

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 17789

(54) Appareil et procédé pour décolmater des filtres.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). B 01 D 45/18; F 24 F 3/16.

(22) Date de dépôt..... 12 août 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : EUA, 13 août 1979, n° 65.858.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 20-2-1981.

(71) Déposant : Société dite : GLOBE-UNION INC., résidant aux EUA.

(72) Invention de : Lee Ronald Kochan.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Bureau D. A. Casalonga,
8, av. Percier, 75008 Paris.

Appareil et procédé pour décolmater des filtres.

La présente invention se rapporte à un appareil et à son procédé de fonctionnement pour enlever les fines particules des filtres à air industriels et (ou) de ventilation, et elle concerne plus particulièrement un système d'aspiration pour les filtres à air pour fines particules et à haut rendement, ce système pouvant fonctionner en même temps que la filtration.

Les filtres à air pour fines particules et à haut rendement, bien connus de l'homme de l'art, sont utilisés pour filtrer une large gamme de fines particules (jusqu'à 0,3 microns) présentes dans l'air ou dans d'autres gaz. La structure des filtres à air pour fines particules et à haut rendement utilisés actuellement est représentée, de manière caractéristique, par le filtre CAMBRIDGE ABSOLUTE fabriqué par la Cambridge Filter Corporation. Outre des rendements de filtration pouvant atteindre 99,99 % pour de fines particules de 0,3 microns, les filtres à air pour fines particules et à haut rendement sont caractérisés par leur structure relativement simple et leur faible perte de charge en service. Ces filtres fonctionnent sur le principe fondamental de l'interception des fines particules qui chargent l'air, au moyen d'un corps filtrant qui est, de manière caractéristique, une feuille en fibres de verre.

Il est caractéristique que, dans les filtres du type à interception mécanique, le rendement d'un filtre à air pour fines particules et à haut rendement augmente avec l'accumulation des particules entraînées sur le corps filtrant. De même, la perte de charge initiale normale de 5,08 cm à 15,24 cm de colonne d'eau dans un filtre propre, augmentera avec l'accumulation de particules sur le corps filtrant. Avec, en conséquence, une augmentation de la puissance requise pour maintenir un écoulement uniforme d'air, on peut exploiter les filtres à air pour fines particules et à haut rendement, avec des rendements croissants, jusqu'à une perte de charge maximale d'environ 25,4 cm de colonne d'eau. Aux environs de cette pression, le filtre est susceptible de se rompre ou de subir d'autres dommages avec, pour conséquence, une panne complète

du filtre.

Pour augmenter la durée de vie du filtre et réduire la consommation d'énergie, on peut décolmater périodiquement les filtres à air pour fines particules et à haut rendement en enlevant du corps filtrant certaines des particules entraînées. Les procédés connus de décolmatage des filtres à air pour fines particules et à haut rendement, consistent à envoyer de l'air épuré sur le filtre à contre-courant, à faire vibrer le filtre ou à combiner ces deux procédés. L'utilisation de l'un ou l'autre de ces deux procédés exige l'arrêt de l'écoulement de l'air chargé de particules à travers le filtre, pendant le décolmatage. Si l'installation ne comprend qu'un seul filtre, l'interruption de l'écoulement de l'air chargé de particules peut nécessiter un arrêt provisoire de l'installation, l'utilisation d'un autre filtre ou le rejet d'air chargé de particules dans l'atmosphère. Les complications résultant souvent des arrêts des installations, le coût élevé des équipements de réserve et les problèmes de pollution de l'air rendent extrêmement peu intéressants les procédés connus de décolmatage des filtres à air pour fines particules et à haut rendement, lorsque l'installation ne comporte qu'un seul filtre.

Dans certaines installations plus importantes, à filtres multiples, chaque filtre peut être isolé séparément et mis "hors circuit" pour être décolmaté. Cependant, cette installation sera évidemment plus compliquée et plus coûteuse qu'une installation de base à filtres multiples dans laquelle l'air chargé de particules peut être amené en surpression dans une simple chambre d'entrée qui alimente plusieurs filtres disposés librement en parallèle. En outre, si un filtre doit être mis "hors circuit" pour un décolmatage périodique, le reste de l'installation doit être conçu pour traiter le volume total d'air chargé de particules et il peut, en conséquence, être plus important et plus coûteux.

Une difficulté particulièrement gênante apparaît avec les filtres à air pour fines particules et à haut rendement qui sont décolmatés par vibrations ou par agitation, en particulier lorsque ce procédé est utilisé sans que de l'air

épuré soit envoyé simultanément à contre-courant. Dans les limites pratiques du temps de vibration et aux fréquences recommandées par les constructeurs d'installations de filtration, l'efficacité des décolmatages s'est avérée tout à fait médiocre et, en conséquence, il peut se produire sur le corps filtrant une accumulation excessive de particules qui ne peut pas être ramenée à des niveaux acceptables. Les filtres doivent donc être exploités avec des pertes de charge supérieures à celles qui sont nécessaires et leurs durées effectives de vie en sont sensiblement réduites.

On a remarqué qu'un filtre à air pour fines particules et à rendement élevé ou qu'une batterie de filtres de ce type peut être effectivement et efficacement décolmaté par l'application d'un vide ou courant d'air aspiré à travers une tuyère sur une faible surface de la face d'entrée du filtre, tandis que le passage de l'air chargé de particules est réduit ou retardé sur cette faible surface. La structure caractéristique des filtres à air pour fines particules et à rendement élevé, comprend des cellules formées de séparateurs espacés qui, en combinaison avec les corps filtrants disposés à intervalles, fournissent essentiellement des modules à double cellule. Un ou plusieurs de ces modules peuvent être décolmatés séparément lorsque la tuyère d'aspiration est amenée à parcourir lentement la face d'entrée du filtre.

Un filtre à air pour fines particules et à rendement élevé peut être décolmaté au moyen de l'appareil et du procédé qui font l'objet de la présente invention, sans que l'écoulement normal de l'air chargé de particules à travers le filtre soit interrompu. Ce décolmatage est plus efficace que les procédés connus agissant à contre-courant. La consommation d'énergie est sensiblement réduite, du fait de l'abaissement et du maintien d'une perte de charge moyenne plus faible dans le filtre, et la durée de vie globale du filtre peut être allongée considérablement.

L'appareil perfectionné pour enlever les particules du corps filtrant d'un ensemble de filtration d'air comportant un filtre à air pour fines particules et à haut rendement du type dans lequel un corps filtrant est disposé dans une série de cellules longues et étroites se prolongeant à travers le filtre depuis une face d'entrée jusqu'à une face de sortie, selon l'invention est essentiellement caractérisé par le fait qu'il comprend :

a) une tuyère prévue pour recouvrir la face d'entrée du filtre dans le sens de la longueur des cellules du filtre et dont les extrémités sont en contact de glissement avec les bords opposés de la face d'entrée;

b) une entrée de tuyère ayant une longueur sensiblement égale à la longueur des cellules et généralement disposée parallèlement et au voisinage immédiat de, ou en contact de glissement avec les extrémités des séparateurs sur la face d'entrée;

c) l'entrée de tuyère ayant une largeur approximativement égale au moins à $1/4$ de la largeur nominale d'une cellule et de préférence égale à environ cette largeur nominale;

d) une source de vide opérationnellement reliée à la tuyère et prévue pour fournir un écoulement d'air épuré passant par l'entrée de la tuyère en opposition à l'écoulement d'air chargé de particules à travers le filtre; et

e) un moyen pour maintenir la tuyère en contact avec les bords de la face du filtre et pour déplacer la tuyère le long de cette face du filtre.

La présente invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante faite en relation avec les dessins ci-joints, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un ensemble

filtrant comprenant l'appareil de décolmatage des filtres qui fait l'objet de la présente invention, cet ensemble faisant partie d'un circuit caractéristique de ventilation et de retour de l'air filtré à un poste de fabrication ;

5 - la figure 2 est une vue de côté, à plus grande échelle et avec coupe partielle, de l'ensemble filtrant et de l'appareil de décolmatage de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en coupe verticale suivant le plan de coupe 3-3 de la figure 2, représentant les détails
10 du montage de la tuyère d'aspiration ;

- la figure 4 est une vue en coupe verticale suivant le plan de coupe 4-4 de la figure 3, représentant des détails supplémentaires de l'interface de la tuyère et du filtre ;

- la figure 5 est une vue en plan du montage de la
15 tuyère représenté aux figures 3 et 4 ;

- la figure 6 est une vue en coupe verticale suivant le plan de coupe 6-6 de la figure 3 ;

- la figure 7 est une vue en perspective, avec des parties enlevées, représentant la structure d'un filtre caractéristique à air pour fines particules et à haut rendement ;
20 et

- la figure 8 est un graphique représentant les pertes de charge en fonction du temps de filtration dans des filtres décolmatés par des procédés suivant l'art antérieur et
25 par le procédé et l'appareil qui font l'objet de la présente invention.

La figure 1 représente la disposition générale d'un circuit de filtration auquel sont particulièrement adaptés l'appareil et le procédé de décolmatage de filtres suivant la
30 présente invention. Un tel circuit est utilisé, par exemple, pour filtrer les poussières toxiques d'oxyde de plomb créées par l'équipement utilisé pour empâter ou monter les plaques d'accumulateurs. On doit bien se rendre compte, cependant, que ce système ainsi que l'appareil et le procédé qui font
35 l'objet de la présente invention sont adaptables à une large gamme de circuits de filtration de particules toxiques ou dangereuses sous d'autres rapports, présentes dans l'air ou les gaz industriels, ainsi qu'aux circuits dans lesquels les par-

ticules sont récupérées en vue de leur recyclage ou pour tout autre usage.

Comme le représente la figure 1, l'air chargé de particules est aspiré depuis le poste de fabrication vers l'ensemble filtrant 10 par l'intermédiaire d'une conduite 11 d'alimentation et sous une dépression créée par un ventilateur 12 d'aspiration placé sur la conduite 13 de sortie de l'air épuré venant de la sortie de l'ensemble filtrant. L'air filtré est renvoyé par l'intermédiaire du ventilateur et, en cas de nécessité, il passe dans un refroidisseur 14 d'air pour aboutir à une chambre 15 de retour d'air au-dessus du poste de fabrication.

L'ensemble filtrant 10 comprend deux batteries de filtres 16 à air pour fines particules et à haut rendement, chaque batterie contenant sept filtres, bien que d'autres dispositions, y compris des ensembles avec un seul filtre 16, soient courantes. L'air chargé de particules traverse l'ensemble 10 et les filtres 16 de bas en haut, et chaque filtre de la batterie supérieure 17 est monté en série avec le filtre correspondant de la batterie inférieure 18 (et, de préférence, les filtres de la batterie supérieure sont isolés les uns des autres). Cependant, la batterie supérieure 17 constitue un ensemble auxiliaire de filtration servant strictement de secours en cas de dommage ou de panne d'un filtre principal de la batterie inférieure 18. Les filtres de la batterie supérieure ne reçoivent virtuellement aucune particule et, par conséquent, ils n'exigent pas de décolmatage périodique.

L'ensemble filtrant 10 comprend une enveloppe rectangulaire fermée 19 et une partie inférieure 20 en forme de trémie tronconique qui peut contenir une vis horizontale ou un autre transporteur 21 dont l'objet principal est d'évacuer les particules plus lourdes qui peuvent se séparer du courant d'air par gravité. L'intérieur de l'enveloppe 19 est divisé en une chambre inférieure 22 contenant l'air chargé de particules et située à l'entrée des filtres 16 de la batterie inférieure 18, et une chambre supérieure 23 contenant l'air épuré et située à la sortie des filtres de la batterie supérieure 17. Une structure intermédiaire 24 supportant les filtres est fixée à

l'intérieur de l'enveloppe 19 et les filtres 16 des deux batteries sont fixés de manière amovible dans les ouvertures appropriées 25 de la structure 24, tous les filtres étant fixés de manière étanche afin d'empêcher rigoureusement tout passage d'air entre eux, sauf directement à travers les filtres 16.

La structure 24 de support comprend, de préférence, des entretoises 26 de manière à isoler les filtres auxiliaires les uns des autres, chacun de ces filtres recevant de l'air épuré uniquement du filtre principal qui lui correspond. La chambre 22 contenant l'air chargé de particules s'ouvre directement sur tous les filtres principaux 16 de la batterie inférieure 18 et cet accès entièrement ouvert vers les entrées des filtres est utilisé avantageusement pour monter et utiliser l'appareil pour décolmater les filtres que l'on va décrire maintenant. L'entrée des filtres peut éventuellement être protégée par une grille fine suivant une disposition bien connue en elle-même.

L'appareil 28 pour décolmater les filtres comprend une tuyère 30 d'aspiration montée au voisinage immédiat des faces 32 d'entrée des filtres principaux 16 de la batterie inférieure 18. La tuyère 30 est prévue pour être maintenue au voisinage immédiat des faces des filtres et pour se déplacer transversalement à chaque face de filtre et successivement sur toute la longueur de la batterie inférieure 18 de filtres. Chaque extrémité de la tuyère 30 est fixée sur l'aile intérieure 33 d'un support 34 de montage. Il est préférable que chaque support 34 de montage ait la forme d'un U asymétrique dont la partie intermédiaire 36 est disposée horizontalement, généralement dans le plan de la face 32 du filtre de manière à entrer en contact et à se déplacer le long du bord extérieur 38 d'un côté 40 du cadre rectangulaire 42 du filtre.

Chaque support 34 de montage est fixé par sa partie intermédiaire 36 à un chariot porte-tuyère. Ce dernier comprend deux galets 44 à gorge montés dans des logements 46 situés en dessous de chaque support 34 de montage. Les logements des galets sont reliés entre eux par deux cornières transversales 47 disposées parallèlement de chaque côté de la tuyère 30. Les galets 44 sont supportés par deux rails 49, de manière à pouvoir se déplacer à l'intérieur de la chambre 22 contenant l'air chargé de particules, sur toute la longueur de la batterie

inférieure 18 de filtres ; ces deux rails 49 sont fixés sur une structure 51 de support montée sur la face intérieure de chaque paroi latérale de l'enveloppe 19 des filtres. Deux boulons 48 de fixation disposés verticalement traversent chacun la plaque de dessus 50 de chaque logement 46 des galets et passent librement chacun dans un trou percé dans la partie intermédiaire 36 de chaque support 34 de montage. Comme le représente le mieux la figure 6, un ressort 52 de compression est disposé autour de la tige de chaque boulon de fixation, les extrémités opposées du ressort s'appuyant respectivement sur la plaque de dessus 50 et sur la collerette 55 d'un manchon 53 passant dans le trou percé dans la partie intermédiaire 36. Un assemblage 54 avec contre-écrou fixe chaque support 34 de montage à chaque boulon 48 de manière réglable et élastique, en opposition à l'action de son ressort 52 de compression. De cette manière, la hauteur de la tuyère 30 peut être réglée de telle sorte que les parties intermédiaires 36 des supports 34 de montage sont maintenues en contact de glissement avec les bords respectifs 38 du cadre du filtre, et l'élasticité du ressort 52 permet de maintenir un contact constant dans le cas où il pourrait exister des irrégularités des surfaces en contact. En outre, les deux bords de la partie intermédiaire 36, dans le sens du déplacement du chariot, comprennent des surfaces 56 inclinées et solidaires de cette partie intermédiaire, afin de permettre un passage régulier sur une irrégularité ou un obstacle mineur pouvant exister sur la surface en contact.

On se reportera en particulier à la figure 3. Afin d'empêcher un déplacement latéral de la tuyère 30 par rapport au chariot et pour fournir un guide au réglage vertical de la tuyère, un élément 58 de guidage est fixé verticalement sur la plaque de dessus 50 de chaque logement et se prolonge vers le haut à partir de cette plaque. La face intérieure de l'élément 58 de guidage est en contact de glissement avec la face extérieure de l'aile extérieure 31 du support 34 de montage. L'extrémité supérieure de l'élément 58 de guidage peut servir également de dispositif de commande des interrupteurs de fin de course montés au-dessus des rails 49 à l'une ou à l'autre

extrémité de la batterie 18 de filtre, afin de limiter la course et inverser le sens du déplacement de l'appareil 28 pour décolmater les filtres.

Comme le montrent de diverses manières les figures 5 3 à 6, la tuyère 30 et le chariot sur lequel elle est montée, se déplacent ensemble dans un sens ou dans l'autre le long des rails 49 par une chaîne 60 de transporteur. Cette chaîne peut être constituée d'une seule longueur libre de chaîne courante à galet dont chaque extrémité libre est fixée à une oreille 62 partant de la branche verticale 64 de chaque cornière 47. 10 La chaîne 60, sur son parcours supérieur, part horizontalement d'une oreille 62 au-dessus et entre les rails 49, tourne autour d'un pignon de commande ou pignon intermédiaire (non représenté) monté à une extrémité de la chambre contenant l'air 15 chargé de particules, revient en dessous de la partie supérieure de la chaîne et passe au-dessus d'une plaque-support 65 suspendue en caténaire aux cornières 47, tourne autour d'un autre pignon de commande ou pignon intermédiaire (non représenté) monté à l'autre extrémité de la chambre et revient, 20 sur son parcours supérieur, à son point de fixation à l'autre oreille 62. Le pignon de commande de la chaîne peut être entraîné de n'importe quelle manière classique à des vitesses qui seront examinées en détail ci-dessous.

Afin de maintenir plus sûrement les galets 44 du 25 chariot sur les rails 49, de petites roues à cames 66, fixées aux logements 46 des galets par des tiges 68, sont disposées de chaque côté de manière à se trouver en contact avec et à rouler le long des faces inférieures de la structure 51 de support des rails. Les tiges 68 peuvent être verticalement ré- 30 glables pour compenser l'usure ou d'autres variations dimensionnelles du système installé.

La figure 7 représente un filtre 16 à air pour fines 35 particules et à haut rendement, de structure caractéristique et qui s'est avéré particulièrement bien adapté au décolmatage par l'appareil et le procédé qui font l'objet de la présente invention. Un cadre 42 généralement rectangulaire comprend des côtés 40 et des extrémités 41 sensiblement plans. Les côtés et les extrémités sont respectivement pourvus, de manière

caractéristique, de rebords extérieurs 38 et 39 qui sont situés dans un même plan et forment à une extrémité la face 32 d'entrée du filtre 16. Les rebords de l'autre face (ou face de sortie) du cadre 42 sont utilisés pour monter le filtre dans les ouvertures 25 de la structure 24 supportant les filtres (voir figure 2).

Une série de séparateurs étanches espacés 70 sont fixés par leurs bords latéraux aux faces intérieures des côtés opposés 40 du cadre 42 entre lesquelles ils sont placés. Les séparateurs 70 sont généralement parallèles entre eux et parallèles aux extrémités 41 du cadre et ils se prolongent sensiblement à travers le cadre, de la face d'entrée 32 à la face de sortie. Les séparateurs peuvent être en aluminium léger ou en d'autres matières appropriées et ils sont généralement ondulés, les ondulations ou lignes courbes étant disposées à travers le filtre généralement perpendiculairement aux faces du filtre. A l'intérieur du cadre, les séparateurs forment une série de cellules longues et étroites dont les extrémités se trouvent dans ou juste à l'intérieur des plans des faces du filtre. Les séparateurs sont également, de préférence, mis à la masse sur les cadres qui sont, à leur tour, mis à la masse sur les supports de structure afin d'éliminer toute accumulation d'électricité statique.

Une feuille continue d'un corps filtrant 72 est disposée en serpentín entre les séparateurs contigus et s'enroule autour des extrémités opposées des séparateurs contigus. En d'autres termes, le corps filtrant 72 est plissé, un séparateur se trouvant placé dans chaque pli. Ainsi, si l'on observe par exemple la face 32 d'entrée du filtre représentée à la figure 7, on verra que les extrémités des séparateurs alternés 70 sont à découvert tandis que les extrémités des séparateurs 70', placés entre les séparateurs 70, sont recouvertes par le corps filtrant 72 qui les entoure. On a observé que les séparateurs alternés 70 (entre lesquels sont disposés un séparateur 70' et deux couches du corps filtrant 72) forment des modules bicellulaires 74 qui peuvent être décolmatés efficacement par le passage d'une tuyère 30 d'aspiration dont les dimensions et l'orientation vont être décrites.

On se reportera particulièrement aux figures 4 et 5. La tuyère 30 d'aspiration a une section droite généralement rectangulaire et une longueur entre les supports 34 de montage qui est approximativement égale à la distance mesurée sur la longueur de la face 32 d'entrée du filtre entre les côtés 40 de ce dernier. La face supérieure de la tuyère est plane et elle se trouve dans le même plan que les parties intermédiaires 36 des supports 34 de montage. Cette face supérieure de la tuyère comprend deux surfaces planes déфлекtrices 76 qui se prolongent sur toute la longueur de la tuyère et qui forment entre leurs bords contigus une entrée 78 de tuyère. L'entrée de la tuyère a une longueur qui se prolonge sur toute la longueur de la tuyère, et une largeur qui est égale approximativement à au moins $1/8$ de la largeur nominale d'un module bicellulaire et dans l'exemple préféré de réalisation, à la largeur nominale d'un module bicellulaire 74 du filtre 16. Du fait de la forme ondulée des séparateurs 70, la largeur nominale d'un module 74 est considérée comme étant égale à la distance moyenne entre les séparateurs alternés 70.

Du fait que la tuyère est amenée à se déplacer lentement transversalement à la face d'entrée du filtre dans une direction perpendiculaire aux séparateurs 70, l'entrée 78 de la tuyère couvre et isole effectivement un seul module bicellulaire 74. Il est préférable que les surfaces déфлекtrices 76 soient légèrement en contact avec les extrémités découvertes des séparateurs alternés 70. Cependant, du fait des variations de conception ou des tolérances de fabrication des filtres, les extrémités découvertes des séparateurs sont parfois légèrement en retrait par rapport au plan de la face du filtre. Que les surfaces déфлекtrices 76 soient effectivement en contact avec les extrémités des séparateurs ou qu'elles en soient légèrement écartées, ces surfaces déфлекtrices ont pour action de bloquer ou de retarder sensiblement l'écoulement de l'air chargé de particules dans un sens généralement vertical et de bas en haut à travers le module 74 qui se trouve au-dessus de l'entrée 78 de la tuyère. L'écoulement de l'air chargé de particules étant ainsi bloqué ou retardé, l'application d'un vide à la tuyère provoque un écoulement inverse d'air épuré à partir de la sortie du filtre et à travers

le module 74 et l'entrée 78 de la tuyère. L'écoulement inverse d'air entraîne avec lui les particules préalablement arrêtées sur le corps filtrant et nettoie à contre-courant le module du filtre. Pendant le décolmatage, la filtration de l'air chargé de particules peut se poursuivre dans tout le filtre, sauf dans la partie relativement mineure recouverte par la tuyère.

La source de vide est raccordée à la tuyère par un tuyau flexible 80 fixé à un ou plusieurs raccords 82 s'ouvrant sur la partie inférieure de la tuyère. Avec deux raccords 82', comme le représente la figure 3, les tuyaux flexibles 80' peuvent être constitués de courts tronçons intermédiaires fixés de manière appropriée au tuyau principal 80 à l'aide d'un raccord en Y ou d'un autre raccord analogue (non représenté). Le tuyau flexible 80 doit être suffisamment long et souple pour suivre l'appareil 28 de décolmatage sur toute la longueur de la chambre à filtres.

L'ensemble filtrant 10 caractéristique, représenté à la figure 1, comprend sept filtres principaux 16 dans la batterie inférieure 18. Chaque filtre a une face effective de filtration qui a 56 cm en largeur et en longueur. La largeur nominale de chaque module bicellulaire 74 d'un filtre (c'est-à-dire la distance moyenne entre les séparateurs alternés 70) est de 1,27 cm. De même, l'entrée de la tuyère a 56 cm de long et 1,27 cm de large.

Dans un circuit caractéristique de filtration de poussières d'oxyde de plomb en fonctionnement, un débit d'air de 5 900 litres/sec, chargé de 0,04 mg de particules par litre d'air, est appliqué uniformément sur les faces 32 d'entrée des filtres par l'intermédiaire d'une chambre 22 contenant l'air chargé de particules. Pour décolmater les filtres, on applique un débit d'air d'aspiration dans l'entrée de la tuyère, compris entre 150 et 260 litres/sec. La tuyère parcourt l'ensemble filtrant à la vitesse de 1,524 m/min, effectuant deux passages complets (un aller et un retour) pendant chaque poste de 8 heures. Il est préférable qu'un passage soit effectué toutes les quatre heures, le temps total de déplacement étant d'environ 5 minutes par passage.

Le débit d'air d'aspiration dans l'entrée de la tuyère variera considérablement avec les différents types de particules et avec les variations des charges de particules dans l'air à filtrer. Les particules de poids spécifiques plus élevés exigent des vitesses de transport plus grandes et, par conséquent, des débits d'air plus forts. De même, des charges plus élevées de particules dans l'air peuvent nécessiter des décolmatages plus fréquents ou des vitesses plus lentes de déplacement de la tuyère. Afin d'entraîner de manière appropriée des poussières d'oxyde de plomb, par exemple, une vitesse minimale d'environ 1 219 m/min est nécessaire. Avec une tuyère ayant les dimensions décrites ci-dessus et un débit d'air d'aspiration dans la tuyère compris entre 150 et 260 litres/sec, la vitesse correspondante de l'air sera comprise entre 1 280 et 2 194,5 m/min environ.

Un enlèvement virtuellement complet des particules déposées sur le corps filtrant a été réalisé au moyen de l'appareil et du procédé qui font l'objet de la présente invention. L'évidence de l'efficacité du système décrit de décolmatage par aspiration est représentée graphiquement à la figure 8. Ce graphique compare les variations de pertes de charge dans les filtres principaux en fonction du temps de service dans des ensembles réels de production décolmatés avec des appareils et procédés suivant l'art antérieur et avec le système qui fait l'objet de la présente invention. Les pertes de charge ont été mesurées après décolmatage et portées sur le graphique en fonction du temps total de service (temps de filtration). Les trois ensembles contrôlés étaient tous des systèmes constitués de sept filtres recevant approximativement les mêmes débits d'air contenant les mêmes charges de particules d'oxyde de plomb, et fonctionnant avec la même perte de charge initiale dans les filtres décolmatés. La courbe A concerne un ensemble qui a été décolmaté par arrêt périodique de l'écoulement d'air chargé de particules et par vibration des filtres afin d'en détacher les particules qui sont tombées sur le transporteur à vis 21 et évacuées. Cette courbe montre une forte augmentation initiale des pertes de charge, suivie d'une atténuation pour se terminer par une augmentation en ligne

droite encore relativement forte. Cette courbe indique non seulement une efficacité très médiocre du décolmatage mais également une augmentation correspondante de la consommation d'énergie pour maintenir le débit d'air chargé de particules.

5 On doit bien remarquer également que, entre les cycles de décolmatage, il est normal que la perte de charge augmente de 5,08 cm de colonne d'eau et, dans une période relativement courte de fonctionnement (50 à 60 heures par exemple), ces "pointes" de perte de charge pourraient atteindre le niveau

10 de 25,4 cm de colonne d'eau auquel la rupture du filtre est susceptible de se produire.

La courbe B concerne un ensemble identique à l'ensemble de la courbe A, mais qui a été périodiquement décolmaté par la combinaison de vibrations et d'un nettoyage simultané à contre-courant par écoulement inversé d'air épuré à travers les filtres. Une certaine amélioration de l'efficacité du décolmatage a été notée ; cependant, une accumulation similaire de particules qui ne sont pas enlevées par le décolmatage est indiquée par l'augmentation généralement linéaire de

15 la perte de charge en fonction du temps. Bien que les filtres de cet ensemble aient une durée de vie supérieure à celle des filtres de la courbe A, cette durée de vie sera encore assez limitée.

La courbe C représente la perte de charge, en fonction du temps, dans les filtres principaux décolmatés d'un ensemble analogue à l'ensemble dont sont tirées les courbes A et B, mais cet ensemble a été décolmaté par le procédé et l'appareil qui font l'objet de la présente invention. La courbe concerne un ensemble de production parmi quatre autres identiques, chacun d'eux ayant présenté des caractéristiques analogues de filtration et de décolmatage pendant un fonctionnement simultané durant une période supérieure à 500 heures. Excepté un léger accroissement initial de la perte de charge, la courbe présente un aplatissement bien déterminé ou une

20 25 30 35

stabilisation de la perte de charge en fonction du temps, indiquant que les filtres à air pour fines particules et à haut rendement ont été virtuellement entièrement décolmatés conformément aux enseignements de la présente invention.

La largeur de 1,27 cm de l'entrée de la tuyère a été choisie pour correspondre à la largeur d'un module bicellulaire 74, qui est une caractéristique des conceptions des filtres à air pour fines particules et à haut rendement. On a découvert, cependant, qu'on pouvait décolmater simultanément deux ou plusieurs modules 74 en prévoyant une tuyère avec une entrée plus large. L'aspiration ou le débit d'air de décolmatage devrait être augmenté en conséquence et une certaine perte d'efficacité du décolmatage pourrait être observée. De même, bien entendu, plus la surface de la face du filtre couverte par la tuyère est grande, plus l'effet sera grand sur le débit continu de l'air chargé de particules à travers l'ensemble filtrant. Avec une tuyère construite et utilisée suivant l'exemple préféré de réalisation, aucun effet mesurable sur le débit de l'air chargé de particules n'a été observé.

Du fait de variations des détails de construction parmi les nombreuses fabrications de filtres à air pour fines particules et à haut rendement du type utilisé dans le circuit décrit ci-dessus, on peut également décolmater un filtre avec une tuyère ayant une entrée plus étroite. Ainsi, si le filtre est construit de telle sorte que le corps filtrant 72, dans la zone où il est enroulé autour du bord du séparateur 70', se prolonge extérieurement jusqu'aux extrémités à découvert des séparateurs 70, une seule cellule formée par les séparateurs contigus 70 et 70' (avec une feuille du corps filtrant 72 placée entre eux) peut être effectivement décolmatée avec une tuyère dont l'entrée 78 a une largeur égale à environ la moitié de celle de l'exemple préféré de réalisation, c'est-à-dire environ 0,635 cm. Cependant, cette structure de filtre rend le corps filtrant à découvert plus susceptible d'être endommagé par le passage de la tuyère le long de la face du filtre.

L'appréciation de certaines des valeurs de mesure indiquées ci-dessus doit tenir compte du fait qu'elles proviennent de la conversion d'unités anglo-saxonnes en unités métriques.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au con-

traire susceptible de variantes et de modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDEICATIONS

2462926

1. Appareil perfectionné (28) pour enlever les particules du corps filtrant d'un ensemble (10) de filtration d'air comportant un filtre (16) à air pour fines particules et à haut rendement du type dans lequel un
5 corps filtrant (72) est disposé dans une série de cellules longues et étroites se prolongeant à travers le filtre depuis une face d'entrée jusqu'à une face de sortie, cet appareil étant caractérisé en ce qu'il comprend a) une tuyère (30) prévue pour recouvrir la face d'entrée (32) du filtre (16) dans le sens de la longueur des cellules du filtre et
10 dont les extrémités sont en contact de glissement avec les bords opposés de la face d'entrée ; b) une entrée (78) de tuyère ayant une longueur sensiblement égale à la longueur des cellules et généralement disposée parallèlement et au voisinage immédiat de, ou en contact de glissement avec les extrémités des séparateurs (70) sur la face d'entrée ; c) l'entrée
15 de tuyère ayant une largeur approximativement égale au moins à 1/4 de la largeur nominale d'une cellule ; d) une source de vide (80) opérationnellement reliée à la tuyère (30) et prévue pour fournir un écoulement d'air séparé épuré passant par l'entrée de la tuyère en opposition à l'écoulement d'air chargé de particules à travers le filtre ; et e) un moyen (34, 36)
20 pour maintenir la tuyère en contact avec les bords de la face du filtre et pour déplacer la tuyère le long de cette face du filtre.

2. Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'écoulement d'air épuré passant par l'entrée (78) de la tuyère est prévu en même temps que l'écoulement d'air chargé de particules à travers le filtre.

25 3. Appareil perfectionné pour enlever les particules du corps filtrant d'un ensemble de filtration d'air comportant un filtre (16) à air pour fines particules et à haut rendement du type comprenant un cadre rigide (42) et généralement rectangulaire formant une face d'entrée (32) et une
30 face de sortie, une série de séparateurs étanches (70) sensiblement parallèles et espacés, fixés par leurs bords latéraux aux côtés du cadre d'étendant entre les côtés opposés de ce cadre pour former une série de cellules ouvertes à l'intérieur du cadre, une feuille continue d'un corps filtrant (72) disposée en serpentín entre les séparateurs contigus et s'enroulant
35 autour des extrémités opposées de ces séparateurs de sorte que les extrémités des séparateurs alternés sur au moins la face d'entrée du filtre sont découvertes de manière à former entre elles une série de modules de filtres bicellulaires (74), cet appareil étant caractérisé en ce qu'il comprend a) une tuyère (30) prévue pour recouvrir la face d'entrée (32) du cadre du filtre et dont les extrémités sont en contact avec les bords
40 extérieurs des côtés opposés du cadre ; b) une entrée de tuyère (78)

ayant une longueur sensiblement égale à la distance qui sépare les côtés du cadre et disposée d'une manière générale parallèlement aux séparateurs et au voisinage immédiat de leurs extrémités à découvert ; c) l'entrée de tuyère ayant une largeur approximativement égale au moins à 1/8 de la
5 largeur nominale de l'un des modules de filtres bicellulaires (74) ;
d) une source de vide (80) opérationnellement reliée à la tuyère et prévue pour fournir un écoulement d'air épuré passant par l'entrée de la tuyère en opposition à l'écoulement d'air chargé de particules à travers le filtre ;
et e) un moyen (34, 36) pour maintenir la tuyère en contact avec les côtés
10 du cadre et pour déplacer la tuyère le long de la face du filtre.

4. Appareil suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le débit d'air passant par l'entrée (78) de la tuyère est au moins égal au débit d'air chargé de particules à travers un module de filtre bicellulaire (74).

5. Appareil suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'écoulement d'air épuré passant par l'entrée de la tuyère (78) est prévu simultanément à l'écoulement d'air chargé de particules à travers le filtre.

6. Appareil suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le contact entre les extrémités de la tuyère (30) et les bords extérieurs (38) du cadre comporte un contact de glissement.

7. Appareil suivant la revendication 5, caractérisé en ce que la tuyère (30) comprend deux surfaces déflectrices (76) qui se prolongent en sens contraire à partir de l'entrée de la tuyère (78) et dont les faces sensiblement planes sont disposées d'une manière générale parallèlement à la face d'entrée (32) du filtre (16).

8. Appareil suivant la revendication 6, caractérisé en ce que le moyen (34, 36) pour maintenir la tuyère (30) en contact avec les cotés (40) du cadre comprend a) un chariot porte-tuyère monté sur des rails (49) ;
et b) un moyen de montage soumis à l'action de ressorts (52) pour fixer la tuyère de manière réglable sur le chariot.

9. Appareil selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la largeur de l'entrée (78) de la tuyère est au moins égale à la largeur nominale d'une cellule.

10. Appareil selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la largeur de l'entrée (78) de la tuyère est approximativement égale à au
35 moins la largeur nominale de l'un des modules de filtres bicellulaires (74).

11. Procédé perfectionné pour enlever les particules du corps filtrant d'un ensemble (10) de filtration d'air industriel de ventilation comportant un filtre (16) à air pour fines particules et à haut rendement du type comprenant une structure cellulaire dans laquelle un corps filtrant est
40 disposé dans une série de cellules séparées, allongées et étroites se

prolongeant à travers le filtre généralement dans le sens de l'écoulement de l'air chargé de particules, ce procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les stades de a) retardement de l'écoulement d'air chargé de particules dans au moins une cellule du filtre en plaçant une tuyère (30) le long de la face d'entrée (32) de ce dernier ; b) mise en place d'une tuyère dont la surface d'entrée est approximativement égale à la section droite d'au moins une cellule du filtre ; c) application d'une source de vide (80) à la tuyère afin de provoquer un écoulement d'air par l'entrée (78) de la tuyère, en sens contraire de l'écoulement d'air chargé de particules, et suffisant pour enlever une quantité importante de particules entraînées sur le corps filtrant dans au moins une cellule du filtre ; d) déplacement de la tuyère (30) le long de la face d'entrée (32) du filtre pour décolmater successivement les cellules contiguës ; et e) maintien de l'écoulement d'air chargé de particules dans la majeure partie du filtre.

12. Procédé suivant la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend le stade supplémentaire de recyclage continu de l'air épuré venant de la sortie du filtre.

13. Procédé suivant la revendication 11, caractérisé en ce que la vitesse de l'écoulement de l'air dans la tuyère d'entrée est au moins égale à la vitesse minimale de transport des particules.

25

30

35

40

1/4

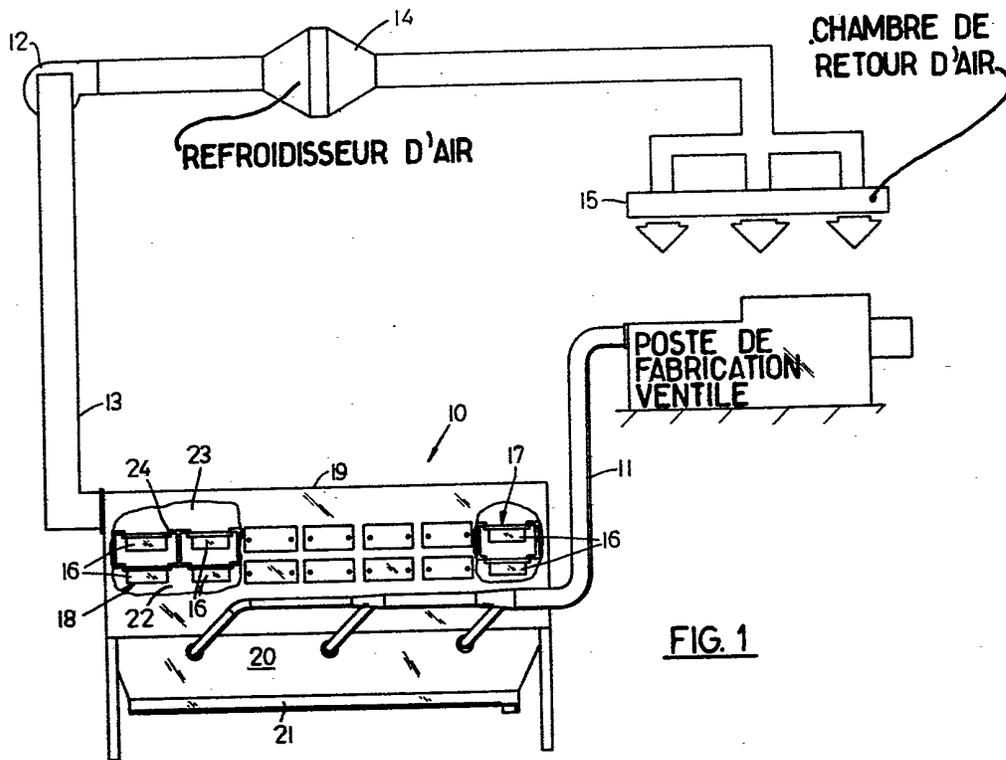


FIG. 1

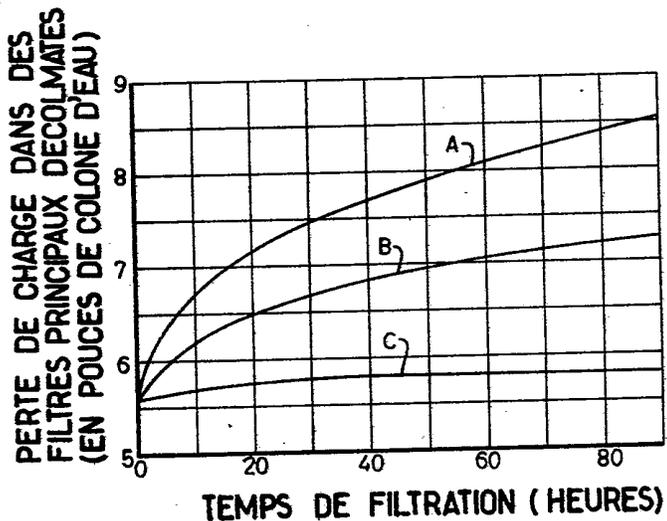


FIG. 8

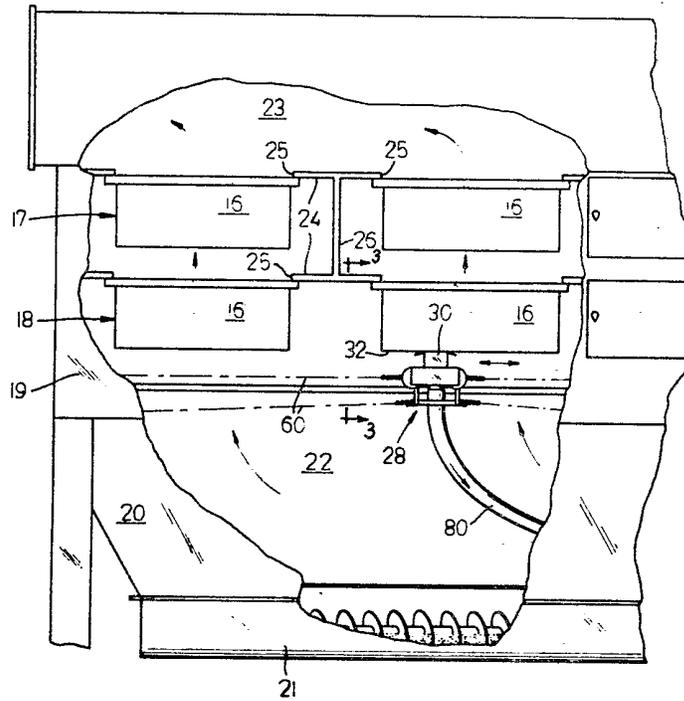


FIG. 2

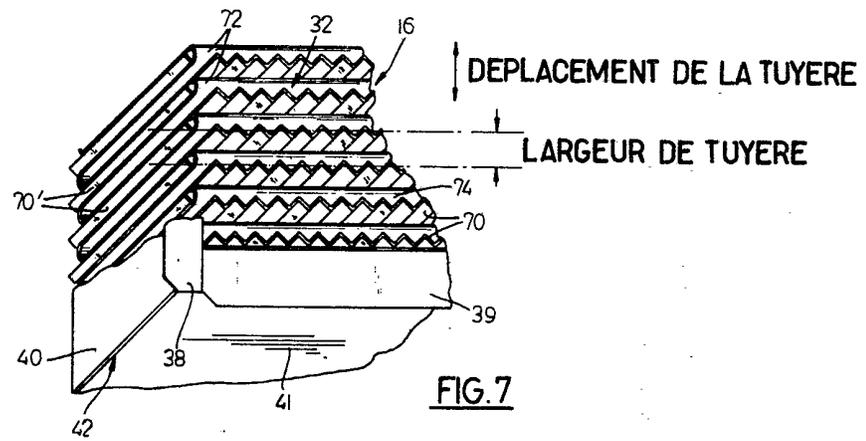


FIG. 7

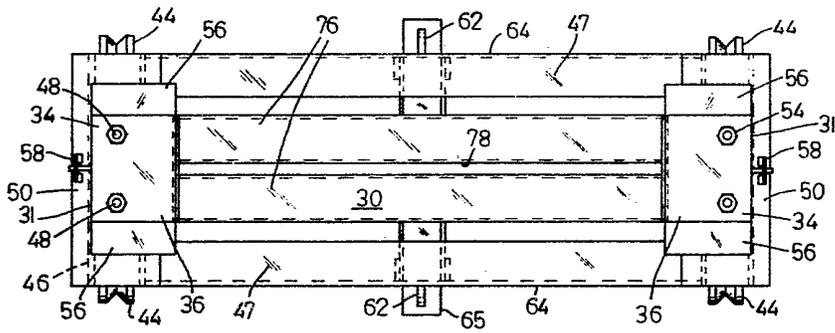


FIG. 5

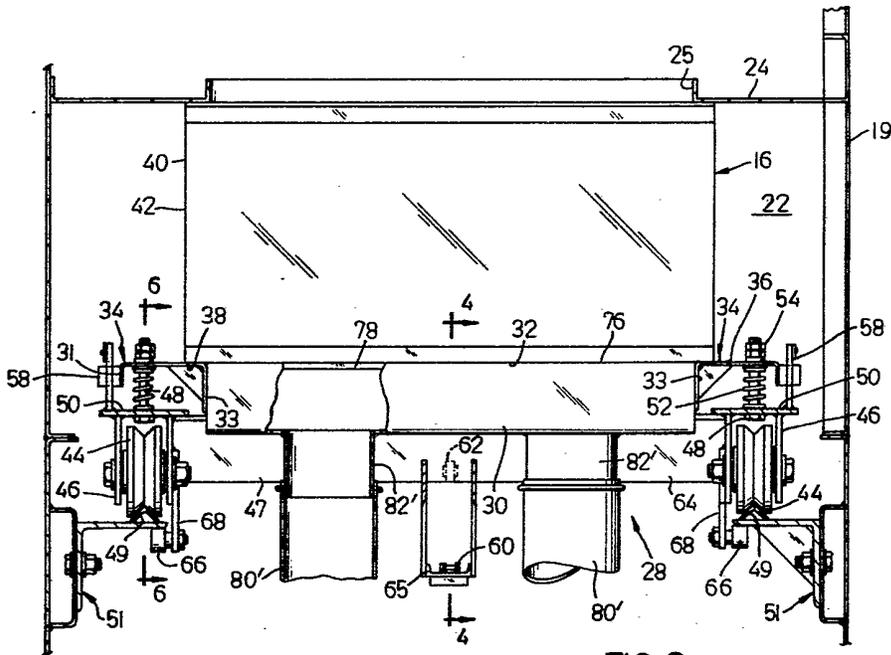


FIG. 3

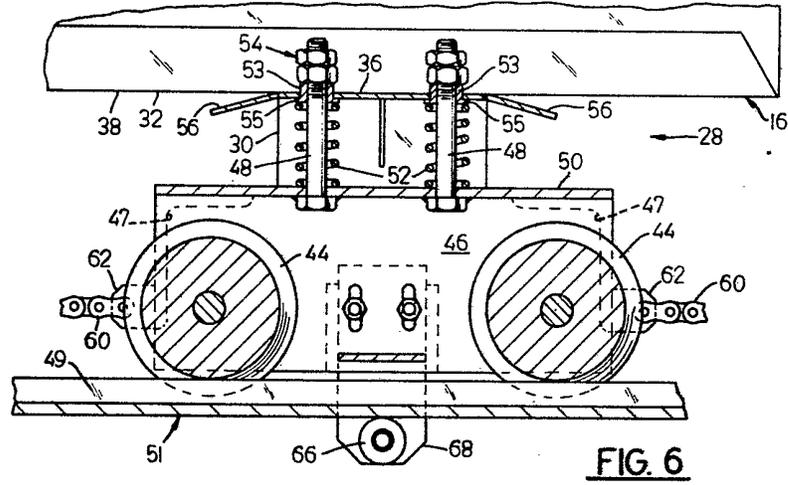


FIG. 6

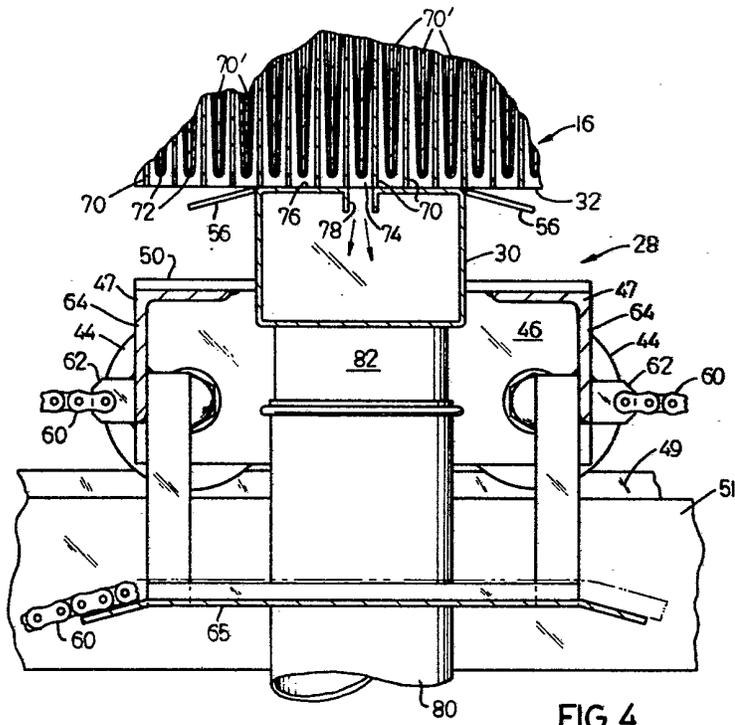


FIG. 4