

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 551 908

(21) N° d'enregistrement national : **84 14025**

(51) Int Cl^a : G 21 F 9/30.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 11 septembre 1984.

(30) Priorité : DE, 13 septembre 1983, n° P 33 32 881.1.

(71) Demandeur(s) : *NICO INDUSTRIEREINIGUNG AG, so-*
cieté de droit suisse. — CH.

(72) Inventeur(s) : Victor Beyer.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 11 du 15 mars 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(73) Titulaire(s) :

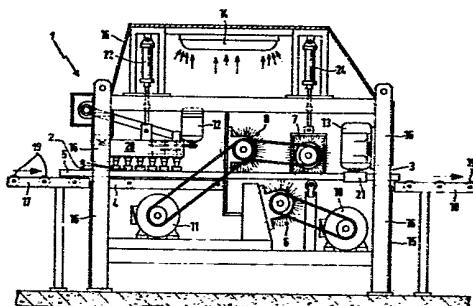
(74) Mandataire(s) : Cabinet Malémont.

(54) Procédé et dispositif de décontamination de profilés métalliques souillés par la radioactivité.

(57) La présente invention concerne un procédé pour décontaminer des profilés métalliques souillés par la radioactivité.

Selon ce procédé, on déplace les profilés 5 par rapport à des brosses rotatives en fils métalliques 6, 7, 8, 9 de façon à en éliminer les souillures sous l'action mécanique de ces brosses auxquelles sont soumises les surfaces des profilés. Les salissures ainsi détachées par voie mécanique sont ensuite aspirées (en 14) dans un courant d'air, par une séparation de poussières en deux étapes. Le faible volume de résidus peut alors être ensaché à la sortie des séparateurs pour être évacué.

Application au nettoyage des éléments métalliques constituant les échafaudages utilisés pour des travaux de réparation dans les centrales nucléaires.



FR 2 551 908 - A1

D

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour décontaminer des profilés métalliques souillés par la radioactivité.

Les profilés métalliques utilisés dans les centrales nucléaires, tels que par exemple les éléments d'échafaudage en aluminium qui sont utilisés pour des réparations ou des réfections de certaines parties des installations, doivent être soigneusement décontaminés avant de quitter la zone de la centrale nucléaire.

Ceci est tout particulièrement problématique lorsque la souillure est constituée par des masses adhérentes, telles que des éclaboussures de chaux ou de ciment.

A cet effet, on pulvérise de façon courante un acide (acide sulfurique) sous pression sur la surface métallique du profilé. Il se forme naturellement dans ce cas de grands volumes d'acide contaminé qui sont compliqués et coûteux à évacuer.

Le but de l'invention est par suite de décontaminer ces types de surface métallique

- sans augmenter le volume des impuretés et
- sans altérer les surfaces des profilés.

D'une manière surprenante, on peut conformément à l'invention, complètement décontaminer des profilés métalliques, y compris des tronçons de conduites ou tuyaux, en les déplaçant par rapport à des brosses rotatives en fils métalliques de façon à soumettre la surface métallique du profilé à l'action desdites brosses et par suite à éliminer mécaniquement les souillures.

Il est particulièrement surprenant que la surface métallique du profilé ne soit pas rayée par les fils d'acier des brosses, ce qui sinon aurait notamment pour conséquence, en dehors d'une dégradation de la qualité, une nouvelle formation de salissures par la poussière déposée dans les rayures.

Les profilés présentent une surface polie et décontaminée.

Les brosses doivent à cet effet tourner avec une vitesse périphérique de 15 à 60 m/s et être sollicitées vers la ou les surfaces avec une force de pressage d'environ 980 N. Les profilés peuvent encore être soumis dans ce cas de façon supplémentaire à un déplacement avec une vitesse d'avance d'environ 3 m/minutess.

Dans le cas de surfaces essentiellement lisses, il suffit d'utiliser des brosses à surfaces cylindriques continues, celles-ci agissant sur les profilés des deux côtés et latéralement sur les arêtes. Les brosses peuvent être composées de segments de disques pour pouvoir s'adapter à des largeurs de profilés différentes.

Ce type d'assemblage des brosses offre en même temps l'avantage que l'on peut réaliser des sections transversales de forme étagée en montant côté à côté des brosses d'un diamètre différent sur un axe commun.

5 Avec ces types de constructions, il est possible de nettoyer simultanément des régions de profondeurs différentes d'un même profilé.

Dans le cas de profilés qui présentent, comme décrit ci-dessus, des rainures ou des nervures, on propose selon l'invention de traiter les régions horizontales du profilé avec des brosses à axes horizontaux et les régions verticales des nervures avec des brosses disposées (de part et d'autre) verticalement. Dans 10 ces cas, des nervures coudées ou en forme de T, peuvent également être nettoyées du fait que les brosses réalisent, comme décrit ci-dessus, un balayage à des profondeurs différentes suivant l'axe longitudinal.

Dans le cas de tuyaux ou de conduites, on procède d'une façon analogue. A cette fin, la paroi intérieure du tuyau est traitée à l'aide d'une brosse rotative montée au bout d'un arbre et déplacée à l'intérieur du tuyau. De cette 15 façon, on peut décontaminer des tronçons de tuyaux d'une longueur pouvant aller jusqu'à environ 3 mètres. L'évacuation par aspiration des poussières formées à l'intérieur du tuyau peut dans ce cas être avantageusement effectuée au moyen d'une gaine aspirante déplacée sur le tuyau.

20 La poussière formée peut être aspirée et collectée à l'aide de séparateurs pour être évacuée. On propose à cet effet d'acheminer la poussière aspirée, tout d'abord dans un séparateur à cyclone et consécutivement dans un filtre dépoussiéreur à poches filtrantes, la poussière séparée pouvant être dans ce cas commodément ensachée.

25 L'appareil d'aspiration nécessaire est de préférence branché en aval du ou des filtres et aspire de l'air conjointement avec la poussière formée à travers l'installation de filtration.

Avant l'aspiration, on peut également humecter la poussière avec de l'eau.

Le dispositif de nettoyage se trouve dans un carter fermé de toutes parts 30 de façon étanche à l'air, la quantité d'air nécessaire pour le transport des particules de salissure pénétrant dans l'enceinte du carter par les ouvertures d'entrée et de sortie pour les profilés. Les brosses en rotation font naître des tourbillons non-stationnaires en quantité suffisante pour soulever suivant un mouvement tourbillonnaire ascendant, la poussière otée, également sur le 35 plancher du carter et l'acheminer à l'embouchure d'aspiration. En addition, il peut être prévu dans le plancher du carter des fentes de

libre passage de l'air. L'air pénétrant par aspiration à travers ces fentes assure un transport des poussières de bas en haut en direction de l'aspiration.

Enfin, l'air dépoussiéré quittant l'appareil d'aspiration est envoyé à des postes de mesure, par exemple de l'élimination de l'activité et de la poussière d'amiante, qui contrôlent le respect des prescriptions de nettoyage précitées.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation du dispositif de décontamination qui en fait l'objet, faite ci-après à titre d'exemple non-limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente le dispositif selon l'invention appliquée au traitement de profilés présentant des nervures ;
- 15 - la figure 2 représente des profilés de ce type ; et
- la figure 3 représente l'installation dans son ensemble.

Le dispositif selon l'invention est incorporé dans un carter 1 l'isolant de l'extérieur de façon étanche à l'air. Ce carter se compose d'un châssis 15 et d'une paroi 16 montée sur celui-ci. Latéralement, la paroi laisse subsister une ouverture d'entrée 2 et une ouverture de sortie 3, auprès desquelles sont placées respectivement une table d'introduction 17 et une table d'évacuation 18, munies chacune de galets de roulement 19. Les profilés 5 peuvent être acheminés sur ceux-ci à travers le dispositif. A l'intérieur du carter sont disposés des moteurs électriques 10, 11, 12 qui prennent appui sur le châssis 15. Ces moteurs entraînent, en l'occurrence par l'intermédiaire de courroies, des brosses 6, 7, 8, 9. Dans le cas de profilés essentiellement plans sur leurs deux faces, une brosse cylindrique supérieure et une brosse cylindrique inférieure suffisent. Le dispositif représenté concerne quant à lui un profilé comportant une face inférieure sensiblement lisse (voir figure 2) et une série de nervures 23 sur sa face supérieure. Dans ce cas, au voisinage de l'ouverture d'entrée 2, sont disposées des brosses cylindriques 9 à l'aide desquelles sont nettoyés les flancs des nervures. Ces brosses sont entraînées par le moteur 12 et sont montées sur un support 20. Ce support est connecté, par l'intermédiaire d'un levier basculant, à une paire 35 22 d'ensemble cylindre-piston à actionnement hydraulique ou pneumatique,

sous l'effet desquels les brosses peuvent osciller parallèlement à l'axe, par exemple pour pouvoir s'adapter aux épaisseurs différentes du matériau et surtout pour produire le pressage nécessaire. Les régions supérieures des nervures sont en contact avec la brosse 8. Cette brosse peut être également réalisée de façon à pouvoir être relevée et abaissée.

Avec cette brosse, il est sans difficulté possible d'associer, par une combinaison de segments de brosse et de pièces d'écartement, les brosses pour les faces supérieures des nervures et les pièces d'écartement pour les espaces intermédiaires entre les nervures.

Dans la direction d'avance de la pièce à traiter, se font suite les brosses 6 et 7, la brosse 6, entraînée par le moteur 10, s'appliquant contre la face inférieure de la pièce tandis que la brosse 7 qui est entraînée conjointement avec la brosse 8 par le moteur 11 s'applique contre la face supérieure de la pièce. La brosse 7 est divisée à l'aide de pièces d'écartement en segments individuels et pénètre dans les espaces intermédiaires situés entre les nervures 23. La brosse est montée de façon à pouvoir être relevée et abaissée et sa position peut être ajustée par l'intermédiaire du cylindre 24 pour exercer le pressage voulu.

Dans le cas du mode de réalisation exemplifié, à chaque flanc intérieur des nervures est associée une brosse individuelle 9 (3 rainures, 6 brosses). Il est toutefois également possible de faire en sorte qu'une brosse nettoie simultanément deux flancs.

Enfin, à l'aide d'une commande d'entraînement 13, la brosse 21 peut être mise en rotation pour nettoyer les flancs extérieurs 25 du profilé.

On peut en principe renoncer à une commande propre du mouvement d'avance des profilés à travers l'installation. Par une rotation des brosses en sens contraire ou par des rouleaux de friction freinés, (non représentés), il est sans difficulté possible que l'avance des profilés métalliques se fasse sous le seul effet du frottement exercé par les brosses.

Dans le cas d'une rotation des brosses en sens contraire, l'action de freinage peut également être engendrée par les brosses tournant en sens inverse dans la direction d'avance. Dans ce cas, il est éventuellement nécessaire d'effectuer une adaptation de la vitesse périphérique.

En plus de l'ouverture de l'aspiration 14, on peut prévoir des embouchures supplémentaires au voisinage des brosses, mais en général une seule aspiration, s'effectuant par le haut, est toutefois suffisante.

Il est en principe possible de laisser fonctionner ce dispositif de nettoyage par lui-même et de ne collecter la poussière contaminée otée qu'après quelques passes de nettoyage.

Selon une caractéristique essentielle du dispositif selon l'invention,
5 il est toutefois prévu d'évacuer la poussière formée par une aspiration continue.

La puissance du moteur d'aspiration peut dans ce cas servir à la régulation du débit d'air. Il est toutefois avantageux à cet effet d'utiliser les ouvertures d'entrée et de sortie 2,3 dont on peut augmenter ou diminuer
10 la section. Il est par suite possible, par exemple, de produire des impulsions de pression périodiques, par ouverture et fermeture rapides et de réaliser ainsi un transport fiable des matériaux.

La figure 2 représente les profilés 5, du type de ceux qui sont utilisés, par exemple, dans la construction d'échafaudages. Ceux-ci sont
15 constitués en aluminium et présentent des nervures 23 augmentant la force portante. On a représenté schématiquement ici les brosses 9 montées sur une plaque 26.

La figure 3 est une représentation schématique de l'installation dans son ensemble. Par l'intermédiaire des tables 17, 18, les profilés sont achevés, comme décrits ci-dessus, à travers le dispositif de décontamination 27 dans lequel ils sont nettoyés au moyen de brosses rotatives en fils métalliques. De l'air est introduit dans le dispositif à travers les ouvertures 2 et 3, du fait que celui-ci se trouve en dépression. Cette dépression est produite par une appareil d'aspiration 28. De préférence, on utilise à cet effet un compresseur à vis d'une capacité de 1800 m^3 d'air/heure. Par une conduite 29, le mélange de poussière et d'air aspiré parvient dans un pré-séparateur qui est construit sous la forme d'un séparateur à cyclone 30. A la base 31 de celui-ci, peut être raccordé un dispositif d'ensachage. Par une conduite 32, le mélange de poussière et d'air fortement dilué est amené dans un filtre dépoussiéreur 33 qui est équipé d'un dispositif vibratoire pour l'élimination périodique du filtrat. Par une conduite 34, ce filtre est relié au compresseur 28. On doit considérer comme un fait exceptionnellement surprenant que les pertes de pression dans les conduites 29, 32, 34 et dans les séparateurs 30 et 33 sont suffisamment basses pour pouvoir évacuer par aspiration toute la poussière du dispositif de décontamination 27.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour décontaminer des profilés métalliques souillés par la radioactivité, caractérisé par le fait que l'on déplace les profilés par rapport à des brosses rotatives en fils métalliques de façon à en éliminer les souillures sous l'action mécanique de ces brosses auxquelles sont soumises les surfaces des profilés.
5
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les brosses rotatives tournent avec une vitesse périphérique de 15-60 m/s.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'on maintient les brosses rotatives abaissées contre les profilés avec
10 une force d'environ 980 N.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la vitesse d'avance des profilés s'élève à environ 3 m/minute.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que l'on aspire la poussière formée et on la collecte à l'aide
15 de séparateurs pour l'évacuer.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que l'on fait tout d'abord passer la poussière dans un séparateur principal à cyclones et ensuite dans un filtre dépoussiéreur à poches filtrantes.
- 20 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'un appareil d'aspiration est monté à la suite des filtres dépoussiéreurs, l'air sortant étant envoyé à un poste de mesure, par exemple de l'élimination de l'activité et de la poussière d'amiante.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé par le fait que les matières aspirées sont humectées avant l'aspiration.
25
9. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait qu'il comprend un carter (1) fermé de façon étanche à l'air et comportant une ouverture d'entrée (2) et une ouverture de sortie (3), un support (4) pour les profilés (5) à décontaminer, ainsi que des brosses rotatives (6,7,8) à axe de rotation horizontal et éventuellement des brosses (9) à axe de rotation vertical et des moteurs (10,11,12) pour l'entraînement des brosses.
30
10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait qu'il comprend un organe d'entraînement pour le déplacement contrôlé des profilés.

11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé par le fait qu'un dispositif d'aspiration (28) est associé aux brosses.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé par le fait que les sections des ouvertures d'entrée et de sortie (2,3) sont variables pour la régulation du débit de l'air traversant le dispositif.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisé par le fait que la bouche d'aspiration (14) est disposée au sommet du carter et que sur le plancher du carter sont ménagées des fentes de libre passage d'air.

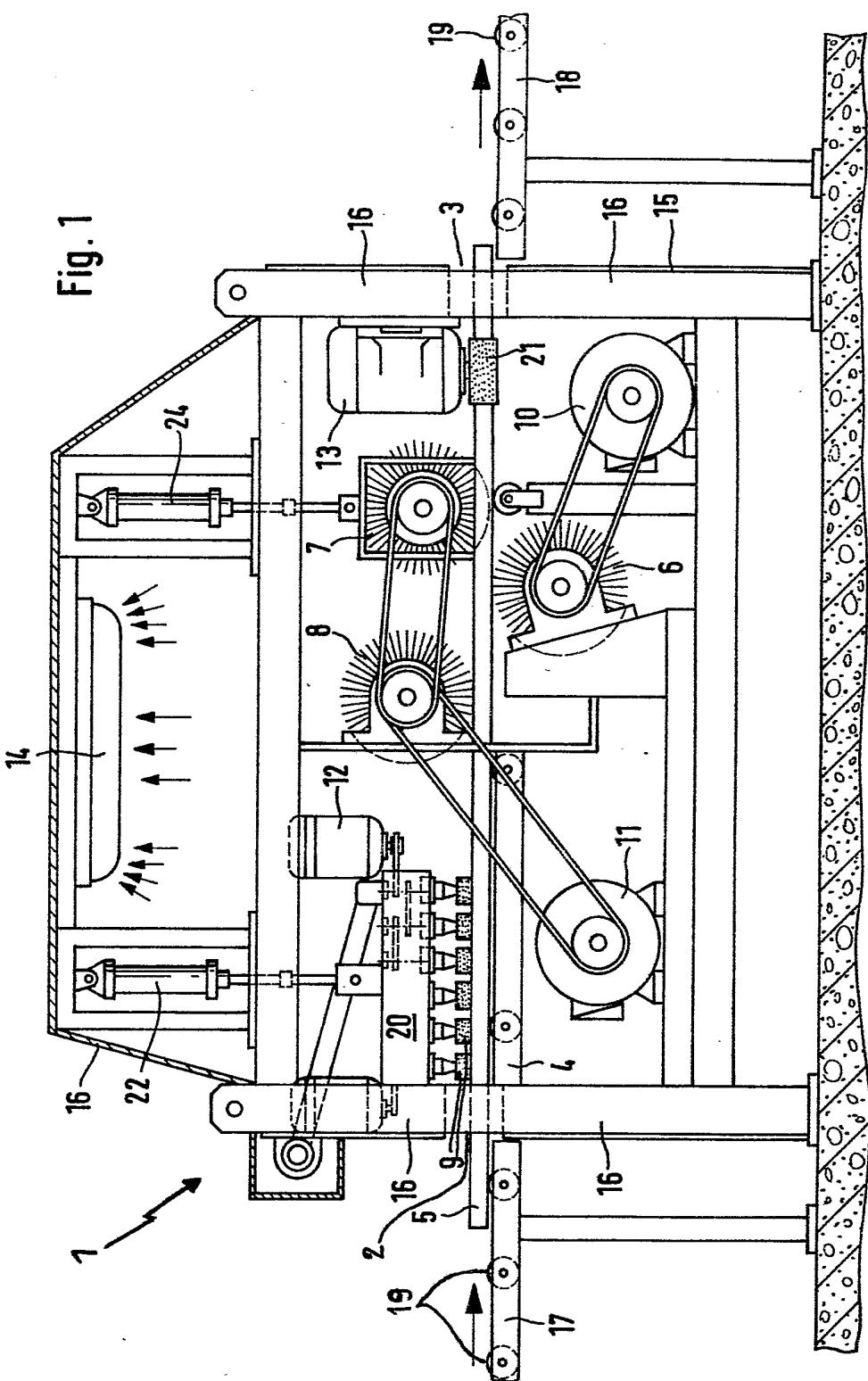
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisé par le fait que les brosses (6,7,8) se composent de segments de disques.

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, caractérisé par le fait que les brosses (7,9) sont montées déplaçables.

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 15, caractérisé par le fait qu'entre le dispositif d'aspiration (28) et la bouche d'aspiration, est installée un dispositif séparateur de poussière (30,33).

17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé par le fait que le dispositif séparateur de poussière est constitué par un séparateur principal à cyclone (30) et un filtre à poches (33) branché en aval de celui-ci, qui sont chacun pourvus d'un élément (31) pour l'ensachage des souillures séparées.

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 17, caractérisé par le fait que le dispositif d'aspiration (28) est un compresseur à vis.



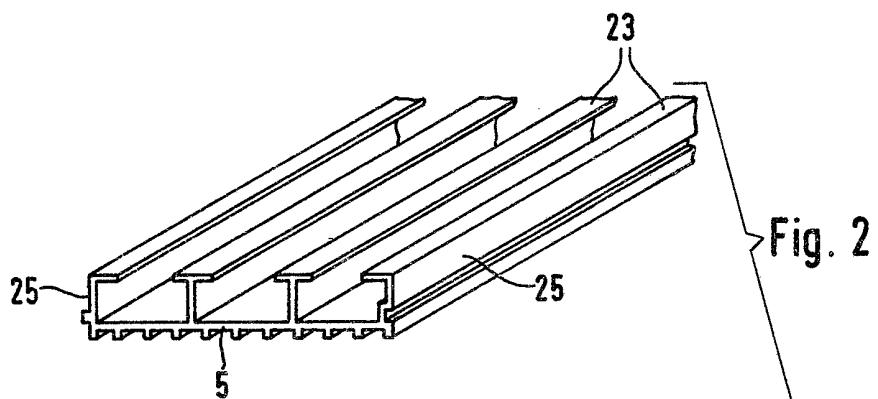
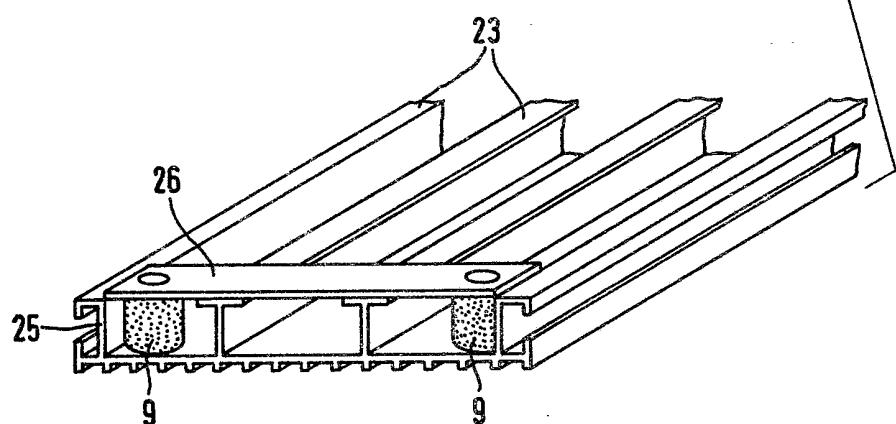


Fig. 2



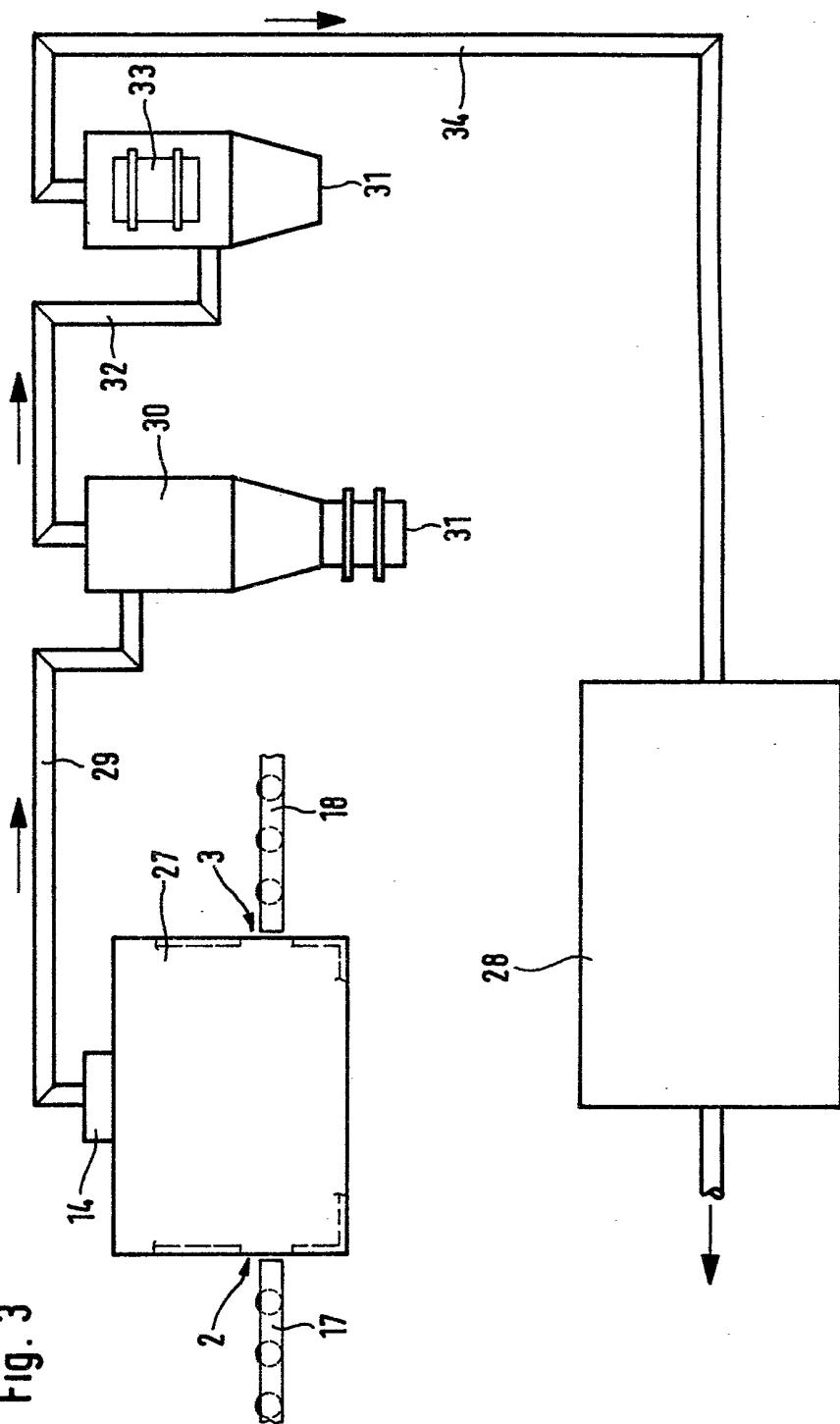


Fig. 3