(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
2017年11月30日(30.11.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/203836 A1

(51) 国際特許分類:
B01D 53/92 (2006.01) *F01N 13/00* (2010.01)
F01N 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/013737

(22) 国際出願日： 2017年3月31日(31.03.2017)

(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 2016-104641 2016年5月25日(25.05.2016) JP

(71) 出願人: 富士電機株式会社 (**FUJI ELECTRIC CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 田中 泰仁 (**TANAKA Yasuhito**); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).

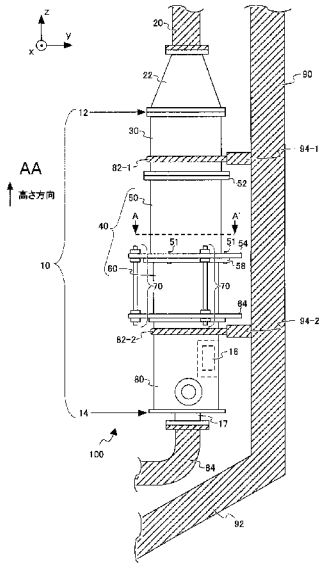
(74) 代理人: 龍華国際特許業務法人(**RYUKA IP LAW FIRM**); 〒1631522 東京都新宿区西新宿１－６－１ 新宿エルタワー２２階 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) **Title:** EXHAUST GAS TREATMENT DEVICE AND MAINTENANCE METHOD FOR EXHAUST GAS TREATMENT DEVICE

(54) 発明の名称： 排ガス処理装置および排ガス処理装置をメンテナンスする方法



AA Height direction

(57) **Abstract:** Nozzles provided inside of reaction columns require regular maintenance. When a crane or the like is used to remove a reaction column from an exhaust gas treatment device for the purpose of performing maintenance on such nozzles, costs increase and space for installing the crane is required. An exhaust gas treatment device is provided with a reaction column comprising an internal space that extends in the height direction from a bottom side where exhaust gas is introduced toward an upper side where treated exhaust gas is discharged. The reaction column comprises an outer cylinder and it is possible to move at least part of the outer cylinder in a direction parallel to the height direction when the reaction column is installed in a position for treating exhaust gas.

(57) 要約：反応塔内部に設けられたノズルは、定期的にメンテナンスする必要がある。ノズルをメンテナンスすることを目的としてクレーン等を用いて反応塔を排ガス処理装置から取り外す場合には、クレーンを設けるスペースおよびコストが必要となる。排ガスが導入される底部側から処理した排ガスが排出される上部側への高さ方向に延伸する内部空間を有する反応塔を備える排ガス処理装置であって、反応塔は外筒を有し、排ガスを処理する位置に反応塔を設置した状態において、外筒の少なくとも一部は高さ方向と平行な方向に移動可能である、排ガス処理装置を提供する。

WO 2017/203836 A1

［続葉有］

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, 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).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

排ガス処理装置および排ガス処理装置をメンテナンスする方法

技術分野

[0001] 本発明は、排ガス処理装置および排ガス処理装置をメンテナンスする方法に関する。

[0002] 従来、反応塔内部に導入した排ガスと、反応塔内部に設けられたノズルから噴射される液体とを気液接触させることにより、排ガス中の硫黄酸化物（ＳＯｘ）等を除去していた。

［先行技術文献］

［特許文献］

[0003] ［特許文献１］特開平０６－１９０２４０号公報

［特許文献２］特開平０８－２８１０５５号公報

解決しようとする課題

[0004] 反応塔内部に設けられたノズルは、定期的にメンテナンスする必要がある。ノズルをメンテナンスすることを目的としてクレーン等を用いて反応塔を排ガス処理装置から取り外す場合には、クレーンを設けるスペースおよびコストが必要となる。

一般的開示

[0005] 本発明の第１の態様においては、排ガス処理装置を提供する。排ガス処理装置は、反応塔を備えてよい。反応塔は、内部空間を有してよい。内部空間は、排ガスが導入される底部側から処理した排ガスが排出される上部側への高さ方向に延伸してよい。反応塔は外筒を有してよい。排ガスを処理する位置に反応塔を設置した状態において、外筒の少なくとも一部は高さ方向と平行な方向に移動可能であってよい。

[0006] 外筒は、第１の分割体と、第２の分割体とを有してよい。第２の分割体は、第１の分割体の内径よりも小さな外径を有してよい。排ガス処理装置は、

移動機構をさらに備えてよい。移動機構は、第１の分割体および第２の分割体のいずれかを高さ方向と平行な方向に移動してよい。

[0007] 第２の分割体は第１の分割体よりも高さ方向に設けられてよい。

[0008] 移動機構は、棒部材と、駆動部とを有してよい。棒部材は、第１のフランジ部と第２のフランジ部とを連結してよい。第１のフランジ部は、第１の分割体において高さ方向と平行な方向における端部領域に位置してよい。第２のフランジ部は、第２の分割体において高さ方向と平行な方向における端部領域に位置してよい。駆動部は、第１の分割体および第２の分割体のいずれかを高さ方向と平行な方向に移動させてよい。

[0009] 棒部材は、ねじ切りされた表面を有してよい。駆動部は、ナット部を有してよい。ナット部は、棒部材において高さ方向と平行な方向に移動可能であってよい。ナット部は、第１のフランジ部および第２のフランジ部のいずれかに接触して、第１の分割体および第２の分割体のいずれかを支えることができてよい。

[0010] 棒部材は、スパイラル状の溝を表面に有しよい。駆動部は、ボールブッシュ部を有してよい。ボールブッシュ部は、棒部材において高さ方向と平行な方向に移動可能であってよい。ボールブッシュ部は、第１のフランジ部および第２のフランジ部のいずれかに接触して、第１の分割体および第２の分割体のいずれかを支えることができてよい。

[0011] 第２のフランジ部が設けられた端部領域とは反対側の端部領域において、第２の分割体の内径の側面の高さ方向と平行な方向の長さは外径の側面の高さ方向と平行な方向の長さよりも長くてよい。

[0012] 外筒を閉じた状態において高さ方向において連結される第１の分割体の第１のフランジ部と第２の分割体の第２のフランジ部とは、ともに高さ方向または高さ方向とは反対の方向の端部領域に位置してよい。棒部材の高さ方向における長さは、外筒を閉じた状態において、高さ方向において連結された第１のフランジ部と第２のフランジ部との間の長さよりも長くてよい。

[0013] 外筒を閉じた状態において高さ方向において連結される第１の分割体の第

１のフランジ部と第２の分割体の第２のフランジ部とは、一方が高さ方向の端部領域に位置し、他方が高さ方向とは反対の方向の端部領域に位置してよい。棒部材の高さ方向における長さは、外筒を閉じた状態において、高さ方向において連結された第１のフランジ部と第２のフランジ部との間の長さよりも長くてよい。

[0014] 排ガス処理装置は、封止部材と、封止リングとをさらに有してよい。封止部材は、少なくとも、第２の分割体の外径と、第１の分割体の第１のフランジ部とに接触してよい。封止リングは、第２の分割体の外径と、第１の分割体の第１のフランジ部と、封止部材とに接触してよい。

[0015] 排ガス処理装置は、封止部材と、封止リングとをさらに有してよい。封止部材は、少なくとも、第２の分割体の外径と、第１の分割体の第１のフランジ部とは反対方向の端部領域に位置する第３のフランジ部とに接触してよい。封止リングは、第２の分割体の外径と、第１の分割体の第３のフランジ部と、封止部材とに接触してよい。

[0016] 外筒の少なくとも一部は、伸縮性筒部を有してよい。

[0017] 排ガス処理装置は、反応塔の内部空間において幹管をさらに備えてよい。幹管は、排ガスを処理する液体を高さ方向に運搬可能であってよい。幹管は、高さ方向において二以上に分割可能であってよい。

[0018] 本発明の第２の態様においては、排ガス処理装置をメンテナンスする方法を提供する。排ガス処理装置は、反応塔を備えてよい。反応塔は、内部空間を有してよい。内部空間は、排ガスが導入される底部側から処理した排ガスが排出される上部側への高さ方向に延伸してよい。排ガス処理装置をメンテナンスする方法は、反応塔の外筒の少なくとも一部を移動する段階と、反応塔の内部をメンテナンスする段階とを備えてよい。反応塔の外筒の少なくとも一部を移動する段階において、排ガスを処理する位置に反応塔を設置した状態において、反応塔の外筒の少なくとも一部を反応塔の高さ方向と平行な方向に平行に移動してよい。反応塔の内部をメンテナンスする段階は、移動する段階の後であってよい。

[0019] なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]船舶に設置された排ガス処理装置１００を示す図である。

[図2]図１のＡ－Ａ’断面の上面図である。

[図3]排ガス処理装置１００の断面を示す図である。

[図4]第１実施形態における領域Ｂの拡大図である。

[図5A]第１の分割体５０を－ｚ方向に移動した状態を示す図である。

[図5B]第２の分割体６０を＋ｚ方向に移動した状態を示す図である。

[図6]第１実施形態の変形例を示す図である。

[図7]第２の分割体６０の変形例を示す部分拡大図である。

[図8]第２実施形態における領域Ｂの拡大図である。

[図9]第３実施形態における領域Ｂの拡大図である。

[図10]第４実施形態における領域Ｂの拡大図である。

[図11]排ガス処理装置１００のメンテナンス方法２００を示す図である。

[図12]排ガス処理装置１００のメンテナンス方法２１０を示す図である。

[図13A]第５実施形態における領域Ｂの拡大図である。

[図13B]ベローズ部１５６を開いた状態を示す図である。

[図14]図１３ＡのＣ－Ｃ’断面の上面図である。

[図15]第６実施形態における領域Ｂの拡大図である。

[図16]第７実施形態における領域Ｂの拡大図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0022] 図１は、船舶に設置された排ガス処理装置１００を示す図である。本例の

排ガス処理装置１００は、船舶のエンジン等の動力装置から排出される排ガスに含まれる硫黄酸化物（ＳＯｘ）等の環境負荷物質を取り除いて、船舶外に環境負荷の比較的少ない排ガスとして排出する装置である。本例の排ガス処理装置１００は、船舶における側面９０および底面９２の接合部近傍に設けられる。本例の排ガス処理装置１００は、レデューサ部２２、反応塔１０および移動機構７０を有する。排ガス処理装置１００は、その上方において煙道部２０に接続し、その下方において排水部８４に接続する。なお、理解を容易にすることを目的として、図１においては、排ガス処理装置１００の構成要素ではない部分に斜線を付して示す。ただし、他の図においては、排ガス処理装置１００の構成要素であっても斜線を付して示す点に注意されたい。

[0023] 本例では、反応塔１０の底部１４側から上部１２側への高さ方向を＋ｚ方向とする。また、高さ方向とは反対の方向を－ｚ方向とする。なお、高さ方向に平行な方向は、「±」を用いずに単にｚ方向と記載する。本例において、便宜的に、＋ｚ方向を「上」または「上方」と称し、－ｚ方向を「下」または「下方」と称する場合がある。ｚ方向は、船舶の床面に垂直な方向であってよいし、地面に垂直な方向であってもよい。ただし、ｚ方向はこれらの方向の例に限定されない。他の例において、ｚ方向は地面に平行な方向であってもよい。ｘおよびｙ方向は、互いに垂直である。ｚ方向は、ｘおよびｙ方向において構成される平面に対して垂直な方向である。本例において、ｘ、ｙおよびｚ方向は、右手系を構成する。

[0024] 本例の反応塔１０は、上部外筒３０、中部外筒４０および下部外筒８０を有する。下部外筒８０は、中部外筒４０よりも反応塔１０の底部１４側に位置する。下部外筒８０は、側面に排ガス導入口１６を有し、底部１４に排水導出部１７を有する。排ガス導入口１６は、排ガス導入管が下部外筒８０と接続する領域である。排ガス導入管は、船舶のエンジン等から排出された排ガスを反応塔１０に導入する流路である。本例では、紙面奥の位置に設けられた排ガス導入口１６を破線により示す。排ガスは、排ガス導入口１６から

反応塔１０の内部へ導入される。排ガスは、反応塔１０の内部で＋ｚ方向に旋回上昇してよい。排ガスは、反応塔１０の内部空間を＋ｚ方向に直線的に上昇するよりも内部空間を旋回する方が気液接触の確率が高くなるので、より効率的に洗浄される。

[0025] 本例において、下部外筒８０の外形には、Ｕ字ボルト８２－２が設けられる。Ｕ字ボルト８２－２の湾曲部は、下部外筒８０に接触してよい。Ｕ字ボルト８２－２の長手部は、側面９０に固定された台部９４－２に固定される。これにより、下部外筒８０は、側面９０に固定される。

[0026] 反応塔１０の底部１４近傍は、反応塔１０の内部で噴射された後に落下した液体を一時的に貯留する排水貯留部として機能してよい。排水導出部１７は、下部外筒８０の底部１４よりもさらに－ｚ方向に突出してよい。底部１４近傍に貯留された液体は、最終的に排水導出部１７から排水部８４へ排出されてよい。

[0027] 中部外筒４０は、第１の分割体５０と第２の分割体６０とを有する。本例の第１の分割体５０は、第２の分割体６０の上方に位置する。本例の第２の分割体６０は、第１の分割体５０の内径よりも小さな外径を有する。本例の第１の分割体５０は、＋ｚ方向の端部領域に位置する固定フランジ部５２と、－ｚ方向の端部領域位置する移動フランジ部５４とを有する。移動フランジ部５４は、第１のフランジ部の一例である。また、本例の第２の分割体６０は、－ｚ方向の端部領域位置する移動フランジ部６４を有する。移動フランジ部６４は、第２のフランジ部の一例である。

[0028] 移動機構７０は、第１の分割体５０および第２の分割体６０のいずれかをｚ方向に移動する機能を有する。移動機構７０を利用することにより、第２の分割体６０のｚ方向位置を固定した場合に、第１の分割体５０を－ｚ方向にスライドさせることができる。さらに、第１の分割体５０のｚ方向位置を固定した場合に、第２の分割体６０を＋ｚ方向にスライドさせることができる。ただし、図１においては、移動機構７０は、第１の分割体５０の移動フランジ部５４と第２の分割体６０の移動フランジ部６４とのｚ方向の位置を

固定している。

[0029] 本例では、第１の分割体５０および第２の分割体６０をｚ方向にスライドさせて開閉するので、中部外筒４０の側面の一部を外側に回転させて開閉する場合と比較して、開閉時に必要な船内空間を減らすことができる。加えて、本例においては、中部外筒４０の側面の一部を外側に回転させて開閉する場合と比較して密封封止が容易であるので、より気密性を高くすることができる。

[0030] 本例の排ガス処理装置１００は、封止リング５８を有する。封止リング５８は、第２の分割体６０の外径と、移動フランジ部５４と、後述の封止部材５６とに接触する。本例の封止リング５８は、金属製のリングである。本例の封止リング５８は、後述の封止部材５６を圧接する。これにより、第１の分割体５０と第２の分割体６０との間のすき間を封止してよい。なお、本例において、封止リング５８は、固定具５１により移動フランジ部５４に固定される。

[0031] 上部外筒３０は、中部外筒４０上に設けられる。上部外筒３０の外形には、Ｕ字ボルト８２－１が設けられる。Ｕ字ボルト８２－１の長手部は、台部９４－１に固定される。これにより、下部外筒８０は、側面９０に対して固定される。上部外筒３０および下部外筒８０に設けられたＵ字ボルト８２により、反応塔１０は船舶の側面９０に対して固定される。

[0032] レデューサ部２２は、上部外筒３０上に設けられる。本例において、レデューサ部２２の－ｚ方向の端部における大径部は、上部外筒３０に接続する。また、本例のレデューサ部２２の＋ｚ方向の端部における小径部は、煙道部２０に接続する。本例のレデューサ部２２のｘ－ｙ平面における中心軸は、中部外筒４０の中心軸と一致する。レデューサ部２２は、ｘ－ｙ平面における半径が＋ｚ方向に進むにつれて徐々に減少する円錐台形状の内部空間を有する。これにより、煙道部２０と上部外筒３０とが直接接続する場合と比較して、排ガス処理装置１００における圧力損失を低減する機能を有する。

[0033] レデューサ部２２は、煙道部２０に接続する。煙道部２０は、船舶の外ま

で延伸してよい。排ガス処理装置１００により洗浄処理された排ガスは、煙道部２０を通って船舶外へ排出されてよい。

[0034] 本例の反応塔１０は、底部１４から上部１２までの高さ方向の長さが３［ｍ］であり、内径が７００［ｍｍ］である。また、本例のレデューサ部２２は高さ方向の長さが６５４［ｍｍ］であり、小径部の内径は４２０［ｍｍ］である。

[0035] 図２は、図１のＡ－Ａ’断面の上面図である。なお、図２においては、反応塔１０の内部空間に位置する構造物を省略している。図２においては、移動フランジ部５４上の移動機構７０および固定具５１を示す。本例の排ガス処理装置１００は、３つの移動機構７０を有する。本例の移動機構７０は、中部外筒４０の中心軸１１から＋ｙ方向に伸びる半径軸を時計回りに±６０度回転した位置および１８０度回転した位置に設けられる。なお、他の例において、排ガス処理装置１００は、４つ以上の移動機構７０を有してもよい。図２において、移動機構７０は、棒部材７２およびナット部７７を有する。本例のナット部７７は、六角柱の外形を有する。

[0036] 本例の排ガス処理装置１００は、３つの固定具５１を有する。本例の固定具５１は、中心軸１１から＋ｙ方向に伸びる半径軸の位置および当該半径軸を時計回りに±１２０度回転した位置に設けられる。本例においては、固定具５１および移動機構７０を中心軸１１における異なる半径軸上に設けることにより、固定具５１および移動機構７０を同じ半径軸上に設ける場合と比較して、固定具５１の取り付けおよび取り外しならびに移動機構７０の操作がより容易になる。なお、他の例において、排ガス処理装置１００は、４つ以上の固定具５１を有してもよい。

[0037] 図３は、排ガス処理装置１００の断面を示す図である。ただし、理解を容易にすることを目的として、幹管２４、枝管２５、噴射部２６、液体導入部２８およびバッフル２９は、断面ではなく側面を示す。反応塔１０は、底部１４側から＋ｚ方向に延伸する内部空間１５を有する。

[0038] 排ガス処理装置１００は、下部外筒８０の内部に、液体導入部２８および

バッフル２９を有する。本例の液体導入部２８は、下部外筒８０の底部１４近傍において下部外筒８０の側面から内部に導入される。本例の液体導入部２８は、ｘ－ｚ平面においてＬ字形状に屈曲した管である。液体導入部２８には、反応塔１０の外部からポンプ等を用いて、海水、湖水、川水またはアルカリ性の液体が導入される。本例の液体は、排ガスを処理する液体である。液体導入部２８と幹管２４とは流体連結されており、液体導入部２８に導入された液体は幹管２４へ供給される。

[0039] 本例のバッフル２９は、液体導入部２８に接して設置される。バッフル２９は、ｘ－ｙ平面に平行な平面を有してよい。本例のバッフル２９は、液体導入部２８が通ることができる貫通開口を有する円板である。バッフル２９は、排ガス導入口１６よりも底部１４側に設けられる。バッフル２９は、排ガスが導入される領域と排水を貯留する領域とに、下部外筒８０を区切る機能を有してよい。

[0040] 排ガス処理装置１００は、反応塔１０の内部空間１５において、幹管２４、複数の枝管２５および複数の噴射部２６を有する。本例の幹管２４は、反応塔１０の内部空間１５において高さ方向に延伸する。本例の幹管２４は、中部外筒４０と同じ高さ位置に設けられる。幹管２４は、液体導入部２８から供給された液体を高さ方向に運搬可能である。幹管２４には複数の枝管２５が接続される。幹管２４から複数の枝管２５へ液体が供給されるよう、幹管２４と複数の枝管２５とは流体連結されている。

[0041] 本例の幹管２４は、高さ方向範囲において分割することできない１本の管である。ただし、他の例において、幹管２４は、高さ方向において二以上に分割可能であってもよい。一例において、幹管２４の高さ方向における長さの半分の位置で、幹管２４は二つに分割可能であってよい。これにより、第１の分割体５０を開いた場合には、幹管２４の上半分を反応塔１０から取り出すことができる。さらに、第２の分割体６０を開いた場合には、幹管２４の下半分を反応塔１０から取り出すことができる。

[0042] 複数の枝管２５は、幹管２４の外壁から中部外筒４０の内壁に向けて延伸

して設けられる。枝管２５の長手方向の一端は、幹管２４に溶接されてよい。本例では、同じ高さ位置に４つの枝管２５－Ａ、枝管２５－Ｂ、枝管２５－Ｃおよび枝管２５－Ｄが設けられる。本例において、４つの枝管２５－Ａから枝管２５－Ｄは、幹管２４を上面視した場合に略十字形状を形成する。なお、図３においては紙面奥に位置する枝管２５－Ｄは図示されていない。

[0043] 本例において複数の枝管２５は、高さ方向において重なるよう設けられる。本例において、複数の枝管２５－１Ａから２５－ｎＡは、高さ方向において一定間隔で離間して各々異なる高さ位置に設けられる。なお、ｎは２以上の自然数である。本例においては、ｎ＝７である。枝管２５の高さ方向におけるピッチは０．３［ｍ］であってよい。本例において、枝管２５－１Ｂから枝管２５－ｎＢも、各々異なる高さ位置に所定のピッチだけ離間して設けられる。枝管２５－１Ｃから枝管２５－ｎＣおよび枝管２５－１Ｄから枝管２５－ｎＤも同様である。

[0044] 複数の枝管２５の各々は、噴射部２６を有する。本例では、１つの枝管２５は２つの噴射部２６を有する。なお、１つの枝管２５が有する噴射部２６の数は、２つに限定されず３つ以上であってもよい。噴射部２６は、ねじ込み手段により枝管２５に接続されてよく、溶接により枝管２５に接続されてもよい。

[0045] 噴射部２６は、幹管２４から供給される液体を反応塔１０の内部空間１５において噴射する。噴射された液体は、細かい水滴または霧状に変化する。噴射された液体と排ガスとを気液接触させることにより、排ガス中の硫黄酸化物等は液体に吸収される。これにより、排ガスを洗浄することができる。噴射部２６は、空円錐状に液体を噴射するスプレーノズルであってよい。本例では、×印を付した部分に、噴射部２６の噴射口が設けられる。

[0046] 本例の第１の分割体５０は、円筒状の側面の端部を移動フランジ部５４にはめ合わせることにより組み立てられる。具体的には、円筒状の側面の下部に位置する凸部を移動フランジ部５４の上面の凹部に嵌合させることにより、側面および移動フランジ部５４における円の中心を正確に位置合わせして

組み立てる。当該組み立て方式は、一般的にインロー方式（即ち、凸部と凹部とのかみ合いによる組み立て方式）と呼ばれている。本例の第２の分割体６０も、インロー方式により組み立てられる。

[0047] 本例の排ガス処理装置１００は、封止部材５６をさらに有する。本例の封止部材５６は、第２の分割体６０の外径と、移動フランジ部５４の底部１４側の面と、封止リング５８の内側の斜面５７とに接触する。なお、斜面５７は次図において符号と共に示す。本例の封止部材５６は、Ｏリングである。封止リング５８の内側の斜面５７が封止部材５６を圧接することにより、第１の分割体５０と第２の分割体６０との間のすき間を封止することができる。

[0048] 移動機構７０は、棒部材７２および駆動部７６を有する。１つの移動機構７０は、１つの棒部材７２と、棒部材７２の異なる位置にそれぞれ設けられた２つの駆動部７６とを有する。棒部材７２は、移動フランジ部５４と移動フランジ部６４とを連結する。駆動部７６は、第１の分割体５０および第２の分割体６０のいずれかをｚ方向に移動させる。本例において、駆動部７６－１は、第１の分割体５０をｚ方向に移動させる。また、駆動部７６－２は、第２の分割体６０をｚ方向に移動させる。

[0049] 上部外筒３０は、内部に液返しリング３５を有する。液返しリング３５は、上部外筒３０の内壁に接してリング状に設けられる。液返しリング３５は、霧状となった液体が排ガス処理装置１００の外に排出されることを防ぐ機能を有してよい。液返しリング３５は、リング上に滞留した液体が自重により下方に落下できる開口を有してよい。

[0050] 図４は、第１実施形態における領域Ｂの拡大図である。図４は、中部外筒４０を閉じた状態を示す。中部外筒４０を閉じた状態においてｚ方向において連結される移動フランジ部５４と移動フランジ部６４とは、ともに－ｚ方向の端部領域に位置してよい。本例において、移動フランジ部５４は第１の分割体５０の最も下方に設けられ、移動フランジ部６４は第２の分割体６０の最も下方に設けられる。本例において、移動フランジ部５４の外径は、固

定フランジ部５２の外径よりも長い。また、第２の分割体６０は、固定フランジ部を有せず、移動フランジ部６４のみを有する。移動フランジ部６４は、移動フランジ部５４の外径と同程度の長さの外径を有する。

[0051] 本例において、固定フランジ部という用語は、常にその位置が固定されているフランジ部を意味しない。本例において、固定フランジ部５２は、第１の分割体５０が移動する際には移動してよい。本例において、固定フランジ部は、駆動部７６が位置する移動フランジ部とは異なるフランジ部であることを意味するに過ぎない。

[0052] 本例において、棒部材７２のｚ方向における長さは、中部外筒４０を閉じた状態において、ｚ方向において連結された移動フランジ部５４と移動フランジ部６４との間の長さよりも長い。具体的には、中部外筒４０を閉じた状態において、本例の棒部材７２は、移動フランジ部５４よりも上に突出し、移動フランジ部６４よりも下に突出する。棒部材７２は、第２の分割体６０のｚ方向長さより長くてもよい。また、本例の棒部材７２は、２つのナット部７７のｚ方向長さ分だけ移動フランジ部５４よりも上に突出してよく、２つのナット部７７のｚ方向長さ分だけ移動フランジ部６４よりも下に突出してよい。

[0053] 本例の棒部材７２は、ねじ切りされた表面７３を有する。また、本例の駆動部７６は、複数のナット部７７を有する。本例の駆動部７６－１は、固定用のナット部７７－１および移動用のナット部７７－２を有する。本例では、ねじ切りされた表面７３を有する棒部材７２と複数のナット部７７とにより移動機構７０を構成する。それゆえ、移動機構７０の構成を簡単にできる。

[0054] 固定用のナット部７７－１と移動用のナット部７７－２とは、移動フランジ部５４を間に挟む。中部外筒４０を閉じた状態において、固定用のナット部７７－１は移動フランジ部５４の上面に接触してよい。移動用のナット部７７－２は、移動フランジ部５４に接触して、第１の分割体５０を下から支えることができる。移動用のナット部７７－２は、棒部材７２においてｚ方

向に移動可能である。固定具３１を外した後に移動用のナット部７７－２をーｚ方向に回転移動させることにより、第１の分割体５０をーｚ方向に移動させることができる。なお、第１の分割体５０をーｚ方向に移動させる際に、固定用のナット部７７－１を外してもよい。また、なお、第１の分割体５０をーｚ方向に移動させる際に、固定具５１、封止部材５６および封止リング５８は、中部外筒４０から外してよいし、中部外筒４０から外さずにそのままにしてもよい。

[0055] また、本例の駆動部７６－２は、固定用のナット部７７－３および移動用のナット部７７－４を有する。固定用のナット部７７－３と移動用のナット部７７－４とは、移動フランジ部６４を間に挟む。中部外筒４０を閉じた状態において、固定用のナット部７７－３は移動フランジ部６４の上面に接触してよい。移動用のナット部７７－４は、移動フランジ部６４に接触して、第２の分割体６０を下から支えることができる。移動用のナット部７７－４は、棒部材７２においてｚ方向に移動可能である。固定具６１を外した後に移動用のナット部７７－４を＋ｚ方向に回転移動させることにより、第２の分割体６０を＋ｚ方向に移動させることができる。なお、第２の分割体６０を＋ｚ方向に移動させる際には、固定用のナット部７７－１を外す。また、なお、第２の分割体６０を＋ｚ方向に移動させる際に、固定具５１、封止部材５６および封止リング５８は、中部外筒４０から外してよいし、中部外筒４０から外さずにそのままにしてもよい。

[0056] これにより、排ガスを処理する位置に反応塔１０を設置した状態において、中部外筒４０の少なくとも一部はｚ方向に移動可能である。本例において、排ガスを処理する位置に反応塔１０を設置した状態とは、排ガス処理装置１００が上方において煙道部２０に接続し、かつ、下方において排水部８４に接続した状態をいう。本例においては、噴射部２６をメンテナンスする際に、クレーン等を用いて反応塔１０を取り外す必要が無いので、クレーンを設けるスペースおよびコストを削減することができる。また、クレーン等による作業を要しないので、その分メンテナンス作業時間を短縮することがで

きる。

[0057] 図５Ａは、第１の分割体５０を－ｚ方向に移動した状態を示す図である。移動用のナット部７７－２を－ｚ方向に最大限移動させることにより、第１の分割体５０に対応する高さ範囲に略対応する内部空間１５－１が露出する。これにより作業者は、内部空間１５－１に位置する噴射部２６をメンテナンスすることができる。本例においては、枝管２５－１から枝管２５－４まで（即ち、第１段目から第４段目まで）の噴射部２６をメンテナンスすることができる。なお、本例において、メンテナンスとは、噴射部２６の噴射性能を維持するために、噴射部２６を交換することおよび噴射部２６をクリーニングすること等の作業をいう。

[0058] なお、移動用のナット部７７－２を回転移動させる際には、３つの移動用のナット部７７－２の内１つの移動用のナット部７７－２だけを集中的に回転移動させずに、３つの移動用のナット部７７－２をそれぞれ少しずつ回転移動させる方がよい。一例として、３つのナット部７７－２をそれぞれ一回転ずつ回転移動させる。これにより、移動用のナット部７７－２と棒部材７２との間に摩擦熱が発生して移動用のナット部７７－２が棒部材７２に対して動かなくなること（かじり、または、焼き付き）を防止することができる。なお、反応塔１０はＵ字ボルト８２によりｚ方向の位置が固定されているので、第１の分割体５０を上部外筒３０から離間させても内部空間１５－１の露出は維持される。

[0059] 図５Ｂは、第２の分割体６０を＋ｚ方向に移動した状態を示す図である。本例においては、固定用のナット部７７－３および移動用のナット部７７－４を＋ｚ方向に最大限移動させることにより、第２の分割体６０に対応する高さ範囲に略対応する内部空間１５－２が露出する。これにより作業者は、内部空間１５－２に位置する噴射部２６をメンテナンスすることができる。本例においては、枝管２５－５から枝管２５－７まで（即ち、第５段目から第７段目まで）の噴射部２６をメンテナンスすることができる。

[0060] 図６は、第１実施形態の変形例を示す図である。本例の移動機構７０にお

いて、駆動部７６は、ボールブッシュ部７８を有する。また、棒部材７２は、ボールブッシュ部７８のボールを受けるスパイラル状の溝を表面７４に有する。係る点において、図１から図５Ａおよび図５Ｂの例と異なる。なお、一般的に、ボールブッシュはリニアブッシュと呼ばれる場合もある。

[0061] 本例のボールブッシュ部７８－１は、移動フランジ部５４に接触して、第１の分割体５０を支えることができる。また、本例のボールブッシュ部７８－２は、移動フランジ部６４の上面に接触してよく、移動フランジ部５４および移動フランジ部６４間の距離を固定してよい。なお、他の例においては、ボールブッシュ部７８－２が移動フランジ部６４の下面に接してよく、ボールブッシュ部７８－２が第２の分割体６０を支えてもよい。また、本例のボールブッシュ部７８－１およびボールブッシュ部７８－２は、棒部材７２においてｚ方向に移動可能である。具体的には、ボールブッシュ部７８は、棒部材７２に対して回転することによりｚ方向に移動することができる。

[0062] ボールブッシュ部７８は、電動で回転移動する機構を有してよい。この場合、３つのボールブッシュ部７８は同時に同じピッチで移動することができる。これにより、ナット部７７の例と比較して、第１の分割体５０または第２の分割体６０を方向に正確に移動させることができる。また、ナット部７７の例と比較して、より短時間で第１の分割体５０または第２の分割体６０を移動させることができる。

[0063] 図７は、第２の分割体６０の変形例を示す部分拡大図である。図７においては、理解を容易にするべく、幹管２４、枝管２５および噴射部２６を省略する。本例において、移動フランジ部６４が設けられた端部領域とは反対側の端部領域において、第２の分割体６０の内径６５の側面のｚ方向の長さは外径６６の側面のｚ方向の長さよりも長い。つまり、本例において、第２の分割体６０の＋ｚ方向の端部は、第１の分割体５０の内表面に対向する斜面６７を有する。図７の断面視図において、第２の分割体６０の内表面（つまり、内径６５の円筒）と斜面６７とは、３０度の角度を形成してよい。これにより、第１の分割体５０および第２の分割体６０は、斜面６７を設けない

場合と比較して互いにスライドしやすくなる。なお、図７の例を第１実施形態およびその変形例に適用してよい。

[0064] 図８は、第２実施形態における領域Ｂの拡大図である。本例において、第２の分割体６０は第１の分割体５０よりも＋ｚ方向に設けられる。これに伴い、中部外筒４０を閉じた状態においてｚ方向において連結される移動フランジ部５４と移動フランジ部６４とは、ともに＋ｚ方向の端部領域に位置する。本例において、移動フランジ部５４は第１の分割体５０の最も上方に設けられ、移動フランジ部６４は第２の分割体６０の最も上方に設けられる。つまり、本例は、第１実施形態の中部外筒４０を上下逆さまにした構成に相当する。

[0065] 本例では、第１の分割体５０の内径よりも小さな外径６６を有する第２の分割体６０を、第１の分割体５０よりも上に設ける。これにより、第１実施形態と比較して、内部空間１５の液体が中部外筒４０から漏れにくいという点が有利である。なお、本例においても、封止リング５８は、第２の分割体６０の外径６６と、移動フランジ部５４と、封止部材５６とに接触する。また、なお、本例においても、図６におけるボールブッシュ部７８の例および図７における斜面６７を設ける例の一以上を適用してよい。

[0066] 図９は、第３実施形態における領域Ｂの拡大図である。本例の第１の分割体５０は、第１実施形態における第１の分割体５０を上下逆さまにした構成に相当する。本例において、中部外筒４０を閉じた状態において、移動フランジ部５４と移動フランジ部６４とは、ｚ方向において連結される。特に、本例では、移動フランジ部５４が＋ｚ方向の端部領域に位置し、移動フランジ部６４が－ｚ方向の端部領域に位置する。また、本例では、棒部材７２のｚ方向における長さは、中部外筒４０を閉じた状態において、ｚ方向において連結された移動フランジ部５４と移動フランジ部５４との間の長さよりも長い。

[0067] 本例の棒部材７２は、第１および第２実施形態の棒部材７２よりも長い距離に渡って、第１の分割体５０および第２の分割体６０を支持する。それゆ

え、本例においては、第１および第２実施形態と比較して、中部外筒４０の機械的安定性が高いという点が有利である。

[0068] なお、本例の排ガス処理装置１００は、第２の分割体６０の外径６６と、移動フランジ部５４とは反対方向の端部領域に位置する第３のフランジ部としての固定フランジ部５２とに少なくとも接触する封止部材５６を有する。封止リング５８は、第２の分割体６０の外径６６と、固定フランジ部５２と、封止部材５６とに接触する。なお、固定フランジ部５２は、第１の分割体５０において移動フランジ部５４とは反対方向の端部領域に位置する。また、なお、本例においても、図６におけるボールブッシュ部７８の例および図７における斜面６７を設ける例の一以上を適用してよい。

[0069] 図１０は、第４実施形態における領域Ｂの拡大図である。本例では、中部外筒４０を閉じた状態において、移動フランジ部５４が－ｚ方向の端部領域に位置し、移動フランジ部６４が＋ｚ方向の端部領域に位置する。つまり、本例は、第３実施形態の中部外筒４０を上下逆さまにした構成に相当する。本例においても、第１および第２実施形態と比較して、中部外筒４０の機械的安定性が高い。なお、本例においても、封止リング５８は、第２の分割体６０の外径６６と、固定フランジ部５２と、封止部材５６とに接触する。また、なお、本例においても、図６におけるボールブッシュ部７８の例および図７における斜面６７を設ける例の一以上を適用してよい。

[0070] 図１１は、排ガス処理装置１００のメンテナンス方法２００を示す図である。メンテナンス時においては、エンジン等から反応塔１０への排ガスの供給を停止する。加えて、幹管２４から噴射部２６への液体の供給も停止する。

[0071] メンテナンス方法２００は上述の第１および第３実施形態に適用してよい。本例では、排ガスを処理する位置に反応塔１０を設置した状態において、各段階を実行することができる。本例では、第１の分割体５０と同じ高さ位置の噴射部２６をメンテナンスするか否かを最初に判断する（Ｓ１０）。Ｓ１０においてＹＥＳの場合Ｓ２０に進み、Ｓ１０においてＮＯの場合Ｓ１２

に進む。

[0072] Ｓ２０は、固定具３１、固定具５１、封止部材５６および封止リング５８を反応塔１０から取り外す段階である。また、Ｓ２０において、ナット部７７を用いる例においては、固定用ナット部７７－３を＋ｚ方向に移動させてよい。なお、ナット部７７を用いる例においては、Ｓ２０において固定用のナット部７７－１を反応塔１０から取り外してもよい。

[0073] Ｓ３０は、反応塔１０の中部外筒４０の少なくとも一部をｚ方向に平行に移動する段階である。第１および第３実施形態においては、第１の分割体５０を－ｚ方向に移動させる。

[0074] Ｓ４０は、第１の分割体５０に略対応する内部空間１５を露出して、反応塔１０の内部に位置する噴射部２６をメンテナンスする段階である。内部空間１５が露出されるので、作業者は容易に噴射部２６にアクセスすることができる。

[0075] Ｓ５０は、Ｓ３０とは逆方向に、第１の分割体５０を平行移動させる段階である。本例においては、Ｓ３０において－ｚ方向に移動させた第１の分割体５０を＋ｚ方向に移動させる段階である。これにより、中部外筒４０を閉じる。Ｓ６０は、固定具３１を取り付ける段階である。これにより、第１の分割体５０を上部外筒３０に固定する。

[0076] 次にＳ１２に進む。Ｓ１２は、第２の分割体６０と同じ高さ位置の噴射部２６をメンテナンスするか否かを判断する段階である。Ｓ１２においてＹＥＳの場合、Ｓ２２に進む。Ｓ１２においてＮＯの場合、Ｓ７０に進む。

[0077] Ｓ２２からＳ６２の一連の段階は、Ｓ２０からＳ６０の一連の段階とほぼ同様であるので、相違点のみを述べる。Ｓ２２では、固定具３１に代えて固定具６１を取り外す。また、ナット部７７を用いる例においては、Ｓ２２において固定用のナット部７７－３を移動させる。係る点において、Ｓ２２はＳ２０と異なる。

[0078] Ｓ３２からＳ５２の一連の段階は、第１の分割体５０に代えて第２の分割体６０を移動させる。係る点において、Ｓ３２からＳ５２の一連の段階は、

Ｓ３０からＳ５０の一連の段階と異なる。Ｓ６２は、固定具６１を取り付ける段階である。これにより、第２の分割体６０を下部外筒８０に固定する。

[0079] 次にＳ１０に戻る。第１の分割体５０と同じ高さ位置の噴射部２６を既にメンテナンスした場合には、Ｓ１０においてＮＯを選択して、Ｓ１２に進んでよい。第２の分割体６０と同じ高さ位置の噴射部２６を既にメンテナンスした場合には、Ｓ１２においてＮＯを選択して、Ｓ７０に進んでよい。

[0080] Ｓ７０は、固定具５１、封止部材５６および封止リング５８を反応塔１０に取りつける段階である。Ｓ７０の後、メンテナンス方法２００のフローは終了する。

[0081] なお、本例のメンテナンス方法２００においては、第１の分割体５０をメンテナンスするか否かを最初に判断するが、第２の分割体６０をメンテナンスするか否かを最初に判断してもよい。つまり、Ｓ１０からＳ６０の一連の段階を、Ｓ１２からＳ６２の一連の段階と入れ替えてもよい。

[0082] 図１２は、排ガス処理装置１００のメンテナンス方法２１０を示す図である。メンテナンス方法２１０は上述の第２および第４実施形態に適用してよい。図１２のメンテナンス方法２１０は、図１１のメンテナンス方法２００とほぼ同じである。相違点は、次の（１）から（３）である。これら以外の重複する説明は省略する。

[0083] （１）図１２のＳ１４からＳ６４における一連の段階が第２の分割体６０を対象としているのに対して、図１１のＳ１０からＳ６０における一連の段階が第１の分割体５０を対象としている。（２）図１２のＳ１６からＳ６６における一連の段階が第１の分割体５０を対象としているのに対して、図１１のＳ１２からＳ６２における一連の段階が第２の分割体６０を対象としている。（３）Ｓ７２において、封止部材５６、封止リング５８および固定具５１を反応塔１０に取り付ける。

[0084] 図１３Ａは、第５実施形態における領域Ｂの拡大図である。第５から第７実施形態は、移動機構７０により中部外筒４０の一部をスライド開閉する上述の例の代替例である。第５から第７実施形態において、中部外筒４０の一

部は伸縮性筒部を有してよい。

[0085] 本例の中部外筒４０は、上部分割体１５０と下部分割体１６０とを有する。本例の上部分割体１５０は、上部フランジ部１５２と、下部フランジ部１５４と、上部フランジ部１５２と下部フランジ部１５４との間のベローズ（ｂｅｌｌｏｗｓ）部１５６とを有する。ベローズ部１５６は、ｚ方向に伸縮性筒部である。また、本例の下部分割体１６０は、上部フランジ部１６２と、下部フランジ部１６４とを有する。下部フランジ部１５４と上部フランジ部１６２とは、固定具１５１により固定される。下部フランジ部１６４の下部と下部外筒８０の上部とは、固定具１６１により固定される。

[0086] 図１３Ｂは、ベローズ部１５６を開いた状態を示す図である。ベローズ部１５６は、リング状の薄肉金属板の内縁と外縁とを交互に溶接してつなぎ合わせた伸縮性筒部である。固定具３１を取り外すことにより、作業者は手動でベローズ部１５６を開けることができる。これにより、第１の分割体５０に対応する高さ範囲に略対応する内部空間１５－１が露出する。したがって、作業者は、上部分割体１５０と同じ高さ位置の噴射部２６をメンテナンスすることができる。本例においては、枝管２５－１から枝管２５－４まで（即ち、第１段目から第４段目まで）の噴射部２６をメンテナンスすることができる。ベローズ部１５６を用いることにより、第１から第４実施形態と比較して上部分割体１５０の開閉がより容易になる点が有利である。

[0087] 図１４は、図１３ＡのＣ－Ｃ’断面の上面図である。なお、図１４においては、内部空間１５の構造を省略している。図１４においては、下部フランジ部１５４上の固定具１５１を示す。本例の排ガス処理装置１００は、６つの固定具１５１を有する。本例の固定具１５１は、中部外筒４０の中心軸１１から＋ｙ方向に伸びる半径軸を時計回りに±６０度回転した位置、±１２０度回転した位置、ならびに、０度および１８０度回転した位置に設けられる。

[0088] 図１５は、第６実施形態における領域Ｂの拡大図である。本例においては、下部分割体１６０が、上部フランジ部１６２と下部フランジ部１６４との

間のベローズ部１６６を有する。固定具１５１を取り外すことにより、作業者は手動でベローズ部１６６を開けることができる。これにより、下部分割体１６０と同じ高さ位置の噴射部２６をメンテナンスすることができる。本例においては、第１から第４実施形態と比較して下部分割体１６０の開閉がより容易になる点が有利である。

[0089] 図１６は、第７実施形態における領域Ｂの拡大図である。本例においては、上部フランジ部１７２および下部フランジ部１７４を除く中部外筒４０の全体がベローズ部１７６である。本例では固定具３１を取り外すことにより、作業者は手動でベローズ部１７６を開けることができる。これにより、中部外筒４０と同じ高さ位置の噴射部２６をメンテナンスすることができる。本例においては、第１から第４実施形態と比較して、中部外筒４０全体の開閉がより容易になる点が有利である。

[0090] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

[0091] 請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順序で実施することが必須であることを意味するものではない。

符号の説明

[0092] １０・・反応塔、１１・・中心軸、１２・・上部、１４・・底部、１５・・内部空間、１６・・排ガス導入口、１７・・排水導出部、２０・・煙道部、２２・・レデューサ部、２４・・幹管、２５・・枝管、２６・・噴射部、

２８・・液体導入部、２９・・バッフル、３０・・上部外筒、３１・・固定具、３５・・液返しリング、４０・・中部外筒、５０・・第１の分割体、５１・・固定具、５２・・固定フランジ部、５４・・移動フランジ部、５６・・封止部材、５７・・斜面、５８・・封止リング、６０・・第２の分割体、６１・・固定具、６４・・移動フランジ部、６５・・内径、６６・・外径、６７・・斜面、７０・・移動機構、７２・・棒部材、７３・・表面、７４・・表面、７６・・駆動部、７７・・ナット部、７８・・ボールブッシュ部、８０・・下部外筒、８２・・Ｕ字ボルト、８４・・排水部、９０・・側面、９２・・底面、９４・・台部、１００・・排ガス処理装置、１５０・・上部分割体、１５１・・固定具、１５２・・上部フランジ部、１５４・・下部フランジ部、１５６・・ベローズ部、１６０・・下部分割体、１６１・・固定具、１６２・・上部フランジ部、１６４・・下部フランジ部、１６６・・ベローズ部、１７２・・上部フランジ部、１７４・・下部フランジ部、１７６・・ベローズ部、２００・・メンテナンス方法、２１０・・メンテナンス方法

請求の範囲

[請求項1] 排ガスが導入される底部側から処理した排ガスが排出される上部側への高さ方向に延伸する内部空間を有する反応塔を備える排ガス処理装置であって、

前記反応塔は外筒を有し、

排ガスを処理する位置に前記反応塔を設置した状態において、前記外筒の少なくとも一部は前記高さ方向と平行な方向に移動可能である排ガス処理装置。

[請求項2] 前記外筒は、

第１の分割体と、

前記第１の分割体の内径よりも小さな外径を有する第２の分割体とを有し、

前記第１の分割体および前記第２の分割体のいずれかを前記高さ方向と平行な方向に移動する移動機構をさらに備える

請求項１に記載の排ガス処理装置。

[請求項3] 前記第２の分割体は前記第１の分割体よりも前記高さ方向に設けられる

請求項２に記載の排ガス処理装置。

[請求項4] 前記移動機構は、

前記第１の分割体において前記高さ方向と平行な方向における端部領域に位置する第１のフランジ部と、前記第２の分割体において前記高さ方向と平行な方向における端部領域に位置する第２のフランジ部とを連結する棒部材と、

前記第１の分割体および前記第２の分割体のいずれかを前記高さ方向と平行な方向に移動させる駆動部と

を有する

請求項２または３に記載の排ガス処理装置。

[請求項5] 前記棒部材は、ねじ切りされた表面を有し、

前記駆動部は、前記棒部材において前記高さ方向と平行な方向に移動可能であり、前記第１のフランジ部および前記第２のフランジ部のいずれかに接触して、前記第１の分割体および前記第２の分割体のいずれかを支えることができるナット部を有する

請求項４に記載の排ガス処理装置。

[請求項6] 前記棒部材は、スパイラル状の溝を表面に有し、

前記駆動部は、前記棒部材において前記高さ方向と平行な方向に移動可能であり、前記第１のフランジ部および前記第２のフランジ部のいずれかに接触して、前記第１の分割体および前記第２の分割体のいずれかを支えることができるボールブッシュ部を有する

請求項４に記載の排ガス処理装置。

[請求項7] 前記第２のフランジ部が設けられた端部領域とは反対側の端部領域において、前記第２の分割体の内径の側面の高さ方向と平行な方向の長さは前記外径の側面の高さ方向と平行な方向の長さよりも長い

請求項４から６のいずれか一項に記載の排ガス処理装置。

[請求項8] 前記外筒を閉じた状態において前記高さ方向において連結される前記第１の分割体の前記第１のフランジ部と前記第２の分割体の前記第２のフランジ部とは、ともに前記高さ方向または前記高さ方向とは反対の方向の端部領域に位置し、

前記棒部材の前記高さ方向における長さは、前記外筒を閉じた状態において、前記高さ方向において連結された前記第１のフランジ部と前記第２のフランジ部との間の長さよりも長い

請求項４から７のいずれか一項に記載の排ガス処理装置。

[請求項9] 前記外筒を閉じた状態において前記高さ方向において連結される前記第１の分割体の前記第１のフランジ部と前記第２の分割体の前記第２のフランジ部とは、一方が前記高さ方向の端部領域に位置し、他方が前記高さ方向とは反対の方向の端部領域に位置し、

前記棒部材の前記高さ方向における長さは、前記外筒を閉じた状態

において、前記高さ方向において連結された前記第１のフランジ部と前記第２のフランジ部との間の長さよりも長い

請求項４から７のいずれか一項に記載の排ガス処理装置。

[請求項10] 少なくとも、前記第２の分割体の前記外径と、前記第１の分割体の前記第１のフランジ部とに接触する封止部材と、

前記第２の分割体の前記外径と、前記第１の分割体の前記第１のフランジ部と、前記封止部材とに接触する封止リングと

をさらに有する

請求項８に記載の排ガス処理装置。

[請求項11] 少なくとも、前記第２の分割体の前記外径と、前記第１の分割体の前記第１のフランジ部とは反対方向の端部領域に位置する第３のフランジ部とに接触する封止部材と、

前記第２の分割体の前記外径と、前記第１の分割体の前記第３のフランジ部と、前記封止部材とに接触する封止リングと

をさらに有する

請求項９に記載の排ガス処理装置。

[請求項12] 前記外筒の少なくとも一部は、伸縮性筒部を有する

請求項１に記載の排ガス処理装置。

[請求項13] 前記反応塔の前記内部空間において、排ガスを処理する液体を前記高さ方向に運搬可能な幹管をさらに備え、

前記幹管は、前記高さ方向において二以上に分割可能である

請求項１から１２のいずれか一項に記載の前記排ガス処理装置。

[請求項14] 排ガスが導入される底部側から処理した排ガスが排出される上部側への高さ方向に延伸する内部空間を有する反応塔を備える排ガス処理装置において、前記排ガス処理装置をメンテナンスする方法であって、

排ガスを処理する位置に前記反応塔を設置した状態において、前記反応塔の外筒の少なくとも一部を前記反応塔の高さ方向と平行な方向

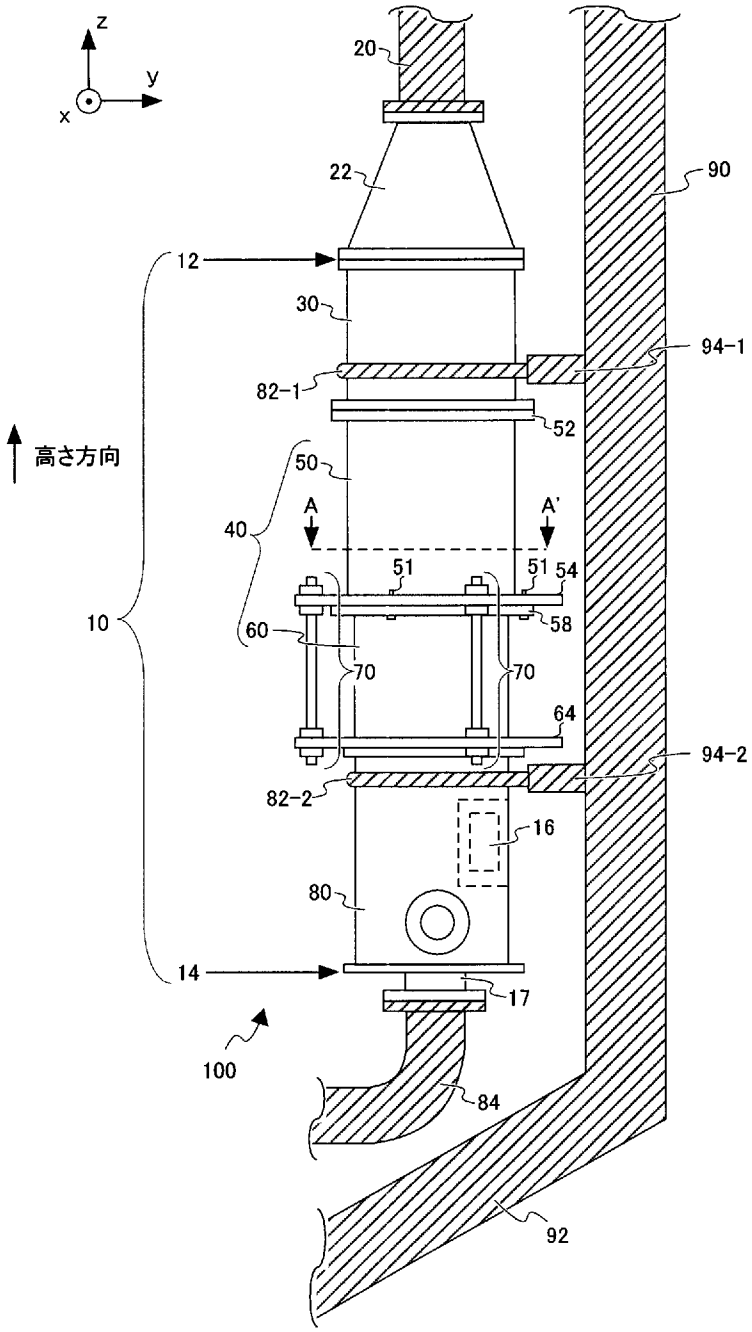
に平行に移動する段階と、

前記移動する段階の後に、前記反応塔の内部をメンテナンスする段階と

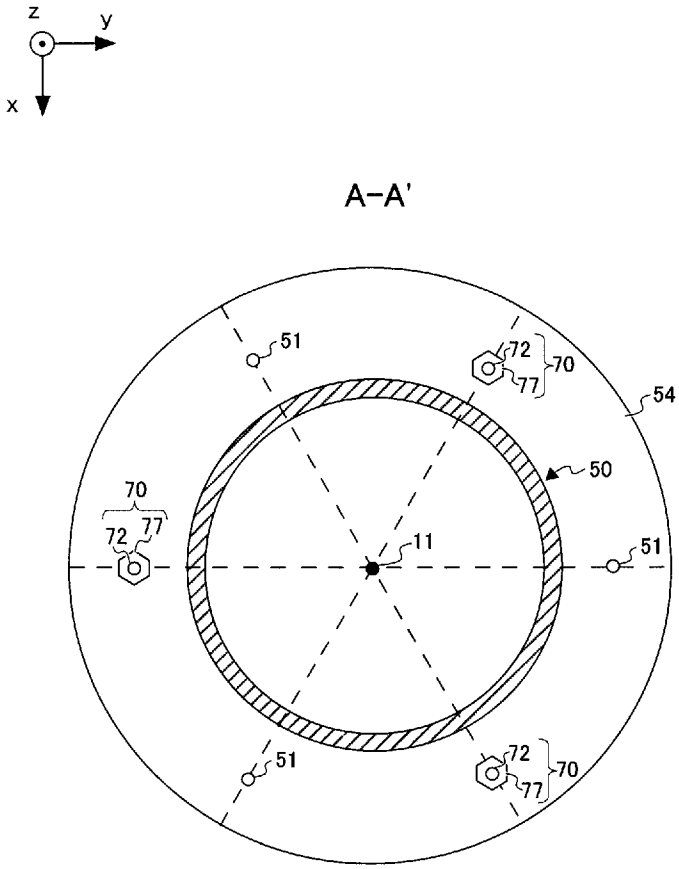
を備える

排ガス処理装置をメンテナンスする方法。

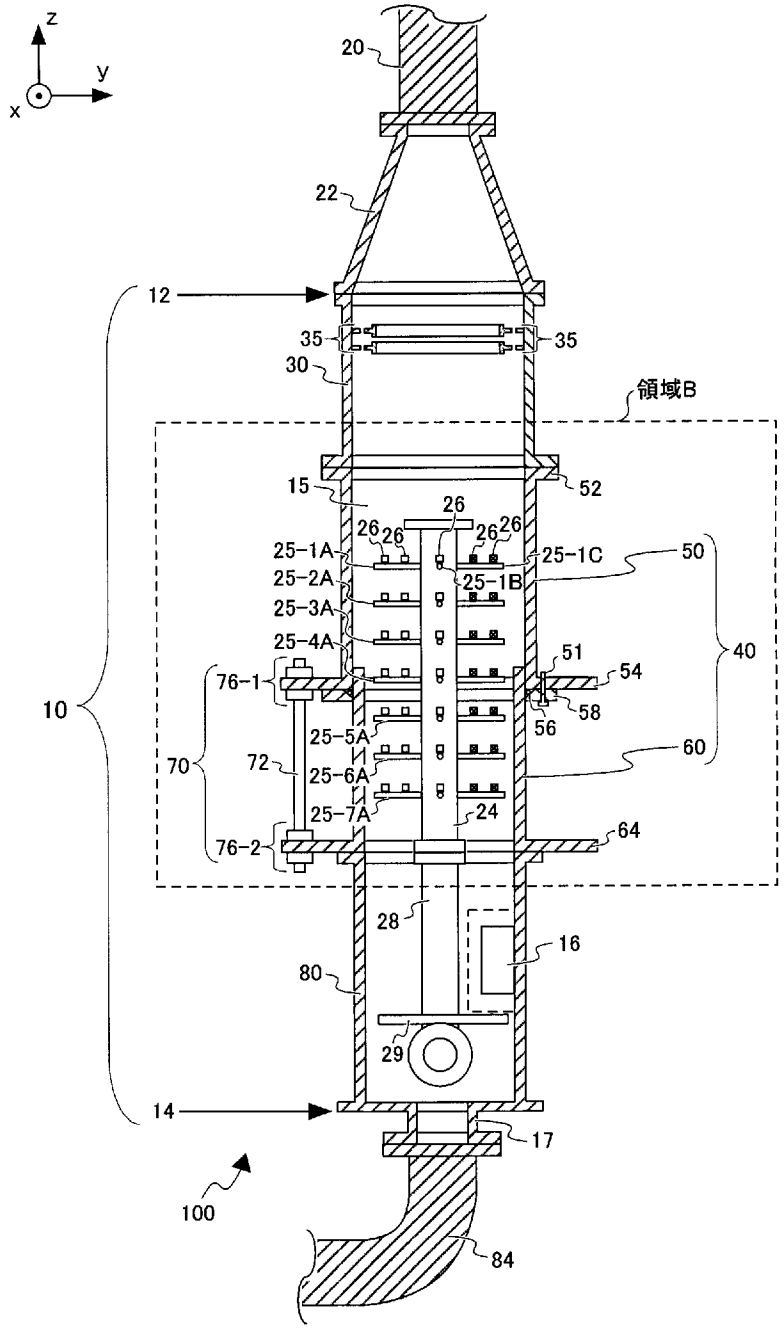
[図1]


z
y
x
20
22
90
12
30
94-1
82-1
52
高さ方向
50
A
A'
40
51
51
54
10
60
58
70
70
64
94-2
82-2
16
80
14
17
100
84
92

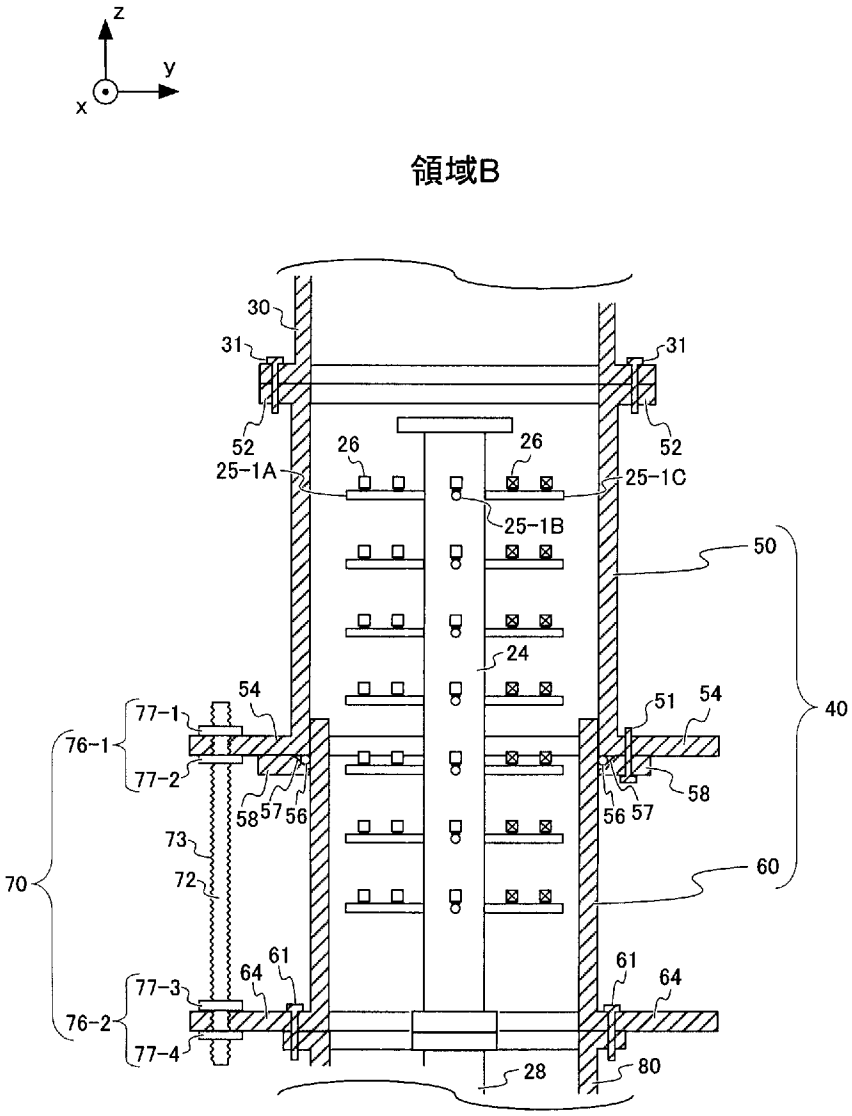
[図2]



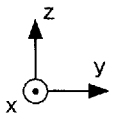
[図3]


z
y
x
20
22
12
35
35
30
領域B
15
52
26
26
26
26
26
25-1A
25-2A
25-3A
25-4A
25-1C
25-1B
50
40
51
54
58
56
76-1
10
70
72
25-5A
25-6A
25-7A
60
24
64
76-2
28
16
80
29
14
17
100
84

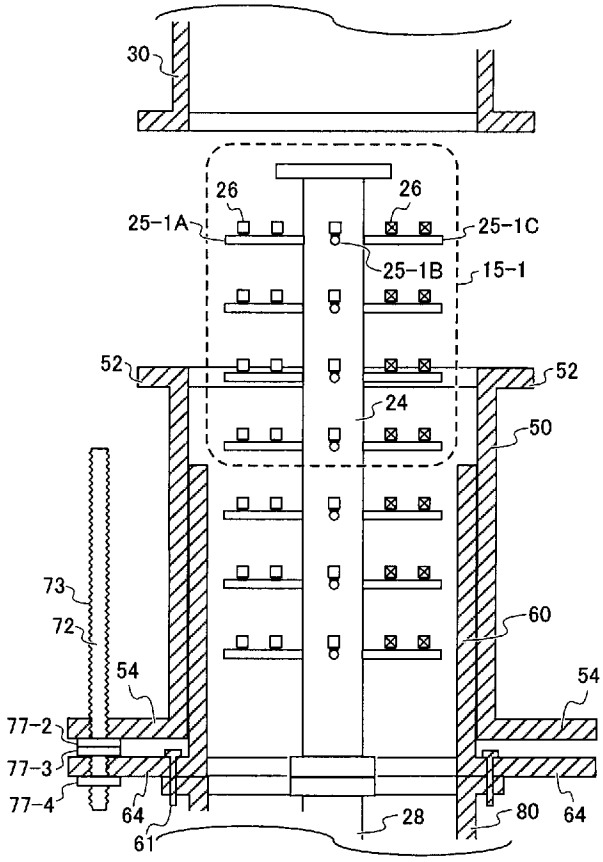
[図4]


z
y
x
領域B
30
31
31
52
52
26
26
25-1A
25-1C
25-1B
50
24
54
51
54
77-1
76-1
77-2
40
58
57
56
56
57
58
73
72
70
60
61
64
61
64
77-3
76-2
77-4
28
80

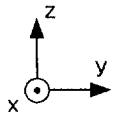
[図5A]


z
y
x

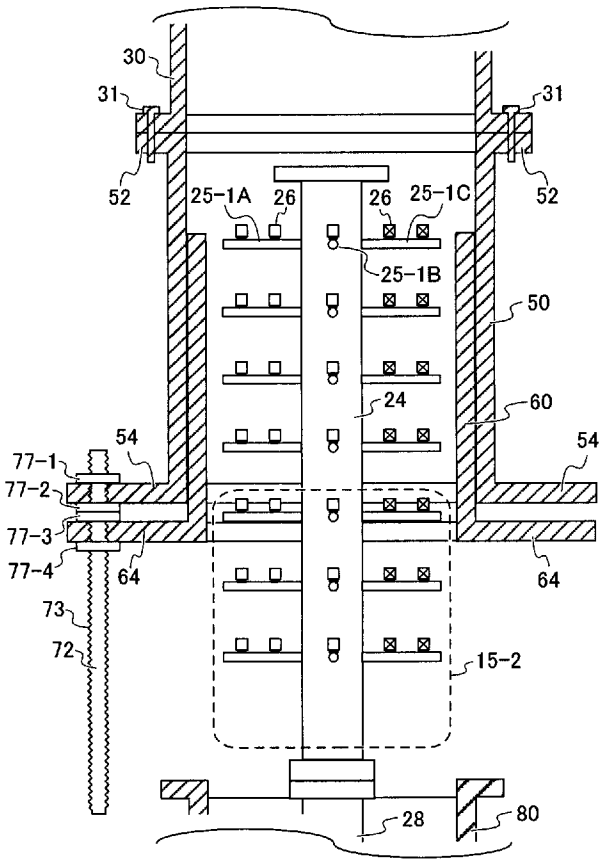
領域B


30
26
26
25-1A
25-1C
25-1B
15-1
52
52
24
50
73
72
60
54
54
77-2
77-3
77-4
64
61
28
80
64

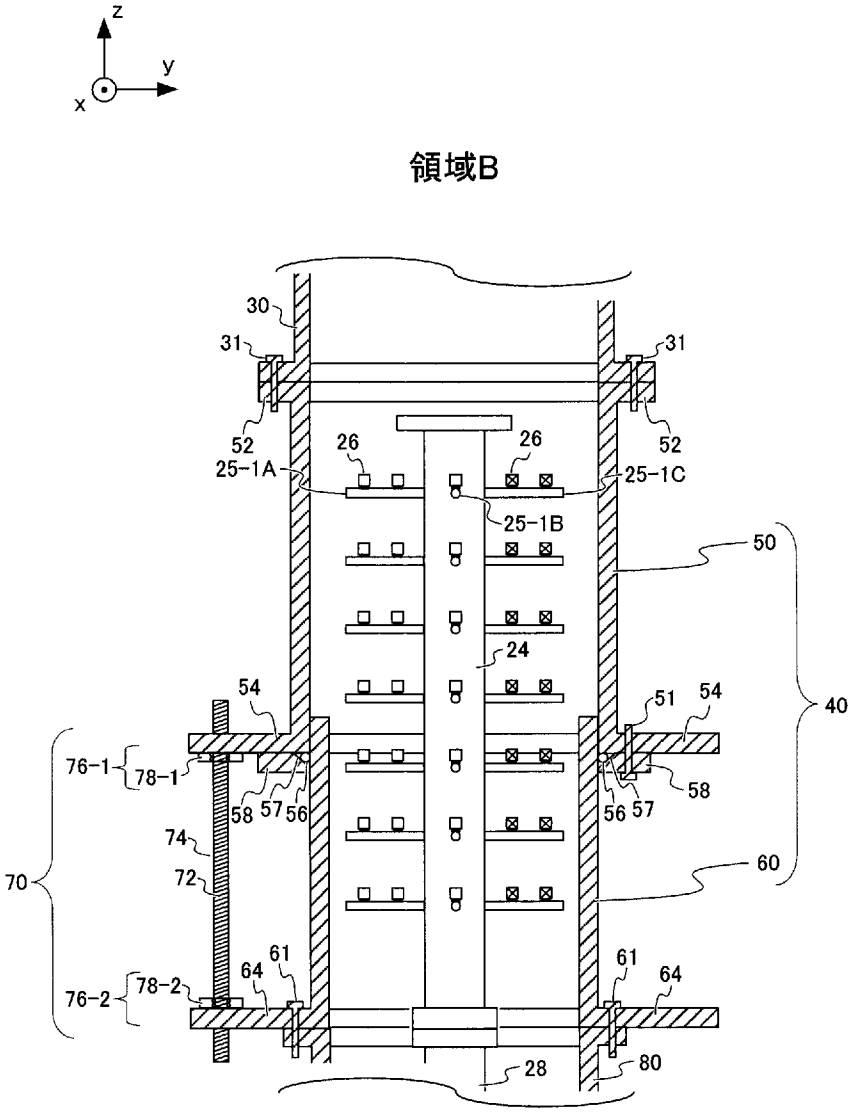
[図5B]


z
y
x

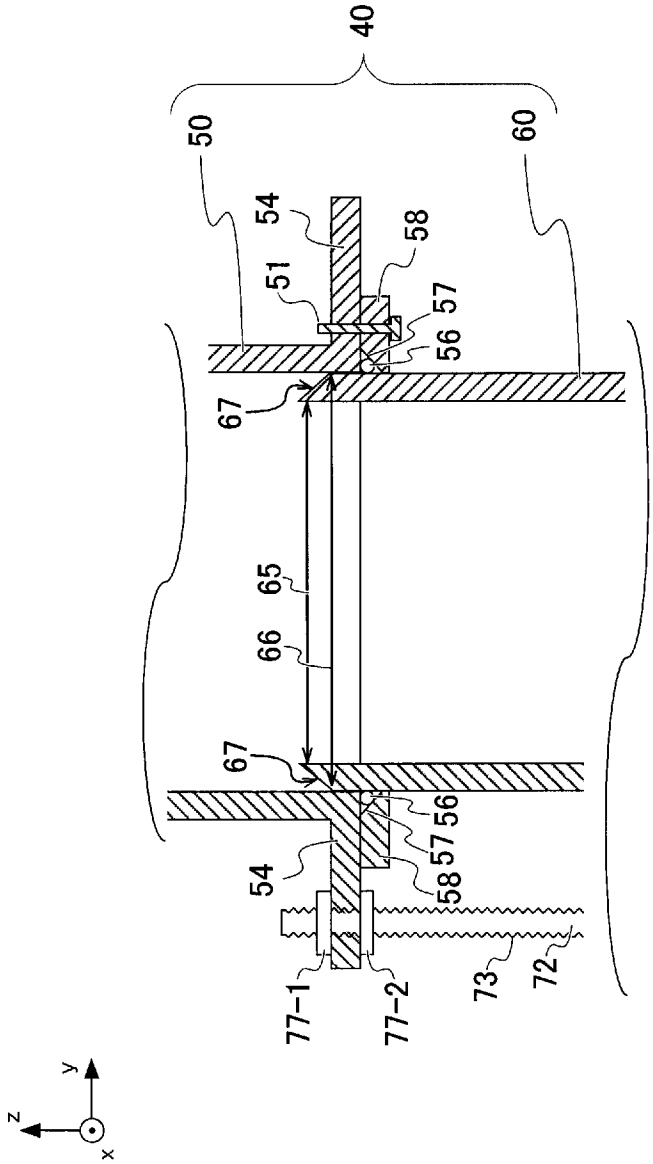
領域B


30
31
31
52
52
25-1A
26
26
25-1C
25-1B
50
24
60
54
54
77-1
77-2
77-3
77-4
64
64
73
72
15-2
28
80

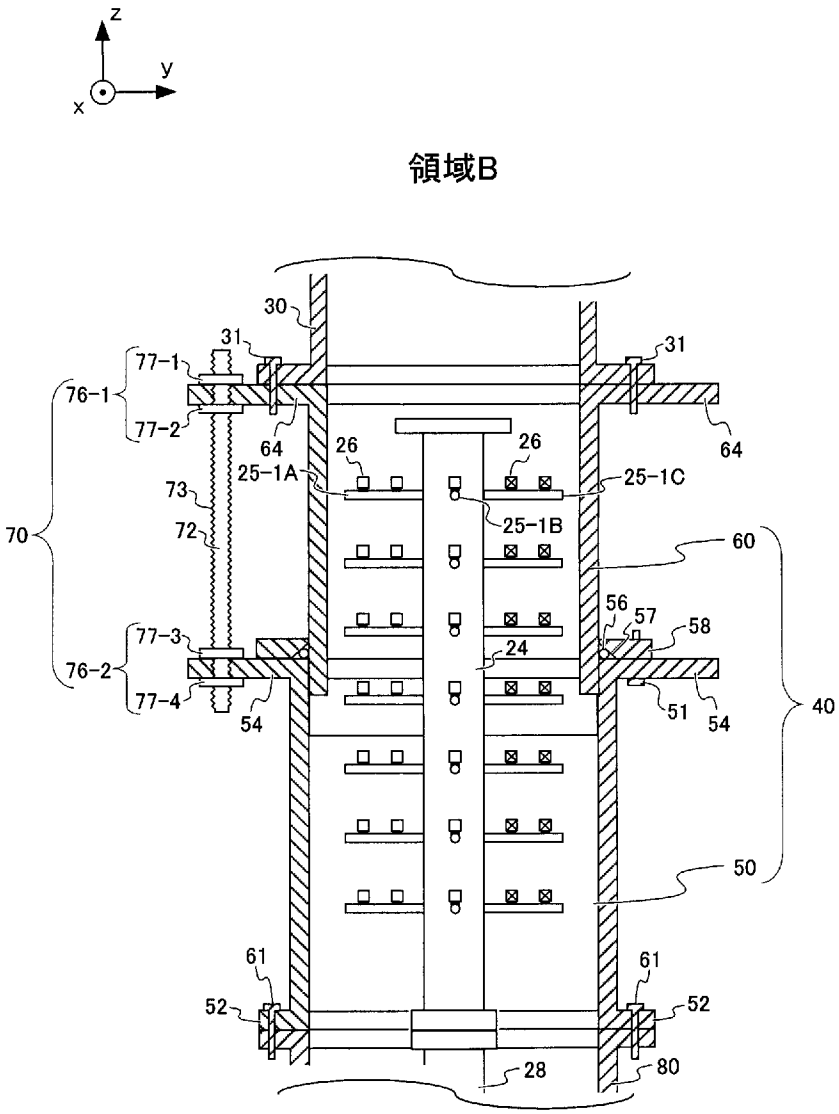
[図6]


z
y
x
領域B
30
31
31
52
52
26
26
25-1A
25-1C
25-1B
50
24
54
51
54
40
76-1
78-1
58
57
56
56
57
58
74
72
60
70
61
64
61
64
78-2
76-2
28
80

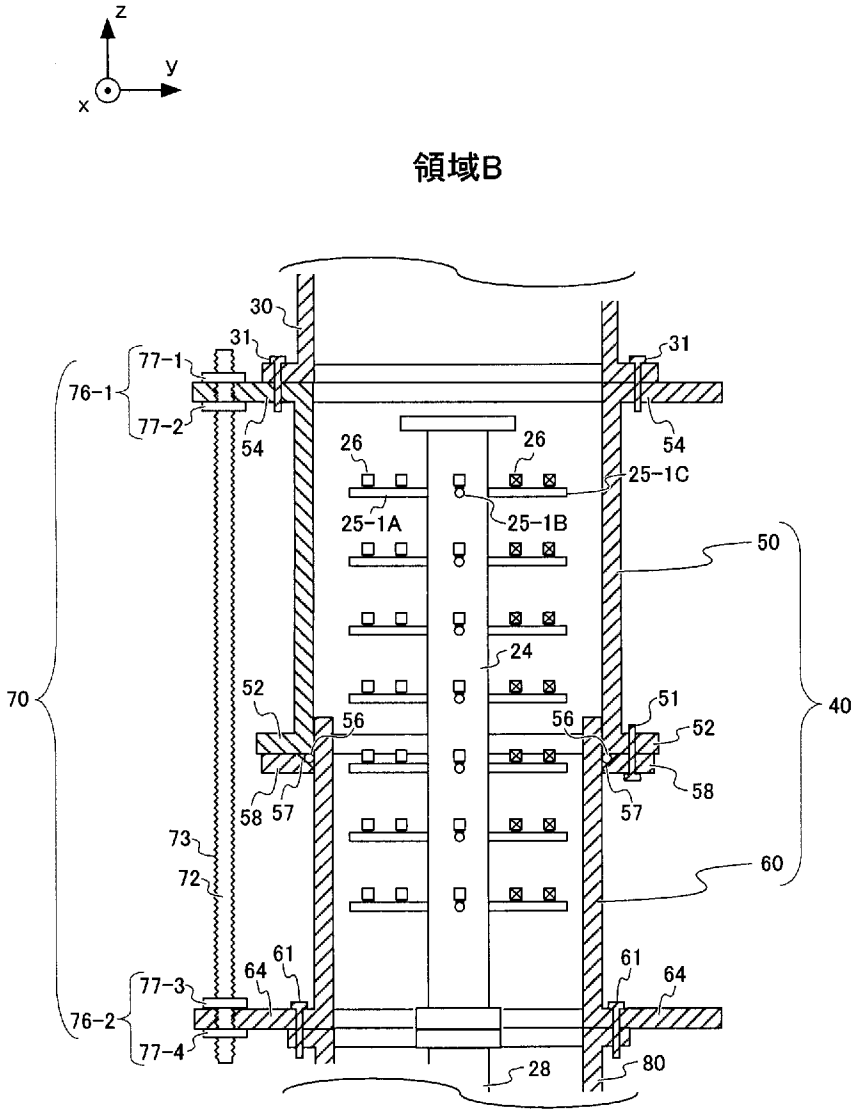
[図7]



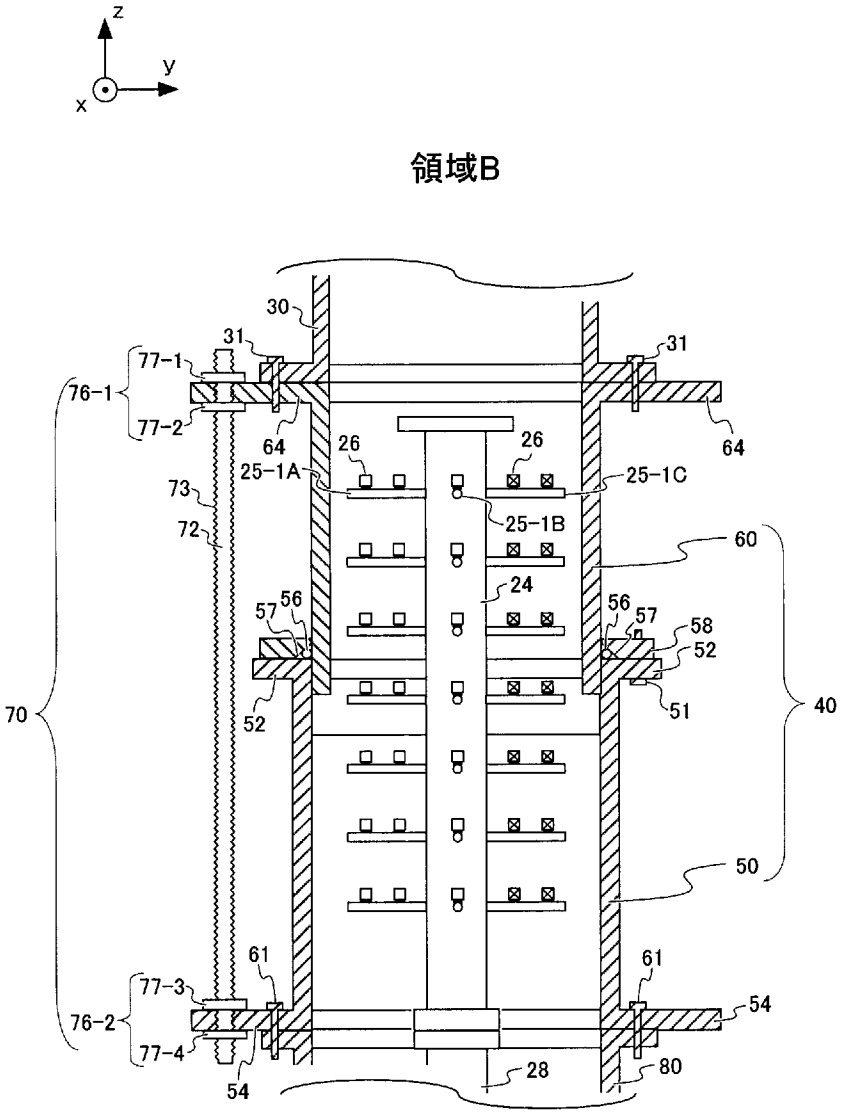
[図8]


z
y
x
領域B
30
31
77-1
76-1
77-2
64
26
25-1A
73
72
70
25-1B
25-1C
60
56
57
58
77-3
76-2
77-4
24
54
51
40
50
61
52
28
80

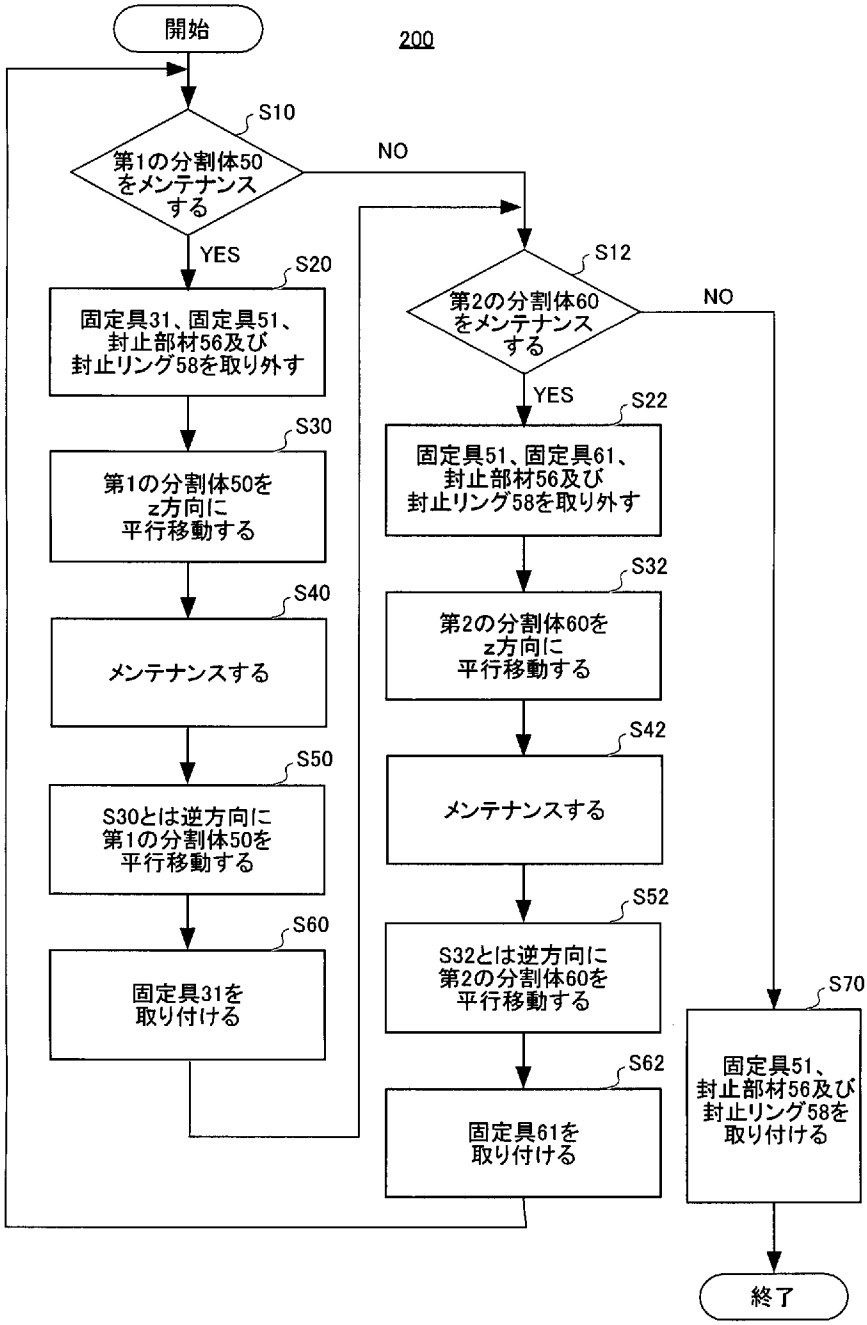
[図9]


z
y
x
領域B
30
31
77-1
76-1
77-2
54
26
25-1A
25-1B
25-1C
50
24
52
56
58
57
51
40
70
73
72
60
61
64
77-3
76-2
77-4
28
80

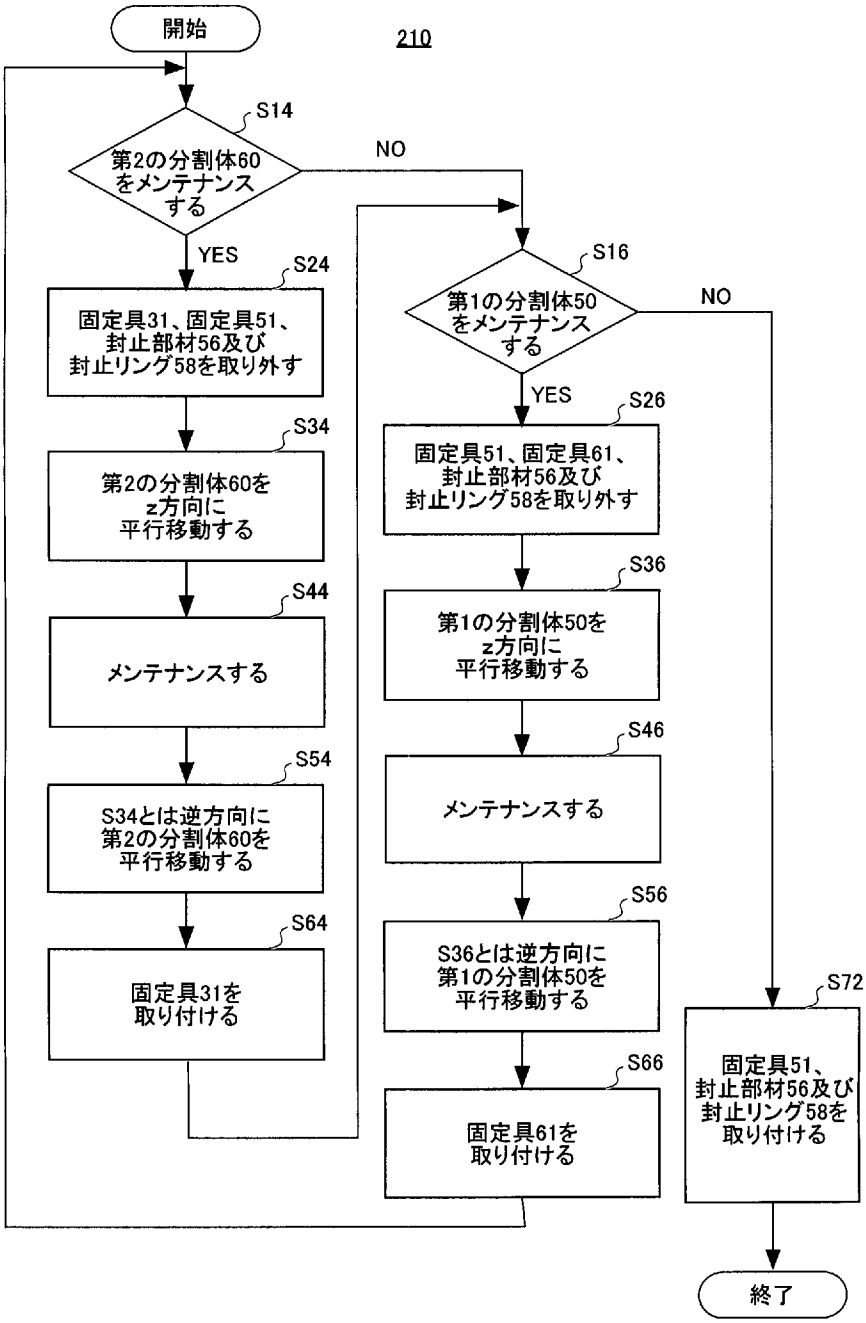
[図10]


z
y
x
領域B
30
31
77-1
76-1
77-2
64
26
25-1A
73
72
57
56
52
70
61
77-3
76-2
77-4
54
25-1B
24
25-1C
60
58
51
40
50
28
80

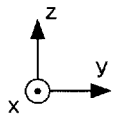
[図11]


開始
200
S10
第1の分割体50をメンテナンスする
NO
YES
S20
固定具31、固定具51、封止部材56及び封止リング58を取り外す
S30
第1の分割体50をz方向に平行移動する
S40
メンテナンスする
S50
S30とは逆方向に第1の分割体50を平行移動する
S60
固定具31を取り付ける
S12
第2の分割体60をメンテナンスする
NO
YES
S22
固定具51、固定具61、封止部材56及び封止リング58を取り外す
S32
第2の分割体60をz方向に平行移動する
S42
メンテナンスする
S52
S32とは逆方向に第2の分割体60を平行移動する
S62
固定具61を取り付ける
S70
固定具51、封止部材56及び封止リング58を取り付ける
終了

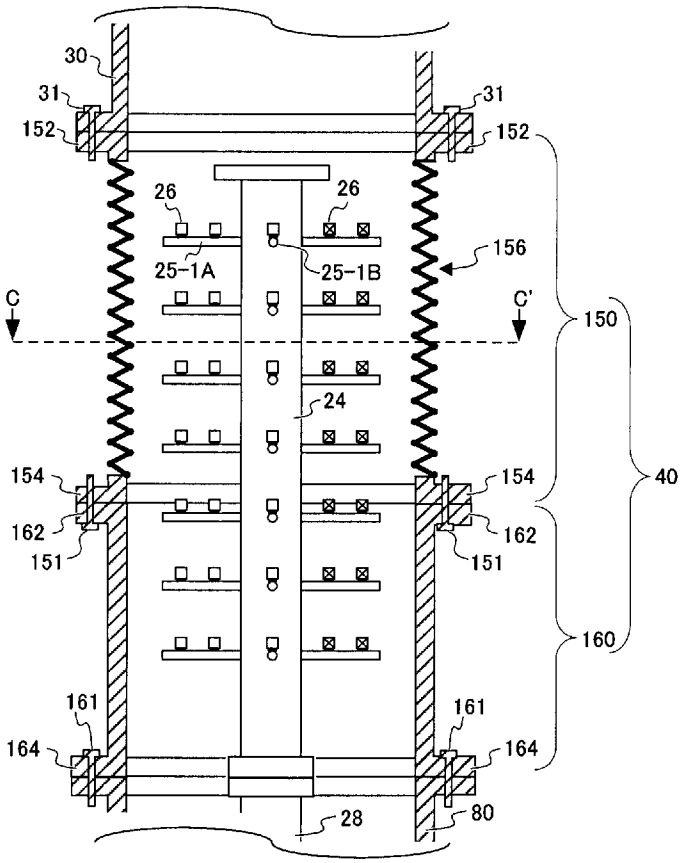
[図12]


開始
210
S14
第2の分割体60をメンテナンスする
NO
YES
S24
固定具31、固定具51、封止部材56及び封止リング58を取り外す
S34
第2の分割体60をz方向に平行移動する
S44
メンテナンスする
S54
S34とは逆方向に第2の分割体60を平行移動する
S64
固定具31を取り付ける
S16
第1の分割体50をメンテナンスする
NO
YES
S26
固定具51、固定具61、封止部材56及び封止リング58を取り外す
S36
第1の分割体50をz方向に平行移動する
S46
メンテナンスする
S56
S36とは逆方向に第1の分割体50を平行移動する
S66
固定具61を取り付ける
S72
固定具51、封止部材56及び封止リング58を取り付ける
終了

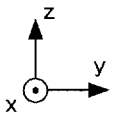
[図13A]


z
y
x

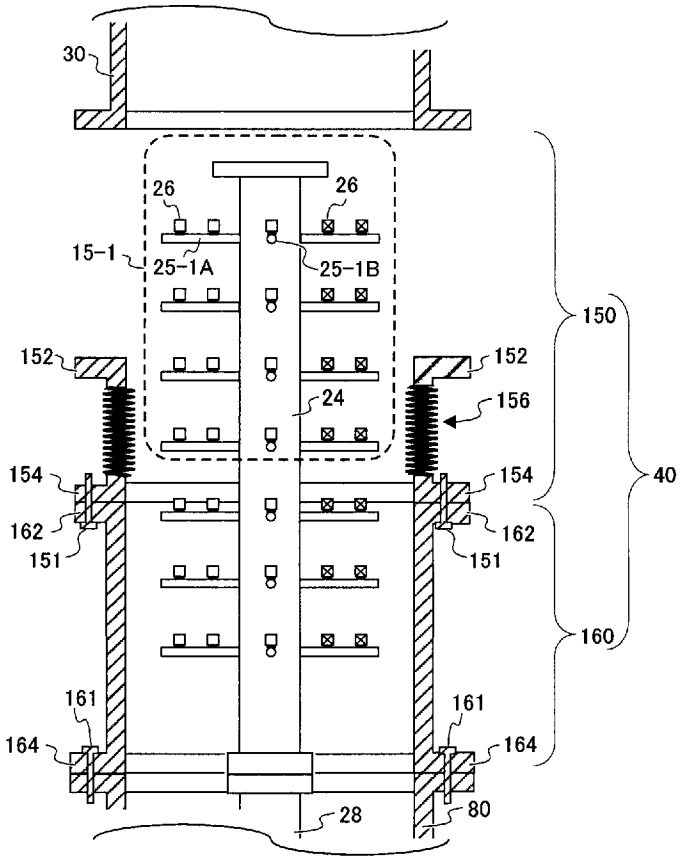
領域B


30
31
152
31
152
26
26
156
25-1A
25-1B
C
C'
150
24
154
154
40
162
151
162
151
160
161
161
164
164
28
80

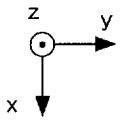
[図13B]


z
y
x

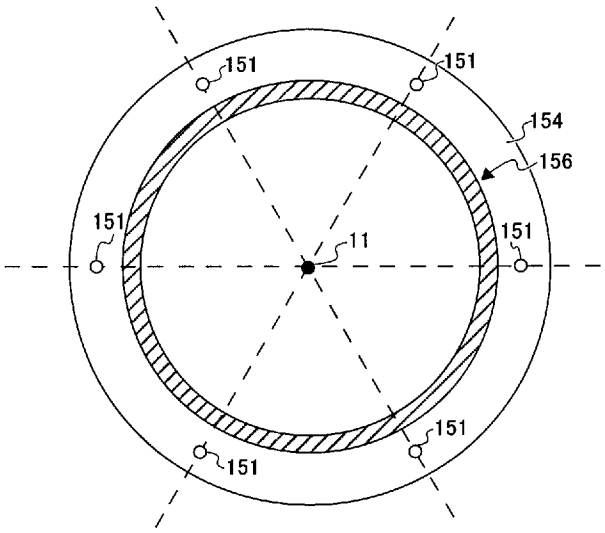
領域B


30
26
26
15-1
25-1A
25-1B
150
152
152
24
156
154
154
40
162
162
151
151
160
161
161
164
164
28
80

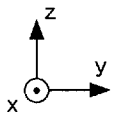
[図14]



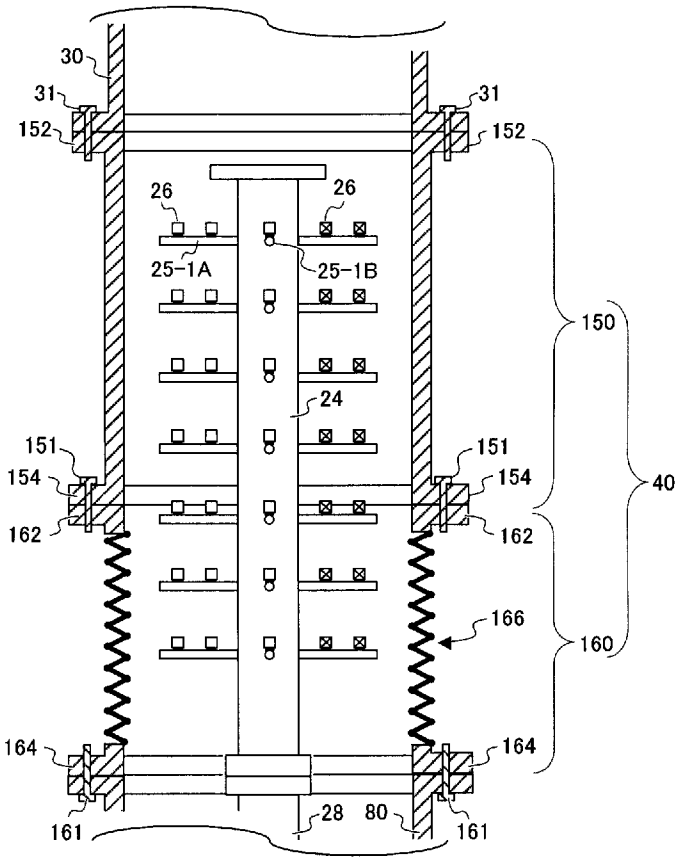
C-C'



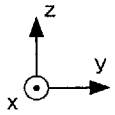
[図15]


z
y
x

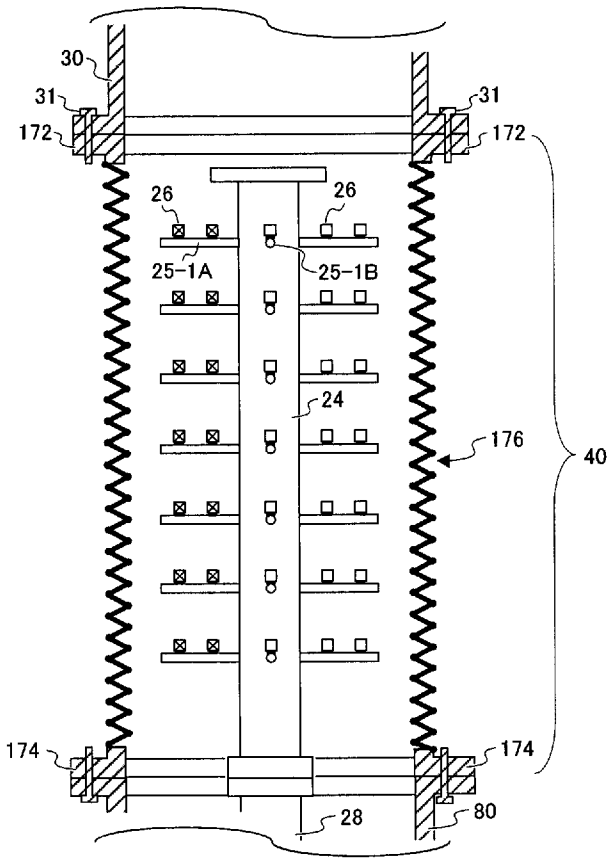
領域B


30
31
152
26
25-1A
25-1B
24
151
154
162
164
161
28
80
166
150
160
40

[図16]



領域B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/013737

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B01D53/92(2006.01)i, *F01N3/00*(2006.01)i, *F01N13/00*(2010.01)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)
B01D53/92, F01N3/00, F01N13/00, F27D17/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 010077/1979(Laid-open No. 111531/1980) (Hitachi, Ltd.), 05 August 1980 (05.08.1980), page 1, lines 11 to 14; page 3, line 15 to page 4, line 15; fig. 2 (Family: none)	1,14 2-3,12-13 4-11

☒ 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	Date of mailing of the international search report
02 June 2017 (02.06.17)	13 June 2017 (13.06.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/013737

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 073905/1988(Laid-open No. 179727/1989) (Shimizu Corp.), 25 December 1989 (25.12.1989), Industrial Field of Invention; examples; fig. 1, 3 (Family: none)	1,14 2-13
X A	JP 10-314544 A (Toyo Engineering Works, Ltd.), 02 December 1998 (02.12.1998), claims 1, 2; paragraphs [0001], [0015], [0016], [0027]; fig. 1 (Family: none)	1,14 2-13
Y	JP 49-112230 A (Nippon Steel Corp.), 25 October 1974 (25.10.1974), page 1, lower left column, line 13 to lower right column, line 11; page 2, lower right column, line 6 to page 3, upper left column, line 10; fig. 5 (Family: none)	2-3,13
Y	JP 63-019490 A (Nippon Steel Corp.), 27 January 1988 (27.01.1988), claims; Prior Art; page 2, lower left column, line 12 to page 3, upper left column, line 2; fig. 1, 2, 6 (Family: none)	12-13
Y	JP 5910789 B1 (Fuji Electric Co., Ltd.), 27 April 2016 (27.04.2016), claim 1; paragraphs [0030], [0032], [0033]; fig. 1, 4 (Family: none)	13
A	WO 2015/106355 A1 (MARINE EXHAUST SOLUTIONS INC.), 23 July 2015 (23.07.2015), page 1, lines 5 to 7; page 12, line 28 to page 13, line 15; page 20, lines 14 to 23; fig. 1 & JP 2017-504476 A & US 2016/0332113 A1 & EP 3094400 A1 & CN 105980032 A & KR 10-2016-0128308 A	1-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１３７３７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B01D53/92(2006.01)i, F01N3/00(2006.01)i, F01N13/00(2010.01)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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B01D53/92, F01N3/00, F01N13/00, F27D17/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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 A	日本国実用新案登録出願54-010077号(日本国実用新案登録出願公開55-111531号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社日立製作所） 1980.08.05, 第１頁１１－１４行目、第３頁１５行目－第４頁１５行目、第２図 (ファミリーなし)	1,14 2-3,12-13 4-11

☑　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	国際調査報告の発送日
０２．０６．２０１７	１３．０６．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｄ　３７６８
岡田　三恵
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４２１

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２０１５年１月）

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
X A	日本国実用新案登録出願63-073905号(日本国実用新案登録出願公開01-179727号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（清水建設株式会社） 1989.12.25,［産業上の利用分野］、［実施例］、第１図、第３図 (ファミリーなし)	1,14 2-13
X A	JP 10-314544 A（株式会社東洋製作所） 1998.12.02,［請求項１］、［請求項２］、［０００１］、［００１５］、［００１６］、［００２７］、［図１］ (ファミリーなし)	1,14 2-13
Y	JP 49-112230 A（新日本製鐵株式会社） 1974.10.25, 第１頁左下欄13行目－右下欄11行目、第２頁右下欄６行目－第３頁左上欄10行目、第５図 (ファミリーなし)	2-3,13
Y	JP 63-019490 A（新日本製鐵株式会社） 1988.01.27, 特許請求の範囲、従来の技術、第２頁左下欄12行目－第３頁左上欄２行目、第１図、第２図、第６図 (ファミリーなし)	12-13
Y	JP 5910789 B1（富士電機株式会社） 2016.04.27,［請求項１］、［００３０］、［００３２］、［００３３］、［図１］、［図４］ (ファミリーなし)	13
A	WO 2015/106355 A1 (MARINE EXHAUST SOLUTIONS INC.) 2015.07.23, 第１頁５－７行目、第１２頁２８行目－第１３頁１５行目、第２０頁１４－２３行目、第１図 & JP 2017-504476 A & US 2016/0332113 A1 & EP 3094400 A1 & CN 105980032 A & KR 10-2016-0128308 A	1-14