

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3709434号
(P3709434)**

(45) 発行日 平成17年10月26日(2005.10.26)

(24) 登録日 平成17年8月19日(2005.8.19)

(51) Int.Cl.⁷

F I

GO 1 N 33/00

GO 1 N 33/00

C

GO 1 N 1/22

GO 1 N 1/22

M

GO 1 N 15/06

GO 1 N 1/22

Z A B G

GO 1 N 23/12

GO 1 N 15/06

D

GO 1 N 23/12

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-273332 (P2001-273332)
 (22) 出願日 平成13年9月10日(2001.9.10)
 (65) 公開番号 特開2003-83949 (P2003-83949A)
 (43) 公開日 平成15年3月19日(2003.3.19)
 審査請求日 平成14年7月4日(2002.7.4)

(73) 特許権者 501204525
 独立行政法人海上技術安全研究所
 東京都三鷹市新川6丁目38番1号
 (74) 代理人 100062797
 弁理士 服部 修一
 (72) 発明者 大橋 厚人
 東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立
 行政法人 海上技術安全研究所内

審査官 加々美 一恵

(56) 参考文献 特開平07-005084 (JP, A)
 特開平08-043275 (JP, A)
 特開2001-066266 (JP, A)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 船舶用浮遊性微粒子状物質測定方法とその排ガス希釈器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

混合チャンバーを備えた本体の排ガス吸引側に、周囲数ヶ所から排ガス流入路へその噴出口側に向って斜に清浄空気を噴出するノズルを備えたエヤガンを設け、出口側に混合チャンバー内に向って分離管を突出させた出口ノズルを設け、その分離管の側方の本体に炭酸ガス測定用採取口と、オーバーフロー排出口を設けた排ガス希釈器を備え、当該排ガス希釈器の前記排ガス吸引側をディーゼル機関の排気管に先端を挿入した浮遊性微粒子状物質用の測定用プローブに接続し、前記排ガス希釈器の出口側をベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質用測定器に接続すると共に、前記排ガス希釈器のエヤガンの圧縮空気入力側に調節バルブとドライクリーニングユニットを設け、且つ、先端を前記ディーゼル機関の排気管に挿入した炭酸ガス測定用のプローブと前記排ガス希釈器の炭酸ガス測定用採取口とを切替えコック及び前処理装置を介して炭酸ガス測定器に接続し、前記切替えコックを操作して、前記排気管中の炭酸ガスと前記排ガス希釈器中の炭酸ガスを前記炭酸ガス測定器で測定し、両測定値から希釈係数を求め、その希釈係数が適正希釈係数となるように希釈空気供給装置の清浄空気送出量を調整して、船舶用浮遊性微粒子状物質の測定を行うことを特徴とする船舶用浮遊性微粒子状物質測定方法。

【請求項2】

混合チャンバーを備えた本体の排ガス吸引側に、周囲数ヶ所から排ガス流入路へその噴出口側に向って斜に清浄空気を噴出するノズルを備えたエヤガンを設け、出口側に混合チャンバー内に向って分離管を突出させた出口ノズルを設け、その分離管の側方の本体に炭

酸ガス測定用採取口と、オーバーフロー排出口を設けたことを特徴とする排ガス希釈器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、船舶エンジンの排ガス中の浮遊性微粒子状物質の測定方法と、その測定方法に用いる排ガス希釈器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

浮遊性微粒子状物質は地球環境あるいは人体に悪影響を及ぼすものとされている。船舶は、その多くがディーゼル機関で運行されており、しかも浮遊性微粒子状物質の発生が多いといわれる低質燃料が使用される場合が多いが、その排出実態は明らかにされていない。これは船舶上で計測に適合した計測機器の開発がなされていないことが要因の一つである。

10

【0003】

船舶上で浮遊性微粒子状物質を測定した例は少ないが、国際標準化機構の規定に沿ったダイリュショントンネルを船舶に搭載して測定した例、あるいはエゼクタ式希釈器とフィルタ振動式浮遊性微粒子状物質測定器を組み合わせた船舶粒子濃度自動計測装置を搭載して測定した例がある。

【0004】

しかし、ダイリュショントンネルによる浮遊性微粒子状物質の測定は、陸上でのディーゼル機関の試験測定を想定しているため、船舶に搭載して計測するには装置が大掛かりであり、搬入搬出あるいは設置場所で制約を受ける。また、浮遊性微粒子状物質の捕集に使用されるフィルタの使用前後に恒温恒湿器で一定の温度と湿度を保った後、精密天秤で秤量する必要があるため、船舶上では計測結果を瞬時に求めることができないとともに、フィルタの秤量にあわせて寄港する必要があるため、船舶運航が制約を受ける。

20

【0005】

また、エゼクタ式希釈器とフィルタ振動方式浮遊性微粒子状物質測定器を組み合わせた船舶粒子濃度自動計測装置は、コンパクトで搬入搬出あるいは設置場所が有利である。その上、測定結果を瞬時に指示するため、浮遊性微粒子状物質の排出状態の経過を把握する上で有利である。

30

【0006】

しかし、従来のフィルタ振動式浮遊性微粒子状物質測定器では、捕集フィルタに取付けたテーパエレメントの固有振動数が浮遊性微粒子状物質の捕集により変化することを利用してその重量を求めるものであるため、指示値は船体の動揺の影響を大きく受けるので、動揺を伴う場合の計測は不可能である。

【0007】

また、従来の船舶粒子濃度自動計測装置のエゼクタ式希釈器は、エゼクタノズルの管径を小さくすることにより、常温常圧下で、ある範囲の希釈空気流量用であることを条件に希釈係数が一定になるように造られている。しかし、ディーゼル機関の排ガスは、上記条件と異なる時に管径の細いエゼクタノズル内に多くの浮遊性微粒子状物質の沈着をもたら

40

【0008】

更に国際標準化機構の規定では排ガスと同じ速度で吸引する等速吸引を行うことが定められているが、従来の船舶粒子濃度自動計測装置のエゼクタ式希釈器ではディーゼル機関の排気管を流れる排ガスを吸引する場合、その能力が足りず国際標準化機構の規定である等速吸引が行えない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は、動揺を伴う船舶上でも手軽に排ガス中の浮遊性微粒子状物質を国際標準化機構の規定に準じた測定ができる船舶用浮遊性微粒子状物質測定方法とその実施に

50

有用な排ガス希釈器を提供することを課題とするものである。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、第 1 の発明は混合チャンバーを備えた本体の排ガス吸引側に、周囲数ヶ所から排ガス流入路へその噴出口側に向って斜に清浄空気を噴出するノズルを備えたエヤガンを設け、出口側に混合チャンバー内に向って分離管を突出させた出口ノズルを設け、その分離管の側方の本体に炭酸ガス測定用採取口と、オーバーフロー排出口を設けた排ガス希釈器を備え、当該排ガス希釈器の前記排ガス吸引側をディーゼル機関の排気管に先端を挿入した浮遊性微粒子状物質用の測定用プローブに接続し、前記排ガス希釈器の出口側をベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質用測定器に接続すると共に、前記排ガス希釈器のエヤガンの圧縮空気入力側に調節バルブとドライクリーニングユニットを設け、且つ、先端を前記ディーゼル機関の排気管に挿入した炭酸ガス測定用のプローブと前記排ガス希釈器の炭酸ガス測定用採取口とを切替えコック及び前処理装置を介して炭酸ガス測定器に接続し、前記切替えコックを操作して、前記排気管中の炭酸ガスと前記排ガス希釈器中の炭酸ガスを前記炭酸ガス測定器で測定し、両測定値から希釈係数を求め、その希釈係数が適正希釈係数となるように希釈空気供給装置の清浄空気送出量を調整して、船舶用浮遊性微粒子状物質の測定を行う特徴とする船舶用浮遊性微粒子状物質測定方法である。

10

【 0 0 1 1 】

第 2 の発明は第 1 の発明の実施に有用な排ガス希釈器であって、混合チャンバーを備えた本体の排ガス吸引側に、周囲数ヶ所から排ガス流入路へその噴出口側に向って斜に清浄空気を噴出するノズルを備えたエヤガンを設け、出口側に混合チャンバー内に向って分離管を突出させた出口ノズルを設け、その分離管の側方の本体に炭酸ガス測定用採取口と、オーバーフロー排出口を設けたことを特徴とする排ガス希釈器である。

20

【 0 0 1 2 】

第 1 の発明の船舶用浮遊性微粒子状物質測定方法は、船舶上でディーゼル機関の排気管を流れる排ガスを採取し、排ガス中の浮遊性微粒子状物質を計測することを目的とするものであり、測定器としては大気中の浮遊性微粒子状物質（ダスト）を測定するために用いられているベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質測定器を選定し使用した。この測定器の主要部は浮遊性微粒子状物質捕集機構、ろ紙供給機構、ベータ線源及び検出部並びに演算制御器からなり、これらは計測中はいずれも固定され、また、可動部もなく、動揺の影響を受け難いものである。しかもフィルタ振動式浮遊性微粒子状物質測定器と同程度の大きさで搬入搬出及び設置場所の選定が容易である。また、ベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質測定器は連続測定が可能であるので、これを本発明方法を実施するための装置の構成要素とした。

30

【 0 0 1 3 】

しかし乍ら、このベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質測定器は、大気中のダストを測定するものであるから船舶用エンジンの排気ガス用としてはそのまゝ、使用することは出来ない。

【 0 0 1 4 】

船舶用エンジンの排気ガス用とする場合は、排気ガスが大気中に拡散した状態、つまり希釈された状態のものを測定するようにしなければならない。そのため本発明計測方法では、排ガス希釈器を用いることにした。

40

【 0 0 1 5 】

しかし乍ら、排ガス希釈器として公知のエゼクタ式希釈器を用いた場合、ディーゼル機関の排気管内の排ガス圧力が負荷状態により変化するので、それに伴いエゼクタ式希釈器の希釈係数が変わるという問題が生じる。そこで本発明ではこの問題に対しディーゼル機関の排ガス中の炭酸ガス濃度 x を測定すると共に、エゼクタ式希釈器の胴に炭酸ガス測定用採取口を新たに設け、希釈された排ガス中の炭酸ガス濃度 x' を測定し、この両者の炭酸ガス濃度から計算により希釈係数 x / x' を求め、その希釈係数が適正值（規則により

50

4以上とされている)となるように希釈空気の供給量を設定することにより問題を解決したものである。

【0016】

また、ディーゼル機関の排気管内を流れる排ガス速度に対し、従来のエゼクタ式希釈器では能力が足りず等速吸引ができないという問題に対して、本発明ではエヤガン式排ガス希釈器を開発し使用した。

【0017】

この排ガス希釈器の胴はエゼクタ式希釈器の同じ大きさのものであり、胴の一端に市販のエヤガンを改造し装着したものである。このエヤガンは本来、粉体、粒体、煙等の清掃、移送あるいは噴射に使用するものである。

10

【0018】

従って、ディーゼル機関の排ガス速度に適合した吸引能力をもつエヤガンを使用すれば容易に等速吸引が可能になり、さらに排ガスの流量調整は希釈空気供給装置から送出される清浄空気量を調節して変化させれば、吸引する排ガス量が加減でき等速吸引することができることになる。

【0019】

また、最小内径がエゼクタ式希釈器のエゼクタノズルとくらべて大きいので浮遊性微粒子状物質の沈着が少ない。

【0020】

【発明の実施の形態】

20

図1は、本発明に係る方法を実施する実施例の全体の構成を示すブロック図で、1はディーゼル機関の排気管、2は浮遊性微粒子状物質用の測定用プローブ、3はドライクリーニングユニット31とバルブ32(供給量調整装置)とを備えた希釈空気供給装置である。

【0021】

4は排ガス希釈器、5は浮遊性微粒子状物質捕集機構、ろ紙供給機構、ベータ線源及び検出部並びに演算制御器から成るベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質測定器、6は前記演算制御器によって制御される吸引ポンプ、7は炭酸ガス測定用のプローブ、8は切換コック、9は前処理装置、10は炭酸ガス測定器である。

【0022】

30

図2は本発明に係る排ガス希釈器4の詳細図で、本体41の胴内には混合チャンバー42とこの混合チャンバー42と連通する分離チャンバー43が設けられていて、本体41の上端にはエヤガン11が取り付けられている。

【0023】

排気管1から取り出した排ガスは、エヤガン11の吸引口11aから吸引され噴射口11bから混合チャンバー42内へ噴出する。そして、希釈空気供給装置3から供給された清浄空気はエヤガン11の吸気口11cを通り、噴射口11b方向に斜に設けた4つのノズルN1, N2, N3, N4(図示せず)から軸心に向かって噴出し、噴射口11bより混合チャンバー42内に噴射され、排ガスと混合して、排ガスを希釈する。

【0024】

40

本体41の下端には、混合チャンバー42と連通する分離チャンバー42内に分離管44を突出させた出口ノズル45が設けられ、この分離管44の側方の本体41には炭酸ガス測定用採取口46とオーバフロー排出口47が設けられてる。

【0025】

このように構成したのは、水滴などを含まない測定用希釈排ガスを出口ノズル45から排出させるためと、オーバフロー排出口47から希釈排気ガスの残部を大気中に放出して分離チャンバー42内を大気圧とし、出口ノズル45から取り出される希釈排ガスが、ベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質測定器5によって測定可能とするためである。

【0026】

実施例に示した船舶用浮遊性微粒子状物質測定装置では、ディーゼル機関の排気管1に

50

取り付けした浮遊性微粒子状物質測定用プローブ 2 から排ガスの一部が排ガス希釈器 4 へと導かれると、排ガス希釈器 4 で排ガスは清浄空気によって希釈される。そして、この希釈された排ガスは、排ガス希釈器 4 の本体 4 1 の胴部に設けられた出口ノズル 4 5 からベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質測定器 5 に導かれ、ここで希釈された排ガス中の浮遊粒子状物質の濃度が測定され、測定に使用された希釈された排ガスは吸引ポンプ 6 で大気中へ放出される。

【 0 0 2 7 】

次に、ディーゼル機関の排ガス及び希釈された排ガス中の炭酸ガス濃度の測定方法について述べる。

【 0 0 2 8 】

排ガスの一部は排気管 1 に取り付けした炭酸ガス測定用プローブ 7 から切替えコック 8、前処理装置 9 を経て炭酸ガス測定器 1 0 に至り、ここで炭酸ガス濃度 x が測定される。ただし、前処理装置 9 では、排ガス中の固形物質や結露硫酸などガス濃度測定に影響を与える物質に加えて水蒸気も除去されるため、炭酸ガス測定器 1 0 の読み取り値からこの読み取り値と燃料成分から計算で求める水蒸気分の体積を補正した濃度が炭酸ガス濃度 x となる。

【 0 0 2 9 】

一方、切替えコック 8 を切替えると、希釈された排ガスの一部は排ガス希釈器 4 の胴に設けた炭酸ガス測定用採取口 4 6 から切替えコック 8、前処理装置 9 を経て炭酸ガス測定器 1 0 に至り、ここで炭酸ガス濃度 x' が測定され、前述のように希釈係数 x/x' を求め、その希釈係数が 4 以上となるように調節バルブ 3 2 を調節する。

【 0 0 3 0 】

次に、排ガス希釈器 4 の作用について述べると、排ガスはエヤガン 1 1 の吸引口 1 1 a へ導かれる。一方、ドライクリーニングユニット 3 1 で清浄空気となった圧縮空気は、エヤガン 1 1 の給気口 1 1 c からノズル N 1 ~ N 4 へと導かれ、排ガスを吸引すると同時に、排ガスと混合しながら噴射口 1 1 b より混合チャンバー 4 2 へ噴出する。混合チャンバー 4 2 では送り込まれた排ガスと清浄空気はここで均一に混合し、希釈された排ガスとなる。

【 0 0 3 1 】

そして希釈された排ガスの一部は胴に設けられたオーバフロー出口 4 7 より大気へと逃げる。同時に混合チャンバー 4 2 の圧力は大気圧に保たれ、ベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質測定器 5 の測定条件を整える。そして、希釈された排ガスは胴の下部に設けられた出口ノズル 4 5 よりベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質測定器 5 へと導かれ、浮遊性微粒子状物質が測定される。

【 0 0 3 2 】

【 発明の効果 】

実験用中型中速 4 サイクルディーゼル機関に於いて、機関専用のダイリューショントンネルと本発明にかゝる船舶用浮遊性微粒子状物質測定方法との比較を行ったところ、それぞれで浮遊性微粒子状物質排出濃度を測定した結果は一致した。このことにより本発明にかゝる船舶用浮遊性微粒子状物質測定装置の測定結果は、国際標準化機構の規定に準じたといえる。

【 0 0 3 3 】

フィルタ振動式浮遊性微粒子状物質測定器とベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質測定器を実際に船舶に搭載して比較測定を行ったところ船体動揺に対して、フィルタ振動式浮遊性微粒子状物質測定器ではテーパエレメントの固有振動数が変化するが、ベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質測定器のゼロ点の変化はなく、船体動揺下でも計測は可能であった。

【 0 0 3 4 】

従って、ベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質測定器を構成要素の一つとした本発明にかゝる船舶用浮遊性微粒子状物質測定方法は船舶での計測に適応でき、船舶から排出される浮遊性微粒子状物質の排出実態の調査が可能になり、排出実態が明らかになる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

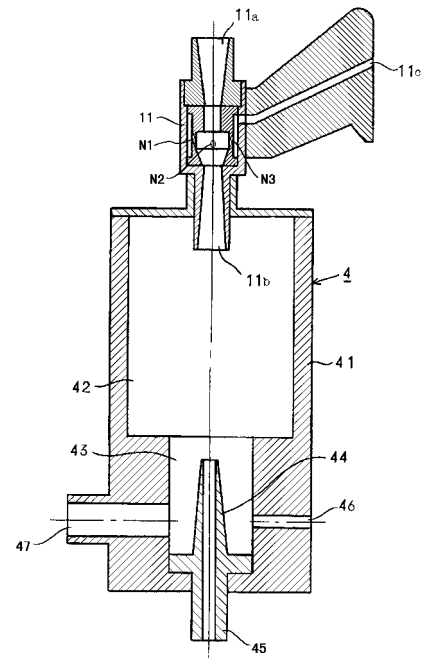
【図 1】 本発明の実施例装置の全体の構成を示すブロック図。

【図 2】 排ガス希釈器の詳細を示す拡大断面図。

【符号の説明】

1	排気管	
2	浮遊性微粒子状物質測定用プローブ	
3	希釈空気供給装置	
3 1	ドライクリーニングユニット	
3 2	調節バルブ	
4	排ガス希釈器	10
4 1	本体	
4 2	混合チャンバー	
4 3	分離チャンバー	
4 4	分離管	
4 5	出口ノズル	
4 6	炭酸ガス測定用採取口	
4 7	オーバーフロー排出口	
5	ベータ線吸収式浮遊性微粒子状物質測定器	
6	吸引ポンプ	
7	炭酸ガス測定用プローブ	20
8	切替コック	
9	前処理装置	
1 0	炭酸ガス測定器	
1 1	エヤガン	
1 1 a	吸引口	
1 1 b	噴射口	
1 1 c	給気口	

【 図 2 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

G01N 33/00

G01N 1/22

G01N 15/06

G01N 23/12

JICSTファイル(JOIS)