

(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2008-70370

(P2008-70370A)

(43) 公開日 平成20年3月27日(2008.3.27)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>GO 1 N 15/06</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 N 15/06	C	2 F 0 6 5
<b>GO 1 B 11/02</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 B 11/02	Z	
<b>GO 1 B 11/24</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 B 11/24	A	
<b>GO 1 N 15/02</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 N 15/02	A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-238305 (P2007-238305)	(71) 出願人	390023711
(22) 出願日	平成19年9月13日 (2007. 9. 13)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(31) 優先権主張番号	102006043013.1		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(32) 優先日	平成18年9月13日 (2006. 9. 13)		ROBERT BOSCH GMBH
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト (
			番地なし)
			Stuttgart, Germany
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100110593
			弁理士 杉本 博司
		(74) 代理人	100135633
			弁理士 二宮 浩康

最終頁に続く

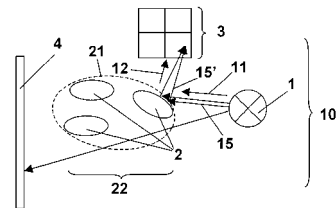
(54) 【発明の名称】 流体内の粒子の少なくとも1つのパラメータを測定する装置および方法

## (57) 【要約】

【課題】従来技術よりも一層簡単かつコスト的に有利に、流体内の粒子の少なくとも1つのパラメータを決定できる装置および方法を提供すること。

【解決手段】本発明の流体内の粒子の少なくとも1つのパラメータを測定する装置は、ビーム源およびビームセンサと、流体に接している流体領域とを有している。本発明では、ビーム源を構成して、流体領域に向かって第1方向に測定ビームが放射されるようにし、ビームセンサを構成して、流体領域から第2方向に遠ざかる反射測定ビームが検出されるようにする。またビームセンサは、複数のセンサ素子を有しており、反射測定ビームを波長選択的に検出するため、相異なるセンサ素子のスペクトル的な感度を変える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

流体（２１）内の粒子（２）の少なくとも１つのパラメタを測定する装置（１０）であって、

該装置（１０）はビーム源（１）およびビームセンサ（３）を有しており、

該装置（１０）は、流体（２１）に接している流体領域（２２）を有しており、

前記ビーム源（１）を構成して、流体領域（２２）に向かって第１方向（１１）に測定ビーム（１５）が放射されるようにし、

前記ビームセンサ（３）を構成して、流体領域（２２）から第２方向（１２）に遠ざかる反射測定ビーム（１５'）が検出されるようにした形式の装置において、

前記のビームセンサ（３）は、複数のセンサ素子（３１，３３）を有しており、

前記の反射測定ビーム（１５'）を波長選択的に検出するため、相異なるセンサ素子（３１，３３）のスペクトル的な感度を変えることを特徴とする、

流体内の粒子の少なくとも１つのパラメタを測定する装置（１０）。

**【請求項 2】**

前記の装置（１０）は、マイクロメカニカルビームセンサ（３）を有するか、または前記のビームセンサ（３）がマイクロメカニカルセンサ素子（３１，３３）を有する、

請求項 1 に記載の装置（１０）。

**【請求項 3】**

前記の装置（１０）は、吸収素子（４）を有しており、

該吸収素子（４）によって有利には流体領域（４１）が制限される、

請求項 1 または 2 に記載の装置（１０）。

**【請求項 4】**

前記の測定ビーム（１５）は、可視の波長領域および／または近赤外領域および／また遠赤外領域に設けられている、

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の装置（１０）。

**【請求項 5】**

各センサ素子（３１，３３）はそれぞれ、スペクトル的な感度を調整するための少なくとも１つのビームフィルタ（３２，２４）を有する、

請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の装置（１０）。

**【請求項 6】**

前記ビームフィルタ（３２，３４）

請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の装置（１０）。

**【請求項 7】**

前記のセンサ素子（３１，３３）は、ビーム吸収層（３７）および／またはサーモパイル素子（３６）を有する、

請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の装置（１０）。

**【請求項 8】**

流体（２１）内の粒子（２）の少なくとも１つのパラメタを測定する方法において、

ビームセンサ（３）の複数のセンサ素子（３１，３３）の測定信号に基づいて粒子（２）のパラメタを求め、

ここでパラメタとして例えば流体（２１）内の粒子サイズおよび／または粒子形状および／または粒子タイプおよび／または粒子密度を測定することを特徴とする、

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の装置によって流体（２１）内の粒子（２）の少なくとも１つのパラメタを測定する方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、請求項 1 および請求項 8 の上位概念に記載された、流体内の粒子の少なくとも１つのパラメタを測定する装置および方法に関する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0002】

欧州特許明細書EP 0 783 101 A2からは、媒体内の微粒子の濃度を光学的に測定する方法および装置が公知である。ここでは粒子を含む媒体に、所定の偏光されたビームが供給され、続いて出力結合された散乱光の散乱光強度が測定される。微粒子の濃度を光学的に測定するこの公知の装置の欠点は、複数の偏光フィルタおよびコリメーションレンズが必要であり、したがってこのような装置の作製には比較的大きなコストが伴ってしまうということである。

【特許文献1】EP 0 783 101 A2

## 【発明の開示】

10

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

従来技術よりも一層簡単かつコスト的に有利に、流体内の粒子の少なくとも1つのパラメタを決定できる装置および方法を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

上記の装置に関する課題は、本発明の請求項1により、流体内の粒子の少なくとも1つのパラメタを測定する装置であって、この装置はビーム源およびビームセンサを有しており、この装置は、流体に接している流体領域を有しており、上記のビーム源を構成して、流体領域に向かって第1方向に測定ビームが放射されるようにし、上記のビームセンサを構成して、流体領域から第2方向に遠ざかる反射測定ビームが検出されるようにした形式の装置において、ビームセンサが、複数のセンサ素子を有しており、上記の反射測定ビームを波長選択的に検出するため、相異なるセンサ素子のスペクトル的な感度を変えることを特徴とする装置によって解決される。

20

## 【0005】

また方法についての課題は、流体内の粒子の少なくとも1つのパラメタを測定する方法において、上記の装置を用いて、ビームセンサの複数のセンサ素子の測定信号に基づいて粒子のパラメタを求め、ここでパラメタとして流体内の例えば、粒子サイズおよび/または粒子形状および/または粒子タイプおよび/または粒子密度を測定することによって解決される。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0006】

請求項1および請求項8に記載した特徴的構成を有する本発明の装置は、上記の従来技術と比べて、相異なる波長選択フィルタを使用することにより、微粒子を含む流体の特性を決定する簡単な手法が得られるという利点を有する。ここでは粒子のパラメタとして対象となるのは、例えば、そのサイズ、その形状、種類または流体内部での密度である。流体として気体が想定されているため、例えば粒子を含む排気ガスの特徴付けなどの適用が本発明によって可能になる。しかしながらさらに流体として液体、例えばエンジンオイルまたは例えば自動車内の他の液体も対象となる。

## 【0007】

40

本発明において有利には上記の装置がマイクロメカニカルビームセンサを有しているか、ビームセンサがマイクロメカニカルセンサ素子を有する。これによって本発明では小さなスペースに機能を統合化することができるため、本発明の装置を殊にコンパクトな組み込みスペースで、重量を節約して、またコスト的に有利に作製することができる。

## 【0008】

さらに本発明において上記の装置は有利には吸収素子を有しており、ここでこの吸収素子によって有利には流体領域が制限される。これによって有利にも、粒子によって反射される測定ビームを除くいかなる光成分ないしはビーム成分もビームセンサの個所に到達しないようになる。例えばこれによって本発明において有利にも十分に回避されるのは、ビーム源から直接送出される光ないしは相応するビームが検出器の領域に到達してしまうこ

50

とである。

【0009】

さらに本発明において上記の測定ビームは有利には可視の波長領域および／または近赤外領域および／または遠赤外領域に設けられる。これによって本発明において可能になるのは、使用されるスペクトル検出器窓をさまざまに変えることによって、流体およびこの流体内に存在する粒子についての多くの情報を得ることができるため、相応する粒子パラメタを多数また比較的高い精度で得ることができるのである。

【0010】

さらに本発明において各センサ素子は有利にはスペクトル感度を調整するそれぞれ少なくとも1つのビームフィルタを有する。これにより、本発明において殊に簡単かつコスト的に有利にスペクトル検出器窓を定め、またこれを変更することができる。

10

【0011】

さらに本発明において上記のセンサ素子は有利にはビーム吸収層および／またはサーモパイル素子を有する。これによって有用性が実証されているテクノロジーを利用してビーム検出器を作製できるため、本発明の装置が殊にコスト的に有利になる。

【0012】

本発明の別の対象は、本発明の装置によって流体内の粒子の少なくとも1つのパラメタを測定する方法である。これにより、本発明においては有利にも、相異なるスペクトル波長領域を感知する相異なるセンサ素子の複数の信号を組み合わせることで評価することができ、ひいては流体内に含まれる粒子についての多くの情報を得ることができる。

20

【0013】

本発明の実施例を図面に示し、以下の説明において詳述する。

【実施例】

【0014】

図1には本発明の装置10の第1実施形態が略示されている。装置10は、ビーム源1を有しており、このビーム源により、流体領域22に向かって第1方向11に測定ビーム15が放射される。流体領域22には流体21があり、この流体には粒子が含まれている。すなわち流体21は粒子2を有しているのである。粒子2は、測定ビーム15を反射し、これによって反射測定ビーム15'を形成する。この反射測定ビームは、第1方向11とは異なる第2方向12に放射される。ここで例えば第1方向11と第2方向12とは約20°～約160°の範囲の角度を形成し、この角度は有利には約40°～約140°、殊に有利には60°～120°である。粒子2からビームセンサ3の方向に放射されるないしは反射される反射測定ビーム15'は、粒子2の特性ないしはパラメタを測定するために使用される。測定ビーム15を捕捉するため、吸収素子4ないしは吸収器4を使用する。これによって有利にも可能になるのは、測定ビーム15が(粒子における反射を介するビームを除いて)直接または間接的にビームセンサ3の領域に達しないようにすることである。

30

【0015】

図2には本発明の装置10の第2実施形態が示されている。この装置もビーム源1と、粒子2と、ビームセンサ3と、吸収器4ないしは吸収素子4とを有する。ここで吸収器4は、実質的に流体21の領域の周りに設けられている。これによって、粒子によって反射されたのではない測定ビームがビームセンサに当たる確率が格段に低減される。本発明では流体21のエンクロージャとビームセンサ3との間にビーム透過性の窓4'を設けるかまたは開口部4'を設けることができる。

40

【0016】

図3にはフィルタの透過特性の典型的な例が示されており、ここでこのフィルタは、ビームセンサの種々異なるセンサ素子によって波長選択的な検出を行うために使用されるものである。縦軸方向には透過率がパーセントでプロットされている。横軸方向には波長がプロットされている。このフィルタは、あらかじめ定められた波長 $\lambda_0$ を中心とした波長領域のビームに対して透過性を有する。透過領域の幅は参照符号bで示されている。

50

## 【 0 0 1 7 】

図 4 にはビームセンサ 3 の略図が示されており、このビームセンサには複数のセンサ素子が含まれているが、わかりやすくするため 2 つのセンサ素子 3 1 ないしは 3 3 だけに参照符号を付して示している。本発明においてセンサ素子 3 1 , 3 3 は有利には、反射ビーム 1 5 ' を波長選択的に検出するため、1 つずつのフィルタ素子 3 2 , 3 4 ないしはビームフィルタ 3 2 , 3 4 を有する。フィルタ 3 2 , 3 4 を通過したビームを検出する実際のセンシング構造部は、図 4 において参照符号 3 2 ' ないしは 3 4 ' で略示されている。これのセンシング構造部は、第 2 方向 1 2 に沿って（反射測定ビーム 1 5 ' の方向に沿って）ビームフィルタ 3 2 , 3 4 の後ろに配置されている。例えば、ビームフィルタ 3 2 , 3 4 は、実質的に図 3 に示した透過特性を有しているが、異なるビームフィルタ 3 2 , 3 4 に対しては、透過特性を表すパラメタ、すなわち、中心波長  $\lambda_0$  およびスペクトル透過窓の幅  $b$  のうちの少なくとも 1 つが変更される。これによって本発明において、反射ビーム 1 5 ' の相異なる波長領域を評価することによって、粒子 2 についてないしは流体 2 1 についての多くの情報を得ることができる。本発明によればこれはある程度連続した処理においても行うことができ、例えば、連続しない測定法を実施する必要はない。例えば、本発明において有利には、多数のフィルタの透過特性をスペクトル的に配置して、個別フィルタの透過特性がスペクトル的に重なり合うようにすることができる。これは、例えば、スペクトル的な透過窓の幅  $b$  がほぼ同じ場合に中心波長の異なる（個別）フィルタを、幅  $b$  のほぼ半分の間隔で設けることによって行われる。この場合に本発明において、例えば、最新のパターン認識アルゴリズムを用いて粒子の有無を極めて良好に評価することができる。それは流体内の粒子は、固有の反射パターンを示すからである。

## 【 0 0 1 8 】

センサ素子 3 1 , 3 3 は有利には微細構造技術によって作製されるかあるいはマイクロメカニカルに作製される。図 5 には側面図でこのようなセンサ素子 3 1 , 3 3 が示されており、これは表面マイクロメカニカルの技術を用いて作製される。このセンサには基板材料 3 5 が含まれており、また薄膜および感熱性のサーモパイル素子 3 6 を有する。しかしながら薄膜の上にパイロ電気層を設けることも可能である。下側が薄膜に固定されているサーモパイル素子 3 6 は、側方および上方がビーム吸収層 3 7 によって覆われている。このサーモパイル構造は、例えば、キャップ 3 8 によって気密にシールされているため、上記の薄膜と基板材料との間ならびにキャップ 3 8 とビーム吸収層 3 7 との間に空所が形成される。この領域は有利には真空である。図示の例においてキャップ 3 8 にフィルタ 3 2 , 3 4 が載置され、例えば接着される。ここでこのフィルタ 3 2 , 3 4 は、フィルタの特性特性にしたがって所定の波長領域だけを通してさせる。このセンサ素子は、端子 3 9（いわゆる接合ランド（Bondland））を介して、図示しない評価回路に接続されている。本発明において有利であるのは、別のフィルタタイプの使用が、比較的容易に可能であり、またこれが別のフィルタ小片を接着するだけで可能なことである。これによって本発明に装置の製造コストは格段に低減される。しかしながら基本的には、例えば、いわゆるバルクマイクロメカニカルで作製された構成素子のすべてのタイプのセンサ素子 3 1 , 3 3 を使用することができる。本発明においてセンサ素子 3 1 , 3 3 は個別のケーシングかまたは全体のケーシングのいずれかに配置される。本発明ではビームセンサ 3 は有利には、使用するフィルタないしはビームフィルタ 3 2 , 3 4 だけが実質的に異なる多数のセンサ素子が含まれている。使用するビームフィルタ 3 2 , 3 4 のタイプは、つぎのように決定することができる。すなわち、ビームセンサ 3 によって検査または分類すべき物質が既知の場合、この物質は、分析的なテクニック、例えば、FTIR（fourier transform infrared）分光法を用いて検査される。検査の際に試みられるのは、含有物質についての情報または含有物質ないしは粒子のパラメタについての情報、例えば粒子の形状ないしは粒子のサイズの分布などについての情報を提供することの可能な所定の波長領域を見つけることである。

## 【 0 0 1 9 】

本発明の装置の適用分野は、例えば、自動車の作動用フルード（Betriebsflüssigkeit）

）、例えばエンジンオイル、燃料、冷却剤、ブレーキフルードなどの状態の決定、燃料、ガソリン、ディーゼル、R M E（Rapsmethylester 菜種メチルエステル）など作動用フルードの分類、または自動車の内外の気体ないしは粒子を含む気体、例えば車内の空気、外気、排気ガスなどの状態の決定ないしは分類である。さらに本発明を用いれば、一般的に、例えば、医療に使用される呼気などの流体に対する流体内の粒子の少なくとも１つのパラメタの測定するないしは状態の決定および分類を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態による装置のさまざまな素子の概略図である。

【図 2】本発明の第 2 実施形態による装置の概略図である。

【図 3】フィルタ素子の透過曲線の概略図である。

【図 4】ビームセンサ構造の概略図である。

【図 5】センサ素子の例の側面図である。

【符号の説明】

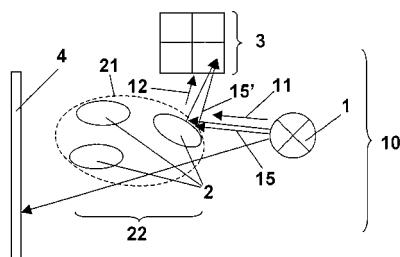
【 0 0 2 1 】

1 ビーム源、 2 粒子、 3 ビームセンサ、 4 吸収素子（吸収器）、 4' ビーム透過性の窓（開口部）、 10 装置、 11 第 1 方向、 12 第 2 方向、 15 測定ビーム、 15' 反射測定ビーム、 21 流体、 22 流体領域、 31, 33 センサ素子、 32, 34 フィルタ素子、 32', 34' センシング構造部、 35 基板材料、 36 サーマパイル素子、 37 ビーム吸収層、 38 キャップ、 39 端子

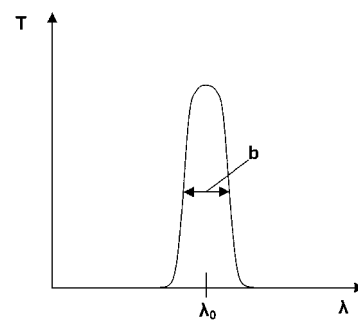
10

20

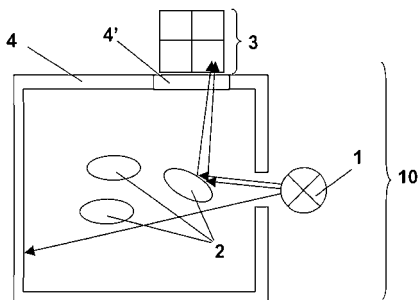
【図 1】



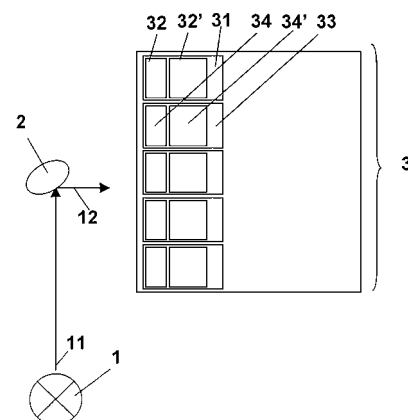
【図 3】



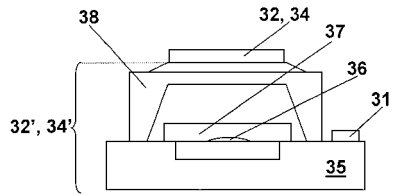
【図 2】



【図 4】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 ミヒャエル アルント

ドイツ連邦共和国 ロイトリンゲン メミンガー シュトラーセ 5 3

(72)発明者 マクシミリアン ザウアー

ドイツ連邦共和国 コンスタンツ クリストフ・ダニエル・シェンク シュトラーセ 2 0

(72)発明者 アレクサンダー グラーフ

ドイツ連邦共和国 インメンシュタート ゼーガッデル 5 6

F ターム(参考) 2F065 AA21 AA51 BB05 CC00 FF44 GG21 HH04 JJ01 JJ22 LL22

LL30 LL67