

(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2019-197076  
(P2019-197076A)

(43) 公開日 令和1年11月14日(2019.11.14)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
GO 1 N 27/409 (2006.01) GO 1 N 27/409 1 0 0 2 G 0 0 4

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-151728 (P2019-151728)</p> <p>(22) 出願日 令和1年8月22日 (2019.8.22)</p> <p>基礎とした実用新案登録 実用新案登録第3207297号</p> <p>原出願日 平成28年8月24日 (2016.8.24)</p>	<p>(71) 出願人 000001993 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地</p> <p>(74) 代理人 100141852 弁理士 吉本 力</p> <p>(72) 発明者 田辺 亮 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内</p> <p>(72) 発明者 加田 智之 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内</p> <p>Fターム(参考) 2G004 BG01 BG09 BG15</p>
---	---

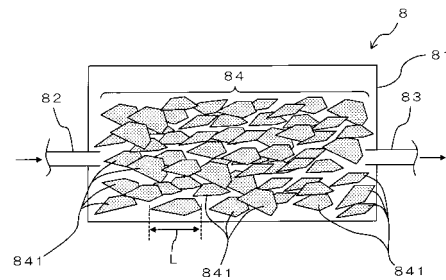
(54) 【発明の名称】 酸素濃度測定装置

(57) 【要約】

【課題】被測定ガス中の二酸化硫黄を十分に除去できる酸素濃度測定装置を提供する。

【解決手段】酸素濃度測定装置は、被測定ガスに含まれる二酸化硫黄を除去するための吸着部8を備えている。吸着部8の本体部81には、吸着剤84が収容されている。吸着剤84は、活性炭841を有している。ジルコニア酸素計に流入する前の被測定ガスに含まれる二酸化硫黄は、活性炭841によって吸着されて除去される。そのため、酸素濃度測定装置において、酸化マグネシウムを用いる場合に比べて、より多くの二酸化硫黄を活性炭841で吸着できる。また、吸着剤84である活性炭841には、アルカリ処理が施されている。そのため、活性炭841によって、被測定ガスに含まれる二酸化硫黄を効率的に吸着できる。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被測定ガスに含まれる酸素の濃度を測定するジルコニア酸素計と、  
アルカリ処理された活性炭を有し、前記ジルコニア酸素計に流入する前の被測定ガスに含まれる二酸化硫黄を吸着する吸着剤とを備えることを特徴とする酸素濃度測定装置。

**【請求項 2】**

前記吸着剤は、炭酸カリウム又は水酸化カルシウムを担持する前記活性炭を有することを特徴とする請求項 1 に記載の酸素濃度測定装置。

**【請求項 3】**

前記吸着剤は、最大径が 5 ~ 10 mm の複数の前記活性炭を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の酸素濃度測定装置。

10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、被測定ガスに含まれる酸素の濃度を測定するための酸素濃度測定装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、排ガスや燃焼ガスなどの被測定ガスに含まれる酸素の濃度を測定する酸素濃度測定装置が利用されている。酸素濃度測定装置は、酸素濃度測定部を備えており、この酸素濃度測定部において、被測定ガスに含まれる酸素の濃度が測定される。酸素濃度測定部は、例えば、ジルコニア酸素計により構成される。被測定ガスには、二酸化硫黄 ( $\text{SO}_2$ ) が含まれる場合がある。被測定ガスに含まれる二酸化硫黄がジルコニア酸素計に導入されると、ジルコニア酸素計が劣化する可能性がある。そこで、ジルコニア酸素計に導入される二酸化硫黄を除去する構成を備える酸素濃度測定装置が提案されている（例えば、下記特許文献 1 参照）。

20

**【0003】**

特許文献 1 に記載の装置は、二酸化硫黄を除去する  $\text{SO}_2$  除去部を備えている。 $\text{SO}_2$  除去部は、酸化マグネシウム ( $\text{MgO}$ ) を主成分とする吸収剤を備えており、この吸収剤によって被測定ガス中の二酸化硫黄を吸収している。

30

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特許第 2541419 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上記のような従来装置を用いて測定を行った場合に、二酸化硫黄を十分に除去できず、ジルコニア酸素計が早期に劣化するという不具合が生じることがあった。これは、酸化マグネシウムを主成分とする吸収剤における二酸化硫黄の除去能力（吸収能力）が不十分であることが原因であると推測される。

40

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、被測定ガス中の二酸化硫黄を十分に除去できる酸素濃度測定装置を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

(1) 本発明に係る酸素濃度測定装置は、ジルコニア酸素計と、吸着剤とを備える。前記ジルコニア酸素計は、被測定ガスに含まれる酸素の濃度を測定する。前記吸着剤は、アルカリ処理された活性炭を有し、前記ジルコニア酸素計に流入する前の被測定ガスに含まれる二酸化硫黄を吸着する。

**【0007】**

50

このような構成によれば、酸素濃度測定装置において、吸着剤として活性炭が用いられる。そして、ジルコニア酸素計に流入する前の被測定ガスに含まれる二酸化硫黄は、吸着剤である活性炭によって吸着されて除去される。

【0008】

一般的に、活性炭は、その比表面積が大きい。具体的には、活性炭の比表面積は、通常、 $1000 \sim 2000 \text{ m}^2 / \text{g}$  程度であって、酸化マグネシウムの比表面積の10倍以上である。また、活性炭には、微細孔が多量に形成されており、この微細孔の毛管現象により吸着力を向上できる。

そのため、吸着剤として酸化マグネシウムを用いる場合に比べて、より多くの二酸化硫黄を吸着剤で吸着できる。

10

また、吸着剤である活性炭には、アルカリ処理が施されている。

そのため、吸着剤によって、被測定ガスに含まれる二酸化硫黄を効率的に吸着できる。

このように、本発明に係る酸素濃度測定装置の構成によれば、被測定ガス中の二酸化硫黄を十分に除去できる。

【0009】

(2) また、前記吸着剤は、炭酸カリウム又は水酸化カルシウムを担持する前記活性炭を有してもよい。

【0010】

このような構成によれば、炭酸カリウム又は水酸化カルシウムを担持する活性炭によって、被測定ガスに含まれる二酸化硫黄を効率的に吸着できる。

20

【0011】

(3) また、前記吸着剤は、最大径が5～10mmの複数の前記活性炭を有してもよい。

【0012】

このような構成によれば、適度な大きさからなる複数の活性炭によって、被測定ガスに含まれる二酸化硫黄を効率的に吸着できる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、吸着剤として活性炭が用いられるため、吸着剤として酸化マグネシウムを用いる場合に比べて、より多くの二酸化硫黄を吸着できる。また、吸着剤である活性炭には、アルカリ処理が施されている。そのため、吸着剤によって、被測定ガスに含まれる二酸化硫黄を効率的に吸着できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係る酸素濃度測定装置の構成を示した概略図である。

【図2】図1の酸素濃度測定装置の吸着部の構成を示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

#### 1. 酸素濃度測定装置の構成

図1は、本発明の一実施形態に係る酸素濃度測定装置1の構成を示した概略図である。

酸素濃度測定装置1は、排ガスや燃焼ガスなどの被測定ガスに含まれる酸素の濃度を測定するための装置であって、ドレンセパレータ2と、除湿部3と、除塵部4と、ポンプ5と、バルブ6と、流量計7と、吸着部8と、ジルコニア酸素計9とを備えている。また、酸素濃度測定装置1には、流路10が形成されている。

40

【0016】

流路10は、被測定ガスを移動させるための流路である。上記した各部材は、流路10に介在されるように配置されている。具体的には、ドレンセパレータ2、除湿部3、除塵部4、ポンプ5、バルブ6、流量計7、吸着部8及びジルコニア酸素計9は、被測定ガスの移動方向において、この順序で流路10に介在されている。

ドレンセパレータ2は、被測定ガス中に含まれる余分な水分を除去するためのものである。

50

除湿部 3 は、被測定ガスの湿度を一定量に調整するためのものである。除湿部 3 は、例えば、電子クーラによって構成される。

【 0 0 1 7 】

除塵部 4 は、被測定ガスに含まれる塵や埃などの不純物（ダスト）を除去するためのものである。除塵部 4 は、例えば、メンブレンフィルタによって構成される。

【 0 0 1 8 】

ポンプ 5 は、被測定ガスを流路 1 0 内に吸引し、吸引した被測定ガスを流路 1 0 内を通過させて外部に排出させるためのものである。ポンプ 5 は、図示しないモータからの駆動力が付与されることにより動作される。

バルブ 6 は、流路 1 0 を移動する被測定ガスの流量を一定に調整するためのものである。バルブ 6 は、例えば、ニードルバルブである。

流量計 7 は、流路 1 0 を移動する被測定ガスの流量を測定するためのものである。

吸着部 8 は、被測定ガスに含まれる二酸化硫黄（ $\text{SO}_2$ ）を吸着して除去するためのものである。なお、吸着部 8 の詳細の構成については、後述する。

【 0 0 1 9 】

ジルコニア酸素計 9 は、被測定ガスに含まれる酸素の濃度を測定するためのものである。ジルコニア酸素計 9 は、酸素の濃度を測定するセンサ（図示せず）を備えている。

【 0 0 2 0 】

酸素濃度測定装置 1 では、ポンプ 5 が動作されるとともに、流量計 7 が検出する流量が一定となるように、バルブ 6 の開度が調整される。そして、一定量の被測定ガスが、流路 1 0 内に吸引されて、流路 1 0 内を移動する。そして、被測定ガスは、流路 1 0 を移動する過程で、酸素の濃度が測定される。

【 0 0 2 1 】

具体的には、流路 1 0 に吸引された被測定ガスは、まず、ドレンセパレータ 2 によって、余分な水分が除去され、その後、除湿部 3 によって、湿度が一定に調整される。さらに、被測定ガスは、除塵部 4 によって、不純物が除去され、その後、吸着部 8 によって、二酸化硫黄が除去される。そして、二酸化硫黄が除去された状態の被測定ガスが、ジルコニア酸素計 9 に流入する。ジルコニア酸素計 9 は、被測定ガスの酸素濃度を測定する。被測定ガスは、その後、流路 1 0 を通過して、酸素濃度測定装置 1 外に排出（排気）される。

【 0 0 2 2 】

ジルコニア酸素計 9 に含まれるセンサは、二酸化硫黄によって劣化しやすい。そのため、酸素濃度測定装置 1 では、上記したように、ジルコニア酸素計 9 に流入する前の被測定ガスに含まれる二酸化硫黄が、吸着部 8 によって除去される。これにより、ジルコニア酸素計 9（ジルコニア酸素計 9 のセンサ）の劣化が抑制される。

また、酸素濃度測定装置 1 では、ジルコニア酸素計 9 に流入する被測定ガス中の二酸化硫黄を十分に除去するように、吸着部 8 を以下のように構成している。

【 0 0 2 3 】

2. 吸着部の構成

図 2 は、酸素濃度測定装置 1 の吸着部 8 の構成を示した断面図である。

吸着部 8 は、本体部 8 1 と、流入管 8 2 と、流出管 8 3 と、吸着剤 8 4 とを備えている

。

本体部 8 1 は、両端が閉鎖された筒状に形成されている。

流入管 8 2 は、本体部 8 1 の一端に接続されている。流入管 8 2 の内部空間は、本体部 8 1 の内部空間に連通している。

【 0 0 2 4 】

流出管 8 3 は、本体部 8 1 の他端に接続されている。流出管 8 3 の内部空間は、本体部 8 1 の内部空間に連通している。流出管 8 3、流入管 8 2 及び本体部 8 1 の内部空間が流路 1 0（図 1 参照）の一部を形成している。

吸着剤 8 4 は、本体部 8 1 の内部に収容されている。吸着剤 8 4 は、複数の活性炭 8 4 1 を有している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

各活性炭 8 4 1 は、種々の形状を有している。各活性炭 8 4 1 は、例えば、製造された活性炭を砕くことによって形成される。活性炭 8 4 1 の最大径 L は、例えば、5 ~ 1 0 m m である。すなわち、複数の活性炭 8 4 1 のうち、最も大きな径を有する活性炭において、その径の最大値が 5 ~ 1 0 m m となっている。活性炭 8 4 1 には、多量の微細孔が形成されている。活性炭 8 4 1 の比表面積は、1 0 0 0 ~ 2 0 0 0 m<sup>2</sup> / g 程度である。活性炭 8 4 1 は、アルカリ処理が施されることにより、炭酸カリウム ( K<sub>2</sub> C O<sub>3</sub> ) を担持している。アルカリ処理とは、水溶液にした状態でアルカリ性を示す物質を担持させるための処理である。アルカリ処理の方法としては、例えば、炭酸カリウム水溶液などのアルカリ水溶液に活性炭 8 4 1 を浸漬させることにより、活性炭 8 4 1 の内部にアルカリ水溶液

10

## 【 0 0 2 6 】

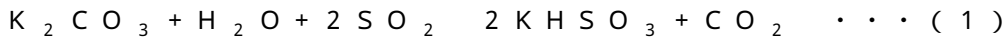
上記したように、酸素濃度測定装置 1 においてポンプ 5 が動作されると、被測定ガスは、流入管 8 2 を通過して、本体部 8 1 内に流入する。本体部 8 1 内に流入した被測定ガスは、複数の活性炭 8 4 1 の隙間を通過して移動する。

## 【 0 0 2 7 】

このとき、被測定ガスに含まれる二酸化硫黄は、活性炭 8 4 1 の物理的な吸着力によって、活性炭 8 4 1 に吸着されて除去される。活性炭 8 4 1 には、微細孔が多量に形成されており、この微細孔の毛管現象により、高い吸着力で二酸化硫黄が吸着される。

また、活性炭 8 4 1 は、上記したように、炭酸カリウムを担持している。そのため、炭酸カリウムと二酸化硫黄とは、下記式 ( 1 ) に示す化学反応を起こす。

20



これにより、活性炭 8 4 1 は、さらに高い吸着力で化学的に二酸化硫黄を吸着させる。

## 【 0 0 2 8 】

このように、吸着部 8 の本体部 8 1 内に流入した被測定ガスは、吸着剤 8 4 ( 活性炭 8 4 1 ) によって二酸化硫黄が吸着されて除去される。そして、二酸化硫黄が除去された後の被測定ガスは、流出管 8 3 から排出されて、ジルコニア酸素計 9 ( 図 1 参照 ) に流入する。

## 【 0 0 2 9 】

本体部 8 1 内の吸着剤 8 4 ( 活性炭 8 4 1 ) は、酸素濃度測定装置 1 の使用期間が一定期間になると、新しい吸着剤 8 4 と交換される。すなわち、酸素濃度測定装置 1 では、使用期間が一定期間を経過するたびに、本体部 8 1 内の吸着剤 8 4 が新しい吸着剤 8 4 と交換される。

30

## 【 0 0 3 0 】

## 3 . 作用効果

( 1 ) 本実施形態では、図 2 に示すように、吸着剤 8 4 は、アルカリ処理された活性炭 8 4 1 を有している。そして、ジルコニア酸素計 9 に流入する前の被測定ガスに含まれる二酸化硫黄は、活性炭 8 4 1 によって吸着されて除去される。

## 【 0 0 3 1 】

一般的に、活性炭 8 4 1 は、その比表面積が大きい。具体的には、活性炭 8 4 1 の比表面積は、通常、1 0 0 0 ~ 2 0 0 0 m<sup>2</sup> / g 程度であって、酸化マグネシウムの比表面積の 1 0 倍以上である。また、活性炭 8 4 1 には、微細孔が多量に形成されており、この微細孔の毛管現象により吸着力を向上できる。

40

そのため、酸化マグネシウムを用いる場合に比べて、より多くの二酸化硫黄を吸着剤 8 4 ( 活性炭 8 4 1 ) で吸着できる。

また、吸着剤 8 4 である活性炭 8 4 1 には、アルカリ処理が施されている。

そのため、吸着剤 8 4 ( 活性炭 8 4 1 ) によって、被測定ガスに含まれる二酸化硫黄を効率的に吸着できる。

## 【 0 0 3 2 】

( 2 ) また、本実施形態では、吸着剤 8 4 は、炭酸カリウムを担持する活性炭 8 4 1 を有

50

している。

そのため、炭酸カリウムを担持する活性炭 8 4 1 によって、被測定ガスに含まれる二酸化硫黄を効率的に吸着できる。

【 0 0 3 3 】

( 3 ) また、本実施形態では、図 2 に示すように、吸着剤 8 4 である複数の活性炭 8 4 1 の最大径 L が、例えば、5 ~ 1 0 mm である。

そのため、適度な大きさからなる複数の活性炭 8 4 1 によって、被測定ガスに含まれる二酸化硫黄を効率的に吸着できる。

【 0 0 3 4 】

#### 4 . 第 2 実施例

以下では、本発明の第 2 実施形態について説明する。なお、上記した第 1 実施形態と同様の構成については、同一の符号を用いることにより説明を省略する。

上記した第 1 実施形態では、吸着剤 8 4 は、炭酸カリウムを担持する活性炭 8 4 1 を有している。

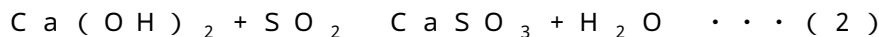
対して、第 2 実施形態では、吸着剤 8 4 は、炭酸カリウムに代えて、水酸化カルシウム [  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ] を担持する活性炭 8 4 1 を有している。

【 0 0 3 5 】

詳しくは、活性炭 8 4 1 は、アルカリ処理が施されることにより、水酸化カルシウムを担持している。アルカリ処理の方法としては、例えば、水酸化カルシウム水溶液に活性炭 8 4 1 を浸漬させることにより、活性炭 8 4 1 の内部に水酸化カルシウム水溶液を含浸させた後、乾燥させる方法が挙げられる。

【 0 0 3 6 】

酸素濃度測定装置 1 においてポンプ 5 が動作されて、被測定ガスが本体部 8 1 内に流入すると、活性炭 8 4 1 が担持する水酸化カルシウムと二酸化硫黄とは、下記式 ( 2 ) に示す化学反応を起こす。



これにより、活性炭 8 4 1 は、高い吸着力で化学的に二酸化硫黄を吸着させる。

このように、第 2 実施形態によれば、水酸化カルシウムを担持する活性炭 8 4 1 によって、被測定ガスに含まれる二酸化硫黄が効率的に吸着されて除去される。

【 0 0 3 7 】

#### 5 . 変形例

上記した実施形態では、吸着剤 8 4 は、炭酸カリウム又は水酸化カルシウムを担持する活性炭 8 4 1 を有するとして説明した。しかし、吸着剤 8 4 は、アルカリ処理が施された活性炭 8 4 1 を有すればよく、炭酸カリウム又は水酸化カルシウム以外を担持する活性炭 8 4 1 であってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

1	酸素濃度測定装置
9	ジルコニア酸素計
8 4	吸着剤
8 4 1	活性炭

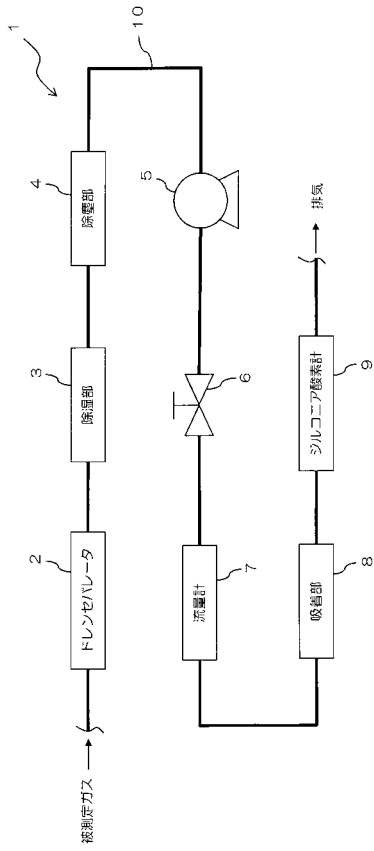
10

20

30

40

【図1】



【図2】

