



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, 添付公開書類:

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,

MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

硫黄酸化物を含有する排ガス 18 を海水 17 と接触させて該排ガスの脱硫を行う脱硫吸収塔 11 と、前記脱硫吸収塔に前記硫黄酸化物を含有する前記排ガスを導入する排ガス入口 12 と、前記脱硫吸収塔内において、前記排ガス入口より上方に設けられ、海水を液柱状に噴霧し、前記排ガス入口から導入され上方へ移動する前記排ガスと対向する流れを作り出す第一の海水噴霧手段 13 と、前記排ガス入口と前記第一の海水噴霧手段との間に設けられ、前記第一の海水噴霧手段により噴霧されたのち落下する海水が前記排ガス入口へ逆流することを防止する逆流防止手段 14 と、を具備する。

明 細 書

発明の名称： 海水脱硫装置及び海水脱硫システム

技術分野

[0001] 本発明は、海水脱硫装置及び海水脱硫システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、石炭や原油等を燃料とする発電プラント等において、ボイラから排出される燃焼排気ガス（以下、「排ガス」と呼ぶ）は、該排ガス中に含まれている二酸化硫黄（ SO_2 ）等の硫黄酸化物（ SO_x ）を除去してから大気に放出される。このような脱硫処理を施す脱硫装置の脱硫方式としては、例えば石灰石石膏法、スプレードライヤー法及び海水法等が知られている。

[0003] このうち、海水法を採用した脱硫装置（以下、「海水脱硫装置」と呼ぶ）は、吸収剤として海水を使用する脱硫方式である。この方式では、例えば略円筒のような筒形状又は角形状を縦置きにした脱硫吸収塔の内部に海水及びボイラ排ガスを供給することにより、海水を吸収剤として湿式ベースの気液接触を生じさせて硫黄酸化物を除去している。

[0004] 上述した脱硫吸収塔内で吸収剤として使用した脱硫後の海水（使用済海水）は、例えば、上部が開放された長い水路（Seawater Oxidation Treatment System；SOTS）内を流れ排水される際、水路の一部の底面に設置したエアレーション装置から微細気泡を流出させるエアレーション処理によって脱炭酸（爆気）される（特許文献1～3）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-055779号公報

特許文献2：特開2009-028570号公報

特許文献3：特開2009-028572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、海水脱硫装置を採用する海水脱硫システムにおいては、処理ガス量が減少する場合や、システムへの負荷変動や負荷停止がある場合などに、脱硫吸収塔の排ガス入口ダクト部に使用済海水が逆流する、という問題がある。

[0007] 使用済海水が排ガス入口である排ガス入口ダクトに逆流すると、使用済海水の酸性度が高いため（pH 2～5 程度）、排ガス入口ダクトの腐食が促進される。腐食が進むと排ガス入口ダクトに亀裂が発生し、この亀裂部位から使用済海水が系外へ流出する、という問題が懸念される。

[0008] したがって、脱硫吸収塔の排ガス入口ダクトへの使用済海水の逆流を抑制した海水脱硫装置及び該装置を具備した海水脱硫システムの出現が切望されている。

[0009] 本発明は、前記課題に鑑み、脱硫吸収塔の排ガス入口への使用済海水の逆流を抑制した海水脱硫装置及び該装置を具備した海水脱硫システム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

[0010] 第 1 の発明は、硫黄酸化物を含有する排ガスを海水と接触させて該排ガスの脱硫を行う脱硫吸収塔と、前記脱硫吸収塔に前記硫黄酸化物を含有する前記排ガスを導入する排ガス入口と、前記脱硫吸収塔内において、前記排ガス入口より上方に設けられ、海水を液柱状に噴霧し、前記排ガス入口から導入され上方へ移動する前記排ガスと対向する流れを作り出す第一の海水噴霧手段と、前記排ガス入口と前記第一の海水噴霧手段との間に設けられ、前記第一の海水噴霧手段により噴霧されたのち落下する海水が前記排ガス入口へ逆流することを防止する逆流防止手段と、を具備する海水脱硫装置である。

[0011] 第 2 の発明は、第 1 の発明において、前記逆流防止手段が、鉛直方向に複数の開口通路を有するグリッドである海水脱硫装置である。

[0012] 第 3 の発明は、第 1 の発明において、前記逆流防止手段が、鉛直方向に複数の開口通路を有するグリッドであると共に、前記グリッドにおいて、前記複数の開口通路のうち、少なくとも前記排ガス入口近傍の開口通路内に、下

方に傾斜する傾斜部材を設けた海水脱硫装置である。

[0013] 第4の発明は、第1又は2の発明において、前記排ガス入口と前記第一の海水噴霧手段との間に、前記液柱状に噴霧される海水とは別に海水を噴霧する第二の海水噴霧手段を設けた海水脱硫装置である。

[0014] 第5の発明は、第1又は2の発明に記載の海水脱硫装置を具備する海水脱硫システムである。

[0015] 第6の発明は、第1又は2の発明に記載の海水脱硫装置を具備し、さらに、前記脱硫吸収塔から排出される使用済海水を、希釈用海水で希釈する希釈混合槽と、前記希釈混合槽から排出される希釈された使用済海水を曝気する曝気槽と、を具備する海水脱硫システムである。

発明の効果

[0016] 本発明は、脱硫吸収塔の排ガス入口ダクト部への使用済海水の逆流を抑制した海水脱硫装置及び該装置を具備した海水脱硫システムを提供できる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、実施例1に係る海水脱硫装置を備えた海水脱硫システムの一例を示す概略図である。

[図2]図2は、図1における逆流防止手段の一例を示す拡大模式図である。

[図3]図3は、図2におけるA A断面を示す断面図である。

[図4]図4は、実施例2における逆流防止手段の一例を示す断面図である。

[図5]図5は、実施例3に係る海水脱硫装置を備えた海水脱硫システムの一例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0018] 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

[0019] 本発明による実施例に係る海水脱硫装置の排水水路を備えた海水脱硫システムについて、図面を参照して説明する。図1は、実施例1に係る海水脱硫装置を備えた海水脱硫システムの一例を示す概略図である。図2は、図1における逆流防止手段の一例を示す拡大模式図である。図3は、図2におけるAA断面を示す断面図である。

[0020] (海水脱硫装置)

図1に示すように、海水脱硫装置10Aは、硫黄酸化物を含有する排ガスを海水と接触させて該排ガスの脱硫を行う脱硫吸収塔11と、前記脱硫吸収塔11に前記硫黄酸化物を含有する前記排ガスを導入する排ガス入口12と、前記脱硫吸収塔11内において、前記排ガス入口12より上方に設けられ、海水を液柱状に噴霧し、前記排ガス入口12から導入され上方へ移動する前記排ガス18と対向する流れを作り出す第一の海水噴霧手段13と、前記排ガス入口12と前記第一の海水噴霧手段13との間に設けられ、前記第一の海水噴霧手段13により噴霧されたのち落下する海水17が前記排ガス入口12へ逆流することを防止する逆流防止手段14Aと、を具備している。

[0021] 脱硫吸収塔11は、その内部において、排ガス18と海水17とを接触させ、排ガス18に含まれる硫黄酸化物(SO_x)を排ガス18から脱硫する液柱式吸収塔である。

[0022] 脱硫吸収塔11の中央から下方よりの側面には、ボイラ等における燃焼反応後に排出された排ガスが導入される排ガス入口12が設けられる。排ガス入口12は、例えば、排ガス入口ダクトとして具現化される。排ガス入口12から導入された排ガス18は、脱硫吸収塔11内を上方に移動し、脱硫吸収塔11の塔頂部に設けられた排ガス出口(非図示)から排出される。

[0023] 脱硫吸収塔11の側面において、排ガス入口12より上方には、海水17を供給する脱流用海水供給ライン L_3 が接続されている。本実施例においては、海面からポンプ P_1 によって汲み上げられた海水(未使用海水)17は、海水供給ライン L_1 及び脱流用海水供給ライン L_3 を経由してポンプ P_2 によって脱

硫吸収塔 11 内に導入される。脱硫吸収塔 11 内に導入された海水 17 は、海水噴霧ノズル 13 a から液柱状に上方に噴霧される。ここで、海水噴霧ノズル 13 a は、脱流用海水供給ライン L_3 に接続する脱硫吸収塔 11 内の配管 13 の所定位置に設けられている。したがって、配管 13 及び海水噴霧ノズル 13 a が第一の海水噴霧手段を構成する（以下、特に断りのない場合、「第一の海水噴霧手段 13」と総称する）。

[0024] 海水噴霧ノズル 13 a から噴霧された海水は、所定高さ T まで吹き上げられて、所謂、液柱を形成するが、所定高さ T に到達した後は下方へ自然落下し、排ガス 18 中の硫黄酸化物を吸収した後脱硫吸収塔 11 内で使用済海水溜まり 19 を形成する。吹き上げられた海水が所定高さ T から下方へ落下するとき、脱硫吸収塔 11 内を上方へ向かって移動する排ガス 18 と対向するよう気液接触し、効率的な排ガス 18 の脱硫が可能となる。この結果、脱硫吸収塔 11 内に導入された排ガス 18 は海水脱硫されることにより、浄化ガス 18 A となる。ここで、所定高さ T は、脱硫吸収塔のサイズ、排ガス処理量、海水使用量等に応じて適宜選択できる。

[0025] このとき、脱硫吸収塔 11 内では、式 (I) で示される反応により、硫黄酸化物が吸収されて、亜硫酸イオン (HSO_3^-) と水素イオン (H^+) とを含む使用済海水が生じる。



．．． (I)

[0026] したがって、水素イオン (H^+) を含む使用済海水は、その pH 値が低くなり、逆流等により排ガス入口ダクトの腐食等の原因となる。

[0027] 海水脱硫装置 10 A で処理される排ガス 18 は、ボイラ等の燃焼装置から排ガス供給ライン L_4 を介して海水脱硫装置 10 A へ導入されるが、ボイラ等から排出される排ガス量が減少する場合や、海水脱硫装置 10 A を備えるシステム全体が稼働停止する場合（負荷停止する場合）や負荷が変動する場合など、排ガス供給ライン L_4 が負圧になる場合がある。このとき、脱硫吸収塔

11内の使用済海水17Aが負圧になっている排ガス供給ラインL₄へ吸引され、排ガス供給ラインL₄末端の排ガス入口ダクト（排ガス入口12）へ使用済海水17Aが流入する、所謂、逆流現象が発生する。

[0028] 本実施例では、この逆流現象による排ガス入口ダクトへの使用済海水17Aの流入を抑制する目的で、グリッド状の逆流防止手段14Aを脱硫吸収塔11内に設けている。逆流防止手段14Aは、脱硫吸収塔11内において、排ガス入口12より上方、且つ、第一の海水噴霧手段13より下方に設けられる。この構成により、排ガス18と液柱状に噴霧された海水17との気液接触を妨げることなく、排ガス18との接触後に使用済海水溜まり19へ向かって下降する使用済海水17Aが排ガス入口ダクト（排ガス入口12）へ流入する逆流現象を抑制することができる。

[0029] 図2は、図1における逆流防止手段の一例を示す拡大模式図である。図2に示すように、本実施例における逆流防止手段14Aは、鉛直方向に複数の仕切り壁14aで仕切られた開口通路14bを有するグリッド構造として構成されている。図3は、図2におけるAA断面を示す断面図である。図3に示すように、排ガス18は、逆流防止手段14Aの下方から上方に向かって複数の開口通路14bのそれぞれを通過して移動する。一方、逆流防止手段14Aよりも上方で逆流防止手段14Aを通過して上昇してきた排ガス18と接触した使用済海水17Aは、グリッドの上方から下方に向かって複数の開口通路14bのそれぞれを通過して落下する。このように、排ガス入口よりも上方に逆流防止手段14Aが設けられることにより、排ガス供給ラインL₄内が負圧になった場合であっても、脱硫吸収塔11内を落下する使用済海水17Aが直ちに排ガス入口ダクト（排ガス入口12）内へ流入することを抑制することができる。

[0030] （海水脱硫システム）

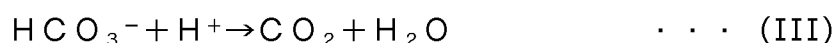
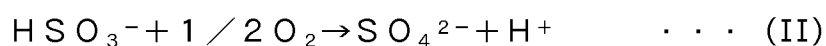
以下、図1～図2を参照して、海水脱硫装置を備えた海水脱硫システムについて説明する。なお、図1～図2において、既に説明した部分については説明を省略する。

[0031] 図1に示すように、本実施例における海水脱硫システム100Aは、排ガス18と海水17とを気液接触して SO_2 を亜硫酸(H_2SO_3)へ脱硫反応させる脱硫吸収塔11と、脱硫吸収塔11の後流側に設けられ、硫黄分を含んだ使用済海水17Aを希釈用海水17aと希釈・混合する希釈混合槽20と、希釈混合槽20の下流側に設けられ、希釈された使用済海水17Bの水質回復処理を行う曝気装置(エアレーション装置)36を有する曝気槽30とを有している。なお、符号 L_6 は使用済海水17Aを希釈混合槽20へ排出する排出ラインである。

[0032] 海水脱硫システム100Aでは、脱硫吸収塔11において海水供給ライン L_1 を介して供給される海水17を脱硫工程の吸収剤として使用して排ガス18と気液接触させることにより、排ガス18中の硫黄酸化物(SO_2)を海水17に吸収させる。そして、脱硫吸収塔11内で硫黄分を吸収した使用済海水17Aは、脱硫吸収塔11の後流側に設けられた希釈混合槽20に、ライン L_2 を介して供給される希釈用海水(未使用海水)17aと混合される。このように、pHの低い使用済海水17Aを未使用海水17aで希釈することによって、曝気槽30で処理する際の使用済海水のpHを調整することができる。本実施例においては、pH2~6程度の使用済海水17Aを、pH3~7程度の希釈された使用済海水17Bにすることができる。

[0033] 希釈混合槽20で希釈されpHが調製された使用済海水17Bは、希釈混合槽20の下流側に設けられている曝気槽30にライン L_7 を介して送られ、曝気用空気ブローア31より供給された空気32をエアレーションノズル33により供給し、水質回復させた後、排水34として海へ放流するようにしている。

[0034] ここで、曝気槽30内では、式(II)及び(III)で示される反応が生じている。



[0035] このように、脱硫吸収塔11内の反応で生成した亜硫酸イオン(HSO_3^-

）は曝気槽 30 内で可溶性の硫酸塩 (SO_4^{2-}) となり海水へ放出される。一方、亜硫酸イオンの酸化反応で発生した水素イオンは、海水中の炭酸イオン (HCO_3^-) と反応し、二酸化炭素と水として系外へ放出される。すなわち、曝気槽 30 内では酸化と脱炭酸反応が発生している。

[0036] なお、図 1 中、32a は気泡、35 は散気管、 L_1 は海水供給ライン、 L_2 は希釈用海水供給ライン、 L_3 は脱硫用海水供給ライン、 L_4 は排ガス供給ライン、 L_5 は空気供給ラインである。

実施例 2

[0037] 実施例 2 について図 4 を参照して説明する。図 4 は、実施例 2 における逆流防止手段の一例を示す断面図である。なお、図 1、図 2 及び図 3 に示す構成部材と同一の部材については、同一符号を付してその説明は省略する。

[0038] 実施例 1 において逆流防止手段 14A は、鉛直方向に複数の開口通路 14b を有するグリッド構造として構成されたが、実施例 2 における逆流防止手段 14B は、鉛直方向に複数の開口通路 14b を有するグリッド構造において、少なくとも前記排ガス入口 12 (図 1) 側の開口通路 14b 内に、該開口通路 14b の鉛直方向断面を下方に向かって傾斜させる傾斜部材 14c を設けている。

[0039] 傾斜部材 14c は、開口通路 14b が下方に向かって傾斜するよう設けられる。傾斜方向は、一つの開口通路内において排ガス入口に最も近い上端の壁面から、排ガス入口から最も遠い下端の壁面に向けて次第に傾斜する構成とすることが好ましい。pH 値が小さい使用済海水 17A の逆流防止効果を向上させるためである。傾斜部材 14c としては、例えば、実施例 1 で使用した鉛直方向に開口するグリッドの開口通路 14b 内に傾斜板等を嵌め込んだものなどを使用することができる。あるいは、グリッドの開口通路 14b を形成する仕切り壁の一部を斜め状に形成したものなどであってもよい。なお、図示の例では、開口通路 14b を構成する仕切り壁 14a のうち、排ガス入口 12 (図 1) 近傍の仕切り壁 14a も斜めに傾斜する構造としている。

[0040] このような傾斜部材 14 c を設けることにより、逆流防止手段 14 B の下方から上方へ向かう排ガス 18 の移動経路を確保する一方で、排ガス入口側近傍の開口通路において、逆流防止手段 14 B の上方から下方へ向かう使用済海水 17 A の液滴の落下方向を、排ガス入口から遠ざかる方向に変更することができる。したがって、使用済海水の逆流防止効果を一層向上させることができる。

[0041] 傾斜部材 14 c を設ける開口通路 14 b は、脱硫吸収塔のサイズ、排ガスの流速、海水の噴霧量等を考慮して、用途に応じて適宜選択することができる。

実施例 3

[0042] 図 5 は、実施例 3 に係る海水脱硫装置を備えた海水脱硫システムの一例を示す概略図である。なお、図 1 に示す構成部材と同一の部材については、同一符号を付してその説明は省略する。

[0043] 図 5 に示すように、実施例 3 における海水脱硫システム 100 B に係る海水脱硫装置 10 B は、脱硫吸収塔 11 内において、海水噴霧手段を構成する第一の海水噴霧手段 13 と、逆流防止手段 14 B との間に、前記液柱状に噴霧される海水とは別に海水を噴霧する第二の海水噴霧手段 15 を設けている。

[0044] 図示の例において、海面からポンプ P_1 によって汲み上げられた海水（未使用海水） 17 は、希釈用海水（未使用海水） 17 a は供給ライン L_2 を経由し、更に希釈用海水分岐ライン L_8 を経由して、脱硫吸収塔 11 内に導入され、第二の海水噴霧手段 15 により、脱硫吸収塔 11 内に噴霧される。

[0045] 第二の海水噴霧手段 15 は、希釈用海水分岐ライン L_8 から接続される脱硫吸収塔 11 内の配管であり、上方、下方、又はその両方に海水 17 を噴霧できる噴霧ノズル 15 a を有している。本実施例の噴霧ノズル 15 a は、下向きに未使用の海水 17 a を噴霧しているが、本発明はこれに限定されず、上向きの噴霧形態及び上向き及び下向きの噴霧形態とするようにしてもよい。

[0046] 第二の海水噴霧手段 15 は、排ガス 18 と接触して使用済海水溜まり 19

へ向かって下降する使用済海水 17 A に、未使用海水 17 a を添加することにより、排ガス入口 12 近傍を通過する海水 17 の pH を上昇させ、排ガス入口 12 近傍の腐食防止効果を一層向上させる目的で使用される。したがって、第二の海水噴霧手段 15 から噴霧される海水 17 は、排ガス入口 12 近傍を通過する前に使用済海水に添加されればよいので、第一の海水噴霧手段 13 のような大きな噴霧圧力で液柱状に噴霧される必要はなく、また噴霧方向も限定されない。

符号の説明

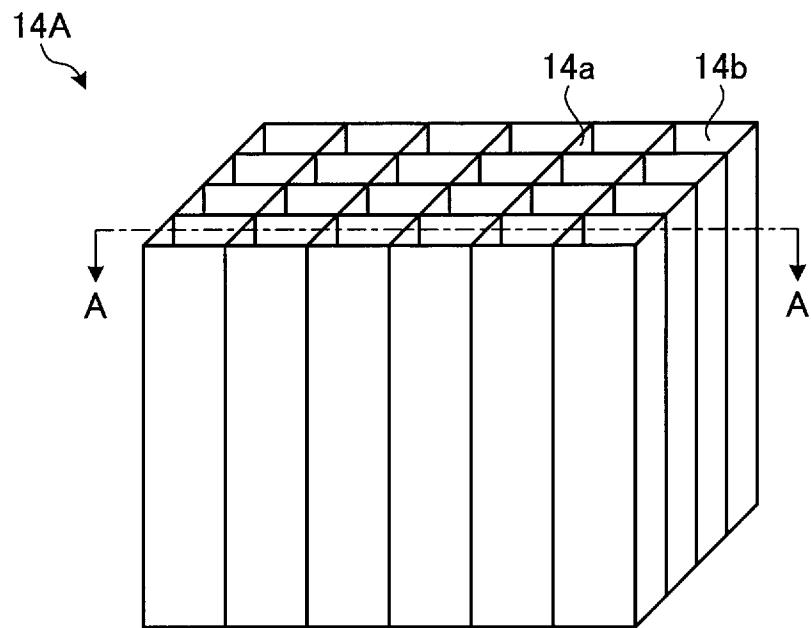
- [0047] 10 (10 A、10 B) 海水脱硫装置
- 11 脱硫吸収塔
- 12 排ガス入口
- 13 第一の海水噴霧手段
- 14 (14 A、14 B) 逆流防止手段
- 14 a 仕切り壁
- 14 b 開口通路
- 14 c 傾斜部材
- 15 第二の海水噴霧手段
- 17 海水
- 18 排ガス
- 20 希釈混合槽
- 30 曝気槽
- 100 (100 A、100 B) 海水脱硫システム

請求の範囲

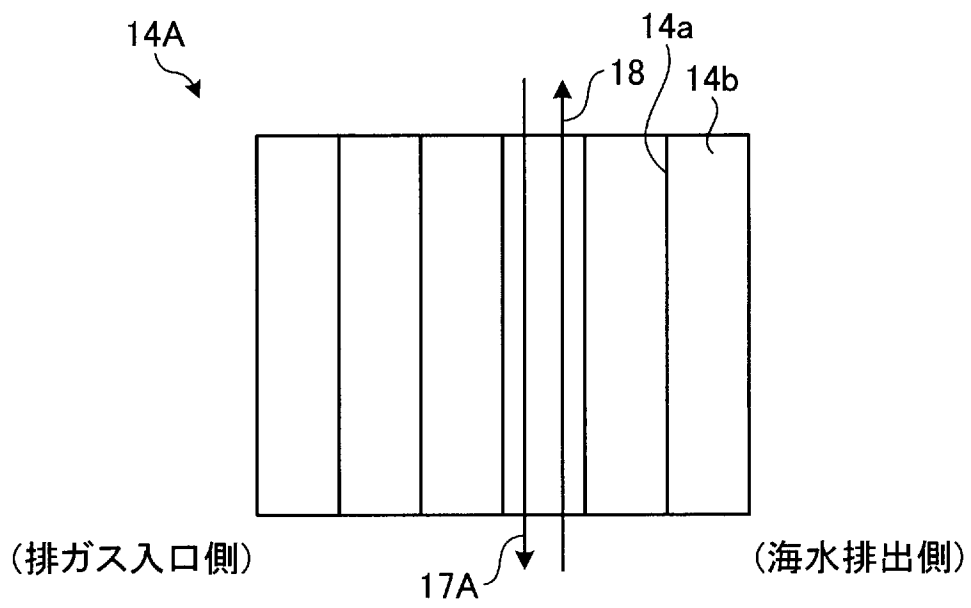
- [請求項1] 硫黄酸化物を含有する排ガスを海水と接触させて該排ガスの脱硫を行う脱硫吸収塔と、
前記脱硫吸収塔に前記硫黄酸化物を含有する前記排ガスを導入する排ガス入口と、
前記脱硫吸収塔内において、前記排ガス入口より上方に設けられ、海水を液柱状に噴霧し、前記排ガス入口から導入され上方へ移動する前記排ガスと対向する流れを作り出す第一の海水噴霧手段と、
前記排ガス入口と前記第一の海水噴霧手段との間に設けられ、前記第一の海水噴霧手段により噴霧されたのち落下する海水が前記排ガス入口へ逆流することを防止する逆流防止手段と、
を具備する海水脱硫装置。
- [請求項2] 前記逆流防止手段が、鉛直方向に複数の開口通路を有するグリッドである請求項1に記載の海水脱硫装置。
- [請求項3] 前記逆流防止手段が、鉛直方向に複数の開口通路を有するグリッドであると共に、
前記グリッドにおいて、前記複数の開口通路のうち、少なくとも前記排ガス入口近傍の開口通路内に、下方に傾斜する傾斜部材を設けた請求項1に記載の海水脱硫装置。
- [請求項4] 前記排ガス入口と前記第一の海水噴霧手段との間に、前記液柱状に噴霧される海水とは別に海水を噴霧する第二の海水噴霧手段を設けた請求項1又は2に記載の海水脱硫装置。
- [請求項5] 請求項1又は2に記載の海水脱硫装置を具備する海水脱硫システム。
- [請求項6] 請求項1又は2に記載の海水脱硫装置を具備し、
さらに、前記脱硫吸収塔から排出される使用済海水を、希釈用海水で希釈する希釈混合槽と、
前記希釈混合槽から排出される希釈された使用済海水を曝気する曝

気槽と、
を具備する海水脱硫システム。

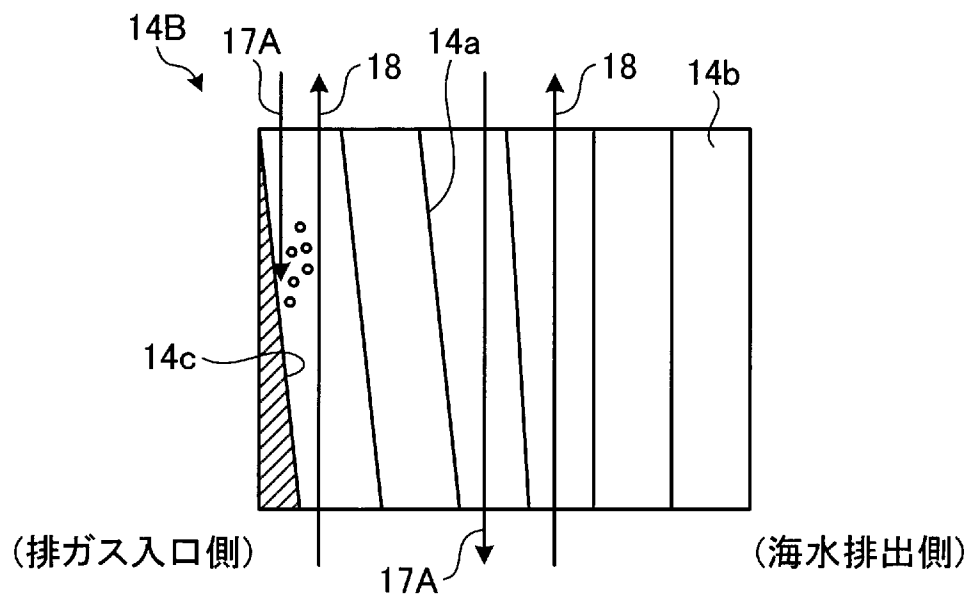
[図2]



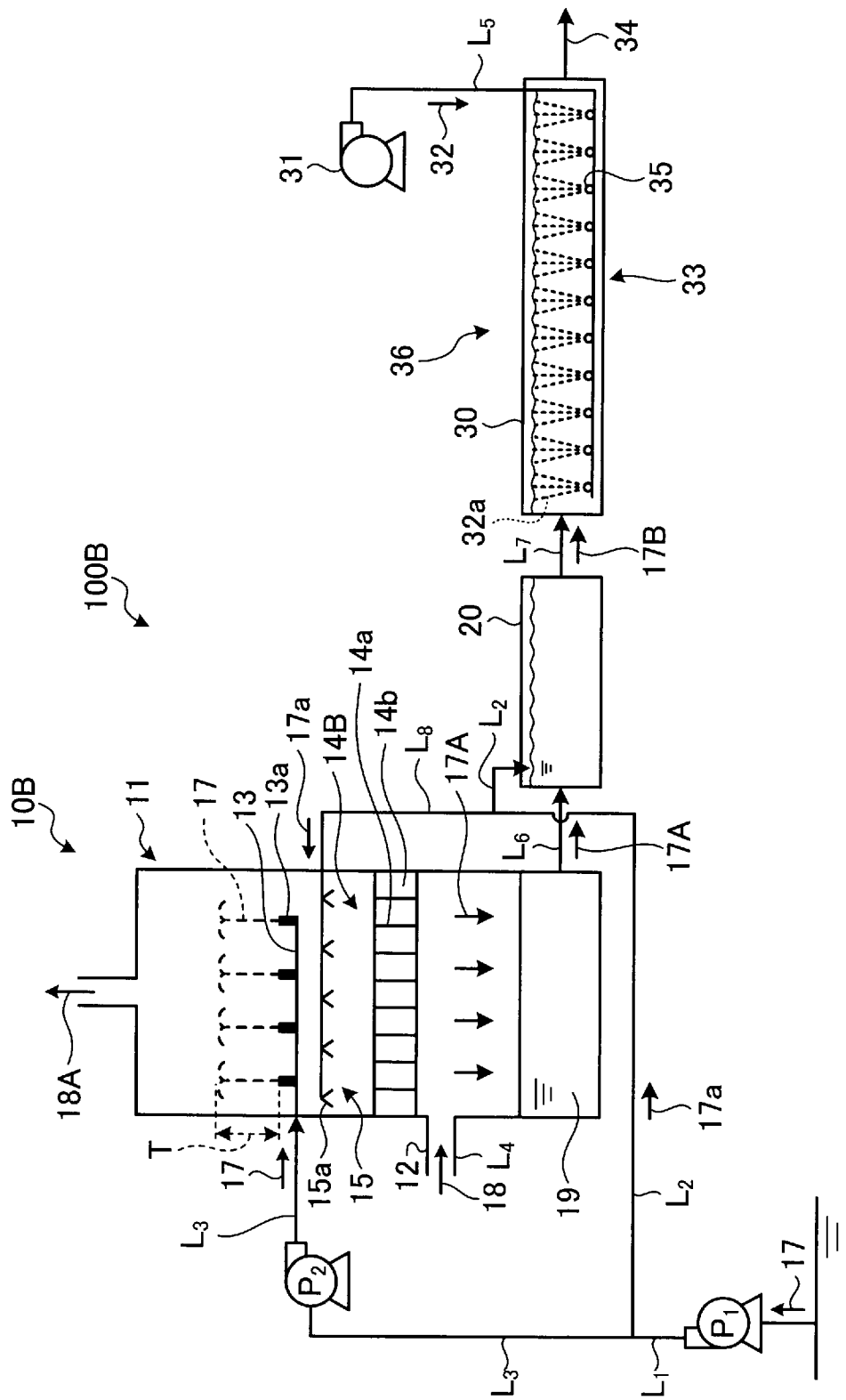
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D53/50(2006.01)i, B01D53/14(2006.01)i, B01D53/18(2006.01)i, B01D53/77(2006.01)i, C02F1/58(2006.01)i, C02F1/74(2006.01)i, F23J15/00(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)

B01D53/50, B01D53/14, B01D53/18, B01D53/77, C02F1/58, C02F1/74, F23J15/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 2012-179521 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 20 September 2012 (20.09.2012), claim 1; paragraphs [0001], [0019] to [0022], [0033] to [0035], [0040]; fig. 1 & WO 2012/117586 A & TW 201238644 A & CN 103282101 A	1-6
Y	JP 03-056120 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 11 March 1991 (11.03.1991), claims; Industrial Field of Invention; Action; page 3, upper left column, line 9 to lower left column, line 3; fig. 1, 3 (Family: none)	1-6

☒ 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
16 June, 2014 (16.06.14)

Date of mailing of the international search report
08 July, 2014 (08.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064328

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 1995/031272 A1 (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 23 November 1995 (23.11.1995), claim 1; example 4; fig. 16 & US 5686053 A & GB 2296490 A & PL 312217 A & FI 960128 A & MX 9505374 A & CZ 9503232 A & RU 2145905 C & CN 1128503 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01D53/50(2006.01)i, B01D53/14(2006.01)i, B01D53/18(2006.01)i, B01D53/77(2006.01)i,
C02F1/58(2006.01)i, C02F1/74(2006.01)i, F23J15/00(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. B01D53/50, B01D53/14, B01D53/18, B01D53/77, C02F1/58, C02F1/74, F23J15/00

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y	JP 2012-179521 A（三菱重工業株式会社）2012.09.20, 【請求項1】、 【0001】、【0019】～【0022】、【0033】～【0035】、【0040】、【図1】 & WO 2012/117586 A & TW 201238644 A & CN 103282101 A	1 - 6
Y	JP 03-056120 A（バブコック日立株式会社）1991.03.11, 特許請求 の範囲、産業上の利用分野、作用、第3頁左上欄9行目～左下欄3 行目、第1図、第3図（ファミリーなし）	1 - 6
A	WO 1995/031272 A1（バブコック日立株式会社）1995.11.23, 特許請	1 - 6

☒ 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

1 6 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 7 . 2 0 1 4

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）

岡田 三恵

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

4 D

3 7 6 8

C (続き) . 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
	求の範囲 1、実施例 4、第 16 図 & US 5686053 A & GB 2296490 A & PL 312217 A & FI 960128 A & MX 9505374 A & CZ 9503232 A & RU 2145905 C & CN 1128503 A	