

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 12 月 8 日(08.12.2011)

PCT

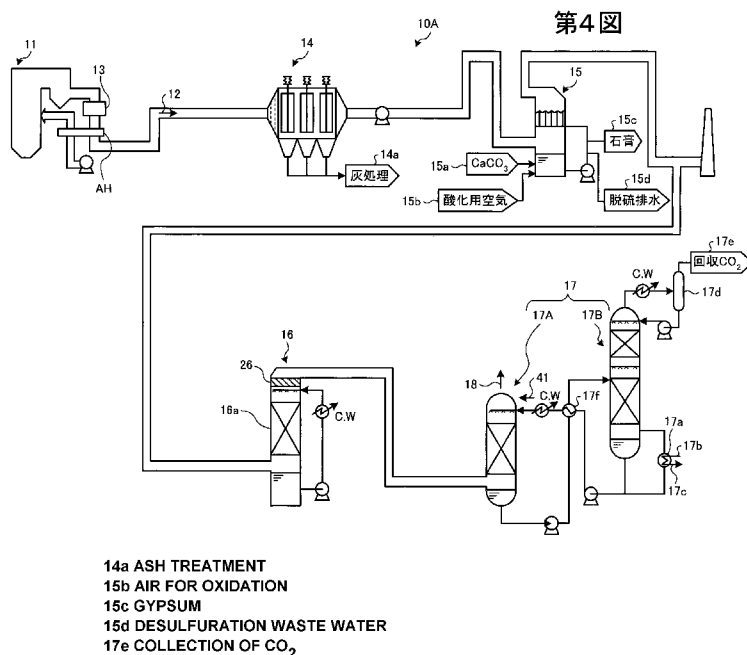
(10) 国際公開番号
WO 2011/152546 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 53/62 (2006.01) C01B 31/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/062866
- (22) 国際出願日: 2011 年 5 月 31 日(31.05.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-125389 2010 年 5 月 31 日(31.05.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 長安 立人 (NAGAYASU, Tatsuto). 上 條 孝 (KAMIJO, Takashi). 乾 正幸 (INUI, Masayuki). 大石 剛司 (OISHI, Tsuyoshi). 長安 弘貢 (NAGAYASU, Hiromitsu). 田中 裕士 (TANAKA, Hiroshi). 平田 琢也 (HIRATA, Takuya). 辻内 達也 (TSUJIUCHI, Tatsuya). 沖野 進 (OKINO, Susumu). 神山 直行
- (574) (KAMIYAMA, Naoyuki). 吉原 清次 (YOSHIIHARA, Seiji).
- (74) 代理人: 酒井 宏明, 外(SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST GAS TREATMENT SYSTEM AND METHOD

(54) 発明の名称: 排ガス処理システム及び方法



(57) Abstract: An exhaust gas treatment system comprising: a desulfuration unit (15) which can remove any sulfur oxide from an exhaust gas (12) discharged from a boiler (11); a cooling column (16) which is arranged on a latter stream side of the desulfuration unit (15), can remove any sulfur oxide that remains in the exhaust gas, and can decrease the temperature of the gas; a CO₂ collection unit (17) which comprises an absorption column that can bring CO₂ contained in the exhaust gas into contact with a CO₂ absorption solution to remove CO₂ and a reproduction column that can release CO₂ from the CO₂ absorption solution to collect CO₂ and can reproduce the CO₂ absorption solution; and a demister (26) which can remove any mist-generating substance, wherein the mist-generating substance is a source of generation of a mist in the absorption column in the CO₂ collection unit prior to the introduction of the exhaust gas into the CO₂ collection unit.

(57) 要約: ボイラ 11 からの排ガス 12 中の硫黄酸化物を除去する脱硫装置 15 と、脱硫装置 15 の後流側に設けられ、排ガス中に残存する硫黄酸化物を除去すると共に、ガス温度を下げる冷却塔 16 と、前記排ガス中の CO₂ を CO₂ 吸収液に接触させて除去する吸収塔と、CO₂ 吸収液から CO₂ を放出して CO₂ を回収すると共に、CO₂ 吸収液を再生する再生塔とからなる CO₂ 回収装置 17 と、CO₂ 回収装置に排ガスを導入する以前において、CO₂ 回収装置の吸収塔内で発生するミストの発生源であるミスト発生物質を除去するデミスタ 26 とを具備する。

WO 2011/152546 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 排ガス処理システム及び方法

技術分野

[0001] 本発明は、排ガス中の CO_2 を除去する排ガス処理システム及び方法に関する。

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_2 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_2 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、ボイラやガスタービン等、産業設備の燃焼排ガスをアミン系 CO_2 吸収液と接触させ、燃焼排ガス中の CO_2 を除去・回収する方法および回収された CO_2 を大気へ放出することなく貯蔵する排ガス処理システムが精力的に研究されている。

[0003] 前記のような CO_2 吸収液を用い、燃焼排ガスから CO_2 を除去・回収する工程としては、 CO_2 吸収塔（以下、単に「吸収塔」ともいう。）において燃焼排ガスと CO_2 吸収液とを接触させる工程と、 CO_2 を吸収した CO_2 吸収液を吸収液再生塔（以下、単に「再生塔」ともいう。）において加熱し、 CO_2 を放散させるとともに CO_2 吸収液を再生して再び CO_2 吸収塔に循環して再利用する工程とを有する CO_2 回収装置が提案されている（例えば、特許文献1を参照）。

[0004] CO_2 吸収塔では、例えばアルカノールアミン等のアミン系 CO_2 吸収液を用いて、向流接触し、排ガス中の CO_2 は、化学反応（発熱反応）により CO_2 吸収液に吸収され、 CO_2 が除去された排ガスは系外に放出される。 CO_2 を吸収した CO_2 吸収液はリッチ溶液とも呼称される。このリッチ溶液はポンプにより昇圧され、再生塔で CO_2 が放散し再生した高温の CO_2 吸収液（リーン溶液）により、熱交換器において加熱され、再生塔に供給される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平3－193116号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、排ガス処理システムにおいて、CO₂回収装置のCO₂を吸収するCO₂吸収塔に導入される排ガス中に、CO₂回収装置の吸収塔内で発生するミストの発生源であるミスト発生物質が含まれる場合、CO₂吸収液がこのミスト発生物質に同伴されるため、系外へ飛散するCO₂吸収液の量が増大する、という問題がある。

このようなCO₂吸収液の系外への飛散がある場合には、CO₂吸収液の大幅なロスにつながると共に、CO₂吸収液を必要以上に補充することとなるので、系外へCO₂吸収液が飛散することを抑制する必要がある。

[0007] そこで、CO₂吸収塔からのCO₂吸収液の飛散を抑制した排ガス処理システムの確立が切望されている。

[0008] 本発明は、前記問題に鑑み、系外にCO₂を除去した排ガスを排出する際に、CO₂吸収液の同伴を大幅に低減すると共に、適正な排ガス処理を行うことができる排ガス処理システム及び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

[0009] 上述した課題を解決するための本発明の第1の発明は、ボイラからの排ガス中の硫黄酸化物を除去する脱硫装置と、前記脱硫装置の後流側に設けられ、排ガス中に残存する硫黄酸化物を除去すると共に、ガス温度を下げる冷却塔と、前記排ガス中のCO₂をCO₂吸収液に接触させて除去する吸収塔と、CO₂吸収液からCO₂を放出してCO₂を回収すると共に、CO₂吸収液を再生する再生塔とからなるCO₂回収装置と、前記CO₂回収装置に排ガスを導入する以前において、CO₂回収装置の吸収塔内で発生するミストの発生源であるミスト発生物質を除去するデミスタとを具備することを特徴とする排ガス処理

システムにある。

[0010] 第2の発明は、第1の発明において、排ガス中の窒素酸化物を除去する脱硝装置と、煤塵を除去する乾式電気集塵機とを有することを特徴とする排ガス処理システムにある。

[0011] 第3の発明は、第1又は2の発明において、デミスタが冷却塔の塔頂部に有することを特徴とする排ガス処理システムにある。

[0012] 第4の発明は、排ガス中の CO_2 を CO_2 吸収液に接触させて吸収・除去する CO_2 回収装置の前流側において、排ガス中の温度を低下させる冷却塔の出口側又は後流側で、排ガス中のミストをデミスタで捕獲し、前記 CO_2 回収装置に導入する排ガス中のミスト発生物質の量を所定量以下に低減することを特徴とする排ガス処理方法にある。

発明の効果

[0013] 本発明の排ガス処理システムによれば、 CO_2 回収装置に導入する以前において、ミスト発生物質除去装置としてデミスタを設けたので、 CO_2 吸収塔に導入される際の排ガス中のミスト発生物質の量が大幅に低減する。この結果、ミストに同伴されて系外へ飛散する CO_2 吸収液の量が低減する。よって、系外へ飛散する CO_2 吸収液のロスを大幅に低減することができると共に、排ガス処理におけるランニングコストの増大を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1] 図1は、本発明に係る実施形態の排ガス処理システムの概要図である。

[図2] 図2は、ミスト発生メカニズムの概念図である。

[図3-1] 図3-1は、 CO_2 吸収塔内での白煙軽減状態を示す写真である。

[図3-2] 図3-2は、 CO_2 吸収塔内での白煙発生状態を示す写真である。

[図4] 図4は、実施例1に係る排ガス処理システムの概略図である。

[図5] 図5は、実施例1に係る他の排ガス処理システムの概略図である。

発明を実施するための形態

[0015] 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、この実施形態及び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

形態及び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。

[0016] 図1は、本発明に係る実施形態の排ガス処理システムの概要図である。

図1に示すように、本発明に係る実施形態の排ガス処理システム10において、ボイラ11からの排ガス12は、脱硝装置13で排ガス12中の窒素酸化物(NO_x)を除去した後、まずエアヒータAHに導かれてボイラ11に供給される空気を加熱する。その後排ガス12は、除塵装置である乾式の電気集塵機14に導入されて煤塵が除去される。次に、排ガス12は、脱硫装置15に導入されて硫黄酸化物(SO_x)が除去される。次いで、排ガス12は冷却塔16で冷却された後、 CO_2 回収装置17に導入されて、二酸化炭素を除去し、 CO_2 吸収塔の塔頂部から浄化ガス18が系外である大気に放出される。なお、電気集塵機14で除去された煤塵は別途灰処理14aされる。

[0017] 本発明では、 CO_2 回収装置17に排ガス12を導入する以前において、 CO_2 回収装置17の CO_2 吸収塔内で発生するミストの発生源であるミスト発生物質を除去するミスト発生物質除去装置20を設けている。

[0018] 本発明に係る排ガス処理システムによれば、 CO_2 回収装置17に導入する以前において、ミスト発生物質除去装置20を設けたので、 CO_2 回収装置17の CO_2 吸収塔に導入される際の排ガス12中のミスト発生物質の量が大幅に低減する。この結果、ミストに同伴されて系外へ飛散する CO_2 吸収液（以下「吸収液」ともいう）の量を大幅に低減することができる。この結果、系外へ飛散される吸収液のロスが大幅に少なくなるので、必要以上に補充することがなくなり、排ガス処理におけるランニングコストの増大を抑制することができる。

[0019] 本発明に係るミスト発生物質除去装置20で除去するミスト発生物質とは、 SO_3 ミスト、硝酸ミスト、塩酸ミスト、水蒸気ミスト等であり、 CO_2 吸収塔内でのミスト発生要因となる物質をいう。なお、ミストとなる以前のガス状態での除去を行う装置においても、本発明に係るミスト発生物質除去装置

20に含まれる。

[0020] ボイラ11からの排ガス12は、高温状態であるので、ミスト発生物質は最初はガス状態で存在する。その後、電気集塵機や脱硫装置を経る過程で、排ガスは冷却されるので、ミスト発生物質はガス状態からミスト状態に変化する。

本発明でミスト発生物質のミストの粒径は、 $3.0\mu\text{m}$ 以下をいう。

[0021] CO_2 回収装置17の CO_2 吸収塔内でのミスト発生及び吸収液の同伴の様子について図2、図3-1、図3-2を用いて説明する。

図2は、ミスト発生に伴う吸収液の同伴のメカニズムの概念図である。図3-1は、 CO_2 吸収塔内での白煙軽減状態を示す写真、図3-2は、 CO_2 吸収塔内での白煙発生状態を示す写真である。ミスト発生物質として、 SO_3 ミストを例にして説明するが、他のミストでも同様である。ボイラ11からの排ガス12は、脱硝、煤塵除去及び脱硫等のガス浄化処理がなされ、冷却塔16で排ガス12が冷却され、ガス温度は 50°C 程度となる。この温度状態では、酸露点以下であるので、 SO_3 ミスト（例えば $0.1\sim 1.0\mu\text{m}$ ）となっている。

この SO_3 ミスト50は、 SO_3 が核51となり、その周囲に水蒸気52が取り込まれたものである。

[0022] CO_2 吸収塔内では、吸収液がノズルより噴霧されて落下し、この落下する吸収液と排ガスとを向流接触させることで CO_2 が吸収液に吸収される。一方、排ガス12は CO_2 吸収塔の下方から導入され、上方に排出される。この際、 SO_3 ミスト50は、吸収液には吸収されず、排ガス12のガス流と同様に上昇する。

[0023] ここで、 CO_2 吸収塔内では、ノズルから吸収液を供給すると、吸収液の落下と共に、吸収液及び水分が一部蒸発し、ガス状吸収液41G及び水蒸気42が発生する。

また、このガス状吸収液41G及び水蒸気42は、 CO_2 を吸収する際の例えば吸収液の発熱反応により吸収液の温度が上昇することで更に増加する。

[0024] そして、ガス状吸収液 41G 及び水蒸気 42 が SO_3 ミスト 50 に取り込まれ、結果として肥大化（例えば $0.5 \sim 2.0 \mu\text{m}$ 程度）した吸収液を含む SO_3 ミスト（肥大化ミスト） 53 となる。

[0025] このように、 CO_2 回収装置 17 に導入する以前の排ガス 12 中の SO_3 ミスト 50 は、 CO_2 吸収塔内で、ガス状吸収液 41G 及び水蒸気 42 を取り込み、吸収液を含む SO_3 ミスト 53 となり、排ガス 12 と同伴して CO_2 吸収塔の塔頂部から飛散する。そのため、吸収液のロスが発生することとなる。

[0026] この CO_2 吸収塔内での白煙発生の様子を図 3-1、図 3-2 に示す。

図 3-1 では、 CO_2 吸収塔内に導入する排ガス 12 に対してミスト発生物質除去装置 20 を設けて、所定量以下にミスト発生物質の量を低減させた場合であり、 CO_2 吸収塔内での吸収液を含む SO_3 ミスト（肥大化ミスト） 53 の飛散を大幅に低減し、白煙の発生が抑制されている状態を示す。図 3-2 では、 CO_2 吸収塔内に導入する排ガス 12 に対してミスト発生物質除去装置 20 を設けずに、排ガス 12 をそのまま導入した場合であり、 CO_2 吸収塔内での吸収液を含む SO_3 ミスト（肥大化ミスト） 53 の飛散が生じ、白煙が発生している状態を示す。

[0027] すなわち、本発明において、 CO_2 吸収塔内で発生するミストとは、吸収液を含む SO_3 ミスト（肥大化ミスト） 53 をいう。この肥大化ミストの発生の有無を確認することができるのが、白煙の発生の有無であり、この肥大化ミストを CO_2 吸収塔内で抑制することで、白煙の発生がなくなり、ひいては吸収液の飛散防止となる。

[0028] また、この肥大化ミストは、図 2 に示すように、排ガス 12 中の SO_3 ミスト 50 に対して、 CO_2 吸収塔内で、ガス状吸収液 41G 単独、ガス状水蒸気 42 単独で取り込まれ、それぞれ吸収液を含む SO_3 ミスト（肥大化ミスト） 53A、水蒸気を含む SO_3 ミスト（肥大化ミスト） 53B となる場合もある。

この際、水蒸気を含むミスト（肥大化ミスト） 53B の場合には、吸収液のロスは無いものの、系外への排出する浄化ガス 18 の白煙の発生があるの

で、やはり、ミスト発生物質の低減が必要となる。

よって、本発明によれば、CO₂回収装置 17 に導入する以前において、ミスト発生物質除去装置 20 を設けることにより、系外にCO₂を除去した排ガス 12 を排出する際に、CO₂吸収液の同伴を大幅に低減すると共に、適正な排ガス処理を行うことができるものとなる。

[0029] よって、本発明では、CO₂回収装置 17 に排ガス 12 をその導入する以前において、CO₂回収装置 17 のCO₂吸収塔内で発生するミスト（肥大化ミストである吸収液を含むSO₃ミスト）の発生源であるミスト発生物質を除去するミスト発生物質除去装置 20 を設けることにより、CO₂吸収塔からの系外へ飛散する吸収液のロスを大幅に低減することができる。

[0030] このミスト発生物質除去装置 20 は、乾式の電気集塵機 14 の前流側、乾式の電気集塵機 14 と脱硫装置 15 との間、前記冷却塔 16 の前後のいずれか、若しくは冷却塔 16 と一体に設けるようにしてもよい。

ここで、CO₂回収装置 17 に排ガス 12 をその導入する以前において、SO₃ミスト 50 を 3 p p m 以下まで低減するのが、CO₂吸収塔内での白煙防止及び吸収液の飛散防止のために好ましい。これは、SO₃ミスト 50 を 3 p p m 以下まで低減すると、飛散防止を抑制すると共に、例えばアミン系の吸収液がSO₃により劣化するのを防止するためでもある。

[0031] 本発明によれば、吸収液の飛散防止と共に、吸収液の劣化が防止されるので、吸収液の再生装置（リクレーミング装置）での再生処理回数の低減を図ることができ、さらに吸収液のロスが大幅に低減されるため、吸収液の補充量の低減を図ることができる。そのため、排ガス処理システムのシステム効率を大幅に向上させることができる。

[0032] なお、本実施例においては、除塵装置として電気集塵機を例として説明したが、排ガス 12 中の煤塵を除去するものであれば、本発明はこれに限定されるものではなく、電気集塵機以外には、例えばバグフィルタ、ベンチュリースクラバ等を例示することができる。

[0033] 以下の実施例では、ミスト発生物質を除去するミスト発生物質除去装置の

具体的態様について説明する。

実施例 1

[0034] 本発明による実施例に係るCO₂回収装置を備えた排ガス処理システムについて、図面を参照して説明する。図4は、実施例1に係る排ガス処理システムの概略図である。図5は、実施例1に係る他の排ガス処理システムの概略図である。尚、以下の実施例では、ミスト発生物質としてSO₃を例示して説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

図4に示すように、実施例1に係る排ガス処理システム10Aは、ボイラ（例えば石炭焚ボイラ）11からの排ガス12中の窒素酸化物を除去する脱硝装置13と、脱硝装置13の後流側に設けられ、排ガス12中の煤塵を除去する電気集塵機14と、電気集塵機14の後流側に設けられ、排ガス12中の硫黄酸化物を除去する脱硫装置15と、脱硫装置15の後流側に設けられ、ガス温度を下げる冷却部16aを有する冷却塔16と、前記排ガス12中のCO₂を吸収液に接触させて除去する吸収塔17Aと、吸収液からCO₂を放出してCO₂を回収すると共に、吸収液を再生する再生塔17BとからなるCO₂回収装置17とを具備するものである。

[0035] 本実施例では、SO₃ミストをCO₂回収装置17に導入する前において、ミスト発生物質を除去する対策として、冷却塔16の内部にデミスタ26を設けたものである。本実施例に係るデミスタ26が、図1に示すミスト発生物質除去装置20として機能している。

[0036] このデミスタ26を冷却塔16の冷却部16aの後流の上部側の塔頂部に設けることにより、排ガス12中のSO₃ミスト50を捕獲させ、除去することができる。本実施例では、排ガス12中のミスト発生物質であるSO₃をミスト状態で除去する結果、CO₂回収装置17へのSO₃ミストの導入量の低減を図ることとなる。よって、ミストに起因する吸収塔17Aから排出する浄化ガス18の白煙の発生が抑制されると共に、吸収液41の同伴を抑制することとなる。この結果、吸収液41のロスの無い排ガス処理システムを提供することができる。

[0037] 本実施例では、デミスタ 26 を構成する線状体の線径を $1 \sim 20 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $3 \sim 10 \mu\text{m}$ とするのがよいが、本発明はこれに限定されるものではない。また、デミスタ 26 の空間率は $90 \sim 97\%$ 程度とするのが好ましいが、本発明はこれに限定されるものではない。

[0038] 本実施例では、デミスタ 26 を冷却塔 16 の出口側に設けているが、デミスタ 26 を備えた装置を冷却塔 16 の後流側に別途設置するようにしてもよい。

[0039] また、電気集塵機 14 で煤塵が除去された排ガス 12 は、脱硫装置 15 で排ガス 12 中の硫黄酸化物を除去し、除去された硫黄酸化物は石灰石 (CaCO_3) 15a と酸化用空気 15b を供給し、石灰・石膏法により石膏 15c とすると共に、脱硫排水 15d は別途処理される。なお、図中、符号 17a はリボイラ、17b は飽和水蒸気、17c は凝縮水、17d は分離ドラム、17e は回収 CO_2 、17f は熱交換器を各々図示する。

[0040] 脱硫装置 15 で脱硫された排ガス 12 は、冷却塔 16 で排ガス温度を 50°C 以下まで冷却し、吸収塔 17A 及び再生塔 17B からなる CO_2 回収装置 17 に導入し、ここで、排ガス 12 中の CO_2 を例えばアミン系の吸収液 41 により除去している。この際、本実施例では、排ガス 12 中のミスト発生物質である SO_3 をガス状態で除去する結果、 CO_2 回収装置 17 への SO_3 ミストの導入量の低減を図ることとなる。よって、ミストに起因する吸収塔 17A から排出する浄化ガス 18 の白煙の発生が抑制されると共に、吸収液 41 の同伴を抑制することとなる。

この結果、吸収液のロスの無い排ガス処理システムを提供することができる。

[0041] ここで、本実施例では吸収液として、アミン系吸収液を例示しているが、本発明の吸収液はアミン系吸収液に限定されるものではない。吸収液としてアミン系吸収液以外には、例えばアミノ酸系吸収液、イオン性液体吸収液、炭酸カリウムとアミンとからなる熱炭酸カリ吸収液等を例示することができる。

[0042] 図5は、実施例1の変形例の排ガス処理システムの概略図である。図4に示す冷却塔16では排ガス12を冷却しているが、図5に示すように、冷却塔16の下部において、仕上げ脱硫部16bを設け、石灰石(CaCO_3)15aと酸化用空気15bを供給し、石灰・石膏法により石膏15cとしている。これにより、脱硫装置15からの排ガス12に残存している硫黄酸化物を除去するようにして、更に脱硫効率を向上させている。なお、石灰石と共に水酸化ナトリウム(NaOH)等の強アルカリ剤を添加するようにしてもよい。

本実施例では、仕上げ脱硫部16bにおいて、脱硫用吸収液の供給方法として、液柱式を用いているが、本発明はこれに限定されず、散水式、噴流式、充填式のいずれも用いることができる。

[0043] ここで、仕上げ脱硫部16bで用いる脱硫用吸収液としては、石灰石(CaCO_3)以外には、 NaOH 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 Ca(OH)_2 、 Mg(OH)_2 等の強アルカリ剤を例示することができる。強アルカリ剤を用いることで、脱硫性能の向上をさらに図ることができ、特に、硫黄酸化物の濃度が高いような排ガス12を導入する場合には有効となり、 CO_2 回収装置17に導入する排ガス12中の硫黄酸化物の濃度を極低濃度とすることができる。石灰・石膏法に較べて、脱硫性能も高くなり、導入する排ガス12中の硫黄酸化物の濃度が高いような場合であっても、良好な脱硫性能を発揮するので好ましい。

[0044] 以上、実施例と共に説明したように、本発明によれば、ミスト発生物質除去装置20としてデミスタ26を設けているので、外部に CO_2 を除去した排ガス12を排出する際に、吸収液41の同伴がない排ガス処理システムを提供することができる。

符号の説明

[0045] 10、10A～10B 排ガス処理システム
11 ボイラ
12 排ガス

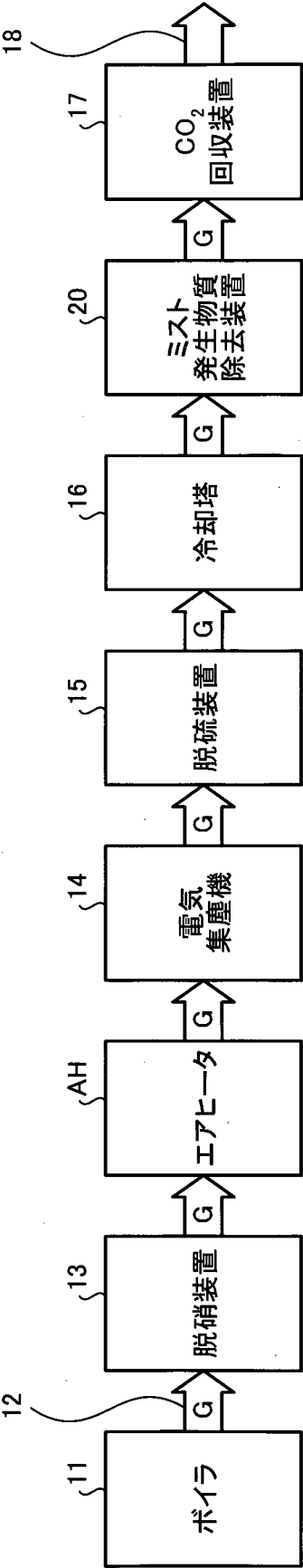
- 1 3 脱硝装置
- 1 4 電気集塵機
- 1 5 脱硫装置
- 1 6 冷却塔
- 1 6 a 冷却部
- 1 6 b 仕上げ脱硫部
- 1 7 CO₂回収装置
- 1 7 A 吸収塔
- 1 7 B 再生塔
- 1 8 浄化ガス
- 2 0 ミスト発生物質除去装置
- 2 6 デミスタ

請求の範囲

- [請求項1] ボイラからの排ガス中の硫黄酸化物を除去する脱硫装置と、
前記脱硫装置の後流側に設けられ、排ガス中に残存する硫黄酸化物を除去すると共に、ガス温度を下げる冷却塔と、
前記排ガス中の CO_2 を CO_2 吸収液に接触させて除去する吸収塔と、
 CO_2 吸収液から CO_2 を放出して CO_2 を回収すると共に、 CO_2 吸収液を再生する再生塔とからなる CO_2 回収装置と、
前記 CO_2 回収装置に排ガスを導入する以前において、 CO_2 回収装置の吸収塔内で発生するミストの発生源であるミスト発生物質を除去するデミスタと
を具備することを特徴とする排ガス処理システム。
- [請求項2] 請求項1において、
排ガス中の窒素酸化物を除去する脱硝装置と、煤塵を除去する乾式電気集塵機とを有することを特徴とする排ガス処理システム。
- [請求項3] 請求項1又は2において、
デミスタが冷却塔の塔頂部に有することを特徴とする排ガス処理システム。
- [請求項4] 排ガス中の CO_2 を CO_2 吸収液に接触させて吸収・除去する CO_2 回収装置の前流側において、
排ガス中の温度を低下させる冷却塔の出口側又は後流側で、排ガス中のミストをデミスタで捕獲し、
前記 CO_2 回収装置に導入する排ガス中のミスト発生物質の量を所定量以下に低減することを特徴とする排ガス処理方法。

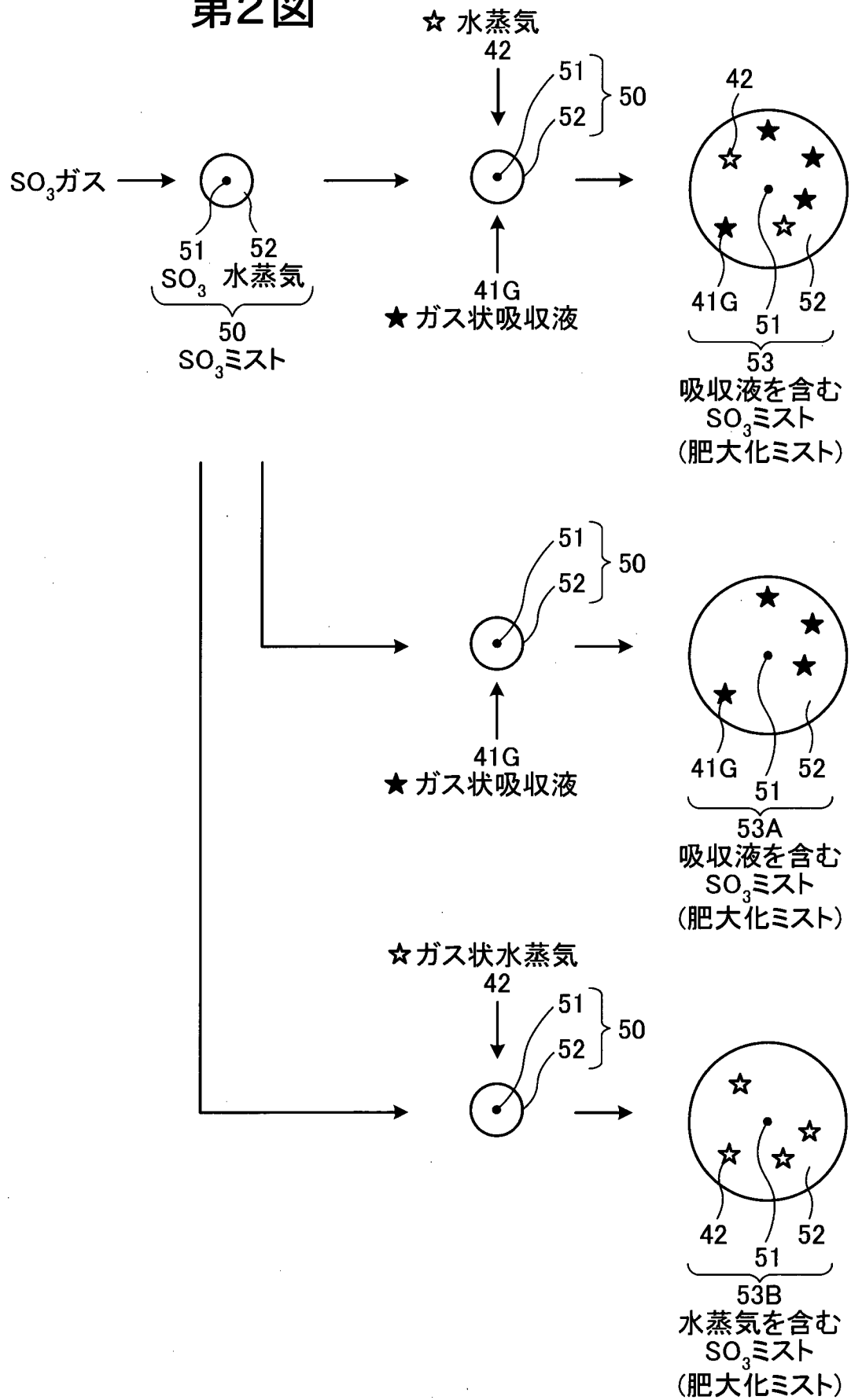
第1図

10

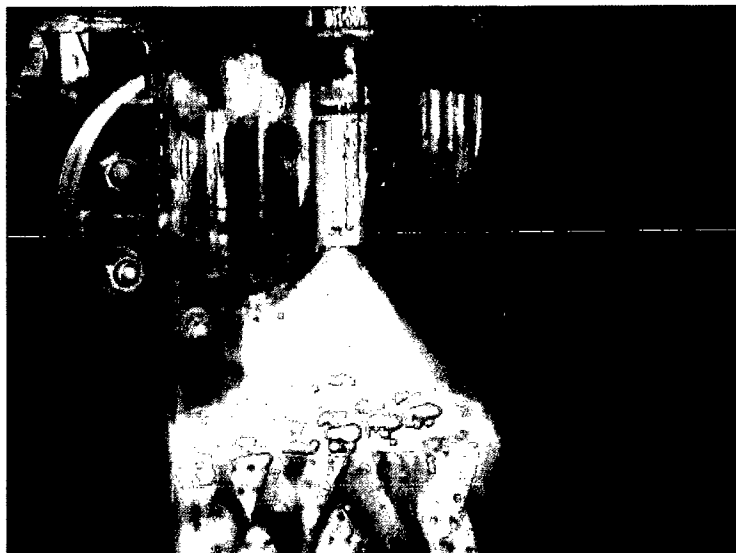


2/5

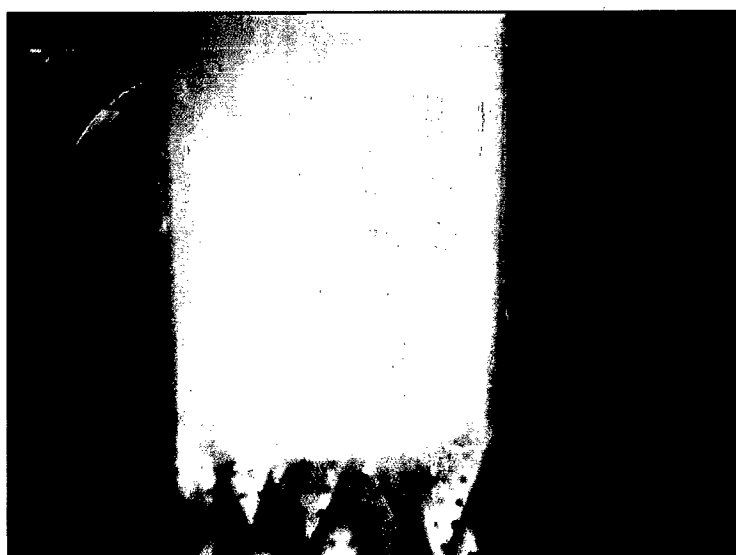
第2図



第3-1図



第3-2図



第4図

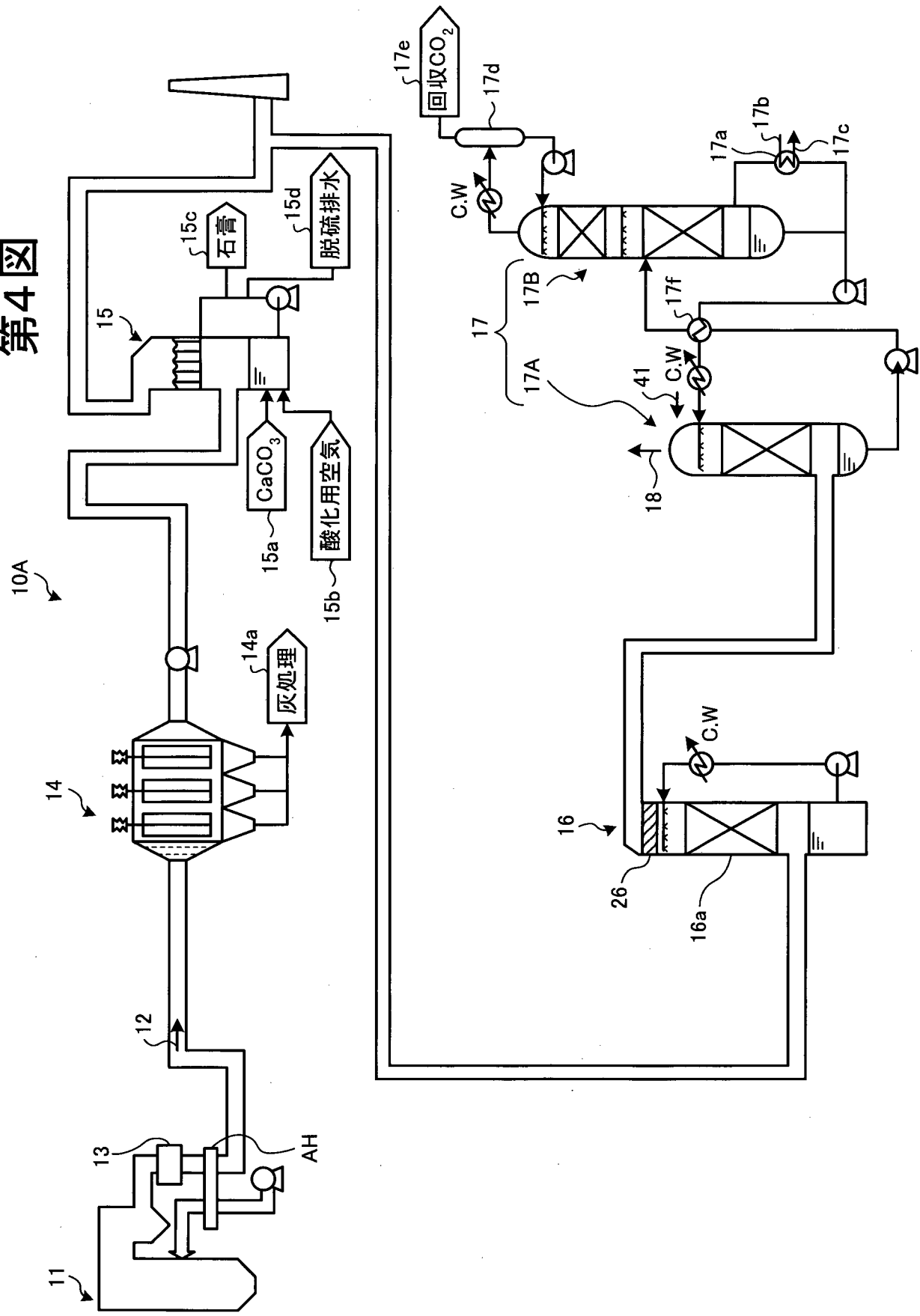
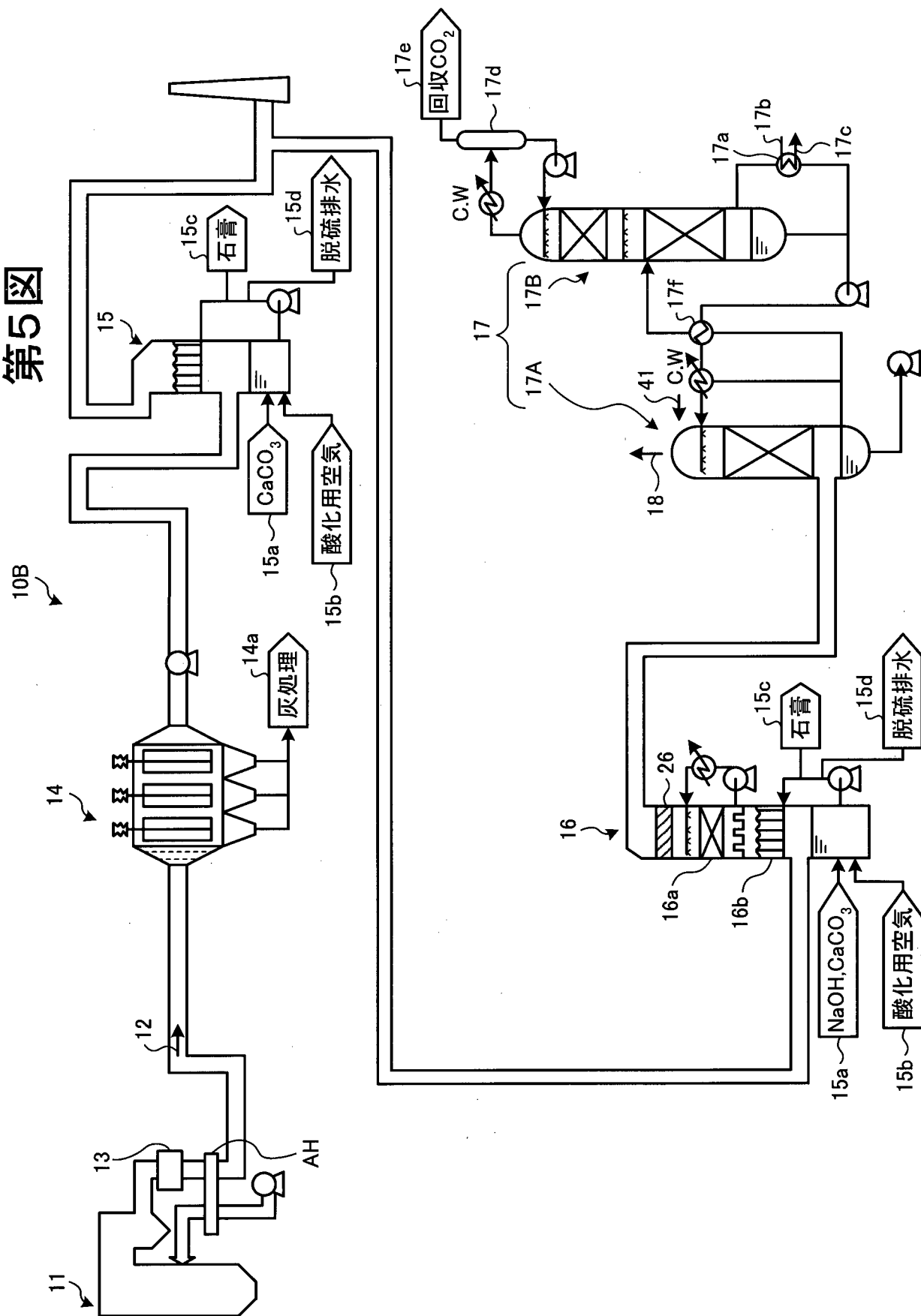


図
の
様



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062866

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D53/62 (2006.01) i, C01B31/20 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D53/34-53/85

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-87828 A (The Kansai Electric Power Co., Inc.), 07 April 2005 (07.04.2005), claims; paragraphs [0005], [0015], [0028] to [0031]; fig. 1, 3, 4 (Family: none)	1, 3, 4 2
Y	JP 2009-195860 A (Kabushiki Kaisha Plant Technology), 03 September 2009 (03.09.2009), claims; paragraph [0013] (Family: none)	2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 June, 2011 (22.06.11)

Date of mailing of the international search report
12 July, 2011 (12.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. B01D53/62(2006.01)i, C01B31/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01D53/34-53/85

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2005-87828 A（関西電力株式会社）2005.04.07, 【特許請求の範囲】、【0005】、【0015】、【0028】－【0031】、【図1】、【図3】、【図4】（ファミリーなし）	1, 3, 4 2
Y	JP 2009-195860 A（株式会社プラントテクノロジー）2009.09.03, 【特許請求の範囲】、【0013】（ファミリーなし）	2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

神田 和輝

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

4 Q

4 6 7 2