

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 384 873
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 90460009.5

(51) Int. Cl.⁵: E04G 23/00, B24C 3/06

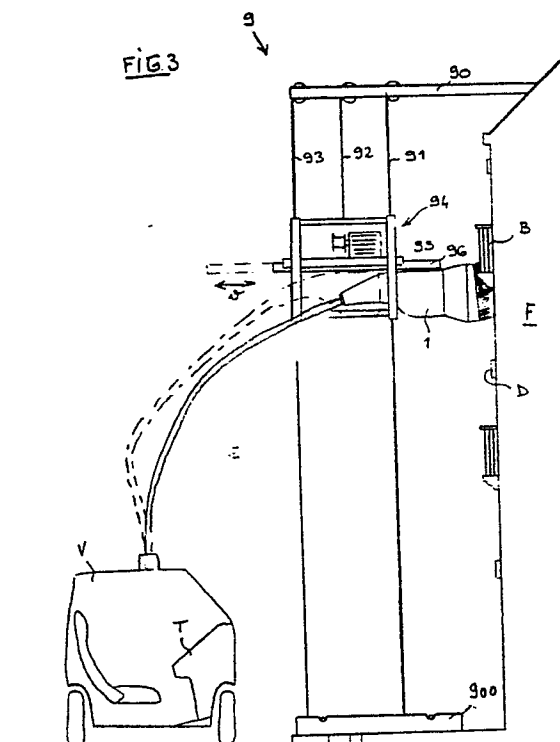
(22) Date de dépôt: 26.02.90

(30) Priorité: 24.02.89 FR 8902737

(43) Date de publication de la demande:
29.08.90 Bulletin 90/35(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE(71) Demandeur: Diat, Christian
1, rue Maurice Utrillo
F-44000 Nantes(FR)(72) Inventeur: Diat, Christian
1, rue Maurice Utrillo
F-44000 Nantes(FR)(74) Mandataire: Martin, Jean-Jacques et al
Cabinet REGIMBEAU 11, rue Franz Heller
Centre d'Affaires Patton B.P. 19107
F-35019 Rennes Cédex(FR)

(54) Procédé de nettoyage d'une façade de bâtiment et installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.

(57) La présente invention concerne un procédé de nettoyage mécanisé d'une façade de bâtiment, caractérisé en ce qu'il consiste à projeter sur la façade, sensiblement perpendiculairement à celle-ci et à l'intérieur d'un espace confiné correspondant à la surface à nettoyer, au moins un flux incident d'un agent de nettoyage, selon un mouvement rotatif qui est combiné à un deuxième mouvement de va-et-vient permanent selon une trajectoire sensiblement parallèle à la façade, et à répéter ces opérations le long de la façade.



EP 0 384 873 A1

PROCEDE DE NETTOYAGE D'UNE FACADE DE BATIMENT ET INSTALLATION POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCEDE

La présente invention concerne un procédé de nettoyage d'une façade de bâtiment, ainsi qu'une installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Par bâtiment, on entend toute construction telle qu'un immeuble ou un monument historique par exemple.

Les façades de bâtiments, par exemple en pierre, se trouvent exposées dans nos atmosphères polluées à de multiples attaques physico-chimiques qui les salissent et les fragilisent.

Différentes méthodes ont été mises au point pour les nettoyer.

Ces méthodes consistent le plus souvent à projeter sur la façade un produit abrasif pulvérulent (par exemple un sable fin), de l'eau sous pression, ou un mélange de ces deux constituants. Ces méthodes permettent généralement d'obtenir un nettoyage efficace mais provoquent une abrasion plus ou moins importante de la pierre ou du revêtement. En fait il s'agit plutôt d'une usure de la surface qu'un véritable nettoyage.

De plus, pour effectuer l'opération de nettoyage, on a le plus souvent recours à une méthode manuelle ; un opérateur actionne un appareil de nettoyage et le déplace le long de la façade. Les inconvénients liés à cette méthode sont nombreux et de plusieurs types. En premier lieu il s'agit d'un travail fastidieux et pénible ; de plus l'opérateur est soumis à des projections d'eau ou de matières pulvérulentes, ce qui nécessite l'emploi de vêtements spécialement adaptés, par exemple un scaaphandre, et d'autres accessoires de protection qui gênent les mouvements et la visibilité de l'opérateur, l'obligeant à travailler dans des conditions désagréables et fatigantes, conditions qui sont encore aggravées lorsque les conditions climatiques sont défavorables.

En second lieu, afin de rentabiliser l'opération de nettoyage, il est nécessaire de travailler rapidement. Pour cela, l'une des solutions appliquées consiste à augmenter notablement les pressions de projection du produit de nettoyage, ce qui aggrave le défaut déjà mentionné : la façade est soumise à une usure plutôt qu'à un véritable nettoyage.

Du fait des cadences de travail qui lui sont imposées, l'opérateur ne peut pas effectuer un travail soigné tout au long d'un chantier, et la qualité du travail n'est pas toujours parfaite. Enfin, la qualité du travail est inévitablement inégale, les différents paramètres du nettoyage tels que la pression de projection du produit de nettoyage, la distance de l'appareil de nettoyage par rapport à la surface de la façade, l'angle d'attaque du jet de produit nettoyant, évoluant nécessairement en

cours de travail, d'autant que tous ces paramètres ne sont pas les mêmes selon le type de pierre ou de revêtement à nettoyer.

Enfin, de telles méthodes de nettoyage provoquent le rejet de matières pulvérulentes polluées. Outre le désagrément pour l'opérateur, évoqué plus haut, ces matières s'évacuent d'elles-mêmes hors de la zone de nettoyage. Il est alors nécessaire de cloisonner ou de bâcher l'espace de nettoyage afin de limiter cette évacuation et les désagréments qu'elle provoque (retombée dans la rue, etc.).

On décrit dans le brevet américain n° 1 944 404 un appareil de nettoyage rotatif qui comportent deux bras opposés à l'extrémité desquels sont disposées des buses de nettoyage. Le mouvement de rotation de l'appareil est provoqué par la réaction du jet de produit nettoyant sur la surface à nettoyer. Malheureusement, des pressions importantes de projection sont nécessaires pour provoquer une telle rotation. Or, comme déjà évoqué plus haut, des pressions importantes de projection provoquent une forte abrasion de la pierre.

La présente invention a donc pour but de remédier aux inconvénients décrits ci-dessus. Pour ce faire, elle propose un procédé ainsi qu'une installation qui autorisent le nettoyage efficace de façades de bâtiments sans abrasion notable, et en débarrassant la zone de nettoyage des pulvérulents dégagés lors de cette opération, au fur et à mesure du nettoyage. L'installation permet de régler au mieux les paramètres de travail (pression de projection, vitesse de travail, etc.) en fonction de la nature et de l'encrassement de la surface à nettoyer. De plus, elle permet d'obtenir et de garantir un résultat constant tout au long des travaux. Il s'agit d'un procédé simple à mettre en oeuvre.

Le procédé de nettoyage qui fait l'objet de l'invention est un procédé mécanisé qui consiste à projeter sur la façade, sensiblement perpendiculairement à celle-ci, au moins un flux incident d'un agent de nettoyage, selon un mouvement rotatif qui est combiné à un deuxième mouvement de va-et-vient permanent selon une trajectoire sensiblement parallèle à la façade, et à répéter ces opérations le long de la façade.

Ce procédé peut être mis en oeuvre au moyen d'une tête de travail robotisée et qui est susceptible de travailler à une cadence et à un rythme qui seraient insoutenables manuellement, avec possibilité de régler automatiquement la vitesse de rotation et de déplacement en va-et-vient de la tête, ce qui permet d'obtenir une qualité de travail parfaitement régulière, adaptée aux caractéristiques de la

façade. Par "flux incident" on entend le flux de l'agent de nettoyage qui vient frapper contre la façade à traiter, ceci en opposition avec le flux de particules qui doit être évacué ensuite, qui est composé de l'agent de nettoyage chargé d'impuretés.

Dans un mode de mise en oeuvre préférentiel du procédé, l'agent de nettoyage est projeté à l'intérieur d'un espace confiné qui correspond à la portion de surface à nettoyer, et au cours de l'opération on aspire dans cet espace confiné l'agent de nettoyage chargé d'impuretés, dans une zone qui entoure sensiblement le flux incident.

De préférence, l'agent de nettoyage consiste en un fluide constitué d'air sous pression et d'un produit de nettoyage pulvérulent, par exemple de la poudre d'alumine, de la poudre de verre ou de la poudre de pierre ponce.

L'invention concerne également une installation pour la mise en oeuvre automatisée de ce procédé. Cette installation est principalement caractérisée en ce qu'elle comprend une enceinte qui présente une ouverture destinée à être dirigée vers la façade à nettoyer et en ce qu'elle renferme, sensiblement dans sa partie centrale, une tête de travail assurant la projection d'un agent de nettoyage, la tête de travail et la paroi de l'enceinte étant séparées par un espace périphérique dans lequel agit au moins un moyen d'aspiration qui se raccorde à un conduit d'évacuation du côté opposé à l'ouverture.

Selon d'autres caractéristiques avantageuses données à titre non limitatif :

- la tête de travail comprend une conduite d'amenée de l'agent de nettoyage à une extrémité d'un tube fixe de distribution, la seconde extrémité du tube débouchant à l'intérieur d'une tête rotative adaptée pour recevoir au moins une buse de projection de l'agent de nettoyage, ladite tête étant animée d'un mouvement de rotation autour d'un axe qui coïncide avec l'axe longitudinal du tube de distribution ;
- la tête rotative est solidaire d'un tube dans lequel est engagé le tube de distribution, le mouvement de rotation de la tête étant provoqué par le déplacement d'une roue d'engrenage calée sur ledit tube, lequel engrène avec le pignon de l'arbre de sortie d'un moteur d'entraînement ;
- lesdits moyens d'aspiration consistent d'une part en une turbine montée à l'arrière de la tête de travail, et d'autre part, en des ailettes montées à proximité des buses de projection, les ailettes étant déplacées dans ladite zone annulaire, le mouvement de rotation de celles-ci provoquant l'aspiration par dépression de l'agent de nettoyage chargé d'impuretés et son évacuation vers le conduit ;
- l'enceinte se prolonge, du côté de son ouverture par un joint à brosse ;
- elle est équipée de moyens pour déplacer la tête

de travail à l'intérieur de l'enceinte, selon des mouvements de va-et-vient ;

- elle est équipée de moyens pour déplacer l'enceinte verticalement et horizontalement, le long de la façade à nettoyer ;
- lesdits moyens sont programmés pour déplacer séquentiellement l'enceinte horizontalement à vitesse lente selon des courses alternées aller et retour, et verticalement, entre chacune de ces courses aller-retour, sur une certaine hauteur qui correspond à la hauteur de la zone précédemment nettoyée ;
- elle est équipée de moyens de déplacement de l'enceinte à distance et de moyens de contrôle de l'état de la façade à nettoyer et du nettoyage effectué par la tête de travail.

Grâce à un tel arrangement, la vitesse de rotation des buses de projection combinée avec le mouvement de va-et-vient peut être corrigée automatiquement pour tenir compte de la proximité des points de relief de la façade, c'est-à-dire des points les plus proches ou les plus éloignés à nettoyer ; pour cela, des capteurs appropriés portés par l'enceinte sont prévus pour détecter cette proximité avant nettoyage, de manière à faire varier éventuellement, en fonction de la distance mesurée, la vitesse de rotation des buses ainsi que la vitesse du second mouvement, c'est-à-dire du mouvement de va-et-vient. Cette correction se fait de telle manière que plus les points de la façade qui sont détectés sont proches de la tête de travail, plus la vitesse de rotation sera rapide et inversement, ceci étant également vrai pour le mouvement de va-et-vient.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront de la description et des dessins annexés qui en représentent des modes de réalisation préférentiels.

Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue simplifiée en coupe longitudinale d'une enceinte formant une partie de l'installation de nettoyage ;
- la figure 2 est une vue en coupe d'une tête de travail adaptable à l'enceinte de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue simplifiée de l'installation de nettoyage, en place face à la façade d'un bâtiment ;
- la figure 4 est une vue en perspective d'une partie de cette installation, en l'occurrence le portique qui soutient l'enceinte de nettoyage.

Dans l'ensemble de la description et des revendications annexées, on entend par "nettoyage sans abrasion" un nettoyage qui permet de débarrasser une surface des substances indésirables qui y adhèrent, sans l'éroder pratiquement. Ces substances (salissures) consistent le plus souvent en des dépôts de suie provoqués par des rejets dans l'atmosphère de fumées industrielles, ou de pous-

sières et de tous autres polluants qui se sont accrochés et qui sont restés collés à la surface de la façade.

La mise au point du procédé de l'invention est partie de la constatation du fait que si l'on nettoie une façade au moyen d'un flux rotatif à vitesse élevée d'un agent de nettoyage, une même surface va être balayée un nombre important de fois par le flux. Par conséquent, on peut abaisser de façon notable la pression de projection du matériau de nettoyage jusqu'à le rendre non abrasif. C'est donc le passage répété de cet agent sur la surface qui va provoquer progressivement l'enlèvement des salissures par brossage doux et régulier. Progressivement après chaque passage, une petite partie des polluants est enlevée, et c'est après une certaine quantité de passages plus ou moins importants, aux mêmes endroits, que la surface en voie de nettoyage va retrouver la couleur et l'aspect propre désirés et ceci sans abrasion visible. De plus, l'agent chargé d'impuretés ayant tendance à s'évacuer vers une zone qui entoure le flux incident, il est particulièrement avantageux d'aspirer simultanément l'agent chargé d'impuretés dans cette zone.

Enfin, le travail est d'autant mieux effectué qu'au mouvement rotatif du flux est combiné un mouvement translatif de va-et-vient mécanique automatique et de vitesse réglable de ce flux parallèlement à la façade. Bien entendu, à ces mouvements combinés de rotation et de va-et-vient automatique, se superpose un autre mouvement continu et plus lent de déplacement du flux le long de la façade. Comme nous venons de le dire, la projection mécanique permet de repasser inlassablement aux mêmes endroits d'une surface à nettoyer avec une régularité absolue, permettant un nettoyage doux et progressif, sans aucune abrasion visible, résultat impossible à réaliser manuellement. Ce procédé de projection mécanique permet le nettoyage des façades en pierre de taille, en obtenant un résultat de très bonne qualité.

Par "vitesse de rotation élevée", on entend par exemple une vitesse de l'ordre de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de tours par minute.

L'agent de nettoyage préféré est formé d'un fluide constitué par de l'air sous pression qui véhicule un produit de nettoyage pulvérulent. Il s'agit par exemple d'une poudre d'alumine, de verre ou de pierre-ponce et plus généralement une poudre couramment utilisée pour le nettoyage des métaux. La granulométrie de ces poudres est par exemple de l'ordre de 100 à 200 m.

L'enceinte de nettoyage représentée à la figure 1 fait partie intégrante de l'installation permettant de mettre en oeuvre le procédé de l'invention.

L'enceinte présente une paroi externe 1 métallique qui, en coupe transversale, peut avoir une

forme sensiblement ovale. Le grand axe de la section ovale est par exemple disposé horizontalement. De plus, comme on le voit à la figure 1, sa section, constante au voisinage de l'ouverture 15, va en se réduisant à mesure que l'on s'éloigne de celle-ci pour former un conduit 14 de section réduite. Dans sa partie de section constante, la paroi 10 de l'enceinte est dédoublée, de sorte qu'elle ménage un espace annulaire tout autour de la paroi 1. Toutefois, en vue de rigidifier cet espace annulaire, celui-ci est cloisonné. On forme ainsi des évidements 10, dont deux seulement sont visibles à la figure 1, renferment un ressort de compression 23, calé entre une plaque 11 (fixée dans l'évidement) et le bouchon 12. Une tige longitudinale 21 traverse la plaque 11 et le bouchon 12. Elle porte une rondelle 24 formant butée destinée à venir se plaquer contre le bouchon 12 sous l'action du ressort 23.

La tige 21, dans sa portion qui débouche hors de l'évidement 10 traverse un joint à soufflet 23 consistant en une double enveloppe 230 formée d'un matériau perméable à l'air et qui renferme un produit de remplissage compressible et filtrant. L'extrémité de la tige 21 porte le support 20 d'une brosse généralement annulaire 22, à contour ovale identique à celui de la paroi 1 de l'enceinte. On comprend aisément que si l'enceinte se déplace en direction de la façade F, il va se produire un mouvement de recul des tiges 21 par rapport à l'enceinte qui va se traduire par une compression de chaque ressort 23 dans son évidement 20 et un écrasement du joint 23 dans le sens de la flèche f. Dès que l'enceinte se sera éloignée de la façade, les ressorts reprendront leur position primitive, les butées 24 venant se plaquer contre les bouchons 12 et le joint sa forme non comprimée.

L'enceinte renferme dans sa zone centrale, matérialisée par l'axe X-X', une tête de travail 4 portant des buses de projection 5 par exemple au nombre de deux, ainsi qu'une turbine d'aspiration 3 à ailettes radiales, montée juste à l'arrière de la tête 4. Ces éléments sont rendus solidaires de la paroi 1 de l'enceinte par des traverses non représentées.

C'est la tête 4 qui assure la projection d'un agent de nettoyage contre la façade F à nettoyer. Une forme de réalisation de cette tête sera décrite plus loin dans la description. Une conduite d'amenée 13 d'un mélange d'air sous pression et d'un produit de nettoyage pulvérulent débouche à l'intérieur de la tête 4.

On note à la figure 1 que la tête 4 est séparée de la paroi 1 de l'enceinte par une zone périphérique 16. Les ailettes 30 de la turbine 3 sont adaptées pour être déplacées en rotation dans cette zone au moyen d'un moteur non représenté. Dans la forme de réalisation de la figure 1, les buses de

projection 5 sont solidaires d'une autre série d'ailettes 50.

Dans la forme de réalisation de la figure 2, la tête de travail a la forme d'un boîtier 40 de forme sensiblement parallélépipédique traversé par un tube cylindrique de distribution 70 dont l'une des extrémités 701 débouche hors de celui-ci. L'autre extrémité 700 est taraudée de façon à recevoir la conduite d'amenée 13 du produit de nettoyage. Le tube de distribution est logé dans un second tube 71 de plus grand diamètre ; ils sont maintenus coaxialement écartés l'un à l'autre par une paire de roulements à billes 42, 42'. De manière similaire, une paire de roulements à billes 41, 41' assure le guidage en rotation du tube 71 dans le boîtier 40. Sur le tube 71 est calée une roue d'engrenage 73 qui engrène avec le pignon 61 de l'arbre de sortie 60 d'un moteur électrique 6. L'extrémité 710 du tube 71 est solidaire d'une tête 72 qui comporte deux conduits 720, débouchant à l'air libre par des parties taraudées 721 adaptées pour recevoir les buses de projection 5 (non représentées) dont il a été fait état plus haut.

La tête 72 comporte un alésage central 722 adapté pour recevoir par emboîtement l'extrémité libre 701 du tube de distribution 70. Des joints appropriés sont prévus au niveau de cet emboîtement pour assurer l'étanchéité entre les tubes fixe 70 et tournant 71.

Le fonctionnement de la tête de travail est alors le suivant. Le moteur 6 est mis en route alors qu'une circulation de produit de nettoyage est effectuée au moyen d'un moteur indépendant. Le produit arrive dans le tube de distribution 70, qu'il traverse, et arrive à l'extrémité 701 d'où il passe dans les conduits 720 de la tête 72 soumise à un mouvement de rotation autour de l'axe X-X'. Il est alors distribué à travers les buses 5.

La tête 72 est par exemple fixée au tube 71 par des vis. On peut donc changer la tête 72 pour la remplacer par une autre présentant des conduits 720 de forme différente, permettant d'utiliser selon les besoins, une ou plusieurs buses, d'utiliser des buses d'inclinaison, d'orientation et d'axe différents et d'utiliser une panoplie de buses de caractéristiques différentes et de diamètres de sorties différents.

Les mouvements du va-et-vient automatiques en translation, d'amplitude plus ou moins importante, de la tête 4 à l'intérieur de l'enceinte est possible grâce à la forme allongée, en l'occurrence ovale, de la section de cette enceinte. Ces mouvements de déplacement se font sur une faible amplitude.

La partie inférieure du boîtier 40 est équipée de galets de roulement 80, 80' adaptés pour être déplacés le long de rails 8, 8'. Ces rails sont solidaires de la paroi 1 de l'enceinte. Le boîtier 40

est équipé de moyens permettant de le déplacer le long des rails 8 selon des mouvements alternatifs de va-et-vient automatiques et permanents. Ces moyens non représentés consistent par exemple en un vérin pneumatique à double effet.

Outre l'enceinte qui a été décrite précédemment, l'installation de l'invention comprend d'autres éléments qui permettent de la déplacer le long d'une façade. Un exemple d'une telle installation est représenté aux figures 3 et 4.

A titre d'exemple : l'installation 9, qui équipe la façade F d'un immeuble comprend un support de treuil 90 situé au niveau de la toiture ainsi qu'un socle 900 placé sur la chaussée qui borde l'immeuble. Entre ces éléments sont tendus des câbles 91 et 93. Ces câbles traversent des tubes 940 placés aux quatre angles d'un portique 94 qui supporte une enceinte de nettoyage. Une paire de câbles 92, également reliés au portique et au treuil permet au moyen d'un moteur non représenté de faire descendre ou monter à volonté le portique le long des câbles. Bien entendu, le portique est également équipé de moyens permettant de le bloquer dans une position désirée.

L'enceinte est montée sur un système de poutrelles coulissantes 95, 96 disposées perpendiculairement à la façade. Des moyens moteurs non représentés permettent de faire coulisser la poutrelle 96 par rapport à la poutrelle 95 dans le sens de la flèche v de façon à pouvoir à volonté éloigner ou rapprocher l'enceinte de la façade. Enfin, l'enceinte se déplace latéralement (dans le sens de la flèche w - figure 4 -) par rapport à la façade, la poutrelle 95 se déplaçant par rapport au portique 94 le long d'un chemin de roulement prévu à cet effet.

L'enceinte 1 se prolonge dans sa partie arrière par un tuyau E d'évacuation de l'agent de nettoyage chargé d'impuretés, l'extrémité inférieure de celle-ci étant équipée d'un dispositif d'aspiration puissant et bien entendu, d'un récipient de stockage du produit récupéré, ce récipient étant équipé d'un filtre à air restituant l'air filtré à l'extérieur.

Dans le véhicule V représenté schématiquement à la figure 3 prend place un opérateur qui a à sa disposition le tableau de bord T d'un ordinateur et d'un ensemble d'écrans vidéo, permettant de contrôler et commander l'ensemble des mouvements des éléments qui composent l'installation (vitesse de rotation des buses, vitesse du mouvement de va-et-vient de la tête de travail à l'intérieur de l'enceinte, etc.). De préférence, l'enceinte de nettoyage est équipée de caméras (dont une C a été représentée schématiquement à la figure 1) permettant de contrôler, grâce à des écrans de contrôle situés dans le véhicule V, la façon dont s'opère le nettoyage de la façade. Elle est également équipée de capteurs et sources lumineuses

non représentées sur les figures. Les capteurs, de type connu en soi, ont pour but de donner une indication de la distance qui sépare les buses de projection de la surface de nettoyage. On comprendra plus loin l'intérêt de tels capteurs.

Les sources lumineuses ont pour fonction de permettre d'utiliser l'installation dans des secteurs mal éclairés ou pour travailler de nuit.

Nous allons maintenant expliquer comment fonctionne l'installation. L'opérateur commence par commander l'ordinateur de telle manière que l'enceinte de nettoyage soit placée par exemple, la partie supérieure et à gauche de la façade F de l'immeuble à nettoyer. L'ordinateur commande alors la mise en route du moteur 6 de la tête de travail 4, la mise en circulation d'un courant d'agent de nettoyage jusque vers celle-ci, et le déplacement de l'enceinte à vitesse lente le long de la façade dans le sens de la flèche w en tenant compte des caractéristiques de la surface à nettoyer (nature de la pierre, état de surface, etc.). A la mise en route du moteur 6 est coordonnée la mise en oeuvre des moyens permettant de déplacer la tête de travail robotique 4 le long des rails 8, 8' suivant des mouvements de va-et-vient automatiques permanents. Des jets J rotatifs de l'agent de nettoyage sont projetés continuellement contre la façade. La pression de projection combinée à la faible granulométrie de l'agent de nettoyage va permettre un brossage rotatif progressif incessant de la façade sans l'abriter. Ce brossage va éliminer progressivement les matières qui salissent la façade. Ces matières, ainsi que l'agent de nettoyage souillé ne peuvent pas ressortir hors de l'enceinte car le joint 23 et la brosse 22 assurent l'étanchéité de l'enceinte. Le nettoyage se fait donc à tout moment dans un espace confiné correspondant à une zone déterminée de la façade. Les ailettes 50 qui dans la forme de réalisation de la figure 1 équipent les buses de projection, vont provoquer par leur rotation un premier effet d'aspiration qui va véhiculer les matières dans la zone annulaire 16, entourant la tête de travail. A l'arrière de celle-ci, les ailettes 30 de la turbine 3 reprennent le flux de matières pour l'orienter vers la conduite d'évacuation 14. Le dispositif d'aspiration puissant qui est disposé à l'extrémité inférieure du tuyau E branché sur la conduite 14 évacue les matières hors de l'enceinte.

Si au cours du mouvement de l'enceinte le long de la façade, on passe d'une surface plane à une zone formant décrochement (balcon B, motif en relief D) d'épaisseur importante, les capteurs évoqués plus haut détectent ce changement de surface, et l'ordinateur commande alors le retrait de l'enceinte par rapport à la façade, dans le sens de la flèche v (figure 3). S'il s'agit d'éléments de relief présentant une faible épaisseur (ne nécessi-

tant pas le retrait de l'enceinte), l'ordinateur va provoquer une accélération du mouvement de rotation des buses. En effet, si la distance entre les buses de nettoyage et une surface donnée varie, les jets d'agent nettoyant vont être plus ou moins abrasifs. Par conséquent, si cette distance diminue, il faut compenser cette diminution de distance par une vitesse supérieure de rotation des buses ; en effet, plus la vitesse de rotation des buses va être rapide, plus la force d'impact des particules sur le support va être diminuée et moins grande sera l'abrasion. Parallèlement, on peut augmenter la vitesse des mouvements de va-et-vient de la tête de travail à l'intérieur de l'enceinte. Ainsi les capteurs ont pour fonction de provoquer l'augmentation ou la diminution en fonction des reliefs de la façade, d'abord la vitesse de rotation des buses de projection, ainsi que la vitesse du va-et-vient automatique. Ces deux vitesses ayant un réglage indépendant.

Lorsque l'enceinte a subi un déplacement latéral complet le long du portique 94, l'ordinateur commande alors la descente, par séquence automatique régulière, de ce dernier le long des câbles 91 et 93 ; une fois cette opération effectuée, on procède à un nouveau nettoyage par déplacement latéral de l'enceinte qui repart en sens inverse le long du portique de translation.

A titre purement indicatif, l'installation peut présenter les caractéristiques suivantes :

- dimensions de l'enceinte : hauteur : 1 m environ ;
- largeur : 1,5 m environ ;
- profondeur : 2 m environ ;
- vitesse de rotation des buses : 10 à 500 tours/minute ;
- vitesse de translation de la tête de travail à l'intérieur de l'enceinte : 1 m/s ;
- amplitude du mouvement de va-et-vient de la tête dans l'enceinte : 0,4 m ;
- capacité de nettoyage d'une façade d'immeuble ordinaire : 5 à 25 m² /heure, cette capacité dépendant bien entendu des diverses caractéristiques de la façade (type de revêtement, type d'encrassement, etc.).

Revendications

1. Procédé de nettoyage mécanisé d'une façade de bâtiment, caractérisé en ce qu'il consiste à projeter sur la façade, sensiblement perpendiculairement à celle-ci, au moins un flux incident d'un agent de nettoyage, selon un mouvement rotatif qui est combiné à un deuxième mouvement de va-et-vient permanent selon une trajectoire sensiblement parallèle à la façade, et à répéter ces opérations le long de la façade.

2. Procédé de nettoyage selon la revendication

1, caractérisé en ce que l'agent de nettoyage est projeté à l'intérieur d'un espace confiné qui correspond à la surface à nettoyer et qu'au cours de l'opération on aspire dans cet espace confiné l'agent de nettoyage chargé d'impuretés, dans une zone qui entoure sensiblement le flux incident.

3. Procédé de nettoyage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'agent de nettoyage consiste en un fluide constitué d'air sous pression et d'un produit de nettoyage pulvérulent.

4. Installation pour la mise en oeuvre automatisée du procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comprend une enceinte qui présente une ouverture (15) destinée à être dirigée vers la façade à nettoyer et en ce qu'elle renferme, sensiblement dans sa partie centrale, une tête de travail (4) assurant la projection d'un agent de nettoyage, la tête de travail (4) et la paroi (1) de l'enceinte étant séparées par un espace périphérique (16) dans lequel agit au moins un moyen d'aspiration (30, 50) qui se raccorde, du côté opposé à l'ouverture (15), à un conduit d'évacuation (14) raccordé à une source d'aspiration.

5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que la tête de travail comprend une conduite d'amenée (13) de l'agent de nettoyage à une extrémité d'un tube fixe de distribution (70), la seconde extrémité du tube débouchant à l'intérieur d'une tête rotative (72) adaptée pour recevoir au moins une buse de projection (5) de l'agent de nettoyage, ladite tête étant animée d'un mouvement de rotation autour d'un axe (X-X') qui coïncide avec l'axe longitudinal du tube de distribution.

6. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que la tête rotative (72) est solidaire d'un tube (71) dans lequel est engagé le tube de distribution, le mouvement de rotation de la tête étant provoqué par le déplacement d'une roue d'engrenage (73) calée sur ledit tube (71), lequel engrène avec le pignon (61) de l'arbre de sortie (60) d'un moteur d'entraînement (6).

7. Installation selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que lesdits moyens d'aspiration consistent d'une part en une turbine (3) montée à l'arrière de la tête de travail (4), et d'autre part, en des ailettes (50) montées à proximité des buses de projection (5), les ailettes (30, 50) étant déplacées dans ladite zone annulaire (16), le mouvement de rotation de celles-ci provoquant l'aspiration par dépression de l'agent de nettoyage chargé d'impuretés et son évacuation vers le conduit (14).

8. Installation selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que l'enceinte se prolonge, du côté de son ouverture (15) par un joint à brosse (2).

9. Installation selon l'une des revendications 4 à 8, caractérisée en ce qu'elle est équipée de

moyens pour déplacer la tête de travail (4) à l'intérieur de l'enceinte, selon des mouvements de va-et-vient.

10. Installation selon l'une des revendications 4 à 9, caractérisée en ce qu'elle est équipée de moyens (9) pour déplacer l'enceinte verticalement et horizontalement, le long de la façade à nettoyer.

11. Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que lesdits moyens sont programmés pour déplacer séquentiellement l'enceinte horizontalement à vitesse lente selon des courses alternées aller et retour, et verticalement, entre chacune de ces courses aller-retour, sur une certaine hauteur qui correspond à la hauteur de la zone précédemment nettoyée.

12. Installation selon l'une des revendications 5 à 11, caractérisée en ce qu'elle est équipée de moyens de déplacement de l'enceinte à distance et de moyens de contrôle de l'état de la façade à nettoyer et du nettoyage effectué par la tête de travail (4).

FIG. 1

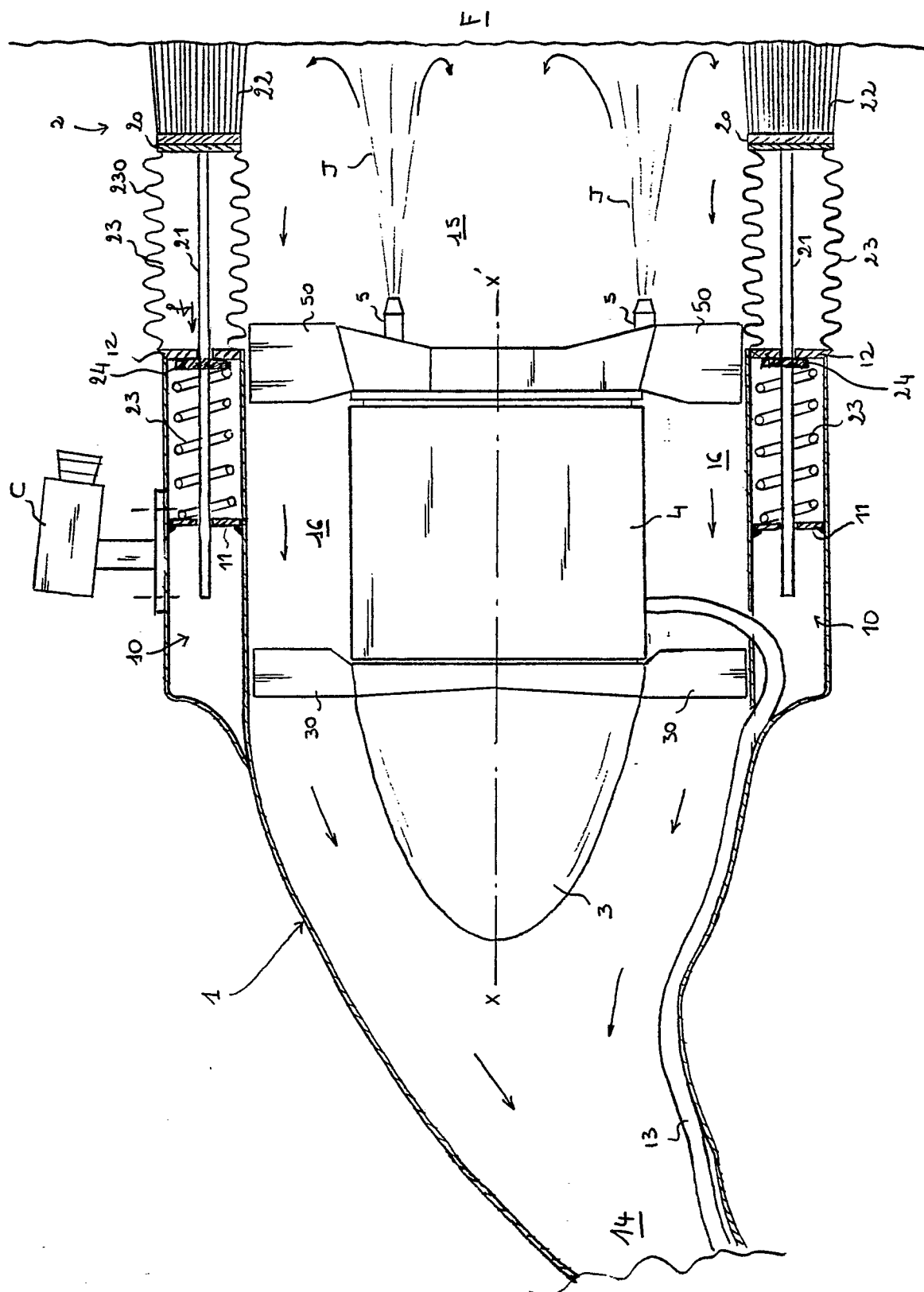


FIG. 2

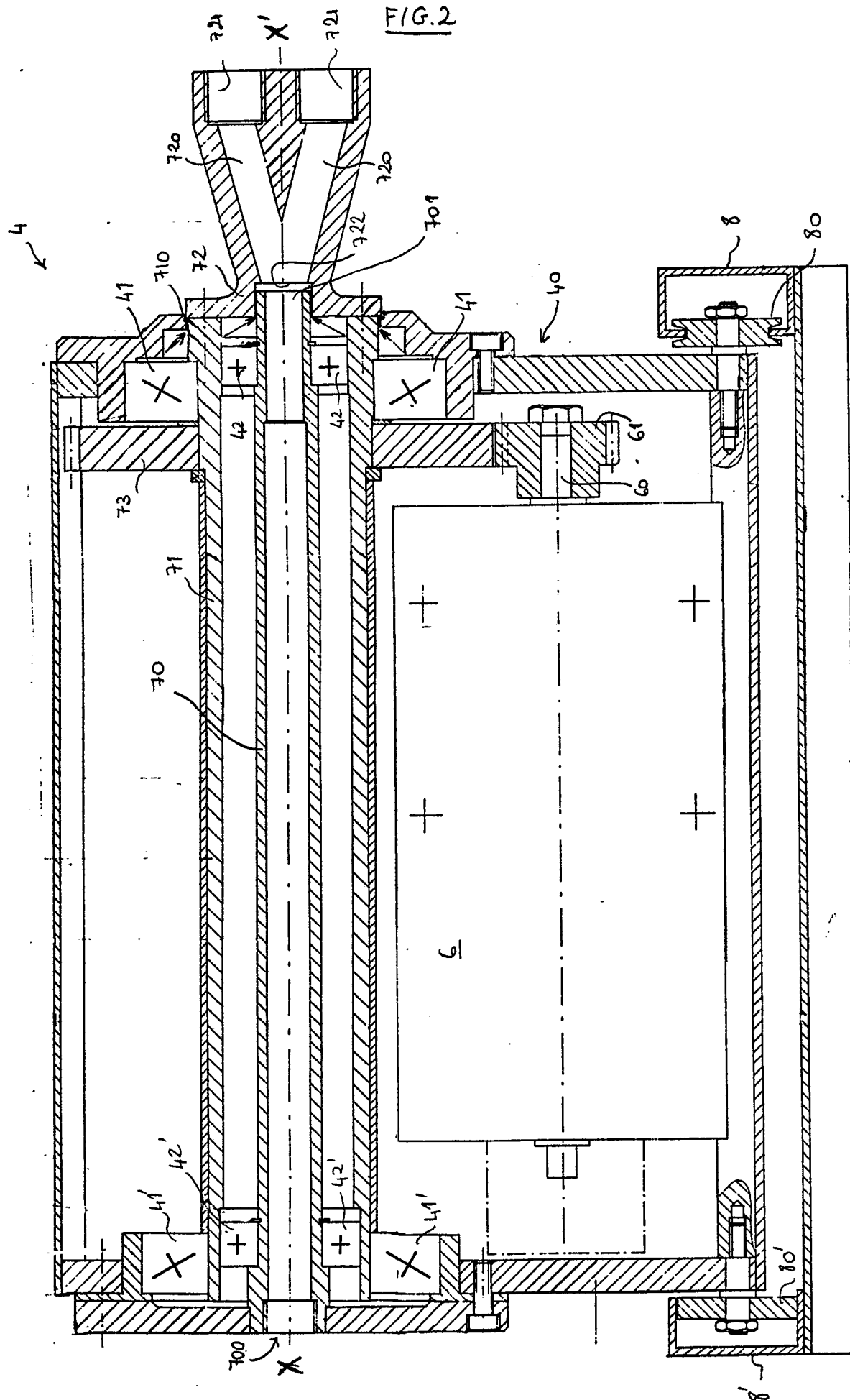


FIG. 3

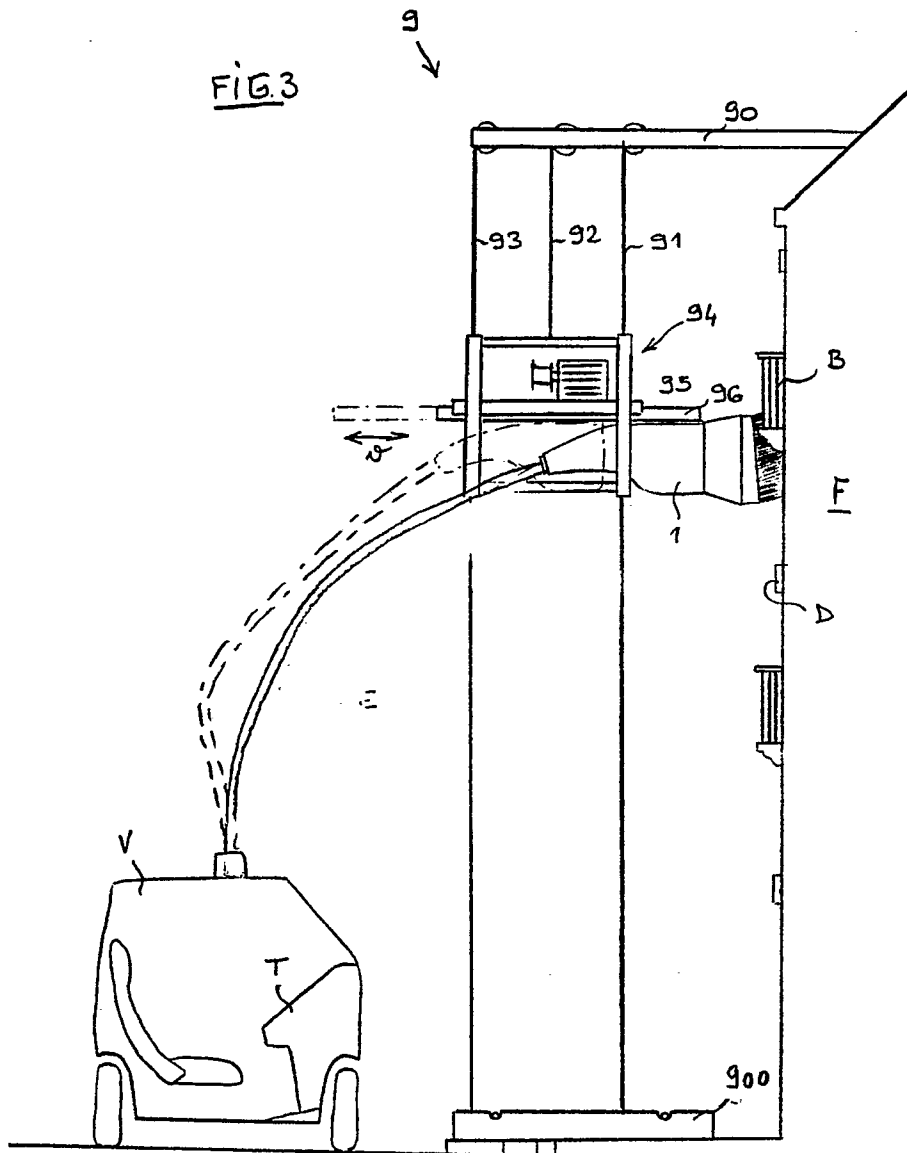
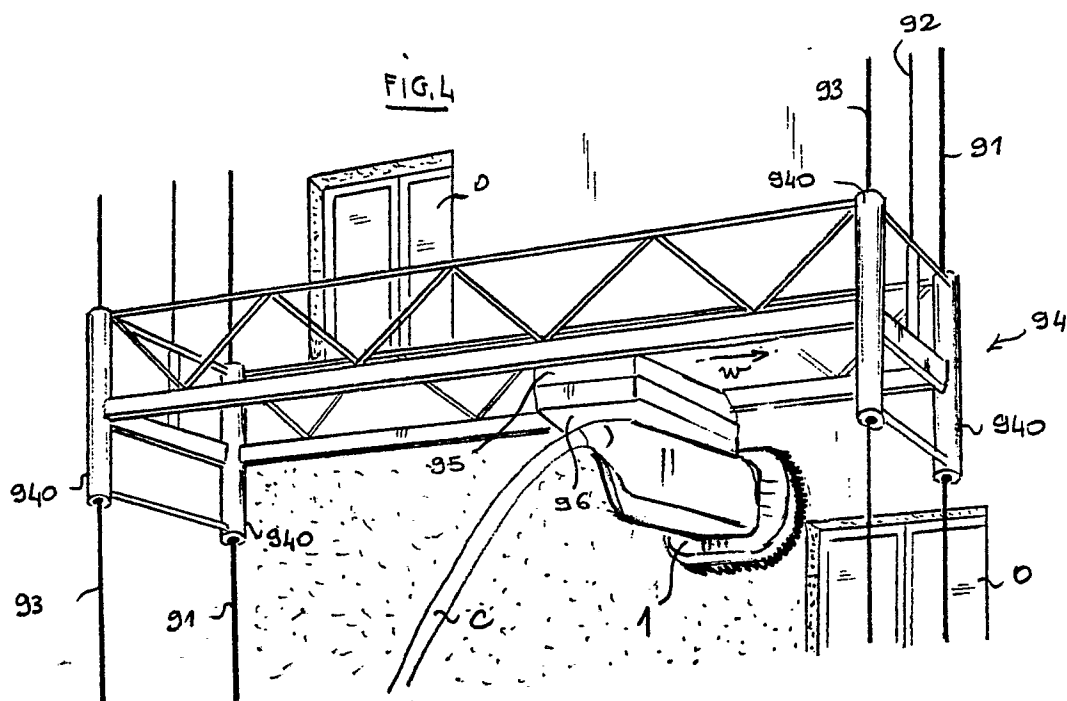


FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 46 0009

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	EP-A-0 200 858 (RESEARCH AND DEVELOPMENT CORP.) * Page 2, lignes 24-34; pages 3-6; page 7, lignes 1-8; figures 1-8 *	1	E 04 G 23/00 B 24 C 3/06
A	---	5,6	
A	FR-A-2 329 407 (ENVIRO-BLAST INT.) * Page 6, lignes 13-40; pages 7-9; figures 1-5 *	1,2,3,8 ,10	
A	---		
A	US-A-4 045 915 (GILBERT) * Colonne 3, lignes 25-68; colonnes 4-10; figures 1-12 *	2,3,4,5 ,6	
A	---		
A	GB-A-1 151 793 (CAMMELL LAIRD LTD)		
A	---		
A	BE-A- 816 893 (HUSSON)		
A	---		
A	GB-A-2 040 193 (REMOTE CONTROL CLEANING UNITS LTD)		
A	---		
A	FR-A-1 495 083 (VACU-BLAST)		
A	---		
A	NL-A- 64 046 (MEAD)		
A	-----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27-05-1990	Examineur VIJVERMAN W.C.
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			