



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1005258A5

NUMERO DE DEPOT : 09000977

Classif. Internat. : B01D

Date de délivrance le : 15 Juin 1993

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 16 Octobre 1990 à 15H35 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : BEHR GMBH & CO.
Mauserstrasse 3, D-7000 STUTTGART 30(REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE)

représenté(e)(s) par : CLAEYS Pierre, BUREAU GEVERS S.A., Rue de Livourne 7 - B
1050 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : INSTALLATION DE PURIFICATION D'AIR D'ECHAPPEMENT.

INVENTEUR(S) : Christ Michael, Helmholtzweg 5, D-7000 Stuttgart 1 (DE)

PRIORITE(S) 17.10.89 DE DEA 3934513

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 15 Juin 1993
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur

"Installation de purification d'air d'échappement".

L'invention concerne une installation de purification d'air d'échappement du type indiqué dans le préambule de la revendication 1.

5 Dans la DE-A-37 34 388 on décrit une installation de purification d'air d'échappement qui conduit un courant d'air d'échappement à travers deux étages d'échange thermique traversés successivement et enfin à travers un filtre mécanique. Un ventilateur est prévu pour l'aspiration du courant d'air d'échappement. Dans l'agencement connu, le but est de faire précipiter les substances
10 nuisibles condensables dans le courant d'air d'échappement par le violent refroidissement dans les deux étages d'échange thermique de façon qu'il ne soit plus amené au filtre mécanique qu'une petite quantité de substances nuisibles. L'agencement connu nécessite, étant donné les deux étages d'échange thermique et les conduits qui les
15 relie, un espace de construction important qui n'est pas disponible dans toutes les installations de l'industrie de traitement des matières textiles ou synthétiques et assurément pas lorsqu'un équipement ultérieur d'une installation de purification d'air d'échappement doit être effectué.

20 On connaît en outre des installations d'adsorption et de séparation des poussières par ce que l'on appelle des laveurs dans lesquels le courant d'air d'échappement est conduit à travers plusieurs étages de lavage, qui comportent chacun un lit de billes, une amenée de liquide de lavage, un séparateur de gouttes et un
25 retour du liquide de lavage. De tels laveurs ont également besoin d'un espace de construction important, car le mélange du liquide de lavage à l'air d'échappement n'est obtenu que pour une grande superficie de contact des billes, tandis qu'en outre il existe encore le problème que le lit de billes s'encrasse de substances nuisibles.

La présente invention a par conséquent pour but de mettre au point une installation de purification d'air d'échappement du type cité au début, qui n'ait besoin que d'un faible encombrement et par lequel on puisse atteindre un haut degré de séparation des substances nuisibles. En outre, une installation simple doit être possible pour le montage ultérieur sur des machines de traitement existantes de l'industrie de traitement des matières textiles ou synthétiques.

On résout ce problème dans une installation de purification d'air d'échappement du type cité au début par les particularités caractérisantes de la revendication 1. On peut voir les avantages essentiels de l'installation de purification d'air d'échappement suivant l'invention dans le fait que, par un traitement thermique et la mise en oeuvre d'un liquide de lavage, on obtient pour un encombrement extrêmement faible un très haut degré de séparation, les étages de traitement étant très largement intégrés et des conduits séparés entre les parties de l'appareillage n'étant pas nécessaires.

Suivant un premier perfectionnement de l'objet de l'invention, l'échangeur de chaleur est formé de plusieurs éléments d'échange thermique à courants croisés; il est avantageux que dans un puits à air disposé sensiblement verticalement quatre éléments échangeurs de chaleur à courants croisés soient agencés l'un au-dessus de l'autre. De cette manière, on peut obtenir, pour une section transversale relativement faible du puits à air, une réduction de température suffisante ce qui permet d'obtenir la séparation des substances nuisibles condensables. En outre cela offre l'avantage que les éléments peuvent être prélevés isolément ce qui facilite beaucoup les manipulations en vue de la purification. Comme milieu de refroidissement, on utilise de préférence de l'air froid qui est aspiré depuis l'atmosphère environnante et qui peut être ensuite refourni au milieu environnant, car il n'est exposé à aucune pollution par des substances nuisibles.

Le dispositif de lavage comporte avantageusement un conduit sous pression, un système de pulvérisation et un bassin qui est agencé en dessous de l'échangeur de chaleur et est destiné à recueillir le liquide de lavage. Le liquide de lavage amené au moyen du conduit sous pression est pulvérisé par le système de pulvérisation

dans le courant d'air d'échappement, ce qui permet que des éléments solides et liquides du courant d'air d'échappement soient fixés par le liquide de lavage et amenés ensuite au bassin. Un perfectionnement avantageux du dispositif de lavage est à voir dans le fait que ce circuit de liquide est réalisé sous une forme fermée, le liquide de lavage étant aspiré du bassin au moyen d'une pompe et étant ensuite amené au système de pulvérisation au moyen du conduit sous pression. Du côté aspiration de la pompe on prévoit un filtre afin que seule de l'eau propre soit amenée au système de pulvérisation.

Le système de pulvérisation est avantageusement agencé au-dessus de l'échangeur de chaleur, dans la zone supérieure du puits à air et il comporte plusieurs ajutages de pulvérisation. Les ajutages de pulvérisation permettent de mélanger le liquide de lavage sous une forme finement atomisée au courant d'air d'échappement et un violent tourbillonnement, qui a pour effet un mélange intense entre le liquide de lavage et les fractions de substances nuisibles du courant d'air d'échappement, a lieu dans l'échangeur de chaleur monté en aval. Suivant une autre forme de réalisation, on prévoit une pompe supplémentaire pour le pompage du liquide de lavage excédentaire hors du réservoir, pompe à laquelle est raccordé un conduit d'évacuation qui mène par exemple à un dispositif de séparation d'émulsion. Avantageusement, cette pompe est, en fonction du niveau de liquide dans le réservoir, commandée à l'aide d'un commutateur actionné par un flotteur. On surveille ainsi automatiquement que le niveau de liquide ne monte pas trop largement et on évite que du liquide ne soit entraîné hors du bassin avec le courant d'air, étant donné l'action de succion du ventilateur.

Suivant une autre forme de réalisation de l'objet de l'invention, il est prévu que, dans le parcours d'écoulement entre l'échangeur de chaleur et le filtre mécanique, un séparateur de gouttes soit agencé et que le courant d'air subisse, avant le séparateur de gouttes, une modification de direction d'environ 90°. Etant donné la modification de direction du courant d'air, les éléments solides et liquides sont amenés à précipiter, car ils conservent leur direction de déplacement verticalement vers le bas. Le courant d'air ainsi purifié parvient au séparateur de gouttes, où l'humidité résiduaire

encore présente est séparée. Le séparateur de gouttes et les éléments échangeurs de chaleur à courants croisés sont en acier spécial étant donné les milieux agressifs dans le courant d'air d'échappement. Le filtre mécanique est constitué d'un treillis qui est formé de fils d'acier spécial et qui est entouré d'un cadre rigide.

Dans le boîtier il y a une paroi intercalaire qui sépare la partie d'air d'échappement de la partie d'air de refroidissement et par laquelle est formée une chambre dans laquelle est logé un ventilateur pour l'air de refroidissement. Ce ventilateur est avantageusement réalisé sous la forme d'un ventilateur radial et une tubulure de sortie est raccordée à ce dernier du côté refoulement. Le ventilateur pour le courant d'air d'échappement est monté en aval du filtre mécanique et une ouverture de sortie se raccorde au côté refoulement du ventilateur. Le courant d'air d'échappement purifié, sortant par l'ouverture de sortie, est cédé au milieu environnant et le courant d'air de refroidissement sortant de la tubulure de sortie peut être utilisé pour la récupération de chaleur étant donné son échauffement dans l'échangeur de chaleur, ou par exemple il peut être utilisé dans des buts de chauffage.

Cependant, si le courant d'air de refroidissement sortant ne peut pas être amené à une autre utilisation, il est avantageux que soit prévue une hotte qui recouvre la tubulure de sortie et l'ouverture de sortie et auquel se raccorde un canal d'évacuation. Cette réunion des deux courants d'air offre l'avantage qu'une humidité résiduaire éventuellement présente dans le courant d'air d'échappement soit répartie sur le volume global des deux courants d'air et qu'ainsi elle n'ait pas tendance à former un nuage ou de la vapeur d'eau visible même lors de la pénétration dans un air ambiant relativement froid.

Pour la protection vis-à-vis de l'encrassement des éléments échangeurs de chaleur par des impuretés présentes dans l'air de refroidissement, il est avantageux qu'un filtre à poussières soit prévu dans l'ouverture d'entrée d'air de refroidissement. Avantageusement, toutes les ouvertures prévues pour l'entrée et la sortie de l'air d'échappement et de l'air de refroidissement sont agencées du côté supérieur du boîtier. En vue de l'isolement aux bruits et vis-à-vis de la chaleur, le boîtier est pourvu d'une couche isolante,

de préférence d'une épaisseur de 20 mm à 30 mm. Le boîtier est façonné sous une forme sensiblement quadrangulaire et il est monté avec tous les appareils situés à l'intérieur sur un châssis de support. De cette manière, l'installation de purification d'air d'échappement
5 peut être transportée vers le lieu de destination à l'état monté fini, ce qui convient en particulier pour une installation à équiper ultérieurement. Pour la simplification du transport, le châssis possède des orifices pour l'introduction d'outils de levage, comme par exemple des gerbeuses à fourche, des chariots élévateurs, des appareils de
10 chargement ou des éléments analogues.

Un exemple de réalisation de l'installation de purification d'air d'échappement suivant l'invention va être décrit de manière plus détaillée dans la suite à l'aide des dessins.

La figure 1 représente une vue en coupe à travers
15 une installation de purification d'air d'échappement.

La figure 2 représente une vue en perspective d'une forme de réalisation modifiée de l'installation de purification d'air d'échappement.

La figure 3 représente une vue schématique d'un
20 élément d'échangeur de chaleur.

La figure 4 représente une vue schématique d'un séparateur de gouttes.

La figure 5 représente un détail d'un filtre, dans une vue schématique.

25 Sur la figure 1 est représentée une installation de purification d'air d'échappement 1 qui est agencée dans un boîtier 2 de forme approximativement quadrangulaire. Du côté supérieur du boîtier 2 est agencée une tubulure d'entrée d'air d'échappement 3 à laquelle se raccorde un puits à air 4 disposé verticalement et
30 pourvu d'un échangeur de chaleur air/air 5 agencé à l'intérieur. L'échangeur de chaleur 5 comporte quatre éléments échangeurs de chaleur à courants croisés 5' qui sont disposés l'un au-dessus de l'autre. En dessous du puits à air se trouve un bassin 6 contenant un liquide de lavage 7, pour lequel de l'eau en particulier est envisagée comme
35 liquide de lavage. Du côté gauche sur la figure 1 du bassin 6 est

prévue une pompe 8 qui est entraînée par un moteur électrique 9 et qui aspire, par un filtre 10, du liquide de lavage provenant du bassin 6 et le pompe au travers d'un conduit sous pression 11 vers un système de pulvérisation 13 qui comporte plusieurs ajutages de pulvérisation 12 et qui se trouve dans la zone du puits à air 4, au-dessus des éléments échangeurs de chaleur à courants croisés 5'. En outre il y a un commutateur 14 qui est commandé en fonction du niveau de liquide de lavage et qui est actionné par un flotteur 15. Une deuxième pompe, non représentée sur la figure 1, qui pompe le liquide de lavage excédentaire vers une autre évacuation dans une installation de séparation d'émulsion, par un conduit d'évacuation 32, est commandée au moyen de ce commutateur 14.

Un séparateur de gouttes 16, en aval duquel un filtre 17 est monté, quand on regarde dans le sens de l'écoulement, est agencé au-dessus du bassin 6 de façon latéralement décalée par rapport au puits à air 4. Le filtre 17 est constitué d'un treillis en fils d'acier spécial. En partant du séparateur de gouttes 16, en dessous du filtre 17 s'étend une plaque 18 qui est disposée de manière légèrement inclinée et à l'extrémité éloignée du séparateur de gouttes 16 de laquelle est prévue une ouverture 19 pour le passage dans le bassin 6 du liquide de lavage séparé. La plaque 18 sert principalement au cloisonnement, afin que le courant d'air soit totalement guidé à travers le séparateur de gouttes 16. Au-dessus du filtre 17 se trouve un premier ventilateur radial 20 qui est entraîné par un moteur électrique 21 et qui aspire le courant d'air à travers un ajutage d'entrée 22 et le souffle ensuite dans l'air environnant à travers une ouverture de sortie 23.

Une ouverture d'entrée d'air de refroidissement 24, dans laquelle est agencé un filtre à poussières 25, se trouve également du côté supérieur du boîtier 2. En aval du filtre à poussières 25 se trouve un canal à air de refroidissement 26 à partir duquel l'air de refroidissement parvient, par les éléments échangeurs de chaleur à courants croisés 5', dans une chambre 27 dans laquelle est agencé un deuxième ventilateur radial 28. Entre la partie d'installation qui guide l'air d'échappement et dans laquelle le séparateur

de gouttes 16 et le filtre 17 sont agencés, et la chambre 27, s'étend une paroi intermédiaire 29 qui commence depuis l'extrémité inférieure du puits à air 4 et s'étend au-dessus du séparateur de gouttes 16 et du filtre 17 et par laquelle la partie à air de refroidissement est
5 séparée de la partie à air d'échappement de l'installation. Le deuxième ventilateur radial 28 est en communication avec une tubulure de sortie 30 qui est agencée du côté supérieur du boîtier 2. Le boîtier 2 est pourvu de tous côtés d'une couche isolante 31, en vue d'une isolation vis-à-vis des bruits et de la chaleur.

10 Pendant la mise en service de l'installation de purification d'air d'échappement 1, de l'air d'échappement est aspiré dans le sens de la flèche A à travers la tubulure d'entrée d'air d'échappement 3. Dans la zone supérieure du puits à air 4, du liquide de lavage finement atomisé par les ajutages de pulvérisation 12 du système
15 de pulvérisation 13 est mélangé dans ce courant d'air d'échappement et le tout est amené à l'échangeur de chaleur 5. Grâce aux éléments échangeurs de chaleur 5' nervurés, l'air d'échappement est amené en contact intense avec l'eau de lavage ce qui provoque un mélange et une fixation intenses des substances nuisibles avec le liquide. Simul-
20 tanément, l'air de refroidissement s'écoule à travers l'ouverture d'entrée d'air de refroidissement 24 et le filtre à poussières 25 situé là jusque dans le canal d'air de refroidissement 26 où le courant d'air de refroidissement est partagé en courants partiels K' et amené aux éléments échangeurs de chaleur 5'. L'air de refroidissement qui
25 s'écoule à travers les éléments échangeurs de chaleur 5' produit une réduction de la température de l'air d'échappement et un refroidissement du liquide de lavage chauffé par le mélange avec l'air d'échappement.

A l'extrémité inférieure du puits à air 4 a lieu
30 une déviation de 90° du courant d'air d'échappement conformément à la flèche A', en direction du séparateur de gouttes 16. Cette déviation extrême a pour effet que les éléments solides et liquides du flux massique sortant à l'extrémité inférieure du puits à air 4 conservent leur trajectoire verticale vers le bas et plongent dans le réservoir
35 6 rempli de liquide de lavage 7. Le liquide qui est recueilli là est

aspiré au travers du filtre 10 par la pompe 8 et, par l'intermédiaire du conduit sous pression 11, il est amené au système de pulvérisation. 13, ce qui permet de former un circuit de liquide de lavage fermé. Le courant d'air d'échappement sortant du séparateur de gouttes 16
5 est amené au filtre 17 et le liquide récolté au côté arrière du séparateur de gouttes 16 est conduit le long de la plaque 18 et il est amené au bassin 6 par l'ouverture 19. Suivant la flèche A", le courant d'air d'échappement est aspiré par l'ajutage d'entrée d'un premier ventilateur radial 20 et il est cédé à l'air ambiant par l'ouverture
10 de sortie 23, dans le sens de la flèche A"". Les courants partiels de l'air de refroidissement, qui sortent des éléments échangeurs de chaleur 5', sont soufflés dans l'air ambiant dans le sens de la flèche K" par le ventilateur 28 et à travers la tubulure de sortie 30.

La figure 2 montre une vue en perspective d'une
15 installation de purification d'air d'échappement qui correspond sensiblement à la forme de réalisation suivant la figure 1, mais qui est modifiée en ce qui concerne l'installation de pompage de liquide de lavage et l'éjection d'air. Pour les parties identiques, les références concordent avec celles de la figure 1. On peut voir sur la figure 2
20 que l'installation de purification d'air d'échappement 1 est complètement logée dans le boîtier quadrangulaire 2 et qu'elle est montée sur un châssis de support 42, ce châssis pouvant être construit de préférence à base de profilés en U. Dans ce châssis 42 on a prévu des orifices 43 qui servent à l'introduction d'outils de levage de façon
25 que par exemple le transport de l'installation globale soit possible à l'aide d'une gerbeuse à fourche, d'un chariot élévateur ou d'un dispositif analogue.

Par la référence 33 on désigne un pupitre de commande de l'installation électrique à partir duquel les lignes de commande et de force sont guidées vers les différents commutateurs
30 et moteurs d'entraînement. Deux pompes sont agencées en dessous du pupitre de commande 33, une première pompe 34, qui forme une unité de construction avec un moteur électrique 35, aspirant du liquide de lavage 7 hors du bassin 6 et l'amenant par un conduit d'évacuation
35 32 à un dispositif de séparation d'émulsion. Cette évacuation a lieu

en fonction du niveau de liquide respectif; le commutateur 14 actionné par flotteur sert à cela. A côté de la première pompe 34 se trouve une deuxième pompe 38 qui est également entraînée par un moteur électrique 39 et qui amène le liquide de lavage 7 au système de pulvérisation 13 par un conduit sous pression 11.

5 A la tubulure d'entrée d'air d'échappement 3 est raccordé un canal de liaison 41 qui amène à l'installation de purification d'air d'échappement 1 l'air d'échappement provenant d'une installation non représentée sur les dessins, par exemple d'une installation d'apprêtage de fils. Tandis que, sur la figure 1, les courants d'air A''' et K'' quittent séparément l'installation de purification d'air d'échappement 1, sur la figure 2 une hotte 40, dans laquelle les deux courants d'air pénètrent et sont réunis dans celle-ci, est agencée au-dessus de l'ouverture de sortie 23 et de la tubulure de sortie 30.

10 A la hotte 40 est raccordé un canal d'éjection 36 à partir duquel un courant d'air commun est cédé à l'air ambiant selon la flèche 37. La réunion des deux courants d'air offre l'avantage qu'une humidité résiduaire éventuellement présente dans le courant d'air A''' est répartie sur le volume global des deux courants d'air A''' et K'' et qu'ainsi elle n'a pas tendance à former un nuage ou de la vapeur d'eau visible même lors de sa pénétration dans de l'air ambiant relativement froid.

15 Le dégagement séparé des courants d'air A''' et K'' est avantageux lorsque le courant d'air K'' chauffé dans les éléments échangeurs de chaleur à courants croisés 5' doit être utilisé pour le préchauffage de l'air de traitement, pour un chauffage de bâtiment ou dans un but analogue.

20

25

Le mode de fonctionnement de l'installation de purification d'air d'échappement 1 suivant la figure 2 est le même que celui déjà précédemment décrit pour la figure 1.

30 Un élément échangeur de chaleur à courants croisés 5' est représenté de manière schématique sur la figure 3. Cet élément échangeur de chaleur 5' est constitué d'un paquet de plaques 44 et de nervures ondulées 45 et respectivement 46 empilées les unes sur les autres. On peut voir que le sens de l'ondulation des nervures 46 est décalé de 90° par rapport au sens des nervures 45 de façon à

35

obtenir alternativement des canaux verticaux et horizontaux. Les bords latéraux des canaux verticaux formés par les nervures ondulées 45 sont fermés par des plaques de recouvrement 47. De la même manière, les bords latéraux des canaux disposés horizontalement sont fermés par des plaques de recouvrement 48. Par cette structure de l'élément échangeur de chaleur 5' on obtient plusieurs canaux pour le courant d'air d'échappement A et plusieurs canaux, disposés en croix par rapport à ces derniers, pour le courant d'air de refroidissement K.

Sur la figure 4 on a représenté, sous la forme d'une pièce individuelle, le séparateur de gouttes 16 qui est constitué d'un grand nombre de plaques ondulées 49 qui sont disposées sensiblement parallèlement. Les sommets et les creux des ondes s'étendent verticalement et ils sont ainsi dressés transversalement au sens de passage 50. Comme l'air passant à travers le séparateur de gouttes 16 subit une déviation multiple en raison de l'ondulation des plaques 49, des gouttes sont séparées du courant d'air.

Sur la figure 5 on peut voir un détail du filtre 17 qui comporte un cadre rigide 51 au moyen duquel le filtre 17 est maintenu dans l'installation de purification d'air d'échappement 1. Le filtre proprement dit est constitué d'un treillis 52 à base de fils, ces fils étant constitués en un acier spécial. Le treillis forme un grand nombre de mailles étroites qui retiennent les impuretés présentes dans le courant d'air en cours de passage.

Les éléments échangeurs de chaleur 5', le séparateur de gouttes 16 et le filtre 17 sont montés dans l'installation de purification d'air d'échappement 1 de façon qu'ils puissent être aisément ôtés en vue d'un nettoyage et que de même ils puissent être réenfoncés.

L'installation de purification d'air d'échappement décrite précédemment convient en particulier pour la purification d'air fortement pollué par des substances nuisibles et de la vapeur d'eau, comme cela est le cas par exemple dans les processus de traitement d'installations d'apprêtage de fils. Les courants d'air d'échappement de telles installations d'apprêtage de fils sont tellement fortement pollués par des substances nuisibles et de la vapeur d'eau qu'on obtient par heure environ 150 kg de condensat dans le courant

- 11 -

d'air d'échappement. Par l'installation de purification d'air d'échappement suivant l'invention il est possible de filtrer cette notable fraction de substances nuisibles, avant que l'air d'échappement ne soit amené à l'air libre.

5

10

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Installation de purification d'air d'échappement, en particulier pour des installations d'apprêtage de fil, comprenant au moins un ventilateur pour le déplacement du courant d'air d'échappement, un échangeur de chaleur dans lequel l'air d'échappement est refroidi, un filtre mécanique, et un dispositif de lavage de l'air d'échappement, ce dispositif de lavage étant, avec l'échangeur de chaleur, le filtre mécanique et le ventilateur, agencé dans un boîtier commun, caractérisé en ce que l'échangeur de chaleur (5) est formé de plusieurs éléments échangeurs de chaleur à courants croisés air/air (5'), en ce que ces échangeurs de chaleur à courants croisés (5') sont agencés dans un puits à air (4) disposé sensiblement verticalement, et en ce que, dans le boîtier (2), il y a une paroi intercalaire (29) qui sépare la partie à air d'échappement de la partie à air de refroidissement et par laquelle est formée une chambre (27) où est logé un ventilateur (28) pour l'air de refroidissement.

2. Installation de purification d'air d'échappement suivant la revendication 1, caractérisée en ce que quatre éléments échangeurs de chaleur à courants croisés (5') sont prévus.

3. Installation de purification d'air d'échappement suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que de l'air aspiré depuis le milieu environnant sert de milieu de refroidissement.

4. Installation de purification d'air d'échappement suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le dispositif de lavage comporte un conduit sous pression (11), un système de pulvérisation (13) et un bassin (6) agencé en dessous de l'échangeur de chaleur (5) et destiné à récolter le liquide de lavage (7).

5. Installation de purification d'air d'échappement suivant la revendication 4, caractérisée en ce que le dispositif de lavage est réalisé sous la forme d'un circuit de liquide fermé qui comporte une pompe (8, 38) aspirant le liquide de lavage (7) depuis le bassin (6), la pompe (8, 38) étant pourvue d'un filtre (10) du côté aspiration et étant raccordée au conduit sous pression (11) du côté refoulement.

6. Installation de purification d'air d'échappement suivant l'une des revendications 4 et 5, caractérisée en ce que le système de pulvérisation (13) est agencé au-dessus de l'échangeur de chaleur (5) dans la zone supérieure du puits à air (4) et en ce qu'il est équipé de plusieurs ajutages de pulvérisation (12).

7. Installation de purification d'air d'échappement suivant la revendication 5, caractérisée en ce qu'une pompe (34) est prévue pour l'évacuation du liquide de lavage (7) excédentaire hors du réservoir (6), un conduit d'évacuation (32) étant raccordé à cette pompe.

8. Installation de purification d'air d'échappement suivant la revendication 7, caractérisée en ce que la pompe (34) est, en fonction du niveau de liquide dans le réservoir (6), commandée à l'aide d'un commutateur (14) actionné par un flotteur (15).

9. Installation de purification d'air d'échappement suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'un séparateur de gouttes (16) est disposé dans le parcours d'écoulement entre l'échangeur de chaleur (5) et le filtre mécanique (17) et en ce que le courant d'air subit une modification de direction d'environ 90° en amont du séparateur de gouttes (16).

10. Installation de purification d'air d'échappement suivant la revendication 9, caractérisée en ce que le séparateur de gouttes (16) est constitué d'un

grand nombre de plaques ondulées (49) en acier spécial qui sont agencées l'une à côté de l'autre.

5 11. Installation de purification d'air d'échappement suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les éléments échangeurs de chaleur à courants
croisés (5') sont constitués d'un paquet de plaques (44) et de nervures ondulées (45 et respectivement 46) en acier spécial qui sont empilées alternativement l'une sur l'autre, l'ondulation de deux nervures ondulées
10 respectivement successives (45 et 46) étant décalée de 90°.

12. Installation de purification d'air d'échappement suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le filtre mécanique (17) est
15 constitué d'un treillis (52) qui est formé de fils en acier spécial et qui est entouré d'un cadre rigide (51).

13. Installation de purification d'air d'échappement suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le ventilateur est réalisé sous la forme d'un
20 ventilateur radial (28) auquel est raccordée une tubulure de sortie (30) du côté refoulement.

14. Installation de purification d'air d'échappement suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le ventilateur (20) prévu pour le
25 courant d'air d'échappement est monté en aval du filtre mécanique (17) et en ce qu'une ouverture de sortie (23) se raccorde du côté refoulement du ventilateur (20).

15. Installation de purification d'air d'échappement suivant l'une des revendications 13 et 14, caractérisée en ce qu'une hotte (40) qui recouvre la
30 tubulure de sortie (30) et l'ouverture de sortie (23) et à laquelle est raccordé un canal d'éjection (36) est prévue.

16. Installation de purification d'air d'échappement suivant l'une des revendications 3 à 15,
35

caractérisée en ce qu'une ouverture d'entrée d'air de refroidissement (24) pourvue d'un filtre à poussières (25) agencé à l'intérieur est prévue.

5 17. Installation de purification d'air d'échappement suivant l'une des revendications 13 à 16, caractérisée en ce que toutes les ouvertures pour l'entrée et la sortie de l'air d'échappement et de l'air de refroidissement sont agencées du côté supérieur du boîtier (2).

10 18. Installation de purification d'air d'échappement suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le boîtier (2) est pourvu d'une couche isolante (31), de préférence d'une épaisseur de 20 mm à 30 mm.

15 19. Installation de purification d'air d'échappement suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le boîtier (2) est sensiblement quadrangulaire, en ce qu'il est monté avec tous les appareillages situés à l'intérieur sur un châssis de support (42) et en ce que le châssis (42) présente des
20 orifices (43) pour l'introduction d'outils de levage.

- 16 -

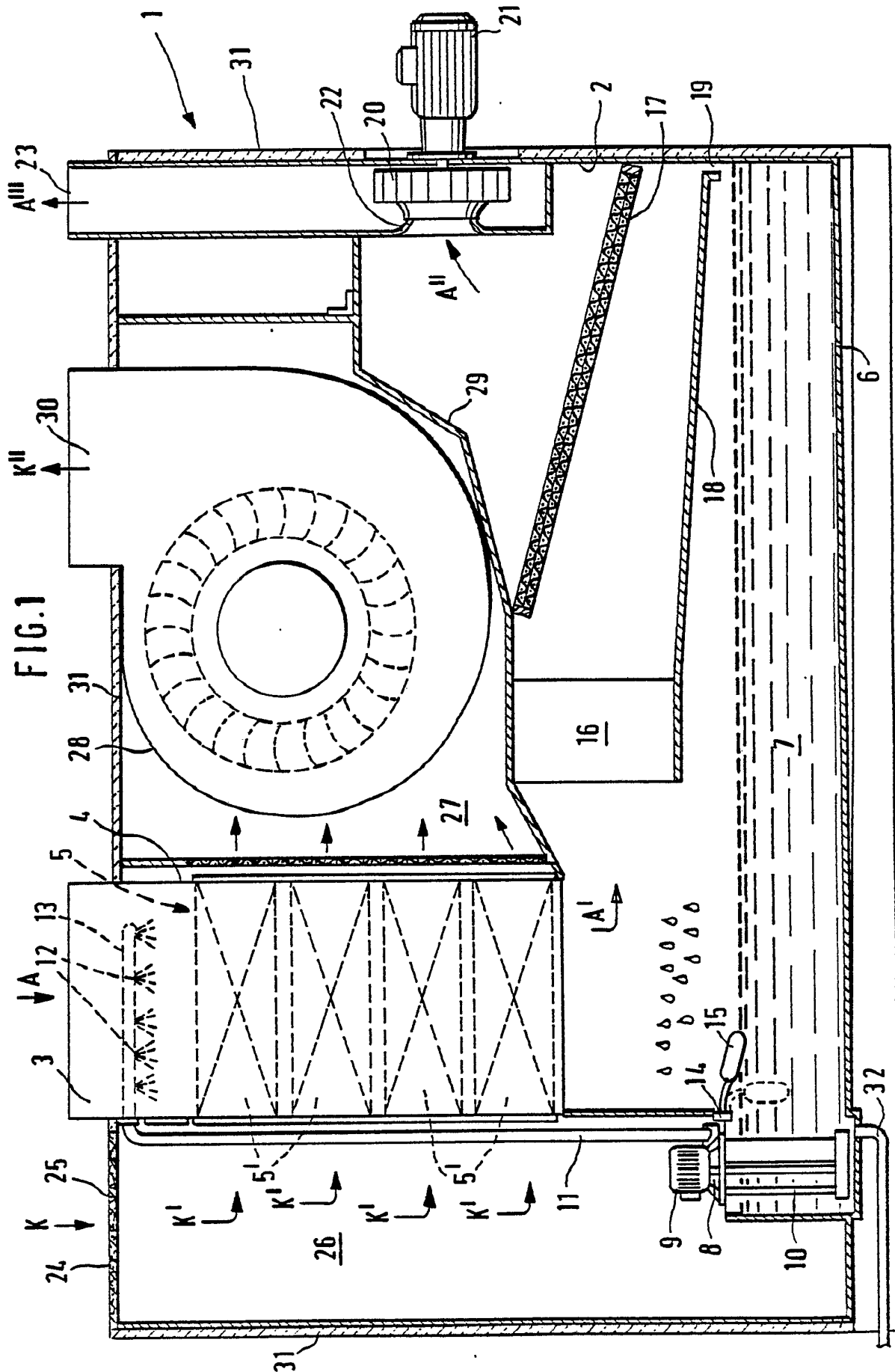
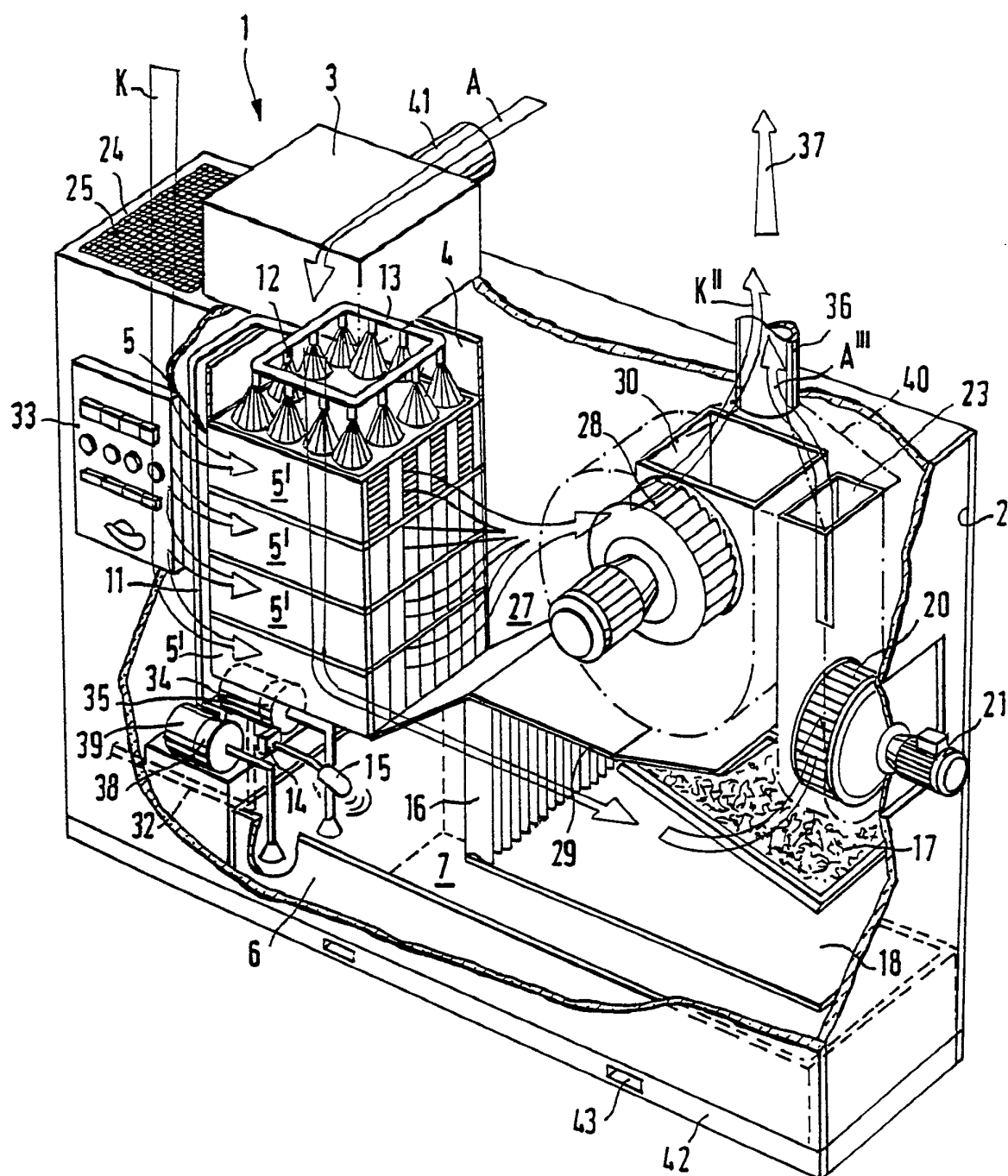


FIG.2



- 18 -

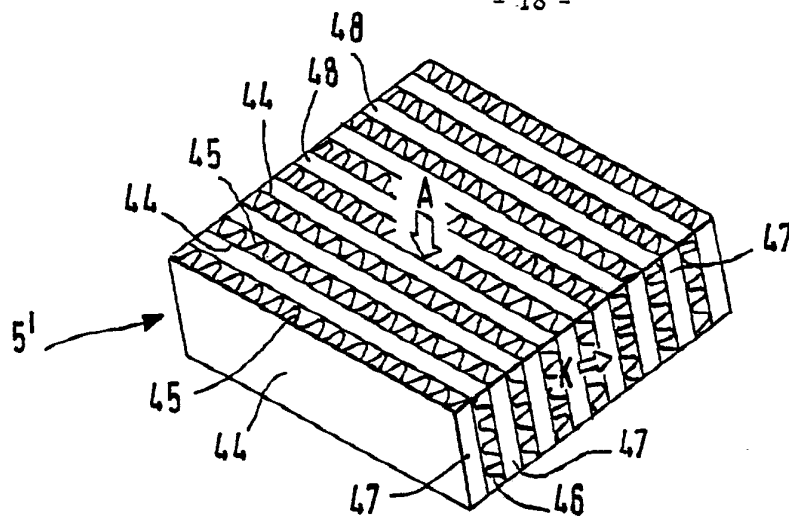


FIG. 3

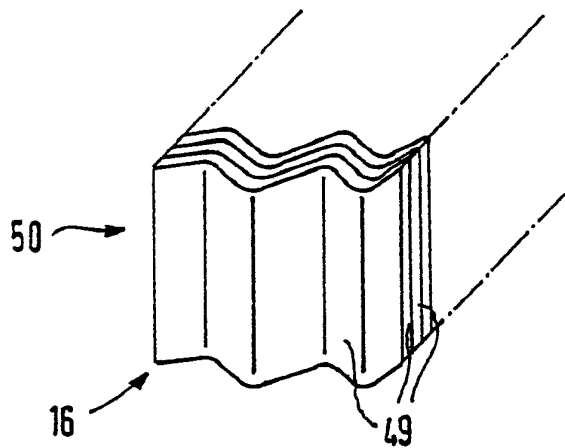


FIG. 4

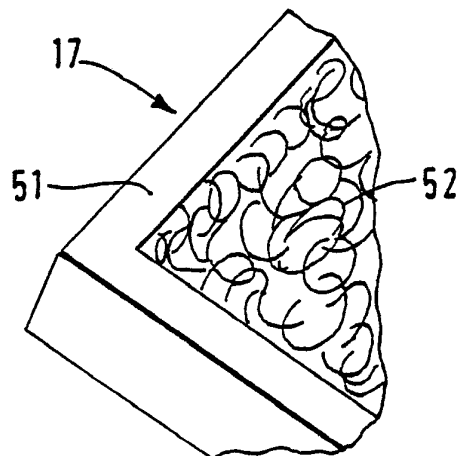


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 9000977
BO 2599

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 586 204 (TISSANDIER)	1,2,5-8, 10,11, 13,16,19	B01D53/34 B01D50/00 B01D53/00
Y	* page 4, ligne 15 - page 6, ligne 8; figure 1 *	15,17	
X	EP-A-0 206 964 (FRITZ)	1,2,4-6, 14,16	
Y	* figures 1-3 *	15,17	
A	DE-A-2 263 319 (MIDLAND-ROSS CORP.)	1,2,4,5, 7,10,17	
A	* figure 1 *		
A	DE-A-2 348 269 (COAL INDUSTRY (PATENTS) LTD.)	1,5,6, 8-11,13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A,D	* figures 2-9 *		
A,D	DE-A-3 734 388 (BEHR GMBH & CO.)	1,2,4, 10-13	B01D
	* figures 1,2 *		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 NOVEMBRE 1992		EIJKENBOOM T.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul			
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie			
A : arrière-plan technologique			
O : divulgation non-écrite			
P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention			
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date			
D : cité dans la demande			
L : cité pour d'autres raisons			
& : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 9000977
BO 2599

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10/11/92

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A-2586204	20-02-87	Aucun	
EP-A-0206964	30-12-86	FR-A- 2583303	19-12-86
		BE-A- 904907	01-10-86
		CH-A- 668918	15-02-89
		DE-A, C 3619585	18-12-86
		GB-A, B 2176421	31-12-86
		US-A- 4784835	15-11-88
CA-A-1153689	13-09-83	Aucun	
DE-A-2263319	23-08-73	US-A- 3833205	03-09-74
		CA-A- 991538	22-06-76
		GB-A- 1406115	17-09-75
		JP-A- 48088060	19-11-73
		SE-B- 393856	23-05-77
DE-A-2348269	04-04-74	GB-A- 1412299	05-11-75
		US-A- 4253854	03-03-81
DE-A-3734388	20-04-89	AU-B- 608079	21-03-91
		AU-A- 2429088	02-05-89
		WO-A- 8903499	20-04-89
		EP-A, B 0334922	04-10-89
		US-A- 5007180	16-04-91