

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 564 055**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **84 07139**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : B 62 D 57/00; G 01 M 3/04.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 9 mai 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPi « Brevets » n° 46 du 15 novembre 1985.

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

⑦1 Demandeur(s) : *ELECTRICITE DE FRANCE, service na-  
tional et SOCIETE DE TRAVAUX EN MILIEU IONISANT,  
STMI. — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Bernard Taillez et Michel Tribut.

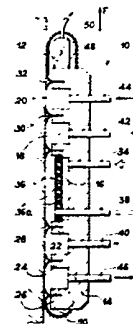
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Brevatome.

⑤4 Engin de manutention apte à se déplacer sur une paroi d'inclinaison quelconque.

⑤7 L'invention concerne un engin de manutention 10 conçu de façon à pouvoir se déplacer sur une surface 12 d'inclinaison quelconque.

L'engin 10 comporte une chambre centrale 16 et au moins une chambre périphérique adjacente 18, 20 présentant un côté ouvert apte à venir s'appliquer de façon étanche sur la surface 12, par l'intermédiaire de joints 28, 30, 32. Cette application est obtenue en créant une dépression dans l'une au moins 16, 20 des chambres. Le déplacement de l'engin sur la surface, par exemple à l'aide de chenilles 48, est amélioré en créant une surpression dans au moins une autre chambre 18.



FR 2 564 055 - A1

D

ENGIN DE MANUTENTION APTE A SE DEPLACER SUR UNE  
PAROI D'INCLINAISON QUELCONQUE

5 La présente invention se rapporte à un engin de manutention conçu de façon à pouvoir se déplacer à la surface d'une paroi inclinée ou horizontale pour effectuer des opérations quelconques sur cette paroi.

10 Dans l'état actuel de la technique, le brevet français n° 1470634 et son certificat d'addition n°2002527 montrent qu'il est connu de nettoyer une surface immergée à l'aide d'un engin de manutention apte à se déplacer notamment sur la coque d'un bateau ou à l'intérieur d'une citerne. Cet engin comporte une chambre de travail présentant un côté ouvert du côté de la surface immergée, et une pompe qui rejette con-  
15 tinuellement vers l'extérieur l'eau contenue dans cette chambre, de façon à abaisser la pression dans celle-ci. L'engin est ainsi plaqué contre la surface immergée. En outre, l'engin de manutention décrit dans ces documents est équipé d'un moteur d'entraînement  
20 assurant son déplacement le long de la surface.

Dans le certificat d'addition n°2002527, le côté ouvert de la chambre est en contact avec la sur-  
face immergée par un rebord comportant des ondulations définissant une perte de charge importante améliorant  
25 encore le placage de l'engin sur la surface sous l'action de la pompe.

Si ces engins de manutention connus ont un comportement satisfaisant pour les applications spé-  
cifiques auxquelles ils sont destinés, et notamment  
30 pour le nettoyage d'une surface immergée à l'aide de brosses, ils ne peuvent en aucun cas être utilisés lorsqu'il est nécessaire d'effectuer successivement différentes opérations sur la surface.

De même, ces engins ne peuvent pas être uti-

lisés lorsque les opérations à réaliser nécessitent la présence à l'intérieur de la chambre de travail d'un fluide différent du milieu dans lequel évolue l'engin. En effet, le placage de l'engin sur la surface est réalisé en faisant circuler en circuit ouvert à l'intérieur de la chambre de travail le fluide dans lequel évolue l'engin et en créant une perte de charge entre les rebords de la chambre et la surface, de façon à créer une dépression à l'intérieur de la chambre. Il est donc nécessaire à la fois que le fluide contenu dans la chambre soit le même que celui du milieu extérieur et qu'il existe une communication permanente entre la chambre et le milieu extérieur au niveau du rebord de la chambre. Cela a aussi pour conséquence que de tels engins ne peuvent pas être utilisés pour effectuer différentes opérations nécessitant la présence de fluides différents.

La présente invention a précisément pour objet un engin de manutention apte à se déplacer sur une paroi d'inclinaison quelconque et pouvant effectuer un nombre quelconque d'opérations successives, quel que soit le fluide nécessaire à la réalisation de ces opérations, contrairement aux engins de manutention connus de la technique antérieure.

A cet effet et conformément à l'invention, il est proposé un engin de manutention apte à se déplacer sur une surface d'inclinaison quelconque, cet engin comportant une chambre présentant un côté ouvert apte à venir en contact avec la surface, des moyens pour créer une dépression à l'intérieur de cette chambre et des moyens pour déplacer l'engin le long de la surface, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux chambres présentant chacune un côté ouvert apte à venir en contact avec la surface, lesdits moyens pour créer une dépression à l'intérieur d'au moins une première desdites chambres, et des moyens pour créer une surpression dans au moins une autre chambre, cette

surpression équilibrant en partie la dépression créée dans la première chambre, le côté ouvert de chacune desdites chambres étant délimité par un joint d'étanchéité apte à venir en contact étanche avec la surface.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, lesdites chambres comprennent une chambre centrale et au moins une chambre périphérique entourant la chambre centrale.

De préférence, le côté ouvert de chacune des chambres adjacentes dans lesquelles règne une pression différente présente une partie commune délimitée par un joint d'étanchéité à deux lèvres. De même, le côté ouvert de chacune des chambres adjacentes dans lesquelles règne la même pression présente une partie commune délimitée par un joint d'étanchéité à au moins une lèvre.

Selon une autre caractéristique de l'invention, un fluide différent circule dans chacune des chambres. Ces fluides peuvent notamment être de l'air et de l'eau pour un engin destiné à assurer le brossage d'une surface, ou un électrolyte, de l'eau et de l'air pour un engin destiné à réaliser le polissage électrolytique d'une surface métallique, par exemple pour la décontamination radioactive de cette surface.

Selon les caractéristiques définies, une des revendications importantes est de réaliser un engin permettant de détecter par aspiration, dans l'air ou gaz et dans tous liquides des fuites éventuelles extérieures au milieu où est placé l'engin.

On décrira maintenant, à titre d'exemple non limitatif, deux modes de réalisation de l'invention en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un engin de manutention destiné au polissage électrolytique d'une surface métallique pour la décontamination radioactive de celle-ci,

- la figure 2 est une vue en perspective de

L'engin de manutention représenté sur la figure 1, et  
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale comparable à la figure 1 représentant un engin de manutention utilisable pour le nettoyage d'une surface.

On a représenté sur les figures 1 et 2 un engin de manutention 10 destiné à assurer le polissage électrolytique d'une surface 12 d'inclinaison quelconque et notamment verticale (figure 1), afin d'effectuer la décontamination radioactive de cette surface.

Comme l'illustre schématiquement la figure 1, l'engin 10 comprend un boîtier 14 à l'intérieur duquel sont formées une chambre centrale d'électrolyse 16, une chambre de lavage ou de rinçage 18 entourant la chambre 16 et une chambre de séchage 20 entourant la chambre 18. Par rapport à la chambre centrale 16, les chambres 18 et 20 constituent donc des chambres périphériques.

Les chambres 16, 18 et 20 sont ouvertes sur un même côté du boîtier 14, ce côté étant prévu pour venir s'appliquer sur la surface 12 comme l'illustre la figure 1. Dans le cas le plus courant représenté sur les figures où la surface 12 est une surface plane, le côté du boîtier 14 sur lequel s'ouvrent les chambres 16, 18 et 20 est également plan. Il pourrait toutefois prendre toute autre forme adaptée à la forme de la surface, telle qu'une forme partiellement cylindrique.

La chambre centrale 16 est séparée de la chambre de lavage 18 par une première cloison 22 sensiblement perpendiculaire à la surface 12 et donnant à la chambre centrale 16 une configuration rectangulaire. De même, la chambre de lavage 18 est séparée de la chambre de séchage 20 par une deuxième cloison 24 éga-

lement perpendiculaire à la surface 12 et donnant à l'enveloppe externe de la chambre 18 une configuration également rectangulaire et de côtés parallèles à ceux de la chambre 16. Enfin, le boîtier 14 comporte une  
5 troisième cloison 26 perpendiculaire elle aussi à la surface 12 et donnant à l'enveloppe externe de la chambre 20 une configuration rectangulaire parallèle à celle de l'enveloppe externe de la chambre 18.

Dans le mode de réalisation représenté où la  
10 surface 12 est plane, les extrémités des cloisons 22, 24 et 26 définissant le côté ouvert de chacune des chambres sont toutes situées dans un même plan apte à venir s'appliquer sur la surface 12.

Conformément à une caractéristique impor-  
15 tante de l'invention, l'extrémité de chacune des cloisons 22, 24 et 26 porte un joint d'étanchéité 28, 30 et 32 respectivement. Lorsque l'engin 10 est appliqué contre la surface 12 par des moyens qui seront décrits ultérieurement, les joints 28, 30 et 32 assu-  
20 rent une parfaite isolation entre chacune des chambres 16, 18 et 20. Il est ainsi possible de faire circuler à l'intérieur de chacune de ces chambres un fluide différent, et cela indépendamment du milieu dans lequel se déplace l'engin, qui peut donc être quelcon-  
25 que.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, la chambre centrale 16 est utilisée pour assurer l'électrolyse de la surface 12 par projection ou aspiration d'électrolyte.

A cet effet, l'électrolyte est introduit  
30 dans la chambre 16 par une conduite 34 qui débouche à l'arrière d'une électrode 36, par rapport à la surface 12. L'électrode 36 est une électrode creuse comportant un grand nombre d'orifices tels que 36a au travers  
35 desquels l'électrolyte introduit par la conduite 34

est projeté sur la partie de la surface 12 qui se trouve en vis-à-vis de la chambre 16. Une conduite 38 débouchant à l'avant de l'électrode 36 permet d'évacuer l'électrolyte vers un réservoir de stockage ou vers une installation de régénération et de recyclage (non représentée).

Conformément à une caractéristique importante de l'invention, le fluide circulant dans la chambre de travail 16, c'est-à-dire l'électrolyte dans le cas de l'application représentée sur les figures 1 et 2, est utilisé pour plaquer l'engin de manutention 10 sur la surface 12. A cet effet, on crée une dépression à l'intérieur de la chambre 16 en aspirant l'électrolyte par la conduite 38.

Comme on l'a mentionné précédemment, la première chambre périphérique 18 constitue une chambre de lavage ou de rinçage de la surface 12, après que celle-ci ait été soumise à l'action de l'électrolyte. A cet effet, un liquide de lavage ou de rinçage tel que de l'eau est injecté dans la chambre 18 par une conduite 40, ce liquide étant ensuite évacué hors de la chambre 18 par une conduite 42.

Enfin, comme on l'a également mentionné précédemment, la seconde chambre périphérique 20 est utilisée pour sécher la surface 12 après que celle-ci ait été lavée ou rincée. A cet effet, on injecte un gaz tel que de l'air dans la chambre 20 par une conduite 44, celui-ci étant ensuite évacué par une conduite 46.

Conformément à une autre caractéristique importante de l'invention, on prévoit de compenser une partie de l'effort de placage de l'engin de manutention 10 sur la surface 12 en créant à l'intérieur de l'une au moins des chambres 18 et 20 une surpression par rapport à la pression externe.

Dans le mode de réalisation représenté sur

Les figures 1 et 2, ce résultat est obtenu en injectant le liquide de lavage sous pression par la conduite 40. A l'inverse, une dépression est créée dans la chambre 20 en faisant circuler l'air dans celle-ci par aspiration au travers de la conduite 46. Conformément à l'invention, l'effet combiné obtenu grâce aux dépressions créées dans les chambres 16 et 20 et à la surpression créée dans la chambre 18 permet d'obtenir un effort de placage de l'engin 10 sur la surface 12 suffisant pour garantir le maintien de l'engin sur cette surface quelle que soit son inclinaison, tout en donnant à cet effort de placage une valeur suffisamment faible pour qu'un déplacement de l'engin le long de la surface soit possible sans qu'il soit nécessaire d'exercer sur l'engin un effort excessif. En d'autres termes, la force de décollement maximum qui correspond au poids de l'engin augmenté de la surpression régnant dans la chambre 18 est maintenue en permanence légèrement en-dessous de la force de placage résultant des dépressions créées dans les chambres 16 et 20.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, les moyens pour déplacer l'engin 10 le long de la surface 12 comprennent par exemple deux courroies ou chenilles latérales 48 montées de part et d'autre du boîtier 14 sur des roues 50.

La disposition des roues 50 est telle que la surface des chenilles ou courroies d'entraînement 48 qui vient en contact avec la surface 12 est pratiquement confondue avec le plan formé par les joints 28, 30 et 32. L'entraînement des courroies 48 peut être réalisé par tout moyen connu agissant sur les roues 50. Ces moyens peuvent notamment être des moteurs électriques ou un système à turbine monté dans un carter 52 (figure 2).

Compte tenu du sens de déplacement de l'en-

gin 10 obtenu par les chenilles 48 et représenté par la flèche F sur la figure 1, on notera que la conduite 38 d'aspiration de l'électrolyte, la conduite 40 d'arrivée de l'eau sous pression et la conduite 46 d'aspiration de l'air sont situées de préférence à l'arrière de l'engin, alors que les conduites 34, 42 et 44 sont situées de préférence vers l'avant de l'engin.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, où la pression régnant dans les chambres adjacentes 16, 18 et 20 est différente, chacun des joints d'étanchéité 28, 30 et 32 est un joint à double effet. Chaque joint comporte alors de préférence deux lèvres aptes à venir en contact étanche avec la surface 12 sous l'effet de la force de placage.

Dans l'hypothèse non représentée où deux chambres adjacentes seraient à la même pression, un joint à simple effet ne comportant qu'une seule lèvre d'étanchéité pourrait éventuellement être utilisé.

Par ailleurs, les joints statiques représentés sur la figure 1 peuvent être remplacés par des joints dynamiques tels que des joints gonflables sans sortir du cadre de l'invention. L'étanchéité est alors obtenue lors du gonflage du joint.

Sur la figure 3, on a représenté un autre mode de réalisation de l'invention appliqué au nettoyage d'une surface par brossage.

L'engin 110 représenté sur la figure 3 comporte un boîtier 114 définissant une chambre centrale de brossage 116 et une seule chambre périphérique de lavage 118. Les chambres 116 et 118 sont ouvertes sur le même côté plan du boîtier 114, en contact avec la surface 112 à nettoyer par l'intermédiaire de joints à deux lèvres 128 et 130 portés respectivement par la cloison 122 séparant les chambres 116 et 118 et par la

cloison 124 séparant la chambre 118 de l'extérieur.

5 A l'intérieur de la chambre centrale 116 est  
disposée au moins une brosse rotative 152 en contact  
avec la partie de la surface 112 placée en vis-à-vis  
de la chambre 116. La rotation de la brosse est com-  
mandée par tout moyen connu tel qu'un moteur électri-  
que (non représenté). L'air présent dans la chambre  
116 est aspiré par une conduite 138, ce qui a pour  
10 effet à la fois d'évacuer les poussières décollées de  
la surface 112 par la brosse et de plaquer l'engin 110  
contre la surface 112. Une canalisation d'arrivée  
d'eau 140 et une canalisation d'évacuation 142 débou-  
chant dans la chambre périphérique 118 permettent  
d'assurer ensuite le lavage de la surface 112.

15 Conformément à l'invention, la dépression  
provoquée par l'aspiration de l'air hors de la chambre  
116 est en partie compensée par l'arrivée sous pres-  
sion de l'eau dans la chambre 118 par la conduite 140.  
Le déplacement de l'engin 110 s'en trouve facilité.

20 Dans le mode de réalisation représenté sur  
la figure 3, le déplacement vers le haut sur la surfa-  
ce verticale 112 est commandé simplement à l'aide  
d'un câble 154 dont une extrémité est fixée sur le boî-  
tier 114 de l'engin par un crochet 156 et dont l'ex-  
trémité opposée (non représentée) est reliée à un ap-  
25 pareil de traction tel qu'un treuil.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée  
aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits à  
titre d'exemple, mais en couvre toutes les variantes.  
30 Ainsi, les deux modes de réalisation décrits laissent  
apparaître clairement que le déplacement de l'engin  
peut être commandé par tout moyen connu sans sortir du  
cadre de l'invention. De même, le nombre de chambres  
de l'engin peut prendre toute valeur au moins égale à  
35 deux selon le nombre des opérations à accomplir sur la

surface à traiter. Par ailleurs, les applications de l'engin selon l'invention peuvent être très variées et concerner aussi bien l'électropolissage décrit en se référant aux figures 1 et 2 et le brossage décrit en se référant à la figure 3 que le décapage (peinture, tôle, béton, etc...), le dépôt de peintures ou de gels, le dépôt électrolytique, la décontamination par tout procédé, le nettoyage par ultrason et par projection de produits divers, et le dépôt de produits assurant un blindage de la surface par rapport aux différentes sources d'émission.

De même, le milieu dans lequel se déplace l'engin selon l'invention est indifférent et peut être aussi bien de l'air ou un gaz qu'un liquide quelconque. Dans cet esprit, les domaines d'application de l'invention sont nombreux et concernent aussi bien l'industrie nucléaire que les industries maritime, mécanique, électrochimique, du bâtiment, etc.

REVENDEICATIONS

1. Engin de manutention (10, 110) apte à se déplacer sur une surface (12, 112) d'inclinaison quelconque, cet engin comportant une chambre (16, 116) présentant un côté ouvert apte à venir en contact avec la surface, des moyens (38, 138) pour créer une dépression à l'intérieur de cette chambre et des moyens (48, 50, 154) pour déplacer l'engin le long de la surface, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux chambres (16, 18, 20, 116, 118) présentant chacune un côté ouvert apte à venir en contact avec la surface (12, 112), lesdits moyens (38, 46 ; 138) pour créer une dépression à l'intérieur d'au moins une première desdites chambres (16, 20 ; 116) et des moyens (40, 140) pour créer une surpression dans au moins une autre chambre (18, 118) cette surpression équilibrant si nécessaire en partie la dépression créée dans la première chambre (16, 20 ; 116), le côté ouvert de chacune desdites chambres étant délimité par un joint d'étanchéité (28, 30, 32 ; 128, 130) apte à venir en contact étanche avec la surface.

2. Engin selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites chambres comprennent une chambre centrale (16, 116) et au moins une chambre périphérique (18, 20 ; 118) entourant la chambre centrale.

3. Engin selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le côté ouvert de chacune des chambres adjacentes (16, 18, 20 ; 116, 118) dans lesquelles règne une pression différente présente une partie commune délimitée par un joint d'étanchéité à deux lèvres (28, 128) et en ce que le côté ouvert de chacune des chambres adjacentes dans lesquelles règne la même pression présente une partie commune délimitée par un joint d'étanchéité à au moins une lèvre.

4. Engin selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un fluide différent circule dans chacune desdites chambres (16, 18, 20 ; 116, 118).

5  
10 5. Engin selon l'une quelconque des revendications précédentes permettant de détecter des fuites éventuelles sur des parois par aspiration des fluides à travers lesdites parois et en particulier aux plans de joints (soudure ou liaison mécanique ou toutes parties pouvant être poreuses).

1/2

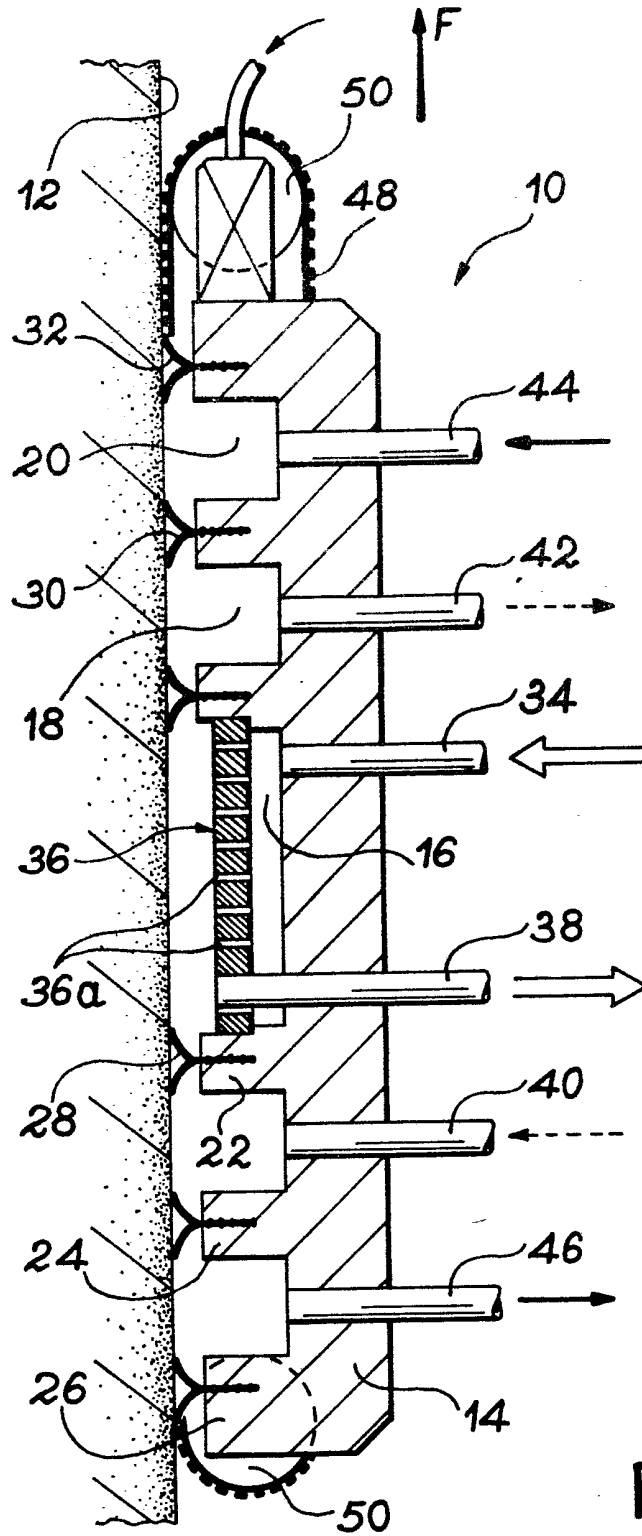


FIG. 1

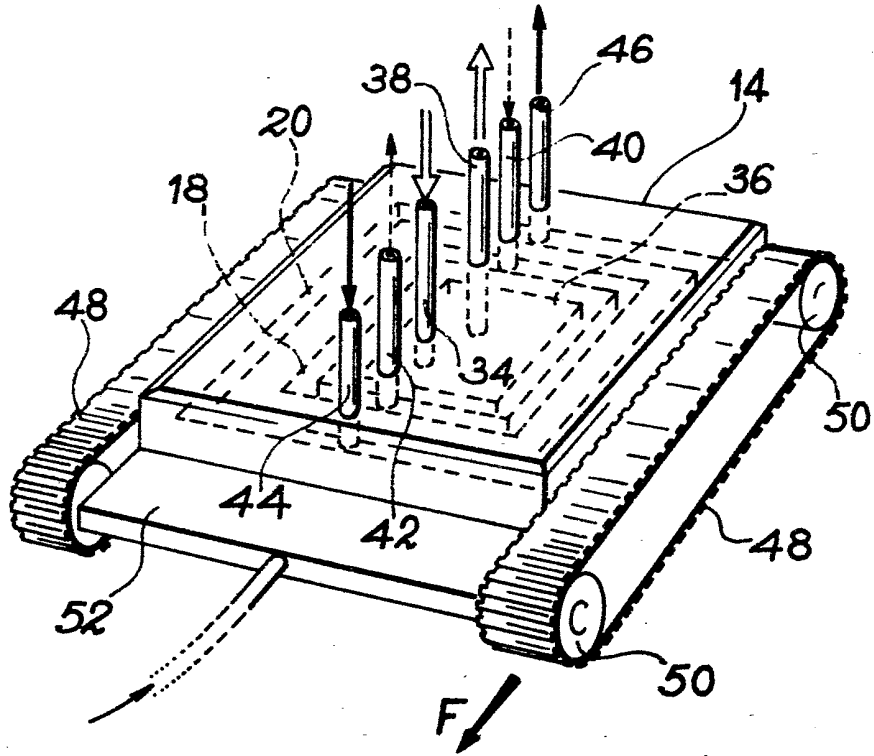


FIG. 2

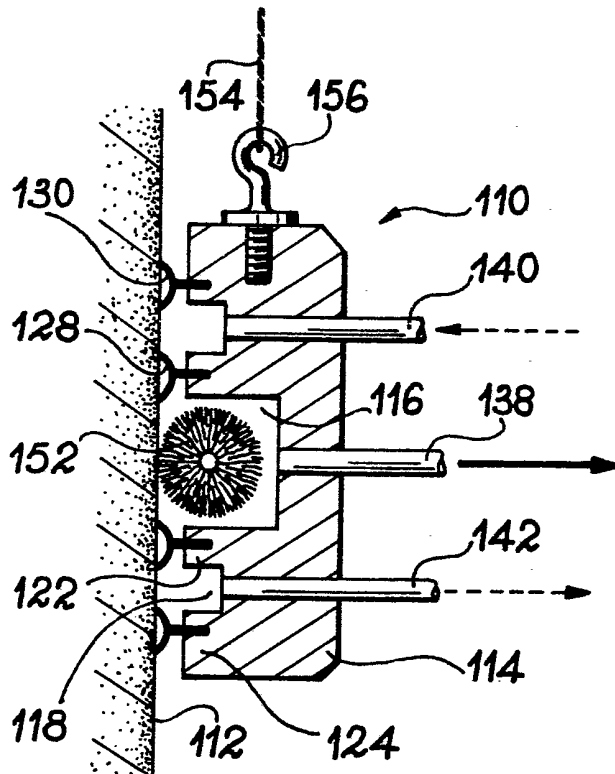


FIG. 3