

(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2012-163579

(P2012-163579A)

(43) 公開日 平成24年8月30日 (2012. 8. 30)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 1/02 (2006. 01)	GO 1 N 1/02 Q	2 G O 5 2
GO 1 N 33/00 (2006. 01)	GO 1 N 1/02 D	
	GO 1 N 33/00 D	

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-127884 (P2012-127884)	(71) 出願人	000002299
(22) 出願日	平成24年6月5日 (2012. 6. 5)		清水建設株式会社
(62) 分割の表示	特願2008-177851 (P2008-177851) の分割	(74) 代理人	100064908
原出願日	平成20年7月8日 (2008. 7. 8)		弁理士 志賀 正武
(31) 優先権主張番号	特願2007-219675 (P2007-219675)	(74) 代理人	100108578
(32) 優先日	平成19年8月27日 (2007. 8. 27)		弁理士 高橋 詔男
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100146835
(31) 優先権主張番号	特願2007-319862 (P2007-319862)		弁理士 佐伯 義文
(32) 優先日	平成19年12月11日 (2007. 12. 11)	(74) 代理人	100161506
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 川淵 健一
		(72) 発明者	布施 幸則
			東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内

最終頁に続く

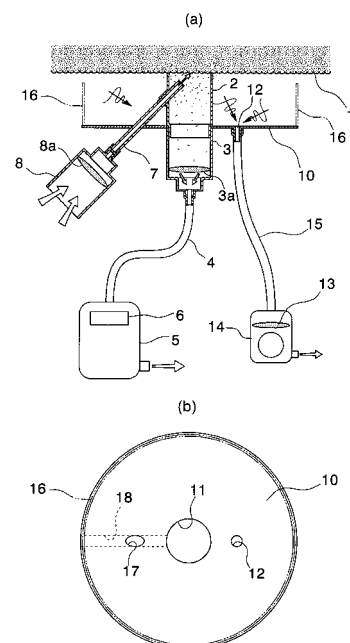
(54) 【発明の名称】 石綿発塵量の測定装置

(57) 【要約】

【課題】 石綿含有物を対象としてその表面からの石綿発塵量を直接的に測定する。

【解決手段】 測定対象部位の周囲を気密裡に覆うカバー 2 と、カバーに気密裡に装着されてカバー内の空気を吸引してメンブレンフィルター 3 a により石綿塵埃を捕集する捕集機構 3 と、捕集機構を介してカバー内の空気を吸引する吸気管 4 と、吸気管の基端に接続された吸気ポンプ 5 と、カバーを貫通して設けられて吸気ポンプによる吸引力によってカバー外の空気をその先端から測定対象部位に吹き付ける噴射管 7 とを具備するとともに、測定対象物から剥離する石綿を受け止める飛散防止板 10 を具備する。飛散防止板と測定対象物との間の空隙から空気を吸引する吸引機構 14 と、その吸引機構により吸引した空気中から石綿を捕集するための捕集機構を具備する。飛散防止板の表面を石綿を粘着可能な粘着面とする。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

石綿含有物を対象としてその表面の特定部位からの石綿発塵量を測定するための装置であって、

測定対象部位の周囲を気密裡に覆うカバーと、

前記カバーに気密裡に装着されて、該カバー内の空気を吸引してメンブレンフィルターにより石綿塵埃を捕集する捕集機構と、

前記捕集機構に接続されて前記カバー内の空気を前記捕集機構を介して吸引するための吸気管と、

前記吸気管の基端に接続された吸気ポンプと、

前記カバーを貫通して設けられ、前記吸気ポンプによる吸引力によって前記カバー外の空気を吸い込んでその先端から測定対象部位に噴射状態で吹き付ける噴射管とを具備するとともに、

前記カバーを測定対象物に装着する際に測定対象部位の近傍から剥離する石綿を受け止めてその飛散を防止するための飛散防止板を具備してなることを特徴とする石綿発塵量の測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の石綿発塵量の測定装置であって、

前記飛散防止板と測定対象物との間の空隙から空気を吸引する吸引機構を具備し、かつ該吸引機構により吸引した空気中から石綿を捕集するための捕集機構を具備してなることを特徴とする石綿発塵量の測定装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の石綿発塵量の測定装置であって、

前記飛散防止板の表面は石綿を粘着可能な粘着面とされていることを特徴とする石綿発塵量の測定装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、石綿含有物を対象としてその表面からの石綿発塵量を測定するための装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

周知のように、石綿（アスベスト）は優れた物性を備えていることから過去には建材をはじめとして各方面で広く利用されてきたが、近年、その粉塵が重大な健康被害をもたらすことが明らかになり、大きな社会問題となっている。

石綿粉塵対策を講じるうえでは環境大気中の石綿粉塵濃度を把握することが不可欠であり、そのため、環境大気中のアスベスト濃度を測定するための技術的指針として「アスベストモニタリングマニュアル」が策定されている（非特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【非特許文献】****【0003】**

【非特許文献 1】「アスベストモニタリングマニュアル（改訂版）」、環境庁大気保全局大気規制課、平成 5 年 12 月、p. 1 - 6

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記マニュアルに規定されている石綿粉塵濃度の測定手法は、測定対象地点において大気を長時間にわたって連続的にサンプリングして捕集用ろ紙（メンブレンフィルター）に通すことによって大気中の石綿粉塵量を測定することを基本とするものである。

しかし、そのような測定手法では測定対象地点付近の大気中の平均的な濃度は測定でき

10

20

30

40

50

るものの、たとえば特定の建材からの発塵量を直接的に測定したり、あるいは発塵箇所を特定するようなことはできるものではない。

したがって、上記のような測定手法のみでは必ずしも充分ではなく、より高度の対策を講じるうえでは、単に環境大気中の平均的な濃度測定のみならず、特定の部材からの石綿発塵量を直接的に測定したり、さらには石綿発塵の可能性やそれに至るような建材の劣化の程度をも把握し得るような測定手法の確立が必要ともされている。

【0005】

上記事情に鑑み、本発明は石綿含有物を対象としてその表面からの石綿発塵量を直接的に測定し得る有効適切な測定装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1記載の発明は、石綿含有物を対象としてその表面の特定部位からの石綿発塵量を測定するための装置であって、測定対象部位の周囲を気密裡に覆うカバーと、前記カバーに気密裡に装着されて、該カバー内の空気を吸引してメンブレンフィルターにより石綿塵埃を捕集する捕集機構と、前記捕集機構に接続されて前記カバー内の空気を前記捕集機構を介して吸引するための吸気管と、前記吸気管の基端に接続された吸気ポンプと、前記カバーを貫通して設けられ、前記吸気ポンプによる吸引力によって前記カバー外の空気を吸い込んでその先端から測定対象部位に噴射状態で吹き付ける噴射管とを具備するとともに、前記カバーを測定対象物に装着する際に測定対象部位の近傍から剥離する石綿を受け止めてその飛散を防止するための飛散防止板を具備してなることを特徴とする。

【0007】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の石綿発塵量の測定装置であって、前記飛散防止板と測定対象物との間の空隙から空気を吸引する吸引機構を具備し、かつ該吸引機構により吸引した空気中から石綿を捕集するための捕集機構を具備してなることを特徴とする。

【0008】

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の発明の石綿発塵量の測定装置であって、前記飛散防止板の表面は石綿を粘着可能な粘着面とされていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の測定装置によれば、測定対象部位をカバーにより覆ったうえでその内部から捕集機構を介して吸気管を通して吸気ポンプにより吸気を行うことにより、吸気ポンプの吸引力によってカバー外の空気を噴射管を通してカバー内に吸引して測定対象部位に噴射させ、その噴射空気流によって測定対象部位から強制的に発塵させ、発塵量の全量を捕集機構が内蔵しているメンブレンフィルターにより捕集可能である。

したがって、強制発塵させて捕集した石綿の捕集量を測定することにより、測定対象部位からの石綿発塵量を吸気量と関連づけて定量的に求めることができ、各部位で同様の測定を同一条件で行うことによって各部位からの石綿発塵量を定量的に比較することが可能であり、各部位の劣化の有無や程度も推定し把握することができ、その結果を石綿含有物を解体したり補修するに際して有効に活用することが可能である。

勿論、測定対象部位をカバーにより気密裡に覆った状態で測定を行い、強制発塵させた石綿の全量をメンブレンフィルターにより捕集するので、測定に際して石綿を周囲に飛散させてしまうようなことを確実に防止することができ、高精度かつ安全な測定作業が可能である。

【0010】

特に本発明においては、測定に際してカバーを測定対象部位に気密裡に装着する際に微量の石綿が剥離することも想定されることから、万一剥離した石綿を受け止めるための飛散防止板を備えておくことにより、測定に際して剥離した石綿が不用意に周囲に飛散してしまうことを有効に防止することができる。その際、飛散防止板と測定対象物との間から空気を吸引して石綿を捕集したり、あるいは石綿を飛散防止板の表面に粘着させることに

10

20

30

40

50

より、石綿の飛散をより確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の基礎となった参考例である測定装置の概略構成図である。

【図2】本発明の実施形態である測定装置の概略構成とその構成要素である飛散防止板を示す図である。

【図3】本発明の基礎となった他の参考例である測定装置の概略構成図である。

【図4】本発明の基礎となった他の参考例である測定装置の概略構成図である。

【図5】本発明の基礎となった他の参考例である測定装置の概略構成図である。

【図6】本発明の他の実施形態である測定装置の概略構成図である。

【図7】本発明の他の実施形態である測定装置の概略構成図である。

【図8】本発明の他の実施形態である測定装置の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の実施形態である石綿発塵量の測定装置について説明するに先立ち、まず参考例として本発明の基礎となった測定装置について図1を参照して説明する。

図1は本発明の基礎となった参考例の測定装置の概略構成図である。これは、各種の石綿含有物、たとえば図示例のように表面に石綿による耐火被覆がなされている鉄骨梁等の構造部材を測定対象物1として、その表面の特定部位からの石綿の発塵量を直接的に測定するためのハンディタイプのものであって、測定対象部位の周囲を気密裡に覆うカバー2と、カバー2に装着された捕集機構3と、捕集機構3に接続されてカバー2内の空気を捕集機構3を介して吸引するための吸気管4と、その吸気管4の基端に接続された吸気ポンプ5と、吸気ポンプ5に内蔵されて吸気量を測定する流量計6と、カバー2を貫通して設けられて吸気ポンプ5による吸引力によってカバー2外の空気をその先端から測定対象部位に噴射状態で吹き付ける噴射管7と、噴射管7の基端部に装着された捕集機構8とを具備してなるものである。

【0013】

本参考例におけるカバー2は両端が開放面とされた小径（捕集機構3と同径程度）の短い筒状とされ、先端側の開放面が測定対象物1に向けられてその表面に押し当てられた状態で装着されることにより、測定対象部位を覆って測定時における石綿粉塵の周囲への飛散を防止するためのものである。

カバー2の素材は適宜であるがたとえば塩ビ材やアクリル材あるいは金属製のものが好適に採用可能である。なお、必要に応じて、測定対象物1に押し当てられる先端開放面の周囲にシリコンゴム等の柔軟な材料によるシール部材を取り付けておくと、石綿が不用意に剥離してしまうことを防止できるし、測定対象物1の表面に凹凸や不陸があるような場合にも隙間が生じることがない。

【0014】

カバー2の基端側の開放面に装着されている捕集機構3は、カバー2の基端側の開放面に対して気密裡にかつ着脱自在に装着可能な円筒形のホルダ内にメンブレンフィルター3aを内蔵したもので、そのメンブレンフィルター3aにより吸気中の石綿粉塵の全量を捕集可能なものである。この捕集機構3としては、たとえば公知の25mm径のオープンフェイス形ホルダが好適に採用可能である。

【0015】

捕集機構3に接続される吸気管4としてはたとえば内径6mm程度の硬質なパイプ材が好適に採用可能であり、その基端には吸気ポンプ5が接続されている。吸気ポンプ5はカバー2内から捕集機構3および吸気管4を通して所望量の空気を吸引し、かつそれに伴って噴射管7を通してカバー2内に空気を吸引して測定対象部位に所定風速で噴射させることができるものであり、そのために必要な吸引力を有するものである。

なお、図示例では吸気ポンプ5に流量計6を一体に組み込んでいるが、流量計6を吸気ポンプ5とは別に用意してそれを吸気ポンプ5の吸引側あるいは吐出側に接続することで

も良い。

【0016】

噴射管7はたとえば内径3～6mm程度の金属管が好適に採用可能であり、この噴射管7はカバー2の軸線に対して傾斜する状態でカバー2の側面を斜めに貫通して、その先端はカバー2の先端開放面の近傍位置まで延出されており、したがって図示しているようにカバー2の先端を測定対象物1の表面に押し当てると噴射管7の先端は自ずと測定対象部位に臨んでその近傍に位置するようにされている。

カバー2に対する噴射管7の貫通部は気密裡にシールされ、噴射管7の基端には上記の捕集機構3と同様のメンブレンフィルター8aを内蔵した捕集機構8が装着されている。

これにより、吸気ポンプ5を運転するとその吸引力によってカバー2外の空気が捕集機構8を通して清浄化されたうえで噴射管7に吸引され、その空気流は噴射管7の先端より所定流速で測定対象部位に向かって噴射され、そのような噴射空気流によって測定対象部位の表面の石綿が強制的に吹き飛ばされ、カバー2内において強制的に発塵を生じさせることができるものとされている。

なお、噴射管7からの噴射空気流の噴射流速は適宜設定すれば良いが、たとえば噴射管7の内径が6mmの場合、吸気ポンプによる吸気量を3L/min程度として、噴射流速を1.8m/s程度とすることが良く、そのような状態での測定を5分程度行って総吸気量を15L程度とすることが良い。

【0017】

上記構成による参考例の測定装置による測定は、測定対象部位にカバー2を装着してその周囲を気密裡に覆い、吸気ポンプ5を運転してカバー2内の空気を吸引することで行う。

これにより、上述のように噴射管7からの噴射空気流が所定風速で測定対象部位に吹き付けられ、表層部の石綿が吹き飛ばされて微量な発塵が生じ、カバー2内に飛散した石綿粉塵はカバー2内の空気とともに捕集機構3に吸引されてその全量がメンブレンフィルター3aに捕集され、石綿粉塵が捕集された後の清浄な空気のみが吸気管4を通して吸気ポンプ5に吸引されて系外に排気される。

そこで、所定時間の運転の後、運転を停止してカバー2から捕集機構3を取り外し、捕集機構3からメンブレンフィルター3aを取り出し、それを分析して捕集量（すなわち強制的に発塵させた石綿粉塵量）を測定する。また、運転時間中の吸気量を流量計6により測定する。

【0018】

以上により、噴射空気流によって測定対象部位から強制的に発塵させた石綿発塵量を、吸気量（＝噴射空気量）と関連づけて直接的にしかも定量的に求めることができる。したがって各部位で同様の測定を同一条件で行うことにより、各部位からの石綿発塵量を定量的に比較することが可能であり、そのことから各部位からの発塵量の多寡を定量的に把握でき、各部位の劣化の有無や程度も推定することができ、その測定結果を石綿含有物に対する解体や補修に際して有効に活用することが可能である。

【0019】

勿論、石綿を強制的に発塵させるとはいえ、測定対象部位をカバー2により気密裡に覆ったうえでその内部のみで発塵させるものであるし、強制発塵させた石綿の全量は捕集機構3（メンブレンフィルター3a）により完全捕集可能であり、さらに噴射管7にも同様の捕集機構8を設けているので、噴射管7に吸い込まれる外気は自ずと清浄化されるばかりでなく、測定に際して強制的に発塵させた石綿粉塵が不用意に噴射管7を通して周囲に飛散してしまう恐れもなく、高精度であるばかりでなく安全な測定を行うことが可能である。

しかも、装置全体の構成は極めて簡単であって安価な汎用製品の組み合わせにより安価に製作できるし、小型軽量のハンディタイプであるので測定作業も何ら面倒で複雑な手順を要するものではないし、作業員1人でも簡易に実施できるものであり、以上のことから石綿含有物の劣化度を診断するためのツールとして極めて有効である。

【0020】

なお、上記参考例のように構造部材に耐火被覆として吹き付けられている石綿を対象とするような場合には、上記で例示したように内径6mmの噴射管7を用いて1.8m/s程度の噴射流速で吹き付けることが好適であると考えられるが、噴射管7の口径やそこからの噴射流速の設定は、測定対象物1の材質や用途、測定目的、その他の諸条件を考慮して任意に設定すれば良く、特に噴射流速についてはたとえば0.5m/s程度の微風速から15m/s程度の強風速までの範囲で自由に設定すれば良い。

いずれにしても、噴射管7の口径と噴射流速を決定すれば理論的には単位時間当たりの噴射空気量(=カバー2内からの吸気量)は自ずと決定され、あとは測定時間を決定すれば自ずと測定中の総吸気量が決定されるから、測定時間のみをパラメーターとして測定を行うこともでき、測定時間を一定に維持すれば自ずと同一条件での測定を繰り返すことができる。

10

【0021】

以上で本発明の基礎となった参考例について説明したが、次に図2を参照して本発明の実施形態を説明する。本実施形態の測定装置は、上記参考例の測定装置に対して飛散防止板10を付加したものである。

すなわち、上記参考例の測定装置においては、カバー2の先端を測定対象物1に押し当てる際にそこから微量の石綿が剥離して落下することも想定されることから、本実施形態の測定装置ではそのような微量の石綿をも捕集するための飛散防止板10を備えており、それにより万一剥離した石綿が周囲に不用意に飛散してしまうことを確実に防止するようにしたものである。

20

【0022】

飛散防止板10はたとえば透明アクリル板等からなる薄板円板状のものであり、図2(b)に示すように中心部にはカバー2および捕集機構3に対して装着可能な装着孔11が形成されていて、それらカバー2と捕集機構3との間に挟み込まれた状態で装着されるようになっている。したがって、カバー2の先端部を測定対象物1に押し当てた状態では飛散防止板10が自ずとその周囲の直下の位置に配置され、カバー2が押し当てられることでそこから石綿が万一剥離したとしても自ずと飛散防止板10上に落下して受け止められるようになっている。

なお、石綿を確実に受け止めるためには飛散防止板10の径は可及的に大きい方が好ましいが、あまり大きいと重くなるし取り扱いに不便であるので10~50cm程度とすることが現実的であり、通常はそれで充分である。勿論、飛散防止板10は円形に限らず正方形や多角形その他の形状としても差し支えない。

30

【0023】

そして、飛散防止板10の中心からやや側方にずれた位置には空気吸引口12が形成されていて、その空気吸引口12には、吸引空気中の石綿を捕集するための捕集機構としてのHEPAフィルター13を内蔵している吸引機構14が空気ホース15を介して接続され、その吸引機構14によって飛散防止板10と測定対象物1との間から空気が吸引されるようになっている。

したがって、吸引機構14を運転しながらカバー2を測定対象物1に押し当てれば、測定対象部位から万一剥離した石綿は飛散防止板10上に向かって落下していきながら、あるいは飛散防止板10上に落下した後に、吸引機構14により吸引される空気とともに空気吸引口12に吸い込まれてHEPAフィルター13に捕集されてしまい、したがって周囲に飛散してしまうことを確実に防止できるものとなっている。

40

【0024】

なお、上記の吸引機構14を設けることに代えて、あるいはそれに加えて、飛散防止板10の表面を石綿を粘着面とすることも好ましく、そのようにすれば飛散防止板10上に落下した石綿は直ちにそこに粘着してしまってそこからの再飛散を確実に防止することができる。

【0025】

50

また、図 2 に鎖線で示しているように飛散防止板 10 の外周縁部に側壁 16 を立ち上げることも好ましく、そのようにすれば測定対象物 1 と飛散防止板 10 との間の空隙が半閉鎖空間となってそこからの吸引効果、すなわち剥離した石綿の飛散防止効果をより向上させることができるし、測定対象物 1 が水平に対して傾斜している場合や鉛直な壁面に対して測定を行う場合にも有効である。

ただし、そのような側壁 16 を設ける場合においては、側壁 16 の上縁が測定対象物 1 に接触してしまうとそこで石綿の剥離が生じる懸念があるので、側壁 16 の高さは測定対象物 1 に接触し得ない程度に留めるべきである。

【0026】

さらに、飛散防止板 10 の素材としては石綿を受け止めることができるものである限りにおいてたとえば金属板や樹脂成形板等の各種の板材を任意に採用可能であるが、不透明であるよりは透明である方が測定作業の際にカバー 2 の先端部を下方から目視できるので好ましく、その点では上述のように透明アクリル板が好適に採用可能である。

また、図示しているように、飛散防止板 10 には噴射管 7 を斜めに通すための挿通孔 17 を形成しておく和良好的、あるいはそのような挿通孔 17 に代えて飛散防止板 10 の径方向に切り込んだスリット 18 を形成してそこに噴射管 7 を通すことでも良く、その場合には噴射管 7 を通した後にテープを貼り付ける等してスリット 18 を塞ぐと良い。

【0027】

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は上記実施形態に限定されるものでは勿論なく、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば、カバー 2 や捕集機構 3、8、吸気ポンプ 5、吸気管 4 や噴射管 7 等の各構成部品の仕様や形状、寸法についてはさらに様々な設計の変更が可能である。

たとえば、上記実施形態では吸気量を測定するための流量計 6 を具備したが、吸気量を一定に固定した条件で測定を行うような場合には必ずしも吸気量を測定する必要はないので、流量計 6 は省略することも可能である。

また、上記実施形態では噴射管 7 の基端に捕集機構 8 を設けたが、強制発塵させた石綿粉塵が噴射管 7 を通してカバー 2 の外部に飛散する恐れが無く、またカバー 2 の周囲に飛散している石綿粉塵その他の浮遊物が噴射管 7 を通してカバー 2 内に吸い込まれるような状況下でない場合には、捕集機構 8 も必ずしも必要ではなく省略することも可能である。

特に、飛散防止板 10 やそれに関連する構成要素（吸引機構 14 等）の具体的な構成は適宜変更可能である。たとえば、上記実施形態では飛散防止板 10 をカバー 2 と捕集機構 3 との間に挟み込むものとしたが、飛散防止板 10 をカバー 2 あるいは捕集機構 3 に対して取り付けたり、予めカバー 2 あるいは捕集機構 3 と一体に形成しておくことでも勿論良い。

【0028】

なお、同一条件での測定を繰り返し行うためには、上述したように噴射空気量や噴射流速を一定に維持するのみならず、噴射管 7 の先端と測定対象部位との間隔を常に一定に維持する必要があるし、上記実施形態のように噴射空気を測定対象物部位に対して斜め方向から吹き付けるようにしている場合にはその吹付方向も測定の際に変化しないようにすべきである。そのためにはカバー 2 に対する噴射管 7 の装着位置や装着角度が不用意に変動しないように确实強固に固定しておけば良く、それにより吹付距離や吹付方向がそのつど変動することなく常に同一条件での測定を行い得て測定精度や信頼性を損なうことがない。

【0029】

あるいは、上記実施形態のように噴射空気を測定対象部位に対して斜めに吹き付けるのではなく、噴射管 7 を測定対象部位に対して垂直となるように配置して測定対象部位に対して常にその法線方向から吹き付けるように構成し、その場合の測定値を標準的な指標とすることも考えられる。

以下、そのような場合の構成例を列举する。

図 3 に示すものは、図 1 に示した参考例の装置におけるカバー 2 の先端面をその軸線に

10

20

30

40

50

対して斜めに形成し、カバー 2 の先端面を測定対象部位に気密裡に装着することにより噴射管 7 が自ずと測定対象部位に対して垂直をなすように配置されるようにしたものであり、この場合には常に法線方向から空気を吹き付けることが可能であって自ずと同一条件での測定を行い得る。

【0030】

図 4 に示すものは、図 1 に示した参考例における噴射管 7 の先端部をカバー 2 の内部において屈曲させることによって噴射管 7 の先端部を測定対象部位に対して垂直となるようにしたものであり、図 5 に示すものは、噴射管 7 をカバー 2 の側面に対して垂直に貫通させてその両端部をそれぞれ直角に屈曲させたものであり、いずれも常に法線方向から空気を吹き付けて一定条件での測定を繰り返すことが可能である。

10

なお、このように噴射管 7 を屈曲させる場合においては、少なくとも屈曲部を蛇腹管等の可撓管等により形成することも考えられるが、いずれにしても所定角度に屈曲させた後にはその角度や測定対象部位との間隔が不用意に変化しないように確實強固に固定すべきである。

【0031】

したがって本発明においては、図 2 に示した実施形態の装置に対して、図 3 ～図 5 に示した参考例の装置の構成を組み合わせて図 6 ～図 8 に示す実施形態のように構成すれば良い。

【符号の説明】

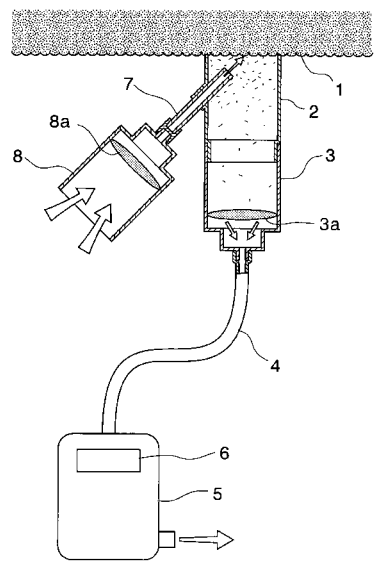
【0032】

20

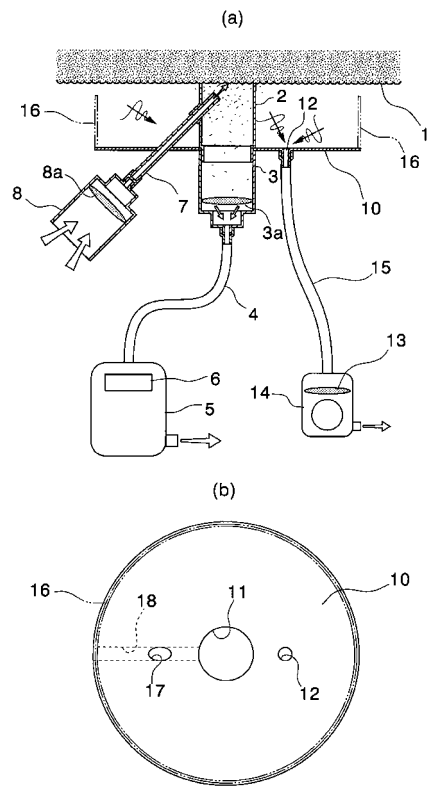
- 1 測定対象物
- 2 カバー
- 3 捕集機構
- 3 a メンブレンフィルター
- 4 吸気管
- 5 吸気ポンプ
- 6 流量計
- 7 噴射管
- 8 捕集機構
- 8 a メンブレンフィルター
- 10 飛散防止板
- 11 装着孔
- 12 空気吸引口
- 13 H E P A フィルター（捕集機構）
- 14 吸引機構
- 15 空気ホース
- 16 側壁
- 17 挿通孔
- 18 スリット

30

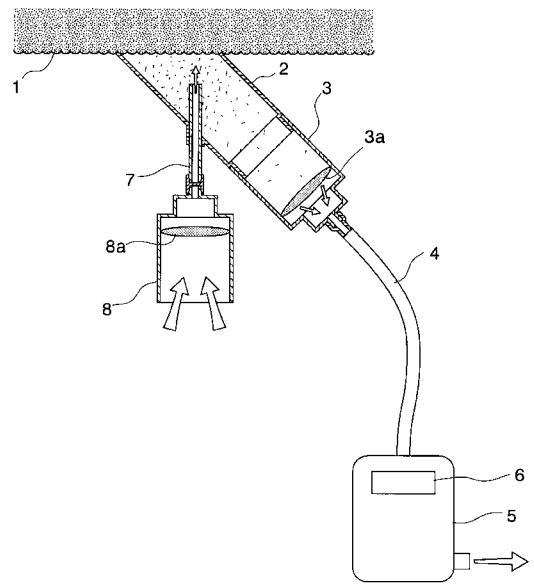
【図 1】



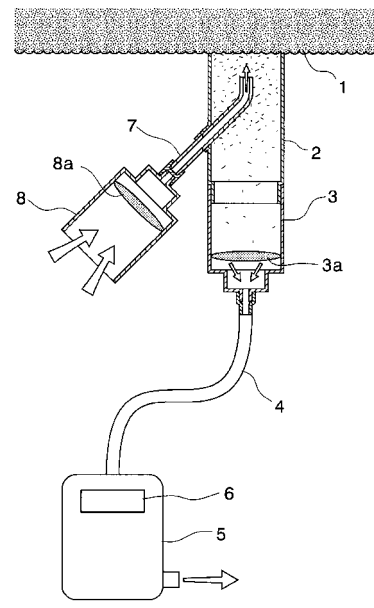
【図 2】



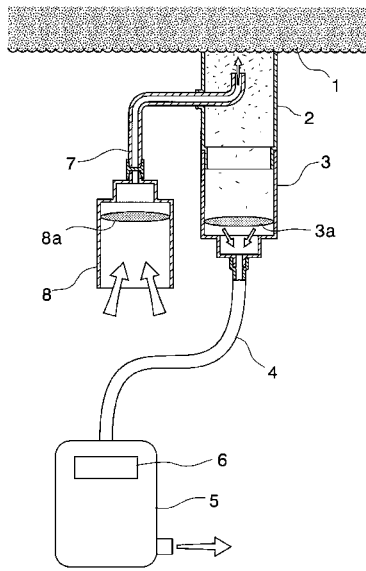
【図 3】



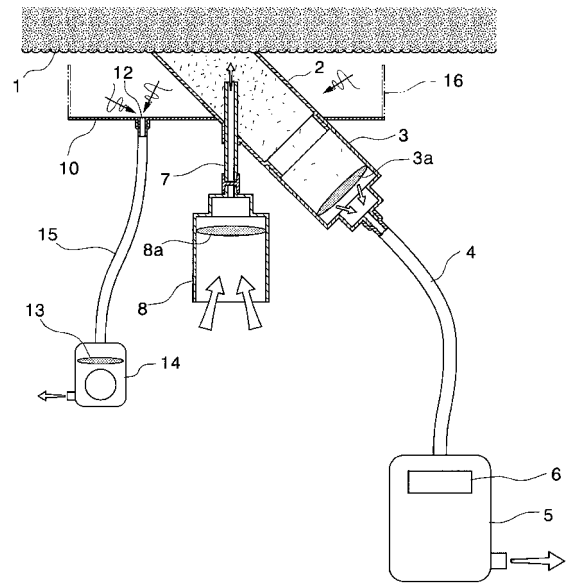
【図 4】



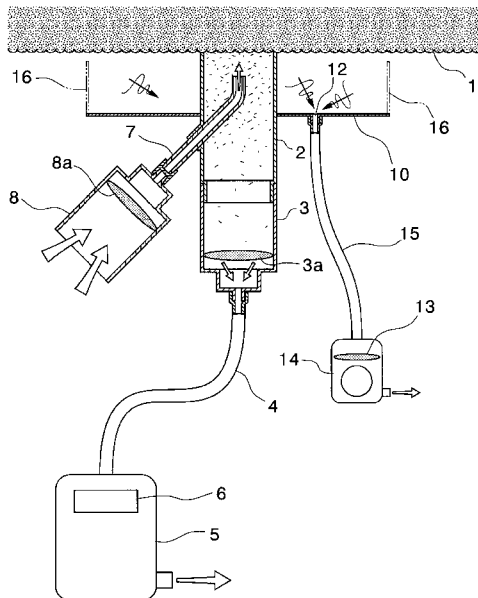
【図 5】



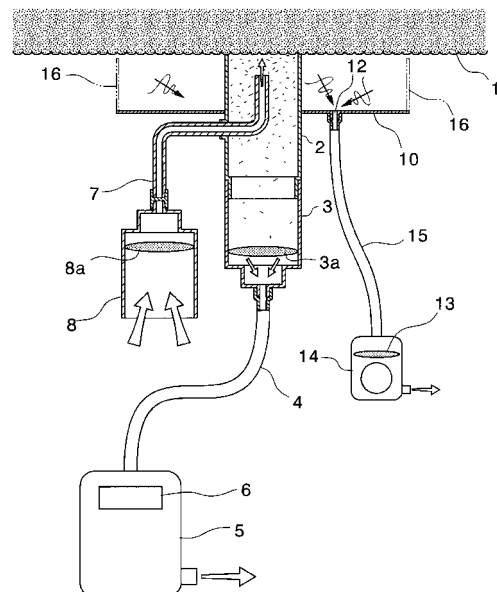
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 深井 日出男
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内

(72)発明者 川口 正人
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内

Fターム(参考) 2G052 AA21 AB22 AD04 BA14 BA22 EA03 HA15 JA24