

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第1区分
 【発行日】平成27年1月29日(2015.1.29)

【公表番号】特表2013-524164(P2013-524164A)
 【公表日】平成25年6月17日(2013.6.17)
 【年通号数】公開・登録公報2013-031
 【出願番号】特願2013-500431(P2013-500431)
 【国際特許分類】

G 0 1 N 15/06 (2006.01)

【 F I 】

G 0 1 N 15/06 D

G 0 1 N 15/06 C

【誤訳訂正書】

【提出日】平成26年12月4日(2014.12.4)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】気体中の粒子計測のための計測装置の自動的な動作方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に内燃機関の排ガス中のすす粒子計測である、気体中の粒子計測のための計測装置の自動的な動作方法であって、時間的に区切られた複数回の計測において粒子に関連した量がフィルタ紙の汚染度から決定されるとともに計測気体流により生じる差圧が内部の計測オリフィスを介して監視され、差圧についてのプライマリ閾値より下方において前記計測が自動的に中断されるとともにエラー信号が発出される前記動作方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

主に内燃機関(ただし、これに限られない)のすす粒子計測に対しては、すでに長い期間成果を上げつつ計測装置が用いられており、この計測装置においては、粒子を含む気体が所定の時間にわたってフィルタ紙を通して導入される。このとき、粒子は、フィルタ紙によりフィルタされ、最終的にはすす粒子の付着したフィルタ紙の汚染度が計測される。人によってチェックがなされない完全に自動化された計測においては、様々な原因によって、試験時に、エラー信号及び/又は計測の中断を引き起こす臨界的な条件となることがある。

【0003】

テストモードが統計に基づく「革新型アルゴリズム」により変化するか、又は設定されたパラメータマップにより計測される完全に自動化された試験台においては、常に繰り返しテスト調整がなされ、測定時に過剰の粒子が蓄積される。これにより、大きすぎる圧力降下が生じたり、あるいは流量が過剰に制限されてしまうことがあり、圧力あるいは流量のエラー信号が生じてしまう。例えば、十分でないメンテナンス又は不都合な追加的なシステム汚れによって計測を通して流量が追加的に減少される場合に、上記のようなエラー信号又は警告が発出されるか、あるいはその可能性が高まる。このような効果は、計測中にシステムにおける負圧が強くなり生じたり、圧力共鳴により貫流が減少したり、又は計測探触子又は計測気体チューブが非常に汚れているか、「詰まり」が生じている場合にも生じ

る。このようなエラーは、例えばポンプ又は電磁弁などのハードウェアが完全に正確に機能しない場合や潜在的に故障している場合などにも生じることがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

不備のある、又は完全でない計測サイクルは頻繁に再度の繰り返しが必要となるか又は一部においてテスト過程の完全な中断の原因となってしまうことがあり、このような中断は不都合であるとともにコストがかさむものとなっている。一方、一般的又は計測装置にとって危険な条件を示す臨界的なパラメータを上回る場合、又はこのようなパラメータ化された境界値又は限界値を上回り正確な計測が保証され得ない場合には、エラー信号の発出又は計測装置の非アクティブ化が必要となる。

【0005】

本発明の目的とするところは、計測動作の中断を最小化するとともに、正確な計測値の発出を増大させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明は、プライマリ閾値よりも上方に位置する差圧に対する閾値であるセカンダリ閾値を監視し、該セカンダリ閾値を下回る場合に、計測を自動的に中断し、少なくとも1つの所定の条件を満たすことをチェックし、該条件を満たさない場合にはエラー信号を発出するとともに計測を中断し、一方、前記条件を満たす場合には計測値を発出することを特徴としている。

【0007】

驚くべきことに、エラー信号を生じさせる多くの構成条件においては、頻繁に十分な情報、データ及び計測値があり、これらのインテリジェントな評価は、計測中断においても、臨界的な条件の発生により正確な計測値を発出することが可能であり、これによりテスト全体を中断する必要のないことが見出された。このような評価は、データの評価が行われる第2の閾値が導入されることによってなされる。この場合、エラー信号は、このような条件において、正確な計算及び/又は評価に対して不十分なデータがあるか、又はプライマリ閾値を非常に迅速に下回るか若しくはプライマリ閾値の上回りが非常に強くなされる場合にのみ発出される。そのため、このことは、装置又は試験台の故障又は故障のおそれに関連している。

【0008】

本発明の好ましい実施形態においては、差圧についてのセカンダリ閾値を、プライマリ閾値の20～50%上方に設定することを特徴としている。

【0009】

また、本発明の他の実施形態においては、現況の閾値を、基準圧力に対する現況の圧力の割合に基本閾値を乗算することにより設定し、プライマリ閾値及びセカンダリ閾値に加えて、不変の第3の閾値を設定し、該第3の閾値を下回る場合には常にエラー信号を発出するとともに前記計測を中断することを特徴としている。

【0010】

このとき、25の基準温度において100kPaの基準圧力とし、最小閾値を1.5～2kPaとし、前記セカンダリ閾値を約5.5kPaとし、前記プライマリ閾値を約4kPaとするのが好ましい。

【0011】

本発明の他の実施形態は、条件としてフィルタを介して導入された計測気体の量をチェックすることを特徴としている。

【0012】

このとき、前記量が100mlの場合には常にエラー信号を発出し、前記量が100～500mlの場合には少なくとも1つの他の条件を満たすことをチェックし、前記量が500mlより多い場合には常に計測値を発出するのが好ましい。

【0013】

本発明の他の実施形態は、計測信号の内部でのドリフト評価の存在を条件としてチェックを行うことを特徴としている。

【0014】

また、本発明の好ましい実施形態は、ドリフト評価がなされない場合にはプライマリ閾値のみを条件として考慮し、該閾値を下回る場合には常にエラー信号を発生し、一方、該閾値以上の場合には常に計測値を発生することを特徴としている。

【0015】

本発明の好ましい実施形態は、計測信号の内部でのドリフト評価がアクティブであるか否かのチェックを行い、ドリフト評価がさなれず、計測気体の量が500mlより少ない場合にはエラー信号を発生し、少なくとも1つの条件を満たす場合に、フィルタ紙の汚染度を更なる条件として考慮することを特徴としている。

【0016】

さらに、条件として前記フィルタ紙の汚染度をチェックすることが考えられる。

【0017】

また、このとき、前記汚染度が少なくとも2%であれば計測値を発生し、前記汚染度が2%より小さければエラー信号を発生する。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、計測動作の中断を最小化するとともに、正確な計測値の発生を増大させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】原理的な計測過程を簡略化して示すグラフである。

【図2】典型的な機能経過に対する閾値の定義を示す図である。

【図3】発明による典型的な機能経過の経過グラフである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下に、本発明の具体的な実施の形態を添付図面に基づいて説明する。ここでは、特に、計測気体流量あるいは差圧及び負圧の評価が行われる。

【0021】

図1には原理的な計測過程を簡略化して示すグラフが示されており、図2には、典型的な機能経過に対する閾値の定義が示されており、オリフィス計測区間における計測気体流量自体及びその絞りによって生じる負圧に対する閾値と、計測中断及び/又はエラー限界を下回る際のエラー信号の発生に対する閾値あるいは作動限界値が示されている。また、図3には、本発明による典型的な機能経過の経過グラフが示されている。

【0022】

計測装置内では粒子を含んだ計測気体が所定の時間フィルタ紙を通過して流通し、このとき、粒子がフィルタ紙によってフィルタされ、最終的に、すす粒子によるフィルタ紙の汚染度が計測される。通常、計測気体流量は、計測オリフィスでの圧力降下及び計測箇所における相対圧力によって決定されるが、直接計測されることも可能である。また、評価を、気体流の通過時間をパラメータとして行うことも可能であり、この場合、例えば10L/minの定格気体流量において、気体流の通過時間は、6秒に相当する。

【0023】

多数の粒子の蓄積時には、これによる大きすぎる圧力降下あるいは強く減少されすぎた流量により、圧力又は流量のエラー信号が生成される。このようなエラー信号又は警告は他の関係においても生じることがあり、例えば、不十分なメンテナンス時の追加的な不都合なシステムの汚れ、計測中に大きな負圧がシステム内で生じるとき、圧力共鳴によって流量が減少するとき、又は計測探触子若しくは計測気体用チューブが非常に汚れているか、あるいは詰まっている場合に生じ得る。このようなエラーは、ハードウェアの問題によ

っても生じ、例えば、ポンプ又は電磁弁が完全に正確に機能しない場合や、その他単に潜在的に故障している場合に生じる。

【 0 0 2 4 】

しかしながら、多数の構成条件においても、インテリジェントな評価において正確な計測値へ導くことが可能な十分な情報、データ及び計測値が存在するため、図 1 に示す簡易な例に示すように、プライマリ閾値の他に、このプライマリ閾値よりも上方に位置する差圧に対するセカンダリ閾値も監視し、このセカンダリ閾値を下回る場合には個々の計測が自動的に中断される。なお、通常、このセカンダリ閾値は、プライマリ閾値よりも約 20 ~ 50 % 上方に設定される。これら閾値は、差圧として定められている。また、気体流によって、計測装置が設置された計測オリフィスにおいて差圧が生じ、この差圧が大きければ大きいほど流量が大きい。ここで、「上方」とは大きいあるいは高いことを意味し、「下方」とは小さいあるいは低いことを意味している。

【 0 0 2 5 】

粒子による汚れがまだないフィルタ紙を用いた、重大な意味を持つ汚れのない正確に機能する計測システムによる大気圧 100 kPa、温度 25 °C での典型的な計測時には、計測気体流量により、約 100 mbar の差圧が流量計測オリフィスにおいて生じる。また、計測中には、計測フィルタが粒子にさらされ、流れ抵抗が上昇する。そのため、計測オリフィスによって流量がゆっくりといくらか減少され、これにより、計測中に、差圧も計測オリフィスにより低下する。プライマリ閾値 (1) において 40 mbar の差圧を下回る場合には、常にエラー信号が発出される。このプライマリ閾値は、エラー限界に一致している。また、例えば 55 mbar 又はこれを下回るセカンダリ閾値 (2) が計測される場合には、計測が中断されるとともにデータの評価が行われる。また、データ群に応じて、計測値又はエラー信号が発出される。

【 0 0 2 6 】

図 2 には、オリフィス計測区間における計測気体流量自体及びその絞りによって生じる負圧に対する拡張された好ましい閾値と、計測中断及び / 又はエラー限界を下回る際のエラー信号の発出に対する閾値あるいは作動限界値が示されている。

【 0 0 2 7 】

絶対圧力及び / 又は高いシミュレーションにおけるシミュレーション圧力が閾値の計算へ考慮してプライマリ閾値及びセカンダリ閾値が可変であれば、チェック範囲及びエラー範囲も可変である。しかしながら、好ましくは「最小閾値」も定義する必要があり、この最小閾値を下回る場合には、常にエラー信号が発出される。すなわち、エラー信号を生じさせることなく最小閾値を下回ることはない。また、プライマリ閾値及びセカンダリ閾値が可変に定義されている場合には、図示の「第 3 の閾値」あるいは「最小閾値」が「プライマリ閾値」の代わりとなる。可変の閾値の使用のためには、大気絶対圧力は、センサによって測定されるか若しくは読み込まれるか、又はパラメータ化される。同様に、全ての場合の「シミュレーション圧力値」が読み込まれるか、又は計測装置に「通知」される。

【 0 0 2 8 】

また、計測中又は計測開始時にすでに図 2 におけるプライマリ閾値 (1) 又は「最小閾値」が、例えばポンプの故障又は安全フィルタが完全に「詰まる」ことによって、計測された差圧を下回る場合には、常にエラー信号が発出される。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示す経過グラフには典型的な機能経過が例示的に示されており、詳細な経過については、必要に応じて他の順序で行われ、及び / 又は追加的な機能の流れを設定してもよい。図示の経過においては、計測が開始され、正確な計測の実行のための全ての通常のパラメータ化が正確に行われると仮定している。また、追加的及び他の同時の監視及びチェックは、ここでは図示されていない。ここでは、本発明の経過のために説明された自動的な「インテリジェントな」データ評価に必要な経過のみが示されている。なお、経過グラフに記載された圧力は、常に流量計測値あるいは閾値の差圧である。

【 0 0 3 0 】

最小閾値を下回る場合以外では、所定の条件を満たすかどうかのチェックが自動的になされ、この条件を満たさない場合には、個々の測定がエラー信号によって中断される。一方、所定の条件を満たす場合には、計測値が発出される。そして、正確な計算及び/又は評価に対して不十分なデータが存在するか、又はプライマリ閾値を時間的に迅速に上回るか若しくはプライマリ閾値の上回りが装置若しくは試験台の故障を招くか招くおそれがあるほどプライマリ閾値を上回る場合にのみエラー信号が発出される。

【0031】

自動的なチェックを、例えば計測の種類が計測中断時点において存在するデータの評価を総じて許容するか否かに合わせることができる。例えば、非汚染度チェック (Weisswertueberpruefung) の不活性化により、又はこれに代えて分離されたか若しくは追加的な汚染度の評価、又は追加的な若しくは代替的な条件としての温度計測によって可能である場合には、上記のような評価は行われない。

【0032】

また、代替的に、多くの場合又は一般的に計測データの解析が可能である上限閾値に流量が達するか否か、又は紙の黒色化が中断時点において所定の閾値を上回っているか否か、及びこのとき流量 (導入された計測気体流量又は計測時間) が最小値に達したか否かのチェックを行うことができる。これら計測データによりフィルタの汚染度 (FSN) の正確な解析が行える場合には、計測値が発出され、そうでない場合にはエラー信号が発出される。

【0033】

具体的な実施は、最終的には以下のとおり、本発明の一実施例に基づき行われる。

【0034】

例えば 55 mbar のセカンダリ閾値において計測され、これを下回る場合には、計測が中断されるとともにデータの評価が行われる。データ群に応じて、計測値又はエラー信号が発出される。計測中又は計測開始時に 40 mbar のプライマリ閾値を下回っていれば、常にエラー信号が発出される。

【0035】

内部での計測装置のドリフト評価 (具体的には計測システムの非汚染度監視) が行われなくなるか、又は高い傾向 (しかし、ここではまだ装置特性 (Gerätespezifika tionen) の範囲内である。) を有する他の手段によって計算すべき場合には、パラメータ化された計測時に少なすぎる気体流量が生じる場合に、常にエラー信号が発出される (流量エラー又は差圧エラー)。このような事情によっては、実際の計測傾向の存在において、データの不正確な評価がなされる可能性がある。

【0036】

その他、気体流量が小さすぎる場合には、計測システムによって計測工程が予定より早く終了される。これは、差圧が内部の計測オリフィスを介して 55 mbar の閾値以下へ低下した場合に具体的に行われる。流量エラーに対するパラメータ限界は直接 40 mbar において存在し、これにより、閾値は、エラー限界に対するパラメータの上約 35% に存在する。これに代えて、例えば、場合によっては気体流量も例えば質量流量メータによって直接計測したり、又は他の代替手段として気体流れの通過時間をパラメータとしてチェックすることも可能である。

【0037】

また、計測中断後に、所定の最小気体量がフィルタを介して導入され、この最小気体量が好ましくは 500 ml (又は約 3 秒間の導入) となっている。この場合、通常、500 ml の気体量は装置特性の範囲内においてデータ評価するのに常に十分であるため、データの評価が常になされる。

【0038】

仮に、計測中断時に 100 ml より多く 500 ml より少ない気体量であれば、フィルタ紙の汚染度が 2% 以上である場合には計測データの評価がなされるとともに計測値が発出される。実際のドリフト評価を伴うこのようなフィルタ紙の汚染度においては、計測装

置の特有の計測精度が正確に維持される。フィルタ紙の汚染度が2%より小さい場合には、エラー信号が発出される。

【0039】

計測過程の中断時点において計測気体量が100ml（又は約0.5秒の計測時間）である場合には、場合によっては計測データの正確な評価が保証され得ないため、常にエラー信号が発出される。同様に、40mbarの差圧すなわちプライマリ閾値を下回る場合にも、常にエラー信号が発出される。この値は、エラー限界と一致している。

【0040】

プライマリ閾値及びセカンダリ閾値は、好ましくは計測システムにおける大気圧の関数として表現されることができ、つまり、40mbarと55mbarのこれら2つの圧力閾値（あるいは一般的なプライマリ圧力閾値及びセカンダリ圧力閾値）が基準圧力100kPa、基準温度25（298K）における計測気体量に関するものとなるよう大気圧の関数として表現され得る。

【0041】

また、これに代えて、例えばオリフィスにおける圧力降下の結果生じるこれらの差圧値は、例えば15である他の基準温度に結び付けることができる。同様に、必要な場合には、他の圧力を基準圧力として用いてもよい。この場合、基準圧力及び基準温度として使用される値は、常に30～200kPa、好ましくは50～110kPaの圧力と、230～400K、好ましくは270～370Kの温度とすべきである。

【0042】

さらに、例えば高シミュレーションテストなどの特殊な計測過程のために極端な圧力調整及び流量調整をシミュレーションする必要があるため、これにより限界値又は閾値を追加的に調整する必要がある場合には、これを計算式に導入することが可能である。

【0043】

このような機能の種類は、例えば以下の簡易な計算式において表現される：

閾値 X = 閾値（例えば55mbar、100kPa）× [P s i m / P a] × (P a / P r e f)
となる。

【0044】

ここで、P s i mは、例えば圧力シミュレータ内のシミュレーション圧力である。シミュレーション圧力がないか、パラメータ化されていないか、又は読み込まれていない場合には、四角かっこ内は [P s i m = P a] となり、ここで、P aは周囲における絶対圧力である。上記の式において、基準温度は25（298K）に固定されており、そのため、外見上含まれていない（あるいは因子として間接的にT r e f / T r e fを含む）。P r e fは、基準圧力（例えば100kPa）である。

【0045】

大気圧及び/又はシミュレーション圧力は、値として入力されるか、又はアナログ式若しくはデジタル式に読み込まれるかパラメータ化される。なお、大気圧は、装置においてあるいは装置内で絶対圧センサによって計測されるのが好ましい。

【0046】

他の基準温度を25として適用する必要がある場合には、これは、上記式において以下のように算入される：

$$\text{閾値 } X_1 = \text{閾値 } X \times (T r e f / T r e f n e u)$$

ここで、T r e f = 298K（25）であり、T r e f n e uは単位をK（ケルビン）とする代替的又は新たな基準温度である。

【0047】

使用されるフィルタ方式に対する原理上の計測精度を保証するために、計測装置におけるフィルタ紙表面での表面流れ速度が所定の範囲内に維持される必要がある。これは、50～110kPaの典型的な大気圧においては、所定の「固定された閾値」において可能であるが、50kPaの大気圧においては、計測値はすでに最初から55mbarの閾値

に近いものとなっている。一方、使用されるダイヤフラムポンプが大気圧にかかわらず「一定の体積」を供給するため、計測装置が大気圧及び差圧と、フィルタ紙における大気圧に対する相対圧力とを測定する場合、あるいは大気圧のデータが計測装置に通知される場合には、閾値を合わせることが可能である。

【0048】

高いシミュレーション試験あるいは圧力シミュレーション試験の際に、負圧レベルにおいて動作する一方計測装置は通常の大気圧において動作するシステムにおいて試料取出しを行う場合には、これに類似した手法を用いることが可能である。このために、シミュレーション圧力が計測装置に通知されるか、又は計測装置において読み込まれる。さらに、この場合には、排ガスを再度取出し箇所へ戻すことが必要であるか、又は推奨される。

【0049】

また、誤った計測値や不正確な計測値を避けるために、上記の式のような可変の閾値をエラーチェックのために算入する際に、流量監視のための他の「最小限界値/閾値」あるいは境界値を導入する必要がある。ここで、この値は、これが「最小閾値」を下回った場合には、全ての種類のパラメータ化にかかわらず、エラー信号を発出するものとなっている。この「第3の閾値」は、場合によっては、15～20 mbarの範囲にあるのが好ましい。低い絶対圧力における計測精度の潜在的な向上は、圧力計測のために使用されるセンサが通常は制限された計測値解像度を有していることにより達成され、また、計測値が小さくなっていく際には、これにより生じ得るエラーの影響が計測値へと大きくなる。その他、所定の「最小閾値」を下回る時点から、計測装置の特性において保証された計測精度よりも大きな計測値偏差を計算に入れる必要がある。

【0050】

なお、気体流量計測値の計測並びに限界値を用いたそのチェック及び監視のための考え得る全ての経過は、例えばヒートパイプ貫流計測装置に類似した排熱流等の計測により、又は質量流量メータによる直接的な流量計測によるなどの他の計測値の計測及び監視によって同様に行われることができる。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

気体中の粒子計測のための計測装置の自動的な動作方法であって、時間的に区切られた複数回の計測において粒子に関連した量がフィルタ紙の汚染度から決定されるとともに計測気体流により生じる差圧が内部の計測オリフィスを介して監視され、差圧についてのプライマリ閾値より下方において前記計測が自動的に中断されるとともにエラー信号が発出される前記動作方法において、

前記プライマリ閾値よりも上方に位置する差圧に対する閾値であるセカンダリ閾値を監視し、該セカンダリ閾値を下回る場合に、前記計測を自動的に中断し、少なくとも1つの所定の条件を満たすことをチェックし、該条件を満たさない場合にはエラー信号を発出するとともに前記計測を中断し、一方、前記条件を満たす場合には計測値を発出することを特徴とする動作方法。

【請求項2】

差圧についての前記セカンダリ閾値を、前記プライマリ閾値の20～50%上方に設定することを特徴とする請求項1記載の動作方法。

【請求項3】

実際の閾値を、基準圧力に対する実際の圧力の割合に基本閾値を乗算することにより設定し、前記プライマリ閾値及び前記セカンダリ閾値に加えて、不変の第3の最小閾値を設定し、該第3の最小閾値を下回る場合には常にエラー信号を発出するとともに前記計測を

中断することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の動作方法。

【請求項 4】

25 の基準温度における 100 kPa の基準圧力において、前記第 3 の最小閾値を 1.5 ~ 2 kPa とし、前記セカンダリ閾値を約 5.5 kPa とし、前記プライマリ閾値を約 4 kPa としたことを特徴とする請求項 3 記載の動作方法。

【請求項 5】

条件として前記フィルタを介して導入された計測気体の量をチェックすることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の動作方法。

【請求項 6】

前記量が 100 ml の場合には常にエラー信号を発出し、前記量が 100 ~ 500 ml の場合には少なくとも 1 つの他の条件を満たすことをチェックし、前記量が 500 ml より多い場合には常に計測値を発出することを特徴とする請求項 5 記載の動作方法。

【請求項 7】

計測信号の内部でのドリフト評価の存在を条件としてチェックを行うことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の動作方法。

【請求項 8】

前記ドリフト評価がなされない場合には前記プライマリ閾値のみを条件として考慮し、該閾値を下回る場合には常にエラー信号を発出し、一方、該閾値以上の場合には常に計測値を発出することを特徴とする請求項 7 記載の動作方法。

【請求項 9】

ドリフト評価がなされず、計測気体の量が 500 ml より少ない場合にはエラー信号を発出し、少なくとも 1 つの条件を満たす場合に、前記フィルタ紙の汚染度を更なる条件として考慮することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の動作方法。

【請求項 10】

条件として前記フィルタ紙の最小汚染度をチェックすることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の動作方法。

【請求項 11】

前記汚染度が少なくとも 2 % であれば計測値を発出し、前記汚染度が 2 % より小さければエラー信号を発出することを特徴とする請求項 10 記載の動作方法。