

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5869578号
(P5869578)

(45) 発行日 平成28年2月24日 (2016. 2. 24)

(24) 登録日 平成28年1月15日 (2016. 1. 15)

(51) Int. Cl.	F 1		
B 0 5 B 15/12	(2006. 01)	B 0 5 B	15/12
B 0 5 D 1/02	(2006. 01)	B 0 5 D	1/02 Z
B 0 5 D 3/00	(2006. 01)	B 0 5 D	3/00 A
B 0 1 D 46/00	(2006. 01)	B 0 1 D	46/00 F

請求項の数 13 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2013-529612 (P2013-529612)	(73) 特許権者	504389784
(86) (22) 出願日	平成23年9月14日 (2011. 9. 14)		デュール システムズ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2013-544626 (P2013-544626A)		ミット ベシュレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成25年12月19日 (2013. 12. 19)		ドイツ連邦共和国、7 4 3 2 1 ビーティ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2011/065937		ッヒハイムーピッシンゲン、カールーベン
(87) 国際公開番号	W02012/048980		ツーシュトラーセ 3 4
(87) 国際公開日	平成24年4月19日 (2012. 4. 19)	(74) 代理人	100099759
審査請求日	平成26年8月15日 (2014. 8. 15)		弁理士 青木 篤
(31) 優先権主張番号	102010041552. 9	(74) 代理人	100102819
(32) 優先日	平成22年9月28日 (2010. 9. 28)		弁理士 島田 哲郎
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100153084
			弁理士 大橋 康史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗料オーバースプレーを分離するためのフィルター装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体塗料粒子を含む粗ガス流 (1 0 4) から流体塗料を分離するためのフィルター装置であって、

粗ガス流 (1 0 4) の少なくとも一部を供給できる少なくとも1つのフィルター要素 (1 2 2) と、フィルター要素 (1 2 2) を用いて濾過された粗ガス流 (1 0 4) を浄化ガス流として供給できる浄化ガスチャンバ (1 2 4) と、を含むフィルター装置において、

浄化ガスチャンバ (1 2 4) に付随して少なくとも1つの安全フィルター (1 6 8) が存在し、このフィルター (1 6 8) は少なくとも1つのフィルター要素 (1 2 2) の下流側に配置され、少なくとも1つのフィルター要素 (1 2 2) でフィルターが破断した場合にこのフィルター (1 6 8) を用いて粗ガス流 (1 2 0) の少なくとも一部を濾過することができ、

フィルター装置は、浄化ガスチャンバ (1 2 4) から浄化ガス収集チャネル (1 6 4) まで浄化ガスを供給するときに通る浄化ガスチャネル (1 6 2) を含み、浄化ガス収集チャネル (1 6 4) は同様に少なくとも1つのもう一つのフィルター装置 (1 0 2) の浄化ガスを収容し、フィルター装置 (1 0 2) の安全フィルター (1 6 8) は浄化ガス収集チャネル (1 6 4) 内への浄化ガスチャネル (1 6 2) の接合部の上流側に配置され、

フィルター装置 (1 0 2) の動作中、フィルター装置 (1 0 2) の少なくとも1つのフィルター要素 (1 2 2) に障壁層が具備され、この障壁層が補助濾材を格納し、

前記浄化ガスチャンバ (1 2 4) が収容用開口部を有する下壁 (1 7 0) を備え、

少なくとも1つの安全フィルター(168)が前記収容用開口部に懸吊され、
 さらに、前記浄化ガスチャンバ(124)がメンテナンス開口部(180)を有し、前記少なくとも1つの安全フィルター(168)が前記メンテナンス開口部(180)を
 通って前記浄化ガスチャンバ(124)内を移動可能であり、
 前記メンテナンス開口部(180)が、前記フィルター装置(102)の動作中にカバー又はドアにより閉鎖されることを特徴とするフィルター装置。

【請求項2】

少なくとも1つの安全フィルター(168)が浄化ガスチャンバ(124)内部または浄化ガスチャンバ(124)の境界壁上に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のフィルター装置。

10

【請求項3】

少なくとも1つのフィルター要素(122)が浄化ガスチャンバ(124)上に保持されていることを特徴とする請求項1または2に記載のフィルター装置。

【請求項4】

少なくとも1つの安全フィルター(168)は、予め安全フィルター(16876)を取外すことなく、少なくとも1つのフィルター要素(122)がフィルター装置(102)から取外し可能となるような形で、フィルター装置(102)上に配置されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のフィルター装置。

【請求項5】

安全フィルター(168)が少なくとも1つの乾式フィルターを含むことを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載のフィルター装置。

20

【請求項6】

安全フィルター(168)が、バツフルフィルター、ポケットフィルター(176)、バッグフィルター、マットフィルター、プレートフィルターおよび/またはチューブフィルターを含むことを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載のフィルター装置。

【請求項7】

フィルター要素(122)を通過して到達した粗ガスを濾過するためフィルター要素(122)においてフィルターが破断した場合に、少なくとも1つの安全フィルター(168)を活動化させることができることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載のフィルター装置。

30

【請求項8】

少なくとも1つの安全フィルター(168)の少なくとも1つの安全フィルター要素(172)が、フィルターの破断の際に粗ガスの流路内に導入されるように構成されていることを特徴とする請求項7に記載のフィルター装置。

【請求項9】

少なくとも1つの安全フィルター(168)の少なくとも1つの安全フィルター要素(172)が、フィルター破断の際に濾材で充填可能であることを特徴とする請求項7または8に記載のフィルター装置。

【請求項10】

少なくとも1つの安全フィルター(168)の少なくとも1つの安全フィルター要素(172)が、フィルター破断の際に電圧を印加することによって活動化可能であることを特徴とする請求項7～9のいずれか一項に記載のフィルター装置。

40

【請求項11】

フィルター要素(122)におけるフィルター破断を検出するための少なくとも1つの検出装置を含むことを特徴とする請求項1～10のいずれか一項に記載のフィルター装置。

【請求項12】

少なくとも1つの検出装置が、粒子計数器、圧力損失測定装置、少なくとも1つのフィルター要素(122)の流れ抵抗を測定するためのフィルター抵抗測定装置、および/または少なくとも1つの安全フィルター(168)の流れ抵抗を測定するためのフィルター

50

抵抗測定装置を含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載のフィルター装置。

【請求項 1 3】

流体塗料粒子を含む粗ガス流 (1 0 4) から流体塗料を分離する方法であって、

粗ガス流 (1 0 4) の少なくとも一部を少なくとも 1 つのフィルター要素に供給するステップであって、供給される粗ガス流 (1 0 4) がこのフィルター要素を用いて濾過されるステップと、

フィルター要素 (1 2 2) を用いて濾過された粗ガス流 (1 0 4) を浄化ガス流として浄化ガスチャンバ (1 2 4) に供給するステップと、を含む方法において、

少なくとも 1 つのフィルター要素 (1 2 2) においてフィルターが破断した場合に、浄化ガスチャンバ (1 2 4) に供給される粗ガス流 (1 0 4) が、フィルター要素 (1 2 2) の下流側に配置され、かつ、浄化ガスチャンバ (1 2 4) に付随する安全フィルター (1 6 8) を用いて濾過され、

フィルター装置 (1 0 2) は、浄化ガスチャンバ (1 2 4) から浄化ガス収集チャンネル (1 6 4) まで浄化ガスを供給するときに通る浄化ガスチャンネル (1 6 2) を含み、浄化ガス収集チャンネル (1 6 4) は同様に少なくとも 1 つのもう一つのフィルター装置 (1 0 2) の浄化ガスを収容し、フィルター装置 (1 0 2) の安全フィルター (1 6 8) は浄化ガス収集チャンネル (1 6 4) 内への浄化ガスチャンネル (1 6 2) の接合部の上流側に配置され、

フィルター装置 (1 0 2) の動作中、フィルター装置 (1 0 2) の少なくとも 1 つのフィルター要素 (1 2 2) に障壁層が具備され、この障壁層が補助濾材を格納し、

前記浄化ガスチャンバ (1 2 4) が収容用開口部を有する下壁 (1 7 0) を備え、

少なくとも 1 つの安全フィルター (1 6 8) が前記収容用開口部に懸吊され、

さらに、前記浄化ガスチャンバ (1 2 4) がメンテナンス開口部 (1 8 0) を有し、前記少なくとも 1 つの安全フィルター (1 6 8) が前記メンテナンス開口部 (1 8 0) を通って前記浄化ガスチャンバ (1 2 4) 内を移動可能であり、

前記メンテナンス開口部 (1 8 0) が前記フィルター装置 (1 0 2) の動作中にカバー又はドアにより閉鎖されることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、オーバースプレー粒子を含む粗ガス流から塗料オーバースプレーを分離するためのフィルター装置において、粗ガス流の少なくとも一部を供給できる少なくとも 1 つのフィルター要素と、フィルター要素を用いて濾過された粗ガス流を浄化ガス流として供給できる浄化ガスチャンバとを含むフィルター装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

このタイプの装置は、例えば特許文献 1 に開示されている。

【 0 0 0 3 】

このタイプのフィルター装置のフィルター要素が機械的に損傷を受け、未濾過の粗ガス流が 1 つ以上の場所でフィルター装置の浄化ガス側に到達した場合、フィルター装置の浄化ガス側およびフィルター装置を格納する塗装設備のフィルター装置の下流側にある領域は、粗ガス流から濾過されなかった粉塵粒子 (詳細にはオーバースプレー粒子および該当する場合には補助濾材の粒子) によって汚染される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】 独 国 特 許 出 願 公 開 第 1 0 2 0 0 7 0 4 0 9 0 1 号 明 細 書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0005】

本発明は、フィルター装置の少なくとも1つのフィルター要素においてフィルターが破断した場合に、フィルター装置の浄化ガス側およびフィルター装置を格納する塗装設備の汚染レベルを可能なかぎり低く保つという目的に基づいている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的は、本発明によると、クレーム1の序の部分の特徴を有するフィルター装置において、フィルター装置の浄化ガスチャンバに付随して少なくとも1つの安全フィルターが存在し、このフィルターは少なくとも1つのフィルター要素の下流側に配置され、フィルター装置の少なくとも1つのフィルター要素においてフィルターが破断した場合にこのフィルターを用いて粗ガス流の少なくとも一部を濾過することができることによって達成される。

10

【0007】

本発明は、フィルターの破断の場合に、浄化ガス流の流路内で浄化ガスチャンバの下流側に配置されたシステム部品、詳細にはファン、センサーおよび空調装置（例えば冷却器および/または加湿器）を汚染から保護する目的で、フィルター装置の少なくとも1つのフィルター要素によって形成される主フィルター内を通過した材料を、フィルター破断の場合に局所的に捕捉するという概念に基づいている。

【0008】

フィルター装置の浄化ガス側でのフィルター破断の場合に、未濾過の粗ガスが安全フィルターに到達するまでに網羅する距離を可能なかぎり短かく保つためには、安全フィルターがフィルター装置の浄化ガスチャンバ内に組込まれていることが有利である。

20

【0009】

詳細には、少なくとも1つの安全フィルターが浄化ガスチャンバの内部に、または浄化ガスチャンバの境界壁上に配置されるようにする場合もある。

【0010】

浄化ガスチャンバは例えば、浄化ガスボックス、詳細には実質的に立方形の浄化ガスボックスとして構成されてもよい。

【0011】

主フィルターの少なくとも1つのフィルター要素は、好ましくは、粗ガス流から塗料オーバースプレーを分離するために使用されるフィルター膜を含む。オーバースプレー粒子を含む粗ガス流がフィルター要素内に未濾過状態で通過する可能性をもたらすフィルター膜に対する損傷は、特定のフィルター要素おけるフィルターの破断を示す。

30

【0012】

フィルター装置は好ましくは、乾式フィルター、換言すると乾式濾過を実施するように構成されているフィルターとして構成された少なくとも1つのフィルター要素を含む主フィルターを含む。乾式濾過は、フィルター内を通過するガス流の濾過であり、浄化液を用いた洗浄は無く行なわれない。ただしこれによって、濾過すべき材料そして該当する場合には補助濾材のフィルター上での濾過中に形成される層を液体浄化媒体の適用によって洗い流すことが排除されるわけではない。

40

【0013】

主フィルターは、好ましくは専ら乾式フィルターを含む。

【0014】

フィルター装置が複数のフィルター要素を伴う主フィルターを含む場合、浄化ガスチャンバが、フィルター装置の複数のフィルター要素、詳細には全てのフィルター要素からの浄化ガス流を収容するのが好ましい。

【0015】

さらに、少なくとも1つのフィルター要素がフィルター装置の浄化ガスチャンバ上に保持されるのが好ましい。

【0016】

50

この目的で、浄化ガスチャンバは、少なくとも1つのフィルター要素ホルダーそして好ましくは、フィルター要素がフィルター装置をフィルター要素レセプタクル内へと通すための収容用開口部が備わったフィルター要素レセプタクルを含んでいてよい。

【0017】

本発明に係るフィルター装置が、このようなフィルター装置を複数含む、オーバースプレー粒子を含む粗ガス流から塗料オーバースプレーを分離するための装置の一構成要素を形成する場合、フィルター装置が、フィルター装置の浄化ガスチャンバから浄化ガス収集チャンネルまで浄化ガスを供給するときに通る浄化ガスチャンネルを含み、浄化ガス収集チャンネルが、同様に少なくとも1つのもう一つのフィルター装置の浄化ガスも収容しそれを例えばブロワおよび/または空調装置（詳細には冷却器および/または加湿器）などの下流側システム部品に供給することが有利である。

10

【0018】

この場合のように、浄化ガス収集チャンネルおよび浄化ガス収集チャンネルの下流側に配置された塗装設備の構成要素の汚染を可能なかぎり少なく保つためには、フィルター装置の安全フィルターを、浄化ガス収集チャンネル内への浄化ガスチャンネルの接合部の上流側に配置することが有利である。

【0019】

オーバースプレー粒子を含む粗ガス流から塗料オーバースプレーを分離するための装置のフィルター装置の全てに、好ましくは、浄化ガス収集チャンネル内への関連するフィルター装置のそれぞれの浄化ガスチャンネルの接合部の上流側に配置されているタイプの安全フ

20

ィルターが具備される。

【0020】

これにより、特定のフィルター装置におけるフィルター破断の場合、このタイプのフィルター装置に付随する各安全フィルターに特定のフィルター装置を通過する粗ガス流の一画分のみを確実に濾過させるようにすることができる。

【0021】

その結果として、各フィルター装置の安全フィルターを比較的小さく保つことができる。

【0022】

オーバースプレー粒子を含む粗ガス流から塗料オーバースプレーを分離するための複数のフィルター装置の各々は、専用の入口チャンネルを有し、これを通して粗ガス流のそれぞれの画分をそれぞれのフィルター装置に供給することができる。

30

【0023】

さまざまなフィルター装置に供給される粗ガス流の画分は、好ましくは互いに実質的に同じサイズであり、そのため、これらのフィルター装置に付随する安全フィルターも同様に、さまざまなフィルター装置を通る体積流量が実質的に均一であるために、実質的に同じサイズにすることができ、したがって安全フィルターのサイズは規格化可能となる。

【0024】

その結果、好ましいことに、同じ安全フィルター要素を伴う同じタイプの安全フィルターを、オーバースプレー粒子を含む粗ガス流から塗料オーバースプレーを分離するための

40

フィルター装置の全てのフィルター装置のために使用することができる。

【0025】

本発明の好ましい構成においては、予め安全フィルターを取外すことなくフィルター装置から少なくとも1つのフィルター要素を取外すことができるような形で、フィルター装置上に少なくとも1つの安全フィルターが配置されるようになっている。こうして、フィルター装置上に安全フィルターが組込まれていることによって、フィルター装置のフィルター要素の組立ておよび分解ならびにメンテナンスおよび修理がより困難にならないように保証される。

【0026】

フィルター装置の全ての安全フィルターは好ましくは、予め安全フィルターの1つを取

50

外すことなく全てのフィルター要素がフィルター装置から取外し可能となるような形で、フィルター装置上に配置される。

【0027】

基本的に、安全フィルターとして、粗ガス流内に同伴された粒子を濾過するのに好適でありかつフィルター破断の場合に安全フィルターを通して誘導される体積流量に耐える任意のタイプのフィルター要素を使用することができる。

【0028】

安全フィルターは好ましくは少なくとも1つの乾式フィルター、換言すると乾式濾過を実施するように構成されているフィルターを含む主フィルターを含む。乾式濾過は、フィルター内を通過するガス流の濾過であり、浄化液を用いた洗浄は無く行なわない。ただしこれによって、濾過すべき材料そして該当する場合には補助濾材のフィルター上での濾過中に形成される層を液体浄化媒体の適用によって洗い流すことが排除されるわけではない。

10

【0029】

安全フィルターは、好ましくは専ら乾式フィルターを含む。

【0030】

乾式濾過は、フィルター内を流れるガス流の温度および湿度がここでほぼ恒常にとどまり、こうしてフィルターを通るガス流を、フィルター通過後にその温度および/またはその湿度に関してさらに状態調節する必要がないという利点を提供する。

【0031】

安全フィルターは、例えばパッフルフィルター、ポケットフィルター、バッグフィルター、マットフィルター、プレートフィルターおよび/またはチューブフィルターを含んでいてよい。

20

【0032】

安全フィルターは、浄化ガス流の流路内に常時配置され、安全フィルターを通過するガス流を濾過するために活動状態になる。

【0033】

代替としてまたは付加的に、この目的で、フィルター要素におけるフィルター破断の場合に少なくとも1つの安全フィルターを、フィルター要素を通過して到達する粗ガスの濾過のために活動化させることができるようにしてもよい。これにより、特定の安全フィルターが、主フィルターのフィルター要素によってすでに濾過された浄化ガスを再度濾過せず、フィルター装置のフィルター要素の少なくとも1つにおけるフィルター破断の場合に、主フィルターを通過して到達する粗ガスのその場合必要な濾過のためにのみ活動化またはオン切換される、という利点が得られる。その結果、フィルター装置の正常な動作状態において、フィルター装置の浄化ガス側での流れ抵抗の不要な増加が回避される。

30

【0034】

フィルター破断の場合の、このタイプの安全フィルターの活動化は、例えば少なくとも1つの安全フィルターが、フィルター装置の正常な動作状態において浄化ガスの流路外のスタンバイ位置に配置されかつ好適な移動装置を用いて、フィルターが破断した場合にフィルター装置の主フィルターを通過して到達する粗ガスの流路内の作業位置に移動し得る少なくとも1つの安全フィルター要素を含んでいることによって、発生する。

40

【0035】

移動装置は好ましくは、少なくとも1つの安全フィルター要素の移動のためのモーター駆動機構を有する。

【0036】

フィルター破断の場合に機械的移動装置を用いて流路内に移動させることのできる安全フィルター要素は、例えば、フィルタープレート、ポケットフィルターまたはパッフルフィルターとして構成されてよい。

【0037】

これに対し代替的にまたは付加的に、安全フィルターは、フィルター装置の正常な動作

50

状態では濾過済み浄化ガスに対し実質的に透過性を有し、かつフィルター破断の場合のみ好適な濾材が（好ましくは自動的に）充填される少なくとも1つの安全フィルター要素を含むことによっても、活動化可能であってよい。

【0038】

例えば、このタイプの安全フィルター要素は、フィルター破断の場合に濾材タンク由来の濾材、例えば必要分の濾材粒子が充填される、詳細にはネットまたはグリッドの形をした濾材レセプタクルを含んでいてよい。

【0039】

フィルター破断の場合にこのタイプの安全フィルター要素を充填するための好適な濾材は、例えば砂利、砂、鉄切削片などである。

【0040】

これに対して代替的にまたは付加的に、安全フィルターは同様に、それが、フィルター破断の場合に電圧を印加することによって活動化可能である少なくとも1つの安全フィルター要素を含んでいるような形で、フィルター破断の場合に活動化可能であってよい。

【0041】

このタイプの安全フィルター要素は、詳細には、静電フィルターとして構成されてもよい。

【0042】

損傷時にのみ活動化可能な安全フィルターを使用する場合には、安全フィルターを所定の時間内に活動化できるように、あるいは常時活動状態にある安全フィルターの場合には塗装設備の運転要員に警告できるようにおよび/またはフィルター装置の浄化ガス側に到達する粗ガスがどれほどの時間にわたり安全フィルターに負荷されるかを判定できるように、フィルター装置にはフィルター要素におけるフィルター破断を検出するための少なくとも1つの検出装置が含まれていると有利である。

【0043】

このタイプの検出装置は、例えば粒子計数器、圧力損失測定装置、主フィルターの少なくとも1つのフィルター要素の流れ抵抗を測定するためのフィルター抵抗測定装置、および/または少なくとも1つの安全フィルターの流れ抵抗を測定するためのフィルター抵抗測定装置を含んでいてよい。

【0044】

本発明の好ましい構成においては、さらに、粗ガス流を濾過するために補助濾材が使用され、フィルター装置の動作中、フィルター装置の少なくとも1つのフィルター要素に障壁層が具備され、この障壁層が補助濾材を格納するようになっている。

【0045】

その結果、詳細には液体塗料を使用する場合、湿った液体塗料のオーバースプレーが直接フィルター要素の表面上に到達することが妨げられる。むしろ、液体塗料オーバースプレーは補助濾材により拘束され、かつ/または補助濾材は、湿った流体塗料オーバースプレーとフィルター表面の間に障壁層を形成する。

【0046】

本明細書における「流体塗料」という用語は、「粉末塗料」という用語とは対照的に）、液体からペースト状（例えばPVC塗料の場合）に至るまで、流動性稠度を有する塗料を指している。詳細には、「流体塗料」という用語は、「液体塗料」および「湿潤塗料」という用語を含む。

【0047】

詳細には、石灰、岩石粉末、ケイ酸アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化ケイ素、粉末塗料などが、補助濾材として考えられる。

【0048】

本発明はさらに、オーバースプレー粒子を含む粗ガス流から塗料オーバースプレーを分離する方法において、

粗ガス流の少なくとも一部を少なくとも1つのフィルター要素に供給するステップであ

10

20

30

40

50

って、供給される粗ガス流がこのフィルター要素を用いて濾過されるステップと、
フィルター要素を用いて濾過された粗ガス流を浄化ガス流として浄化ガスチャンバに供給するステップと、
を含む方法にも関する。

【0049】

本発明は、オーバースプレー粒子を含む粗ガス流から塗料オーバースプレーを分離するためのこのタイプの方法において、フィルター装置の少なくとも1つのフィルター要素でフィルターが破断した場合に、フィルター装置を格納する塗装設備のフィルター装置の下流側にある領域およびフィルター装置の浄化ガス側の汚染が可能なかぎり低く保たれる方法を提供するというさらなる目的に基づいている。

10

【0050】

この目的は、本発明よると、クレーム15の序の部分の特徴を有するオーバースプレー粒子を含む粗ガス流から塗料オーバースプレーを分離する方法において、少なくとも1つのフィルター要素においてフィルターが破断した場合に、浄化ガスチャンバに供給される粗ガス流が、フィルター要素の下流側に配置され浄化ガスチャンバに付随する安全フィルターを用いて濾過されることによって達成される。

【0051】

本発明に係るフィルター装置は、詳細には、オーバースプレー粒子を含む粗ガス流から塗料オーバースプレーを分離するために本発明に係る方法を実施するために好適である。

【0052】

フィルター破断の場合に汚染される浄化ガスチャンバと安全フィルターの間のガス流路の区分の長さは、本発明に係るフィルター装置および本発明に係る方法によって最小限に抑えられる。

20

【0053】

主フィルターのフィルター要素と安全フィルターの間には、フィルター破断の場合に汚染され得る機械部品を一切配置しないのが好ましい。

【0054】

個別のフィルター装置の浄化ガスチャンバに付随する安全フィルターは、浄化ガス収集チャンネル内または収集用循環空気チャンネル内に配置されると考えられる安全フィルターより小さいサイズを有してよい。

30

【0055】

安全フィルターは、わずかな所要空間を追加するだけで、フィルター破断の場合に粗ガス由来の粒子の安全な乾式堆積を可能にする。

【0056】

既存の塗装設備を改造する場合、個々のフィルター装置の浄化ガスチャンバに付随する安全フィルターを容易に追加することができ、その結果として浄化ガス収集チャンネル内または収集用循環空気チャンネル内に安全フィルターのための追加の空間が必要になることはない。

【0057】

安全フィルターは、フィルターレセプタクルの後の考えられる任意の位置に配置されてよい。詳細には、これを、浄化ガスチャンバ内、浄化ガスチャンバ上、浄化ガスチャンバの下または浄化ガスチャンバの後に水平に配置してもよい。

40

【0058】

安全フィルターは、フィルター装置の主フィルターのフィルター要素の分解を妨害しない形で配置されてよい。

【0059】

安全フィルターに対応して形成されるレセプタクルは、安全フィルターの容易な設置および分解ならびにメンテナンス目的での安全フィルターへの容易なアクセスを可能にする。

【0060】

50

これは例えば、安全フィルターを流入方向に対し垂直にフレームから引き抜くことができることによって可能にされてよい。

【0061】

これに対して代替的にまたは付加的に、安全フィルターを、ガス流の流路から、詳細にはチャンネルアセンブリからフレームと共に引き抜くことができるようにすることも可能である。

【0062】

例えば、安全フィルターは、F5ポケットフィルターを含んでいてよい。

【0063】

安全フィルターは、安全フィルターがより高い接触抵抗を有する場合にそれを記録する監視装置を備えていてよい。こうして、フィルター破断の場合にフィルター装置の浄化ガス側に到達する粗ガス由来の粒子が安全フィルター上に堆積した時点で安全フィルターの流れ抵抗は増大することから、フィルターの破損を間接的に記録することができる。

10

【0064】

安全フィルター上でのフィルター被覆の検出は、粒子放出測定と組み合わせてもよい。こうして、フィルター装置の主フィルターにおける破断を早期に認識することができる。

【0065】

粒子放出測定は、独立して、換言すると追加のフィルター抵抗測定無く、フィルター破断を検出するために使用してもよい。

【0066】

安全フィルターは、常時活動状態にあってもよいし、あるいはフィルター装置の主フィルターにおける破断の場合に活動化可能であってもよい。

20

【0067】

主フィルターにおける損傷の検出は、例えば、粒子計数器によって、主フィルターを横断する圧力損失の変化によってかつ/または圧縮空気を用いて浄化されている場合には主フィルターのフィルター要素の抵抗の変化によって、検出されてよい。

【0068】

フィルター破断が検出された時点で、安全フィルター段をオンに切換えてよい。こうして、フィルター装置の正常な動作中に必要な圧力損失は最小限におさえられ、同時に、フィルター破断の場合の汚染に対して必要な安全性が確保される。

【0069】

本発明に係るフィルター装置の安全フィルターは、主フィルターのフィルター要素に対し局所的に配置される。

30

【0070】

主フィルターとそれに付随する安全フィルターの間にはさらなる浄化ガス流が付加されないことが好ましく、したがって安全フィルターはそれぞれに付随するフィルター装置を通過する部分ガス流に対して調整されるだけでよい。

【0071】

フィルター破断の場合に粗ガス流由来の粒子によって汚染される、破断点と安全フィルターの間のガスチャンネル距離は、安全フィルターがフィルター装置の主フィルターの少なくとも1つのフィルター要素に隣接して配置されていることによって、小さく保たれる。

40

【0072】

主フィルターの少なくとも1つのフィルター要素とそれに付随する安全フィルターの間のガス流の流路内には、ファン、センサーまたは空調装置(例えば冷却器および/または加湿器など)は一切配置されない。

【0073】

本発明のさらなる特徴および利点は、以下の実施形態の説明および図解の対象となっている。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】浄化ガスチャンバとフィルターモジュールの浄化ガスチャンバに付随する安全フ

50

フィルターとを含む、オーバースプレー粒子を含む粗ガス流から流体塗料オーバースプレーを分離するための装置のフィルターモジュールの概略的斜視図を示す。

【図2】安全フィルターを伴う図1由来のフィルターモジュールを通る概略的垂直断面を示し、ここでは浄化ガス収集チャネルおよび浄化ガスチャネルが、フィルターモジュールの浄化ガスチャンバを排ガス収集チャネルに連結している。

【図3】安全フィルターを伴うフィルターモジュールの概略図を示し、ここでこの安全フィルターは浄化ガスの流路内に常時配置されており、フィルター破断は粒子計数器および/または差圧測定を用いてフィルターモジュールのフィルター要素において検出されている。

【図4】安全フィルターを伴うフィルターモジュールの図3に対応する概略図を示し、ここで安全フィルターはフィルターモジュールの正常な動作中濾材を一切格納せず、濾材タンクに連結されており、フィルターモジュールのフィルター要素においてフィルターが破断した場合、このタンクから安全フィルターに濾材を供給することができる。

【図5】安全フィルターを伴うフィルターモジュールの図3および4に対応する概略図を示し、ここで安全フィルターは、フィルターモジュールのフィルター要素においてフィルターが破断した場合オンに切換えることのできる静電フィルターとして構成されている。

【図6】安全フィルターを伴うフィルターモジュールの図3～5に対応する概略図を示し、ここで安全フィルターは、フィルターモジュールの正常な動作中浄化ガス流の流路外に配置されており、フィルターモジュールのフィルター要素におけるフィルター破断の場合には、ガス流の流路内に移動装置により移動させられるように構成されており、安全フィルターは、それがフィルターモジュールの正常な動作中にとる休止位置で示されている。

【図7】流路内に移動させられよう構成された安全フィルターを伴うフィルターモジュールの図6に対応する概略図を示し、ここで安全フィルターは、それがフィルターモジュールのフィルター要素におけるフィルター破断の場合にとる作業位置で示されている。

【発明を実施するための形態】

【0075】

同じまたは機能的に同等の要素は、全ての図において同じ参照番号で呼称されている。

【0076】

全体として100という番号で呼称され図1～3で図示されている、流体塗料オーバースプレーを粗ガス流から分離するための装置は、以上の記述ではフィルター装置とも呼ばれている1つ以上のフィルターモジュール102を含むが、そのうちの1つが図1～3に示されている。

【0077】

流体塗料オーバースプレーを分離するための装置100は、例えば塗装用ロボットなどの形をした吹きつけ塗装装置(図示せず)を用いて塗布領域において塗装される、例えば車両のボディなどの塗装設備の塗布領域を通して移動させられるワークピースに吹き付け塗装を行うための塗装設備の一構成要素を成す。

【0078】

塗布領域に充満しオーバースプレー粒子の形で塗料オーバースプレーを吸収する空気流は、循環空気回路を用いて生成される。この場合「粒子」という用語は、個体および液体粒子の両方、特に液滴を含む。

【0079】

流体塗料を使用する場合、流体塗料オーバースプレーは、塗料の液滴で構成される。オーバースプレー粒子の大部分は、約1 μ m～約100 μ mという領域内の最大直径を有する。

【0080】

塗布領域からのオーバースプレー粒子が装填された排気流を、以下では粗ガス流104と呼ぶ。粗ガス流の流れ方向は、図2および3において、104と呼ばれる矢印で示されている。

【0081】

10

20

30

40

50

粗ガス流 104 は、粗ガス流から流体塗料オーバースプレーを分離するために塗布領域から到達し、装置 100 は、好ましくは塗布領域の下に配置されている。

【0082】

装置 100 のフィルターモジュール 102 は、詳細には、フローチャンバーの 2 つの互いに相対する側にある 2 つのモジュール横列の中にあつてよく、その 1 つの垂直側壁 105 が図 2 に示されている。

【0083】

オペレータが上を歩くことのできるキャットウォーク 106 が、モジュールの 2 本の横列の間に具備されている (図 2 参照)。

【0084】

フィルターモジュール 102 の各々は好ましくは、流体塗料オーバースプレーを分離するための装置 100 と塗装設備の組立てサイトから遠隔のサイトにおいて生産され塗装設備の組立てサイトまでユニットとして輸送される予め組立てられたユニットとして構成される。組立てサイトにおいて、予め組立てられたユニットは、具備された作業位置に配置され、1 つ以上の隣接する予め組立てられたユニットおよび塗布領域の支持機構に連結されている。

【0085】

各フィルターモジュールは、2 本の垂直後部支持体 110 と 2 本の垂直前部支持体 112 からなる支持構造 108 を含み、これらの支持体は、各々の場合において後部支持体 110 の一方に水平横方向ウェブ 114 により連結されている。

【0086】

さらに、前部支持体 112 および後部支持体 110 は、各々の場合において、水平横方向ウェブ (図示せず) によりその上端部で互いに連結されている。

【0087】

フィルターモジュール 132 はさらに、ハウジング 116 を含んでおり、このハウジングが、ハウジング 116 内部に配置されているフィルターモジュール 102 のフィルター要素収容空間 118 を、ハウジング 116 の外側にあるフローチャンバの領域 120 から分離している。

【0088】

支持機構 108 上に保持されている浄化ガスチャンバ 124 から水平方向に突出する複数のフィルター要素 122 が、フィルターモジュール 132 のフィルター要素収容空間 118 内に配置されている。

【0089】

フィルター要素 122 は、例えば、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) 製の膜がその外部面に具備された焼結ポリエチレン製のプレートとして構成されてよい。

【0090】

PTFE 製膜は、フィルター要素 122 の第 1 のフィルター等級を上げるため (換言するとその透過性を低下させるため)、そしてさらにフィルター要素 122 の表面上に粗ガス流 104 から分離された流体塗料オーバースプレーが常時接着するのを防ぐために、使用される。

【0091】

さらにフィルター要素 122 の膜は、好ましくは例えば黒鉛などの導電性構成要素を含み、こうして、フィルター要素 122 からの静電荷の伝導およびフィルター要素 122 の静電気防止特性が確保される。

【0092】

フィルター要素 122 の基本材料およびその PTFE 膜は両方共、多孔性を有し、こうして粗ガスは細孔を通してそれぞれのフィルター要素 122 の内部にそしてそこから浄化ガスチャンバ 124 内へと到達することができるようになっている。

【0093】

フィルター表面の目詰まりを防止するために、これらの表面にはさらに、粗ガス流 10

10

20

30

40

50

4内に放出される補助濾材を格納する障壁層が具備されている。好ましくは微粒子であるこの補助濾材は一般に、「プレコート」材料とも呼ばれる。

【0094】

装置100の動作中、障壁層は、粗ガス流104中に放出された補助濾材をフィルター表面上に堆積させることによって形成し、接着する流体塗料オーバースプレーによるフィルター表面の目詰まりを防止する。

【0095】

基本的に、流体塗料オーバースプレーの液体画分を吸収することのできる濾材として、およびオーバースプレー粒子上に蓄積しひいてはこれらの粒子の接着性を取り去るために、任意の媒体を使用することができる。

10

【0096】

詳細には、例えば石灰、岩石粉末、ケイ酸アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化ケイ素、粉末塗料などが、考えられる補助濾材である。

【0097】

補助濾材は好ましくは、例えば約10 μ m～約100 μ mの範囲内の平均直径を有する多数の補助的材料粒子で構成される。

【0098】

図2を見ればわかるように、ハウジング116は、実質的に水平な上面壁126と上面壁126の前縁132から下向きに延在する前方壁128とを含む。

【0099】

20

ハウジング116の前方壁128は、上面壁126の前縁132から前方壁128の前縁134まで延在する上部前方壁部分と、前縁部134から下向きに下部前方壁縁部138まで延在する下部前方壁部分136とを含む。

【0100】

下部前方壁部分136は、フィルターモジュール102の入口チャンネル140の上限を形成し、このチャンネルを通過して粗ガス流104の一部が対応するフィルターモジュール102内に入る。

【0101】

補助濾材が塗装設備の塗布領域内に到達する危険無く補助濾材を粗ガス流104に付加できるように、各フィルターモジュール102には補助濾材収容用コンテナ142が具備されており、このコンテナは支持機構108上に保持され、例えば逆角錐台の形の漏斗状設計を有する(図1及び2参照)。

30

【0102】

例えば、補助濾材収容用コンテナ142の例えば4つの台形側壁144の上縁部は、補助濾材収容用コンテナ142のアクセス開口部146を取り囲み、この開口部を通過して、オーバースプレーが負荷された粗ガス流104は補助的材料収容用コンテナ142の中に入ることができ、かつそこから再び脱出することができる。

【0103】

フィルターモジュール内に進入する粗ガス流を、補助濾材収容用コンテナ142の内部148に向かって特定の偏向させるため、およびフローチャンバからの粗ガス流がフィルター要素122に直接出入りするのを防ぐために、各フィルターモジュール102には、上向きにはハウジング116の下部前方壁部分136により画定され下向きにはアクセス可能なキャットウォーク106の側壁150により画定されている入口チャンネル140が具備される。

40

【0104】

小さな入口横断面ひいては入口チャンネル140内の粗ガス流104の高い流速は、閉鎖ボックスを形成するフィルターモジュール102の内部からフローチャンバ内へそしてそこから塗装設備の塗布領域内へ補助濾材が到達するのを効果的に防ぐ。したがって、補助濾材収容用コンテナ142内の補助濾材の旋回およびフィルター要素122の浄化は、フィルターモジュール102に対する粗ガスの供給無しであるいはさらに塗布領域内の吹き

50

付け塗装装置の動作を中断する必要無く、所望の時点で行うことができる。

【0105】

さらに、粗ガス流104は、補助濾材収容用コンテナ142内に誘導されながら入口チャンネル140から離れることから、補助濾材収容用コンテナ142の内部148で、粗ガス流104の偏向が確実に発生する。その結果、補助濾材収容用コンテナ142内にある備蓄から圧縮空気ノズル(図示せず)からの圧縮空気パルスによる補助濾材の旋回から生成される適量の補助濾材が、粗ガス流104により同伴され、補助濾材収容用コンテナ142から出てフィルター要素102まで運ばれる。

【0106】

粗ガス流104が同伴する補助濾材および粗ガス流104が同伴する流体塗料オーバースプレーは、フィルター要素122のフィルター表面上に堆積され、フィルター要素122を用いて濾過された粗ガスは、浄化ガスチャンバ152の内部152と流体連通するフィルター要素122の内部に多孔質フィルター表面を通して浄化ガスとして到達する。

10

【0107】

フィルターモジュール102のフィルター要素122は図示されていない図1から最も良くわかるように、フィルターモジュール102のフィルター要素収容用空間118に面する浄化ガスチャンバ124の前方側面154上に形成されているのは、フィルター要素レセプタクル156であり、これは、収容用開口部158とフィルター要素ホルダー160を含み、したがって、フィルター要素122は、フィルター要素ホルダー160上に保持され、そこから収容用開口部158を通してフィルター要素収容用空間118内まで延在することができる。

20

【0108】

同じフィルターモジュール102の全てのフィルター要素122由来の濾過済み浄化ガスは、浄化ガスチャンバ124内で収集される。

【0109】

図2から最もよくわかるように、この収集された浄化ガスは、フローチャンバの外側に配置された浄化ガス収集チャンネル164に1本以上の浄化ガスチャンネル162を通して到達する。

【0110】

フローチャンバの互いに相対する側に配置されている複数のそれぞれのフィルターモジュール122からの2つのモジュール横列のうちの1本の横列のフィルターモジュール102の浄化ガスチャンネル162は、各々の場合において、フローチャンバのいずれかの側に配置された浄化ガス収集チャンネルの各々の中へと開放している。

30

【0111】

流体塗料オーバースプレーが浄化された浄化ガスは、フローチャンバのいずれかの側に配置された浄化ガス収集チャンネル164から排気ブロウ(図示せず)に到達し、そのために、浄化ガスは冷却用スタック(図示せず)および供給ライン(図示せず)を経由して、いわゆるプレナムである塗布領域より上に配置されたエアチャンバ(図示せず)に供給される。

【0112】

このエアチャンバから、浄化済みの排気はフィルターカバーを経由して塗布領域内に浄化ガスとして到達し、したがって、塗装設備を通る循環空気回路は閉鎖される。

40

【0113】

フィルター要素122を用いた粗ガス流104からの流体塗料オーバースプレーの分離は、乾式で、換言すると浄化液での洗浄無しで行なわれることから、循環空気回路内を誘導される空気は、流体塗料オーバースプレーの分離中に湿らされず、したがって、循環空気回路内を誘導される空気を除湿するためにいかなる種類の装置も必要とされない。その上、洗浄-浄化液から流体塗料オーバースプレーを分離するためのいかなる装置も必要とされない。

【0114】

50

フィルター要素 1 2 2 は、流体塗料オーバースプレーが負荷された時点および補助濾材が既定量に到達した時点で、圧縮空気パルスにより特定の時間的間隔で浄化される。

【 0 1 1 5 】

所要圧縮空気パルスは、各フィルターモジュール 1 0 2 の浄化ガスチャンバ 1 2 4 上に配置されているパルス発生ユニット 1 6 6 を用いて生成される。生成された圧縮空気パルスは、浄化ガスチャンバ 1 2 4 の内部 1 5 2 からフィルター要素 1 2 2 の内部に到達し、そこから多孔質フィルター表面を通過して、それぞれのフィルターモジュール 1 0 2 のフィルター要素収容用空間 1 1 8 内に到達し、フィルター表面上に形成され補助濾材で作られた障壁層およびその上に堆積した流体塗料オーバースプレーは、フィルター表面から脱離され、したがって、フィルター表面はその浄化された原初の状態に戻される。

10

【 0 1 1 6 】

補助濾材と流体塗料オーバースプレーの浄化された混合物は、補助濾材収容用コンテナ 1 4 2 内に落下し、そこから粗ガス流 1 0 4 内に到達し、この粗ガス流によって再びフィルター要素 1 2 2 まで運ばれる。

【 0 1 1 7 】

補助濾材収容用コンテナ 1 4 2 内の混合物中の塗料オーバースプレーの画分が、上限閾値に達した時点で、補助濾材と塗料オーバースプレーの混合物は吸引により、補助濾材収容用コンテナ 1 4 2 から抽出され、新鮮な補助濾材により置換される。

【 0 1 1 8 】

図 2 および 3 を見ると最も良くわかるように、安全フィルター 1 6 8 には各々の場合において各フィルターモジュール 1 0 2 の浄化ガスチャンバ 1 2 4 が付随している。安全フィルター 1 6 8 は、浄化ガスの流路内でフィルターモジュール 1 0 2 のフィルター要素 1 2 2 の下流側に配置される。この流路は、図 2 および 3 において矢印 1 6 9 により表わされている。

20

【 0 1 1 9 】

フィルター要素 1 2 2 の少なくとも 1 つにおいてフィルターが破断した場合（換言すると、流体塗料オーバースプレーおよび補助濾材が負荷されたままの状態の未濾過の粗ガスが、フィルター要素収容用空間 1 1 8 からフィルター要素 1 2 2 の清浄側までそしてそこから浄化ガスチャンバ 1 2 4 内へとその中を通過して移行できる特定のフィルター要素 1 2 2 に対して機械的損傷が発生した場合）、安全フィルター 1 6 8 を用いて、清浄側に到達した粗ガスの濾過を実施し、こうして清浄側に到達した流体塗料オーバースプレーおよび清浄側に到達した補助濾材を、清浄側に到達した粗ガスから分離することができ、したがって、流体塗料オーバースプレーおよび補助濾材は、安全フィルター 1 6 8 の下流側にある浄化ガスチャネル 1 6 2 および浄化ガス収集チャネル 1 6 4 の領域内に到達することができず、これらの領域を汚染する可能性はない。

30

【 0 1 2 0 】

詳細には、フィルター破断の場合、安全フィルター 1 6 8 は、浄化ガス収集チャネル 1 6 4 内および浄化ガス収集チャネル 1 6 4 の下流側にある循環空気回路の領域内のファンおよびセンサーならびに空調装置（詳細には冷却器および/または加湿器）の汚染を防止する。

40

【 0 1 2 1 】

図 1 ~ 3 に示された実施形態において、安全フィルター 1 6 8 は、浄化ガス流の流路 1 6 9 内に常時組込まれており、したがって浄化ガス流から流体塗料オーバースプレーを分離するための装置 1 0 0 の正常な動作時には安全フィルター 1 6 8 を通って流れが存在し、浄化ガス流は安全フィルター 1 6 8 によって再濾過される。

【 0 1 2 2 】

この実施形態において、安全フィルター 1 6 8 は例えば 1 つ以上のポケットフィルターを含んでいてよい。

【 0 1 2 3 】

これらは、例えば直径 0 . 4 μ m の粒子の場合 4 0 % ~ 6 0 % の濾過効率を有する F 5

50

ポケットフィルターであってよい。

【0124】

各々のポケットフィルターは、例えば、約600mm×600mmの規模の流動面を有してよい。

【0125】

ポケットフィルターの代替案として、バッグフィルター、マットフィルター、プレートフィルターおよび/またはチューブフィルターも使用されてよい。

【0126】

基本的には、安全フィルター168を通して誘導される体積流量に耐える任意のタイプのフィルターが好適である。

10

【0127】

好ましくは乾式フィルター、換言すると乾式濾過つまり浄化液での洗浄無く行なわれるフィルターを通過するガス流の濾過を実施するように構成されているタイプのフィルターが、使用される。

【0128】

このタイプの乾式濾過は、フィルターを通して流れるガス流の温度および湿度が、少なくともおおそ恒常にとどまり、したがってフィルターを通過するガス流をフィルター通過後のその温度および/またはその湿度に関して追加で状態調節する必要がない、という利点を提供する。

【0129】

20

安全フィルター168は、単純なパッフルプレートも含んでいてよく、そのパッフル全体にわたり、濾過すべき生成物（詳細には流体塗料オーバースプレーおよび補助濾材）を堆積させることができる。

【0130】

安全フィルター168は基本的に、フィルター要素レセプタクル156の下流側のあらゆる考えられる位置に位置づけられてよい。

【0131】

詳細には、安全フィルター168を、浄化ガスチャンバ124の内部152内、浄化ガスチャンバ124の上、浄化ガスチャンバ124の下または浄化ガスチャンバ124に水平方向に隣接して配置してよい。

30

【0132】

安全フィルター168は、好ましくは、浄化ガスチャンバ124の1つ以上の壁の上に配置される。

【0133】

図1に示された実施形態において、安全フィルター168は、浄化ガスチャンバ124の下壁170上に配置されている。

【0134】

この実施形態において、浄化ガスチャンバ124の下壁170は、安全フィルター168の各安全フィルター要素172のためのそれぞれの収容用開口部を有し、この収容用開口部の中で、対応する安全フィルター要素172は、フレーム174が浄化ガスチャンバ124の内部152に面する浄化ガスチャンバ124の下壁170の内側に載りかつ安全フィルター要素172が収容用開口部を通して浄化ガスチャンバ124に隣接する浄化ガスチャンネル162の領域内へと延在するような形でフレーム174が安全フィルター要素172をとり囲んでいる状態で、懸吊されている。

40

【0135】

図1に示された実施形態において、安全フィルター要素172の各々は、それぞれのフィルター176のフレーム174にその上縁部で固定されている蛇腹状に折畳まれた濾材178を含むポケットフィルター176として構成されている。

【0136】

安全フィルター要素172は、それぞれの付随する収容用開口部から垂直方向上向きに

50

容易に持ち上げられ、メンテナンス開口部 180 を通って浄化ガスチャンバ 124 から取外されて、特に粗ガスの濾過のためのフィルター要素 122 の 1 つにおけるフィルター破断の場合に対応する安全フィルター要素 172 が求められた時点で所要の別の安全フィルター要素 172 と交換することができる。

【0137】

例えばフィルター要素収容用空間 118 から遠隔の浄化ガスチャンバ 124 の後方側 182 に、1 つ以上のメンテナンス開口部 180 が具備されていてよい。

【0138】

流体塗料オーバースプレーを分離するための装置 100 の動作中、このタイプのメンテナンス開口部は、好ましくはカバーまたはドアを用いて閉鎖されている。

10

【0139】

フィルターモジュール 102 の主フィルターを形成するフィルター要素 122 も同様に、メンテナンス開口部 180 を通してフィルターモジュール 102 から取外し可能である。

【0140】

こうして、安全フィルター要素 172 は、浄化ガスチャンバ 124 の境界壁の上、詳細にはその下壁 170 の上に、フィルターモジュール 102 からのフィルター要素 122 の分解、詳細にはメンテナンス開口部 180 を通した実質的に水平な方向でのフィルター要素 122 の引き抜きが安全フィルター要素 172 の存在によって妨げられないような形で、構成され配置される。

20

【0141】

フィルター要素 122 の 1 つにおけるフィルター破断の場合、損傷を受けたフィルター要素 122 は、可能なかぎり早く交換されて、下流側安全フィルター 168 の過負荷を回避すべきである。

【0142】

したがって、このタイプのフィルター破断を可能なかぎり早期に検出することが有利である。

【0143】

フィルター要素 122 により形成されるフィルターモジュール 102 の主フィルターに対する損傷は、例えば浄化ガスチャンバ 124 の内部 152 でフィルター要素 122 の下流側に配置され評価ユニット 188 に対し信号ライン 186 によって接続されている粒子計数器 184 を用いて検出されてよい。このタイプの粒子計数器は、フィルター破断の場合にフィルター要素 122 の清浄側に到達するオーバースプレー粒子および/または補助濾材の粒子に応合する。

30

【0144】

これに対し代替的にまたは追加的に、主フィルターに対する損傷は、主フィルターのフィルター要素 122 の粗ガス側と浄化ガス側との間の圧力損失が検出されることで決定可能である。

【0145】

図 3 に概略的に示されているように、このタイプの差圧測定は例えば、フィルター要素収容用空間 118 内に配置された第 1 の圧力センサー 190 および、例えば浄化ガスチャンバ 124 の内部 152 でフィルター要素 122 の下流側に配置された第 2 の圧力センサー 192 を用いて行なうことができる。

40

【0146】

フィルター要素 122 を横断する差圧 p_F を決定するための 2 つの圧力センサー 190 および 192 に接続された差圧測定装置 194 を、評価ユニット 188 に対し信号ライン 196 により接続することもできる。

【0147】

フィルター要素 122 を横断する圧力損失の低下は、フィルター要素 122 の少なくとも 1 つにおけるフィルター破断を表わす。

50

【0148】

圧力センサー190および192を使用して、パルス発生ユニット166の圧縮空気パルスによる浄化中のフィルター要素122の流れ抵抗の変化を検出することも可能であり、これも同様に、フィルター要素122の少なくとも1つにおけるフィルター破断を示す。

【0149】

さらに、上述の可能性に対して代替的にまたは付加的に、圧力損失の変化を安全フィルター168を横断して検出することによって、フィルター要素122の少なくとも1つにおけるフィルター破断を検出することも同様に可能である。

【0150】

例えば浄化ガスチャンバ124の内部152で安全フィルター168の上流側に配置された上流側圧力センサー198および、例えば浄化ガスチャンバ162内で安全フィルター168の下流側に配置された下流側圧力センサー200を使用して、安全フィルター168を横断する圧力損失 p_s を決定してもよい。

【0151】

上流側圧力センサー198および下流側圧力センサー200は、差圧測定装置202に接続されてよく、この差圧測定装置はそれ自体、信号ライン204により評価ユニット188に接続されてよい。

【0152】

主フィルターのフィルター要素122の1つにおいてフィルターが破断した場合、フィルター要素122の清浄側に到達する流体塗料オーバースプレーおよび補助濾材が安全フィルター168の上流側に堆積し、それが安全フィルター168の流れ抵抗を増大させるにつれて、安全フィルター168を横断する差圧 p_s は増大する。

【0153】

粒子計数器184、主フィルター差圧測定装置194および/または安全フィルター差圧測定装置202から伝送された信号に基づいて、評価ユニット188は、フィルター要素122の少なくとも1つにフィルター破断が存在するか否かを判定し、フィルターが破断している場合には、塗装設備の運転要員に対し警告信号または警告メッセージを生成し、要員はこのとき、欠陥あるフィルター要素122の交換を実施することができる。

【0154】

流体塗料オーバースプレーを分離するための装置100の図4に示された第2の実施形態と図1～3に示された第1の実施形態との違いは、第2の実施形態における安全フィルター168が、第1の実施形態の場合のように常時活動状態になく、フィルター要素122によってすでに濾過された浄化ガスをフィルターモジュール102の正常な動作状態で再濾過せず、損傷が発生した場合、換言するとフィルター要素122の少なくとも1つにおけるフィルター破断の場合にのみ活動化またはオン切換えされるという点だけである。

【0155】

この目的で、本実施形態内の安全フィルター168は少なくとも1つの安全フィルター要素172を含み、この安全フィルター要素自体は、浄化ガスの流路169内に配置されているもののフィルターモジュール102の正常な動作状態ではまだ濾材を一切格納しない濾材レセプタクル206を含んでおり、こうして安全フィルター168は、フィルターモジュール102の正常な動作状態では非常に小さい抵抗で内部を通過する浄化ガスに対抗するにすぎない。

【0156】

濾材レセプタクル206は、フラップ210を用いて閉鎖可能である濾材供給ライン208により、濾材タンク212に連結され、この濾材タンクにはフィルターモジュール102の正常な動作状態において好適な濾材、例えば砂利、砂、鉄切削片などが充填されている。

【0157】

フィルターモジュール102の正常な動作状態において、フラップ210は閉鎖され、

10

20

30

40

50

したがって濾材が濾材タンク 212 から濾材レセプタクル 206 内に到達することはない。

【0158】

しかしながら、評価ユニット 182 が主フィルタのフィルター要素 122 の少なくとも 1 つにおけるフィルター破断を検出した場合 [流体塗料オーバースプレーを分離するための装置 100 の制御装置 (図示せず) により] フラップ 210 が開放されることで安全フィルター 168 は活動化され、その時点で好ましくは重力によって濾材が濾材タンク 212 から濾材レセプタクル 206 内に到達する。

【0159】

フィルター要素 122 の清浄側に到達した粗ガス由来の補助的材料および流体塗料オーバースプレーは、このとき、濾材レセプタクル 206 内に到達した安全フィルター 168 の濾材上に堆積し、こうして安全フィルター 168 はその濾過作用を行う。

【0160】

濾材レセプタクル 206 は例えば、フィルター破断の場合に、濾材タンク 212 からの必要分の微粒子濾材で充填される粗目ネットとして構成されていてよい。

【0161】

この実施形態では、安全フィルター 168 はフィルターモジュール 102 のフィルター要素 122 の少なくとも 1 つにおいてフィルター破断が検出された場合のガス流の濾過のためにのみ活動化されることから、安全フィルター 168 を横断する差圧 (p_s) はこの実施形態においてフィルター破断を検出するために使用され得ず、むしろこの場合フィルター破断は粒子計数器 184 を用いておよび / または主フィルタのフィルター要素 122 を横断する差圧 p_f を用いて検出されなければならない。それでも、この実施形態では、安全フィルター 168 の活動化の後安全フィルター 168 を横断する差圧 p_s を監視して、フィルター要素 122 の清浄側に到達する粗ガスから分離された補助濾材および流体塗料オーバースプレーによる安全フィルター 168 のそれぞれの負荷を実証し、かつ安全フィルター 168 がさらにどの程度の時間にわたり適正に動作し得るかを推定することも同様に実用的であるかもしれない。

【0162】

その他の点では、流体塗料オーバースプレーを分離するための装置 100 の図 4 に示された第 2 の実施形態は、構造および機能に関して、図 1 ~ 3 に示された第 1 の実施形態と一致しており、この第 1 の実施形態についてのこの点に関する説明を参照されたい。

【0163】

流体塗料オーバースプレーを分離するための図 5 に示された装置 100 の第 3 の実施形態と図 4 に示された第 2 の実施形態との違いは、安全フィルター 168 が、フィルターモジュール 102 のフィルター要素 122 の少なくとも 1 つにおけるフィルター破断の場合に濾材の充填によってではなく電圧の印加によって活動化されるという点にある。

【0164】

すなわち、安全フィルター 168 はこの実施形態においては、放電電極 216 および 1 つ以上の堆積電極 218 を含む静電フィルター 214 として構成されている。

【0165】

電圧が放電電極 216 と堆積電極 218 の間に印加された場合、安全フィルター 168 の電界内にフィルター要素 122 の清浄側に到達した粗ガス由来の粉塵粒子は、堆積電極 218 の極性と反対に帯電し、堆積電極 218 によりひきつけられ、そこに堆積する。

【0166】

評価ユニット 188 がフィルターモジュール 122 の少なくとも 1 つの上でフィルター破断を検出した場合に、流体塗料オーバースプレーを分離するための装置 100 の制御装置によって安全フィルター 168 の電極に電圧が印加される。

【0167】

安全フィルター 168 の電極に全く電圧が印加されないフィルターモジュール 102 の正常な動作状態において、安全フィルター 168 は、実質的な接触抵抗により浄化ガス流

10

20

30

40

50

に対抗することはない。

【0168】

その他の点では、流体塗料オーバースプレーを分離するための装置100の図5に示された第3の実施形態は、構造および機能に関して、図4に示された第2の実施形態と一致しており、この第2の実施形態についてのこの点に関する上述の説明を参照されたい。

【0169】

流体塗料オーバースプレーを分離するための図6および7に示された装置100の第4の実施形態と図4に示された第2の実施形態との違いは、安全フィルター168がガス流の流路169内にすでに位置設定されている濾材レセプタクル206内に濾材を注入することによって活動化されず、むしろフィルターモジュール102のフィルター要素122の少なくとも1つにおけるフィルター破断の場合には、図6および7に純粹に概略的に示されている移動装置を用いてガス流の流路169内に1つ以上の安全フィルター要素172が最初に導入されるという点にある。

10

【0170】

図6に示されているフィルターモジュール102の正常な動作状態においては、1つ以上の安全フィルター要素172がスタンバイ位置で浄化ガス流の流路外に配置され、そのため浄化ガス流は正常な動作状態において高い流れ抵抗により妨害されないようになっている。

【0171】

評価ユニットが、フィルター要素122の少なくとも1つにおいてフィルター破断を検出した場合、移動装置220は、流体塗料オーバースプレーを分離するための装置100の制御装置によって起動されて、少なくとも1つの安全フィルター要素172を、ガス流の流路169の外側のスタンバイ位置から図7に示された作業位置内へと移動させ、この作業位置において、関連する安全フィルター要素172がフィルター要素122の清浄側に到達した粗ガスの流路内に位置設定され、こうして流体塗料オーバースプレーおよび補助濾材をこの粗ガス流から分離するのに有効となっている。

20

【0172】

可動安全フィルター要素172は、例えば、フィルタープレート、ポケットフィルターまたはパッフルフィルターとして構成されてよい。

【0173】

その他の点では、流体塗料オーバースプレーを分離するための装置100の図6および7に示された第4の実施形態は、構造および機能に関して、図1～3に示された第1の実施形態と一致しており、この第1の実施形態についてのこの点に関する説明を参照されたい。

30

【0174】

流体塗料オーバースプレーを分離するための図4～7に示された装置100の第2～第4の実施形態において安全フィルター段は、フィルター破断が主フィルターのフィルター要素122の少なくとも1つにおいて検出された場合にのみオン切換えされることから、圧力損失はフィルターモジュール102の正常な動作状態において安全フィルター168により最小限におさえられ、それでも、塗装設備の循環空気回路の浄化ガス側の汚染に対して必要な安全性は、フィルター破断の場合にも確保され続ける。

40

【図 1】

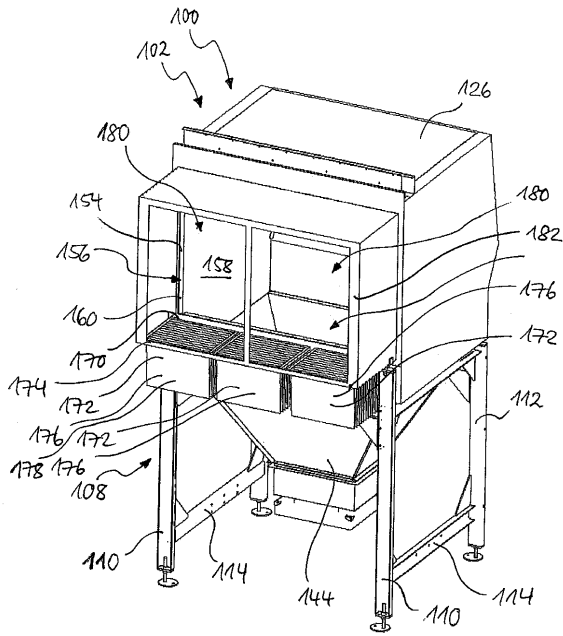


Fig. 1

【図 2】

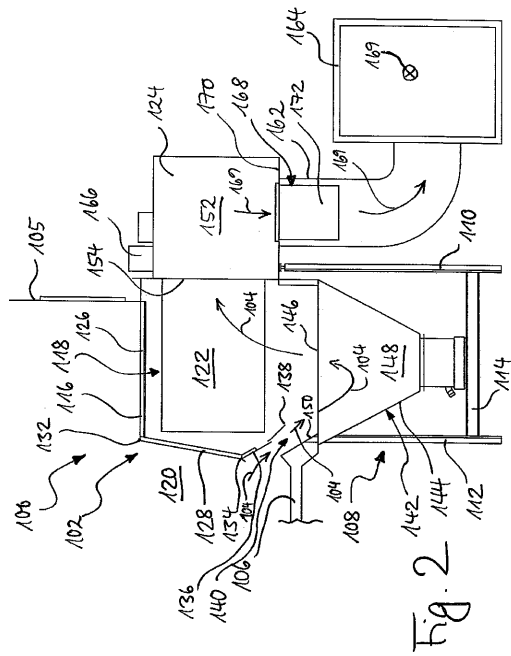


Fig. 2

【図 3】

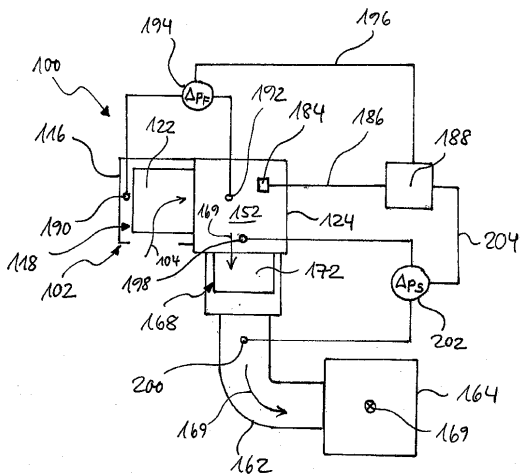


Fig. 3

【図 4】

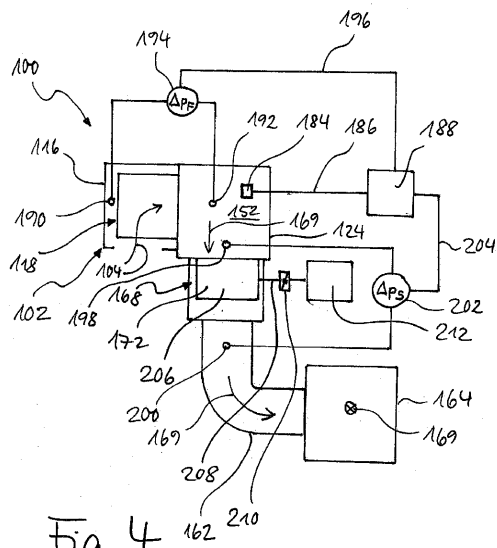


Fig. 4

【 図 5 】

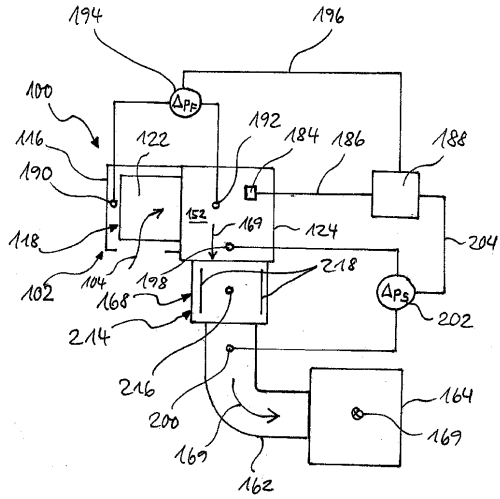


Fig. 5

【 図 6 】

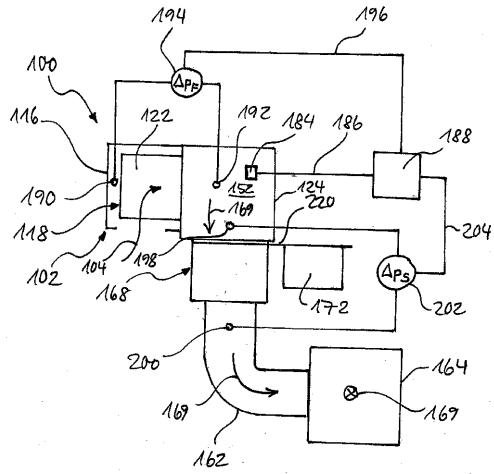


Fig. 6

【 図 7 】

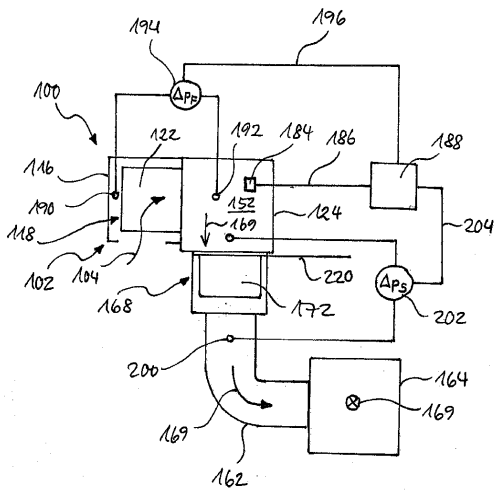


Fig. 7

フロントページの続き

- (74)代理人 100160705
弁理士 伊藤 健太郎
- (74)代理人 100133008
弁理士 谷光 正晴
- (72)発明者 セバスチャン ホラー
ドイツ連邦共和国, 7 0 8 2 5 コーンタール - ミュンヒンゲン, ペスタロッツィベーク 2
- (72)発明者 ユルゲン シュタインパッハ
ドイツ連邦共和国, 7 1 2 8 2 ヘミンゲン, ヘレーネ - ランゲ - シュトラーセ 2 9
- (72)発明者 カタリーナ フリッツ
ドイツ連邦共和国, 7 0 1 9 9 シュトゥットガルト, フィンケンシュトラーセ 4 4

審査官 中村 泰三

- (56)参考文献 国際公開第2009/103454(WO, A1)
特開昭59-193169(JP, A)
米国特許第05271750(US, A)
特開昭54-034182(JP, A)
特開平04-126510(JP, A)
特開昭54-009069(JP, A)
特表2010-536545(JP, A)
米国特許出願公開第2008/0229926(US, A1)
特開2003-107190(JP, A)
特開平06-099012(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 0 5 B 1 5 / 1 2
B 0 5 D 1 / 0 2
B 0 5 D 3 / 0 0
B 0 1 D 4 6 / 0 0