

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 17493

(54) Filtre pour l'épuration des gaz à éléments filtrants en matériau chimisorbant.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). B 01 D 53/34.

(22) Date de dépôt..... 7 août 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 6 du 12-2-1982.

(71) Déposant : GOSUDARSTVENNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT TSVETNYKH METALLOV « GINTSVETMET », résidant en URSS.

(72) Invention de : Gennady Alexandrovich Nikandrov, Alexandr Alexandrovich Alovainikov, Ljudmila Vladimirovna Varlamova, Alexandr Ilich Vulikh, Jury Pavlovich Lopatin, Vladimir Alexeevich Tikhomirov, Vera Alexandrovna Chebukhanova, Pavel Sergeevich Preobrazhensky, Viktor Erastovich Spiridonov, Alexandr Gennadievich Zhelonkin et Rudolf Petrovich Varlamov

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

FILTRE POUR L'EPURATION DES GAZ A ELEMENTS FILTRANTS
EN MATERIAU CHIMISORBANT

La présente invention concerne des dispositifs d'épuration des gaz à éléments filtrants en matériau chimisorbant, cette expression désignant des matériaux présentant des propriétés adsorption par voie chimique, c'est-à-dire de chimisorption. Ces dispositifs permettent de débarrasser des gaz de substances gazeuses chimiquement actives, et plus précisément, de réaliser des filtres pour l'épuration des gaz.

L'invention proposée trouvera une application dans les industries chimique, métallurgique, dans les constructions mécaniques, énergétique, dans d'autres productions qui sont en rapport avec une transformation, une obtention, un stockage de substances chimiques, dans des opérations technologiques au cours desquelles les gaz toxiques susmentionnés peuvent se dégager dans l'atmosphère des locaux de production et dans l'atmosphère ambiante; l'invention peut aussi être utilisée pour une épuration sanitaire de l'air de ventilation de recirculation; elle peut encore être utilisée dans le cas d'insufflation et d'aspiration de gaz d'échappement résultant de procédés technologiques.

Les problèmes d'une épuration sanitaire des courants de gaz centralisés en vue de les débarrasser des impuretés gazeuses toxiques se posent dans les entreprises de diverses branches d'industrie dont l'équipement technologique est impossible à rendre parfaitement étanche, ce qui provoque le dégagement des gaz toxiques dans l'atmosphère, dans des locaux de production, et dans le milieu ambiant.

Les buts principaux visés lors de la solution de ces problèmes sont une amélioration des conditions de travail des ouvriers, une prévention de la corrosion de l'équipement technologique spécial (en particulier des dispositifs électroniques onéreux servant à commander et à contrôler les processus technologiques), et une diminution de la pollution du milieu ambiant.

Les problèmes susmentionnés deviennent, avec le temps, de plus en plus importants, étant donné une élévation générale du niveau de production industrielle, à la suite du fait que le régime sanitaire d'éjection des gaz industriels et de leur teneur en substances toxiques dans l'atmosphère des locaux de production devient de plus en plus sévère.

S'il est impossible de résoudre d'une manière radicale le problème de l'étanchéification totale et de l'automatisation des processus technologiques et de l'équipement, le moyen le plus avantageux permettant de débarrasser le milieu ambiant des substances toxiques consiste en une épuration industrielle des courants de gaz centralisés par l'intermédiaire de divers appareils technologiques donnant la possibilité de réduire dans telle ou telle mesure le degré de pollution des courants de gaz par les substances toxiques et d'utiliser les produits qui sont captés dans ce cas.

Les constructions connues des filtres servant à débarrasser les gaz des substances toxiques comportent les éléments filtrants amovibles (filtres cellulaires, à cassette, à cartouche, à plis, à cadre, à poche) qui à mesure de leur saturation en substances toxiques absorbées sont enlevés du corps du filtre et sont régénérés dans une installation à part.

La régénération est effectuée à l'aide d'un agent de chimisorption des substances toxiques ou par remplacement des éléments usés par des neufs en cas d'utilisation des matériaux de sorption inaptes à être régénérés par action physique.

En cas de présence de moyens de fixation spéciaux et organes d'étanchéification des éléments filtrants pour rendre l'appareil plus étanche et pour rendre sa construction plus rigide, le remplacement des éléments filtrants est une opération exigeant beaucoup de travail, et c'est pourquoi le domaine d'application de tels filtres pour une épuration des gaz est limité.

On connaît un appareil servant à une épuration

des courants d'air des gaz indésirables (brevet US N° 3498026) comprenant un corps ayant des tubulures pour l'entrée et la sortie de l'air. Le volume intérieur du corps est divisé, par les parois, en chambres inférieure et supérieure. Dans la chambre inférieure au-dessous du niveau de la tubulure pour l'entrée de l'air à épurer dans l'appareil il est prévu un réservoir du type à autosoutien contenant un liquide. Dans le corps du filtre il y a une large bande mobile (élément filtrant) réalisée à partir d'un matériau chimisorbant présentant le pouvoir de combiner chimiquement les constituants à éliminer du courant d'air, ladite bande étant maintenue et guidée par l'intermédiaire de rouleaux montés dans le corps sur les parois inférieure et supérieure. La partie de la bande disposée dans le volume de la chambre supérieure ferme complètement l'entrée du courant d'air et assure une élimination hors dudit courant des gaz indésirables. Dans la chambre inférieure la partie de la bande du matériau chimisorbant fibreux saturée des gaz indésirables passe à travers un réservoir contenant un liquide (de l'eau chaude) dans lequel il se passe une élimination des substances absorbées et une régénération du matériau de la bande.

Le dispositif décrit est caractérisé par un bas degré de remplissage du volume de l'appareil de matériau chimisorbant du fait que l'élément filtrant est une bande unitaire en un matériau chimisorbant disposée sur une partie étroite de la section transversale de l'appareil. Cela réduit considérablement la capacité spécifique d'absorption des gaz toxiques par rapport à l'unité de volume de l'appareil. Le dispositif décrit présente une faible valeur du rapport du volume occupé par le matériau chimisorbant proprement dit au volume du liquide pour la régénération, étant donné qu'au cours de fonctionnement de l'appareil la bande en matériau chimisorbant qui se déplace doit être complètement introduite dans le réservoir contenant le liquide pour la régénération de ladite bande pendant un temps suffisamment prolongé du contact de la

bande avec le liquide précité. Cela conduit à une consommation spécifique élevée dudit liquide pour la régénération des éléments filtrants et aux faibles concentrations des substances absorbées dans le liquide usé pour la génération des éléments filtrants évacué hors de l'appareil, ce qui rend plus difficile son utilisation ultérieure.

En outre, en cas de la présence de la large bande mobile qui circule en continu entre les chambres inférieure et supérieure dont les conditions d'exploitation sont différentes, il est compliqué du point de vue technique de rendre étanches les parties séparées de l'appareil.

On connaît aussi un filtre échangeur d'ions servant à épurer les gaz en vue de les débarrasser des substances agressives (certificat d'auteur URSS N° 507334) comportant un corps équipé des tubulures pour l'amenée d'un gaz pollué et pour la sortie du gaz épuré, ces tubulures étant disposées dans les surfaces latérales du corps. A l'intérieur du corps est rigidement fixé un élément filtrant immobile. L'élément filtrant est réalisé sous la forme d'une manche en un matériau fibreux échangeur d'ions fixée par son côté ouvert sur la tubulure pour l'entrée du gaz pollué. Sur le fond du corps il y a un réservoir contenant un liquide pour la régénération des éléments filtrants. Sur le fond dudit réservoir la manche est fixée par son côté fermé. Au cours de l'épuration d'un courant de gaz dans le filtre le réservoir susmentionné ne contient pas de solution régénérant l'élément filtrant et sous l'action du poids de réservoir et du flotteur la manche en matériau fibreux échangeur d'ions se trouve en état étendu. A une saturation du matériau échangeur d'ions fibreux des gaz agressifs la tubulure pour l'entrée du courant de gaz est fermée à l'aide d'une vanne de manière que le courant de gaz ne passe plus à travers le filtre. Dans la partie inférieure du corps on introduit le liquide pour la régénération de l'élément filtrant jusqu'à ce que le réservoir ensemble avec le flotteur monte dans le corps du filtre à une hauteur déterminée, à laquelle la manche en un matériau échangeur d'ions fibreux devient immergée complètement dans le liquide pour

la régénération. Après le séjour pendant un laps de temps déterminé le liquide est évacué et le filtre est mis au régime d'une épuration ultérieure du gaz.

Etant donné que dans le filtre considéré l'élément
5 filtrant est réalisé sous la forme d'une manche qui lors d'une régénération est complètement immergée dans le volume du liquide, ce filtre est caractérisé par un bas degré de remplissage du volume du filtre de matériau chimisorbant conduisant à une diminution de la capacité
10 spécifique d'absorption des gaz toxiques dans une unité de volume du filtre et par une consommation spécifique élevée du liquide de régénération dans un cycle unitaire. En plus, le régime de fonctionnement du filtre décrit est inévitablement périodique suivi d'un débranchement
15 complet pour la régénération après l'usage de l'élément filtrant.

Dans le cadre de la présente invention on s'est proposé de mettre en oeuvre un tel filtre pour l'épuration des gaz dans lequel la configuration et la disposition
20 relative des éléments filtrants, la configuration et la disposition des réservoirs contenant le liquide pour la régénération des éléments filtrants, permettraient d'élèver la capacité spécifique d'absorption des gaz toxiques par unité de volume de filtre, de réduire la consommation
25 spécifique du liquide pour la régénération des éléments filtrants, et d'assurer la possibilité d'un fonctionnement en continu du filtre.

Le filtre conforme à l'invention comporte un corps avec des tubulures pour l'entrée et la sortie du courant
30 de gaz disposées dans les surfaces latérales du corps, des éléments filtrants immobiles en matériau chimiabsorbant fibreux fixés rigidement à l'intérieur du corps, et un réservoir contenant un liquide pour la régénération des éléments filtrants mis en contact avec ledit liquide,
35 et il est caractérisé par le fait que les éléments filtrants immobiles sont réalisés sous forme de plaques rectangulaires disposées verticalement dans le corps et parallèlement l'une à l'autre, dont les bords

latéraux opposés orientés du côté des tubulures d'entrée et de sortie du courant de gaz sont réunis deux par deux par l'intermédiaire de cloisons de manière qu'en face de la cloison reliant les bords d'une paire de plaques

5 soit disposée une ouverture entre lesdites plaques pour le passage de gaz, et par le fait que les réservoirs contenant un liquide pour la régénération des éléments filtrants sont montés au-dessus des plaques dont les parties supérieures sont en contact avec le liquide.

10 Il est avantageux que les réservoirs contenant un liquide pour la régénération des éléments filtrants soient réalisés sous forme de rigoles prévues sur les cloisons reliant les parties supérieures des plaques, les bords supérieurs des plaques étant courbés et leurs extrémités
15 se prolongeant dans les rigoles.

Il est également avantageux que, dans le but de rendre plus sûr le contact entre le liquide utilisé pour la régénération des éléments filtrants et le matériau des éléments filtrants, les réservoirs soient réalisés sous
20 forme de conduites montées sur les cloisons reliant les parties supérieures des plaques et soient munis, dans leurs parois touchant la surface des plaques, d'ouverture pour l'amenée du liquide directement à la surface de la plaque.

L'invention permet d'élever la capacité spécifique
25 d'absorption des gaz toxiques par unité de volume du filtre, du fait de la présence d'un grand nombre d'éléments filtrants en matériau chimisorbant formant, complètement le volume intérieur du corps du filtre d'invention, permet également de réduire une consommation spécifique du liquide
30 utilisé pour la régénération, étant donné que ledit liquide est introduit et coule directement dans le volume du matériau des éléments filtrants. L'invention donne en outre au filtre la possibilité d'un fonctionnement continu.

D'autres buts et avantages de la présente invention
35 seront mieux compris à la lecture de la description détaillée qui va suivre du filtre pour l'épuration des gaz, des variantes de sa réalisation et en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente une vue d'ensemble d'un filtre (vue de dessus avec une section partielle transversale et avec un arrachement partiel de la paroi du corps), établi selon l'invention;

5 La figure 2 est une vue d'ensemble d'un filtre comportant des réservoirs contenant le liquide pour la régénération des éléments filtrants sous forme de rigoles (vue de face avec un arrachement partiel de la paroi du corps du côté de la tubulure d'entrée pour le courant de gaz); établi selon l'invention;

10 La figure 3 est une vue d'ensemble d'un filtre possédant des réservoirs contenant le liquide pour la régénération des éléments filtrants réalisé sous forme de conduites (vue de face avec un arrachement partiel de la paroi du corps du côté de la tubulure d'entrée pour le courant de gaz), établi selon l'invention.

Le filtre proposé pour l'épuration des gaz comprend un corps 1 (figure 1) avec une tubulure 2 pour l'entrée d'un courant de gaz et avec une tubulure 3 pour la sortie dudit courant de gaz qui sont disposées dans les surfaces latérales du corps 1. A l'intérieur du corps 1, dans ses parois, sont rigidement fixés des éléments filtrants immobiles qui sont réalisés sous forme des plaques rectangulaires 4. Les plaques 4 sont installées dans le corps 1 verticalement et elles sont parallèles l'une à l'autre. Les plaques rectangulaires 4 sont réalisées à partir d'un matériau chimisorbant fibreux susceptible de lier chimiquement les substances toxiques du courant de gaz et possédant une hydrophilité suffisamment élevée pour gonfler dans le liquide utilisé pour la régénération des éléments filtrants.

Les bords latéraux opposés 5 des plaques 4,

orientées du côté des tubulures 2, 3 pour l'entrée et la sortie du courant de gaz, sont reliés l'un à l'autre deux par deux par l'intermédiaire de cloisons 6 de sorte qu'en face de la cloison 6 reliant les bords 5 d'une paire des plaques 4 soit disposée une ouverture entre lesdites plaques 4, ouverture qui est destinée à laisser passer le gaz. Grâce à une telle liaison des bords latéraux 5 des plaques 4 au moyen des cloisons 6 entre les plaques, il se forme des cavités d'entrée 7 et des cavités de sortie 8, disposées de façon alternée et servant au passage du gaz.

Le filtre pour l'épuration des gaz comporte aussi un couvercle latéral 9 démontable et un couvercle supérieur 10 également démontable. Dans la partie supérieure du corps 1 il y a une tubulure 11 pour l'amenée du liquide régénérant les éléments filtrants provenant d'une source extérieure 12 d'un conduit d'eau d'un réservoir de pression. Dans la partie inférieure du corps 1 il y a une tubulure 13 (figure 2) pour l'évacuation du liquide usé régénérant les éléments filtrants.

Pour assurer le contact du liquide de régénération avec les plaques 4 dans l'espace libre du corps 1 au-dessous du couvercle supérieur 10, les parties supérieures 14 des plaques 2 sont réunies par l'intermédiaire de cloisons 15 au-dessus desquelles sont installés les réservoirs contenant le liquide utilisé pour la régénération des éléments filtrants. Les réservoirs susmentionnés sont réalisés sous forme de rigoles 16 au-dessus desquelles sont montés des tubes de distribution 17 mis en communication avec la tubulure 11 pour l'amenée du liquide de régénération provenant de la source extérieure 12. Grâce à cela, les parties supérieures 14 des plaques 4 sont

rabattues et les extrémités 18 desdites plaques 4 sont descendues dans les rigoles 16.

Suivant une autre variante de réalisation des réservoirs contiennent le liquide pour la régénération des éléments filtrants. Dans ce cas les réservoirs sont réalisés sous forme de conduites rectangulaires 19 (figure 3) montées sur les cloisons 15 reliant les parties supérieures 14 des plaques 4. Dans les parois 20 des conduites 19 sont pratiquées des ouvertures 21 destinées à l'amenée du liquide de régénération directement à la surface des plaques 4. Les conduites rectangulaires 19 sont mises en communication avec les tubes de distribution 17 venant de la tubulure 11 pour l'amenée du liquide de régénération à partir de la source extérieure 12.

Le fonctionnement du filtre pour l'épuration des gaz est le suivant:

L'air contenant les substances gazeuses toxiques passe à travers la tubulure 2 (figure 1) pour l'entrée du courant de gaz, arrive dans le corps 1 et pénètre dans les cavités d'entrée 7 se trouvant entre les paires des plaques 4 en matériau chimisorbant fibreux dont les bords latéraux 5, orientés du côté de la tubulure d'entrée 2, ne sont pas reliés par les cloisons 6. L'air est filtré à travers le matériau chimisorbant des plaques 4 et dans ce cas il se produit une combinaison chimique grâce au matériau chimisorbant des plaques 4, avec les substances gazeuses toxiques. Le courant de gaz épuré arrive dans les cavités de sortie 8, entre les paires des plaques 4 dont les bords latéraux 5 orientés du côté de la tubulure 3 pour la sortie du courant de gaz ne sont pas reliés par les cloisons 6: ensuite le gaz épuré passe à travers la tubulure 3 pour la sortie du courant de gaz.

A mesure que la saturation du matériau chimisorbant se produit on effectue la régénération des éléments filtrants des plaques 4 en utilisant le liquide après avoir coupé l'arrivée du courant de gaz dans le filtre

ou non.

Si les réservoirs contenant un liquide pour la régénération des éléments filtrants sont réalisés sous forme de rigoles 16 (figure 2), le liquide de régénération provenant de la source extérieure 12 à travers la tubulure 11 est distribué par les tubes 17 dont les extrémités ouvertes sont montées au-dessus des rigoles 16.

Le liquide de régénération à partir des rigoles 16 est attiré par les extrémités supérieures 18 des plaques 4, ce qui devient possible grâce aux propriétés capillaires du matériau chimisorbant fibreux des plaques 4; il coule d'en haut vers le bas dans le volume du matériau des plaques 4 et est évacué hors du corps 1 du filtre à travers la tubulure 13 pour l'évacuation du liquide utilisé.

Si les réservoirs contenant un liquide pour la régénération des éléments filtrants sont réalisés sous forme de conduites rectangulaires 19 (figure 3), le liquide de régénération provenant de la source extérieure 12 à travers la tubulure 11 et les tubes de distribution 17 arrive dans les conduites rectangulaires 19 et, à travers les ouvertures 21 pratiquées dans les parois latérales 20 des conduites 19, il est introduit dans le volume du matériau chimisorbant des plaques 4; ensuite il coule d'en haut vers le bas et est évacué du corps 1 du filtre à travers la tubulure 13 servant à l'évacuation du liquide usé.

Ainsi, le dispositif proposé pour l'épuration des gaz permet d'augmenter le volume utile occupé par les plaques en matériau chimisorbant fibreux et d'élever ainsi la capacité spécifique d'absorption des gaz toxiques par unité de volume du filtre de 10 fois permet de réduire de 4 à 5 fois la consommation spécifique de la solution de régénération et permet d'assurer un fonctionnement en continu du filtre sans couper du courant de gaz pour la période indispensable pour la régénération de l'élément filtrant.

Bien entendu diverses modifications peuvent être

apportées par l'homme de l'art au filtre qui vient d'être décrit uniquement à titre d'exemple non limitatif sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1.- Filtre pour l'épuration des gaz comportant un corps avec des tubulures (2 et 3) pour l'entrée et la sortie d'un courant de gaz disposées dans les surfaces latérales du corps (1), des éléments filtrants immobiles (4) en un matériau chimisorbant fibreux fixés rigidement à l'intérieur du corps, et au moins un réservoir (16,19) contenant du liquide pour la régénération des éléments filtrants (4) mis en contact avec ledit liquide, caractérisé par le fait que les éléments filtrants immobiles (4) sont réalisés sous forme de plaques rectangulaires disposées verticalement dans le corps (1) et parallèlement l'une à l'autre, dont les bords latéraux opposés (5), orientés du côté des tubulures d'entrée (2) et de sortie (3) du courant de gaz, sont reliés deux par deux à l'aide de cloisons (6), de sorte qu'en face de la cloison reliant les bords (5) d'une paire de plaques soit disposée une ouverture entre lesdites plaques pour le passage du gaz et par le fait que les réservoirs (16,19) contenant le liquide pour la régénération des éléments filtrants (4) sont montés au-dessus des plaques dont les parties supérieures sont en contact avec le liquide.

2.- Filtre selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les réservoirs contenant le liquide pour la régénération des éléments filtrants sont réalisés sous forme de rigoles (16) prévues sur les cloisons reliant les parties supérieures des plaques, les bords supérieurs des plaques étant courbés et leurs extrémités se prolongeant dans les rigoles.

3.- Filtre selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les réservoirs contenant le liquide pour la régénération des éléments filtrants sont réalisés sous forme de conduites (19) montées sur les cloisons reliant les parties supérieures des plaques et sont munis, dans leurs parois touchant la surface des plaques, d'ouvertures (21) pour l'amenée du liquide directement à la surface de la plaque.

Pl. I/2

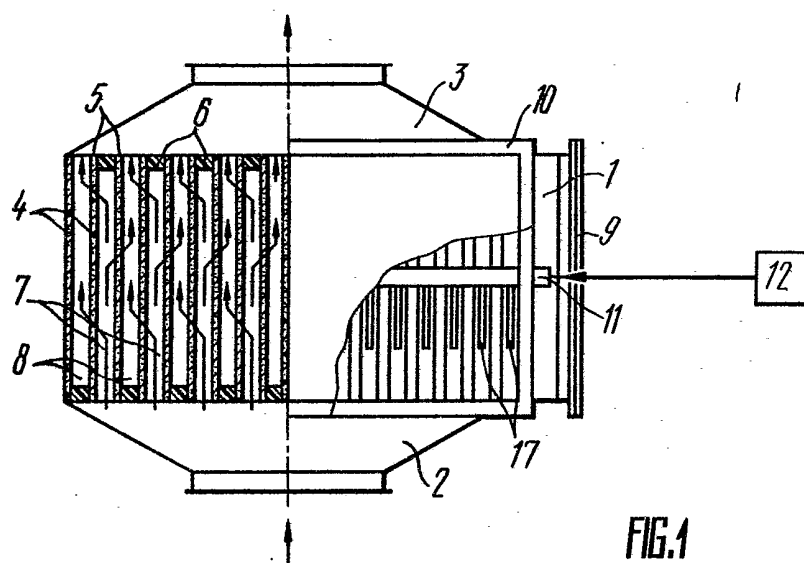


FIG. 1

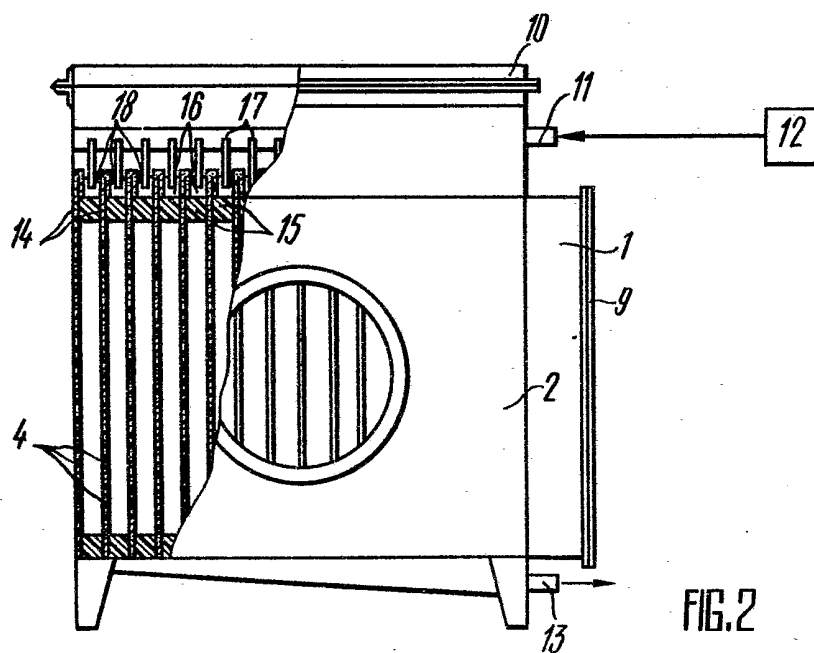


FIG. 2

