液を含む凝縮水1014は第二の循環ラインL3を介して送給され、CO<sub>2</sub>吸収液回収用水1016として再利用される。また、前記CO<sub>2</sub>吸収液を含む凝縮水1014の余剰分は、凝縮水受部1017-1に第二の保留水排出ラインL4を介して送給されCO<sub>2</sub>吸収液ミストを回収するために利用される。

【0010】

そして、水洗用デミスタ1015-2で、CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中の洗浄

水ミストが除去される。その後、吸収塔 1006 の頂部から  $\text{CO}_2$  吸収液 1005 の除去された  $\text{CO}_2$  吸収液除去排ガス 1002C が排出される。

【0011】

また、リッチ溶液 1008 は、リッチ・リーン溶液熱交換器 1016 において、再生塔 1007 で再生されたリーン溶液 1009 により加熱され、再生塔 1007 に供給される。再生塔 1007 内部に供給されたリッチ溶液 1008 は、吸熱により、大部分の  $\text{CO}_2$  を放出する。再生塔 1007 内で一部の  $\text{CO}_2$  を放出した  $\text{CO}_2$  吸収液 1005 は「セミリーン溶液」と呼称される。この図示しないセミリーン溶液は、再生塔 1007 底部に至る頃には、大部分の  $\text{CO}_2$  が除去されたリーン溶液 1009 となる。このリーン溶液 1009 は再生加熱器 1030 で飽和スチーム 1031 により加熱される。

10

【0012】

一方、再生塔 1007 の塔頂部からは塔内においてリッチ溶液 1008 及び図示しないセミリーン溶液から水蒸気を伴った  $\text{CO}_2$  ガス 1020 が放出される。そして、水蒸気を伴った  $\text{CO}_2$  ガス 1020 は、コンデンサ 1021 により水蒸気が凝縮され、分離ドラム 1022 にて水が分離された後、 $\text{CO}_2$  ガス 1023 が系外に放出されて回収される。分離ドラム 1022 にて分離された水は再生塔 1007 の上部に供給される。また残りの水は  $\text{CO}_2$  吸収液回収用水 1016 として水洗部 1013 - 2 の頂部に供給され、 $\text{CO}_2$  吸収液除去排ガス 1002C に残存する  $\text{CO}_2$  吸収液 1005 を吸収する。

【0013】

尚、図 9 中、前記  $\text{CO}_2$  回収装置 1000 は、既設の排ガス源から  $\text{CO}_2$  を回収するために後付で設けられる場合と、新設排ガス源に同時付設される場合とがある。

20

【0014】

このように、前記従来の  $\text{CO}_2$  回収装置 1000 では、 $\text{CO}_2$  除去排ガス 1002B に同伴する  $\text{CO}_2$  吸収液 1005 を回収し、吸収塔 1006 から排出される  $\text{CO}_2$  吸収液除去排ガス 1002C 中の  $\text{CO}_2$  吸収液 1005 の放出量を軽減していた。

【0015】

【特許文献 1】特開 2002 - 126439 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

しかしながら、前記従来の  $\text{CO}_2$  回収装置 1000 では、例えば水洗用デミスタ 1015 - 1 において、 $\text{CO}_2$  除去排ガス 1002B に同伴する  $\text{CO}_2$  吸収液ミスト及び洗浄水ミストが十分に回収されず、 $\text{CO}_2$  吸収液 1005 の損失を非常に低いレベルに低減できない場合があり、吸収塔 1006 から  $\text{CO}_2$  吸収液除去排ガス 1002C に同伴して放出される  $\text{CO}_2$  吸収液 1005 の放出量を十分に削減できない場合がある、という問題がある。

30

【0017】

また、 $\text{CO}_2$  吸収液除去排ガス 1002C に同伴して  $\text{CO}_2$  吸収液 1005 が放出されることで、リーン溶液 1009 にアミン等の  $\text{CO}_2$  吸収液 1005 を別途更に補う必要がある、という問題がある。

40

【0018】

本発明は、前記問題に鑑み、 $\text{CO}_2$  除去排ガスに同伴する  $\text{CO}_2$  吸収液の放出量を軽減する共に、リーン溶液に供給する  $\text{CO}_2$  吸収液成分を軽減し、 $\text{CO}_2$  吸収液の回収効率を一層向上させた  $\text{CO}_2$  回収装置及び  $\text{CO}_2$  吸収液回収方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上述した課題を解決するための本発明の第 1 の発明は、 $\text{CO}_2$  を含有する排ガスと  $\text{CO}_2$  吸収液とを接触させて前記排ガス中の  $\text{CO}_2$  を吸収する  $\text{CO}_2$  回収部と、前記  $\text{CO}_2$  回収部の上段側に配設され、 $\text{CO}_2$  を除去した  $\text{CO}_2$  除去排ガスを冷却すると共に、同伴する  $\text{CO}_2$  吸収液を回収する少なくとも一つ以上の水洗部と、前記  $\text{CO}_2$  回収部の上段側に配設され

50

、前記 $\text{CO}_2$ 除去排ガスに同伴する $\text{CO}_2$ 吸収液ミストを除去する $\text{CO}_2$ 吸収液回収用デミスタと、前記水洗部の上段側に配設され、前記 $\text{CO}_2$ 除去排ガスに同伴する洗浄水ミストを除去する少なくとも一つ以上の水洗用デミスタと、前記各水洗部の下方側に配設され、前記各水洗部内の凝縮水を回収する凝縮水受部とを有してなる吸収塔と、 $\text{CO}_2$ を吸収したリッチ溶液を再生し熱交換する再生塔と、該再生塔で $\text{CO}_2$ を除去したリーン溶液を前記吸収塔で再利用する $\text{CO}_2$ 回収装置であって、前記吸収塔に配設された前記水洗用デミスタのうち、前記 $\text{CO}_2$ 除去排ガスが最初に通過する水洗部の上段側に配設された水洗用デミスタが、圧力損失の高い少なくとも二層構造からなるデミスタであることを特徴とする $\text{CO}_2$ 回収装置にある。

【0020】

第2の発明は、第1の発明において、前記少なくとも二層構造からなるデミスタの下層部がガラス繊維層であると共に、上層部がワイヤメッシュ層であることを特徴とする $\text{CO}_2$ 回収装置にある。

【0021】

第3の発明は、第1の発明において、前記少なくとも二層構造からなるデミスタの上層部及び下層部がワイヤメッシュ層であると共に、前記ワイヤメッシュ層の間の中層部がガラス繊維層であることを特徴とする $\text{CO}_2$ 回収装置にある。

【0022】

第4の発明は、第1乃至第3の何れか一つの発明において、前記少なくとも二層構造からなるデミスタの圧力損失が、 $50 \sim 250 \text{ mm H}_2\text{O}$ であることを特徴とする $\text{CO}_2$ 回収装置にある。

【0023】

第5の発明は、第1乃至第4の何れか一つの発明において、前記 $\text{CO}_2$ 除去排ガスが最初に通過する水洗部に水を供給する第一の液分散器と前記少なくとも二層構造からなるデミスタとの間に配設され、前記 $\text{CO}_2$ 除去排ガスが最初に通過する水洗部の上段側に配設された前記水洗部内の凝縮水を回収する凝縮水受部から供給された排水を導入するチムニートレイを具備してなることを特徴とする $\text{CO}_2$ 回収装置にある。

【0024】

第6の発明は、請求項1乃至5の何れか一つの $\text{CO}_2$ 回収装置を用いて、排ガス中の $\text{CO}_2$ を除去した $\text{CO}_2$ 除去排ガスに同伴する洗浄水ミスト及び $\text{CO}_2$ 吸収液を回収することを特徴とする $\text{CO}_2$ 吸収液回収方法にある。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、前記 $\text{CO}_2$ 除去排ガスが最初に通過する水洗部の上段側に配設したデミスタを少なくとも二層構造からなるものとしているため、 $\text{CO}_2$ 除去排ガスに同伴する $\text{CO}_2$ 吸収液の放出量を軽減し $\text{CO}_2$ 吸収液の回収効率を向上させることができる。

また、 $\text{CO}_2$ 吸収液除去排ガスに同伴して放出される $\text{CO}_2$ 吸収液を削減することで、リーン溶液に別途更に補うアミン等の $\text{CO}_2$ 吸収液の供給量を軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施例における構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。

【実施例1】

【0027】

本発明による実施例1に係る $\text{CO}_2$ 回収装置について、図面を参照して説明する。

図1は、本発明の実施例1に係る $\text{CO}_2$ 回収装置の構成を示す概略図であり、図2は、図1中の水洗用デミスタの要部拡大図である。図中、前記図9に示した $\text{CO}_2$ 回収装置と同一構成には同一符号を付して重複した説明は省略する。

図1、2に示すように、本実施例に係る $\text{CO}_2$ 回収装置10Aは、 $\text{CO}_2$ を含有する $\text{CO}$

10

20

30

40

50

CO<sub>2</sub>含有排ガス1002AとCO<sub>2</sub>吸収液1005とを接触させて前記CO<sub>2</sub>含有排ガス1002A中のCO<sub>2</sub>を吸収するCO<sub>2</sub>回収部1010と、前記CO<sub>2</sub>回収部1010の上段側に配設され、CO<sub>2</sub>を除去したCO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bを冷却すると共に、同伴するCO<sub>2</sub>吸収液を回収する水洗部1013と、前記CO<sub>2</sub>回収部1010の上段側に配設され、前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bに同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミストを除去するCO<sub>2</sub>吸収液回収用デミスタ1012と、前記水洗部1013の上段側に配設され、前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bに同伴する洗浄水ミストを除去する水洗用デミスタ1015Aと、前記水洗部1013の下方側に配設され、前記水洗部1013内の凝縮水を回収する凝縮水受部1017とを有してなる吸収塔1006と、CO<sub>2</sub>を吸収したリッチ溶液1008を再生し熱交換する再生塔1007と、該再生塔1007でCO<sub>2</sub>を除去したリーン溶液1009を前記吸収塔1006で再利用するCO<sub>2</sub>回収装置であって、前記吸収塔1006に配設された前記水洗用デミスタ1015Aが、圧力損失の高い少なくとも二層構造からなるデミスタである。

10

ここで、本発明におけるCO<sub>2</sub>吸収液ミストとは、例えばCO<sub>2</sub>吸収液がアミンと反応して生成されたアミン化合物等をいう。

#### 【0028】

また、本実施例では、前記水洗用デミスタ1015Aの下層部をガラス繊維層11とすると共に、上層部をワイヤメッシュ層12としている。これにより、ガス中のミストの捕集効率を向上させることができるため、CO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bに同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミスト及び洗浄水ミストを高度に回収することができる。

20

#### 【0029】

この結果、前記水洗部1013でのCO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bに同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミストの濃度を低減し、前記水洗部1013に送給されるCO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストの流入を防止することができる。

#### 【0030】

また、CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のミストには、例えば0.数μm～数十μmサイズのものが多く、これらのミストは洗浄水として用いる前記CO<sub>2</sub>吸収液を含む凝縮水1014では十分に回収されない。本実施例のように、水洗用デミスタ1015Aを圧力損失の高い二層構造とすることにより、特に、数μmサイズのミストも高度に回収することができ、図9に示すような従来のCO<sub>2</sub>回収装置1000では除去できなかったCO<sub>2</sub>吸収液ミストも回収することができるため、ミストの捕集効率を向上させることができる。これにより、前記CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中に同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミストの損失の低減を図ることができる。

30

#### 【0031】

また、本発明においては、前記水洗用デミスタ1015Aの圧力損失としては、前記水洗用デミスタ1015Aの圧力損失によるCO<sub>2</sub>吸収液ミスト回収による効果、前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストの捕集効率の点から、例えば50～250mmH<sub>2</sub>Oとすることが好ましく、更には例えば75～150mmH<sub>2</sub>Oとすることがより好ましい。

#### 【0032】

図3、4は、二層構造からなるデミスタの圧力損失に対するCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガスに同伴する吸収液ミストとして存在しているアミン化合物のアミン濃度の割合を示す図である。ここで、図3は、二層構造からなるデミスタの圧力損失とCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス中の吸収液ミストによるアミン濃度の相対比を示す図である。また、図4は、二層構造からなるデミスタの圧力損失とCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストによるアミン濃度の低減率を示す図である。

40

#### 【0033】

図3、4に示すように、前記二層構造からなるデミスタの圧力損失が大きくなるに従って、前記CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストのアミン濃度は低くなり、前記CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中のアミン濃度低減率が增大することが確認

50

された。

【0034】

また、前記二層構造からなるデミスタの圧力損失が例えば50mmH<sub>2</sub>O未満では、前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストのアミン濃度が高くなり、前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のアミン濃度低減率が急激に悪化することが確認された。

【0035】

これは、前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストは前記二層構造からなるデミスタによってCO<sub>2</sub>吸収液ミストは慣性衝突により捕集されるが、このCO<sub>2</sub>吸収液ミストの粒径別の捕集効率は、圧力損失が小さいと前記二層構造からなるデミスタでのCO<sub>2</sub>吸収液ミストの捕集効率が低下するためである。

10

即ち、前記二層構造からなるデミスタでのCO<sub>2</sub>吸収液ミストの粒径別の捕集効率は、圧力損失に依存し、圧力損失が例えば50mmH<sub>2</sub>O未満では、前記二層構造からなるデミスタでのCO<sub>2</sub>吸収液ミストの捕集効率が急激に悪化するためである。

【0036】

また、二層構造からなるデミスタの圧力損失が例えば250mmH<sub>2</sub>Oを超えると前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のアミン濃度の減少の効果は低く、前記CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中のアミン濃度低減率はそれほど大きく変動しないことが確認された。

【0037】

これは、前記二層構造からなるデミスタの圧力損失が上がると、前記二層構造からなるデミスタでの前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストの捕集効率が高くなり、前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストの大部分が回収されているためである。

20

即ち、前記二層構造からなるデミスタの圧力損失が例えば250mmH<sub>2</sub>Oを超えると、前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストの大部分が回収されているため、圧力損失をそれ以上昇させても前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストのミスト捕集効率の効果は小さいためである。

【0038】

よって、前記水洗用デミスタ1015Aの圧力損失によるCO<sub>2</sub>吸収液ミスト回収による効果、前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストの捕集効率の点から、前記水洗用デミスタ1015Aの圧力損失としては、例えば50~250mmH<sub>2</sub>Oとすることが好ましく、更には例えば75~150mmH<sub>2</sub>Oとすることがより好ましい。これにより、前記吸収塔1006内で前記リーン溶液1009を用いてCO<sub>2</sub>を吸収するために補うアミンの添加量を軽減することができる。

30

【0039】

また、本実施例においては、水洗用デミスタ1015A-1の構成は二層構造に限定されるものではなく、三層以上としてもよい。例えば図5に示すように水洗用デミスタ1015Bは、水洗用デミスタ1015Bの上層部及び下層部を二つのワイヤメッシュ層12とし、二つの前記ワイヤメッシュ層12の間の中層層をガラス繊維層11としてもよい。

【0040】

また、図6は、本実施例の他の変形例であり、吸収塔に水洗用デミスタを二つ配設したものである。

40

図6に示すように、本実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置10Bは、前記吸収塔1006に水洗部1013-1、1013-2と、前記水洗用デミスタ1015A-1、1015-2とをそれぞれ二つ配設している。これら二つの前記水洗用デミスタ1015A-1、1015-2のうち、前記CO<sub>2</sub>除去排ガスが最初に通過する水洗部1013-1の上段側に配設された水洗用デミスタ1015A-1を圧力損失の高い少なくとも二層構造からなるデミスタを配設してなるものである。

【0041】

前記吸収塔1006に水洗部1013-1、1013-2と、前記水洗用デミスタ1015A-1、1015-2とをそれぞれ二つ配設することにより、更に前記CO<sub>2</sub>除去排

50

ガス1002B及び前記CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストの捕集効率を上昇させることができるため、前記CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中に同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミストの損失を低減することができる。

【0042】

また、CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストのアミン濃度については、従来のCO<sub>2</sub>回収装置1000では、前記水洗部1013-1から排出されるCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストのアミン濃度が例えば16ppmで、前記水洗部1013-2から排出されるCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストのアミン濃度は例えば3ppmであり、前記水洗部1013-2で洗浄水として用いられる前記CO<sub>2</sub>吸収液を含む凝縮水1014中のアミン濃度は、前記水洗部1013-1でのCO<sub>2</sub>吸収液を含む凝縮水1014中のアミン濃度に比べて1桁程度低い。このとき、実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置10Bでは、前記水洗部1013-1から排出されるCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストのアミン濃度が例えば9ppmとなり、前記水洗部1013-2から排出されるCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストのアミン濃度が例えば2ppmとなる。

10

【0043】

そのため、従来のCO<sub>2</sub>回収装置1000を用いれば吸収塔1006から排出されるCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストのアミン濃度が例えば3ppmであったのに対し、本実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置10Bでは、吸収塔1006から排出されるCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストのアミン濃度が例えば2ppmにまで低減することができる。

20

【0044】

本実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置10Bは、前記水洗用デミスタ1015A-1を二層構造からなるデミスタとし、前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストの捕集効率を上昇させることができるため、前記水洗用デミスタ1015A-1の圧力損失を例えば75mmH<sub>2</sub>Oとすると、図9に示すような従来のCO<sub>2</sub>回収装置1000に比べて、前記CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中に同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミストの損失を例えば40%程度の低減を図ることができる。

【0045】

また、本実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置10Bにおいて、前記水洗用デミスタ1015A-1の圧力損失を例えば175mmH<sub>2</sub>Oとすると、図9に示すような従来のCO<sub>2</sub>回収装置1000に比べて、前記CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中に同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミストの損失を例えば80%程度の低減を図ることができる。

30

【0046】

このように、本実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置10A、10Bによれば、前記水洗用デミスタ1015A、1015A-1の下層部をガラス繊維層11とし、上層部をワイヤメッシュ層12とした二層構造からなるデミスタを配設することにより、CO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bに同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミスト及び洗浄水ミストを高度に回収することができると共に、前記水洗部1013-2でのCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002Cに同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミストの濃度を低減することができる。この結果、前記水洗用デミスタ1015A、1015A-1のCO<sub>2</sub>吸収液ミストの捕集効果と前記水洗部1013-2でのCO<sub>2</sub>吸収液ミストの低濃度維持効果との相乗作用により、更に効果的に前記CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中に同伴するCO<sub>2</sub>吸収液の損失の低減を図ることができる。

40

【実施例2】

【0047】

本発明による実施例2に係るCO<sub>2</sub>回収装置について、図面を参照して説明する。

図7は、本実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置の構成を示す概略図であり、図8は、図7中の一方の水洗用デミスタの要部拡大図である。

また、本実施例では、実施例1に係る他の変形例である図6に示すCO<sub>2</sub>回収装置10Bを用いて説明する。本実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置は、実施例1に係るCO<sub>2</sub>回収装置の

50



構成と同様であるため、同一部材には同一の符号を付して重複した説明は省略する。

図7、8に示すように、本実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置10Cは、実施例1に係るCO<sub>2</sub>回収装置10Bの前記CO<sub>2</sub>除去排ガスが最初に通過する水洗部1013-1に水を供給するノズル1011-2と前記水洗用デミスタ1015A-1との間に、前記水洗部1013-2内の凝縮水1014を回収する凝縮水受部1017-2から供給された排水を導入するチムニートレイ20を配設してなるものである。

【0048】

本実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置10Cでは、前記ノズル1011-2と前記水洗用デミスタ1015A-1との間に前記チムニートレイ20を配設し、前記水洗部1013-2内の凝縮水1014を回収する凝縮水受部1017-2から供給された凝縮水1014を凝縮水排出ラインL5を介して前記チムニートレイ20に送給するようにしている。前記チムニートレイ20に溜めた前記CO<sub>2</sub>吸収液を含む凝縮水1014とCO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bとを気液接触させることにより、CO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bに同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミストを回収することができる。これにより、CO<sub>2</sub>吸収液ミストの捕集効率を向上させることができる。

10

【0049】

本実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置10Cは、前記チムニートレイ20で前記CO<sub>2</sub>除去排ガス1002B中のCO<sub>2</sub>吸収液ミストの捕集効率を上昇させることができるため、前記水洗用デミスタ1015A-1の圧力損失を例えば110mmH<sub>2</sub>Oとすると、図9に示すような従来のCO<sub>2</sub>回収装置1000に比べて前記CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中に同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミストの損失を例えば80%程度の低減を図ることができ、実施例1に係るCO<sub>2</sub>回収装置10Bに比べて前記CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス1002C中に同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミストの損失を例えば40%程度の低減を図ることができる。

20

【0050】

このように、本実施例に係るCO<sub>2</sub>回収装置10Cによれば、前記ノズル1011-2と前記水洗用デミスタ1015A-1との間にチムニートレイ20を配設することにより、CO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bに同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミスト及び洗浄水ミストを回収することができるため、前記水洗部1013-2でのCO<sub>2</sub>除去排ガス1002Bに同伴するCO<sub>2</sub>吸収液ミストの濃度を更に低減し、吸収塔1006から排出されるCO<sub>2</sub>吸収液ミストの損失の低減を図ることができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0051】

以上のように、本発明に係るCO<sub>2</sub>回収装置及びCO<sub>2</sub>吸収液回収方法は、CO<sub>2</sub>除去排ガスが最初に通過する水洗部の上段側に配設したデミスタを圧力損失の高い少なくとも二層構造からなるものとし、CO<sub>2</sub>除去排ガスに同伴するCO<sub>2</sub>吸収液の回収効率を向上させることができるため、CO<sub>2</sub>吸収液除去排ガスに同伴して放出されるCO<sub>2</sub>吸収液の低減を図ったCO<sub>2</sub>回収装置のCO<sub>2</sub>除去排ガス中のCO<sub>2</sub>吸収液の回収処理に用いて適している。

【図面の簡単な説明】

【0052】

40

【図1】本発明の実施例1に係るCO<sub>2</sub>回収装置の構成を示す概略図である。

【図2】図1中の水洗用デミスタの要部拡大図である。

【図3】デミスタでの圧力損失とCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス中のアミン濃度の相対比を示す図である。

【図4】デミスタでの圧力損失とCO<sub>2</sub>吸収液除去排ガス中のアミン濃度の低減率を示す図である。

【図5】水洗用デミスタの他の構成を示す概略図である。

【図6】本発明の実施例1に係るCO<sub>2</sub>回収装置の他の変形例の構成を示す概略図である。

【図7】本発明の実施例2に係るCO<sub>2</sub>回収装置の概略図である。

50

【図8】図7中の一方の水洗用デミスタの要部拡大図である。

【図9】従来のCO<sub>2</sub>回収装置の構成を示す概略図である。

【符号の説明】

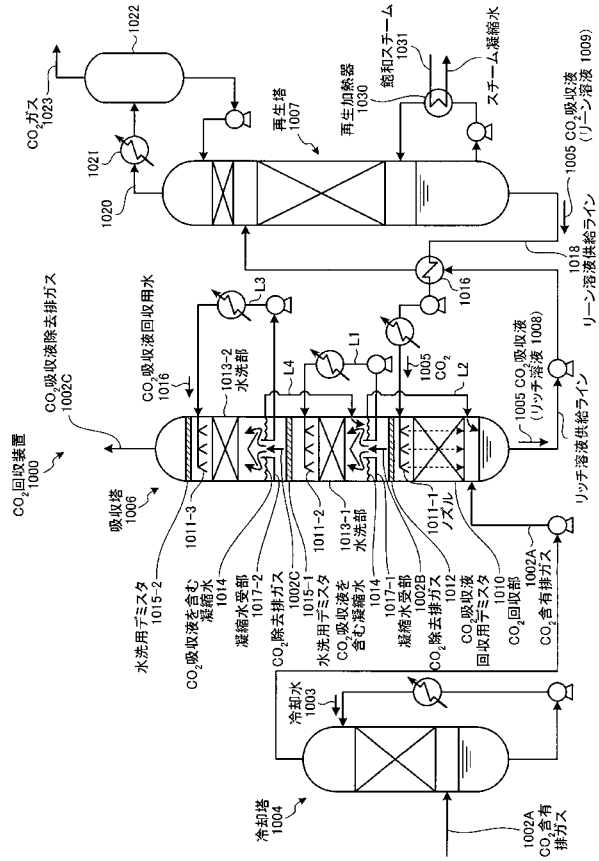
【0053】

10A ~ 10C	CO <sub>2</sub> 回収装置	
11	ガラス繊維層	
12	ワイヤメッシュ層	
20	チムニートレイ	
1002A	CO <sub>2</sub> 含有排ガス	
1003	冷却水	10
1004	冷却塔	
1005	CO <sub>2</sub> 吸収液	
1006	吸収塔	
1007	再生塔	
1008	リッチ溶液	
1009	リーン溶液	
1010	CO <sub>2</sub> 回収部	
1011 - 1 ~ 1011 - 3	ノズル	
1012	CO <sub>2</sub> 吸収液回収用デミスタ	
1013、1013 - 1、1013 - 2	水洗部	20
1014	CO <sub>2</sub> 吸収液を含む凝縮水	
1015A、1015A - 1、1015B	第一の水洗用デミスタ	
1015 - 2	第二の水洗用デミスタ	
1016	CO <sub>2</sub> 吸収液回収用水	
1017 - 1、1017 - 2	凝縮水受部	
1018	リーン溶液供給ライン	
L1	第一の循環ライン	
L2	第一の保留水排出ライン	
L3	第二の循環ライン	
L4	第二の保留水排出ライン	30
L5	凝縮水排出ライン	





【 図 9 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 平田 琢也  
広島県三原市糸崎南一丁目1番1号 三菱重工業株式会社プラント・交通システム事業センター内
- (72)発明者 飯嶋 正樹  
広島県三原市糸崎南一丁目1番1号 三菱重工業株式会社プラント・交通システム事業センター内
- (72)発明者 吉山 隆士  
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 大石 剛司  
広島県三原市糸崎南一丁目1番1号 三菱重工業株式会社プラント・交通システム事業センター内
- (72)発明者 米川 隆仁  
広島県三原市糸崎南一丁目1番1号 三菱重工業株式会社プラント・交通システム事業センター内
- (72)発明者 三村 富雄  
兵庫県尼崎市若王寺3丁目11番20号 関西電力株式会社研究開発室電力技術研究所内
- (72)発明者 八木 靖幸  
兵庫県尼崎市若王寺3丁目11番20号 関西電力株式会社研究開発室電力技術研究所内
- Fターム(参考) 4D002 AA09 BA02 BA13 BA16 DA31 EA01 EA03 EA05 EA08 FA01  
GA01 GB20 HA02  
4D020 AA03 BA16 BC01 CC06 CC13 CD01 DA03 DB20  
4G146 JA02 JC28 JC36 JC37 JC39