

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **81870053.6**

(51) Int. Cl.³: **B 08 B 9/02**
F 28 G 15/04, F 28 G 1/00

(22) Date de dépôt: **23.12.81**

(30) Priorité: **30.12.80 BE 203360**

(43) Date de publication de la demande:
07.07.82 Bulletin 82/27

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

(71) Demandeur: **Marchandise, Adelin**
Rue des Houblonnières, 18
B-4020 Liège(BE)

(71) Demandeur: **Crosset, Louis**
Rue du Vicinal, 6
B-4240 Saint-Georges-sur-Meuse(BE)

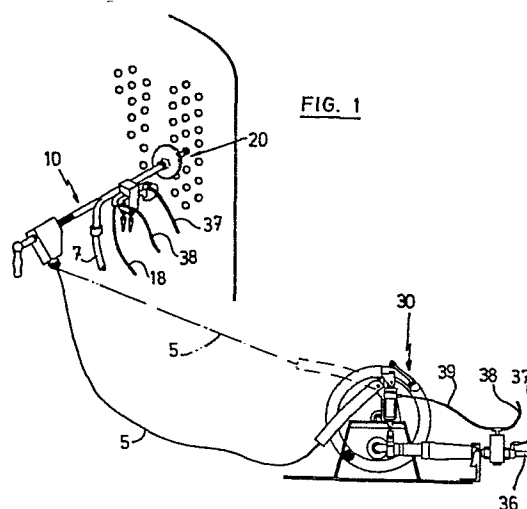
(72) Inventeur: **Marchandise, Adelin**
Rue des Houblonnières, 18
B-4020 Liège(BE)

(72) Inventeur: **Crosset, Louis**
Rue du Vicinal, 6
B-4240 Saint-Georges-sur-Meuse(BE)

(74) Mandataire: **Vanderperre, Robert et al,**
Bureau VANDER HAEGHEN 63 Avenue de la Toison d'Or
B-1060 Bruxelles(BE)

(54) **Appareil pour nettoyer intérieurement des tubes longs.**

(57) Un appareil hydro-pneumatique comprenant un organe de nettoyage mobile (20) adapté sur le canon d'un pistolet (10). L'organe de nettoyage est monté à l'extrémité d'une tige rigide creuse (11) dimensionnée pour s'adapter à l'intérieur du canon du pistolet (10) sur au moins une partie de la longueur du canon, ladite tige (11) étant traversée par un câble (5) qui relie l'organe de nettoyage (20) à un dispositif enrouleur/dérouleur pneumatique (30) muni d'un système de freinage automatique.



Appareil pour nettoyer intérieurement des
tubes longs.

La présente invention concerne un appareil hydro-pneumatique pour nettoyer intérieurement les tubes droits de grande longueur des échangeurs de chaleur.

Le nettoyage intérieur des tubes d'échangeurs
5 de chaleur se fait à l'aide d'une brosse placée à l'extrémité d'un pistolet et attachée à un ruban enroulé sur un dispositif enrouleur/dérouleur.

La brosse étant introduite à l'intérieur du tube à nettoyer, une turbine hydraulique propulse la brosse à
10 l'intérieur du tube jusqu'à son extrémité. Lorsque la brosse atteint l'extrémité éloignée du tube, le dispositif enrouleur/dérouleur réenroule le ruban et ramène la brosse vers sa position de départ. Un tel appareil présente deux inconvénients majeurs. Un premier inconvénient,
15 essentiel, est que l'appareil doit être réglé de façon précise pour chaque longueur de tube si l'on veut éviter que la brosse ne sorte à l'extrémité opposée du tube, mais il faut cependant que la brosse dépasse cette extrémité pour que le nettoyage du tube soit effectué jusqu'à cette
20 extrémité éloignée. Il faut donc que la longueur du ruban qui retient la brosse soit ajustée de façon précise. D'autre part, la force de propulsion de la brosse doit être ajustée au niveau de la turbine pour donner à la brosse une vitesse de propulsion adaptée à l'encrassement
25 du tube, sinon la brosse ne nettoie pas le tube sur toute sa longueur ou sort du tube à son extrémité éloignée, ce qui rend difficile le retour de la brosse et crée le risque de cassure du ruban qui doit retenir la brosse.

Un deuxième inconvénient de l'appareil connu est qu'il est pesant, notamment par la présence de la turbine.

L'invention a pour objet un appareil de nettoyage intérieur de tube qui ne présente pas les inconvénients de l'appareil connu. Plus particulièrement, elle a pour objet un appareil relativement léger et maniable qui convient automatiquement pour le nettoyage de tubes de longueur quelconque sans aucun réglage préliminaire. Elle a également pour objet un appareil de nettoyage qui ne pose aucun problème d'étanchéité. Ces objectifs sont atteints selon l'invention par un appareil dans lequel l'organe mobile est monté à l'extrémité d'une tige rigide creuse dimensionnée pour s'adapter à l'intérieur du canon du pistolet sur au moins une partie de la longueur dudit canon, l'élément allongé souple traversant la tige creuse sur toute sa longueur.

L'élément allongé souple, de préférence un câble gainé rond, est enroulé sur un tambour monté pour pouvoir tourner librement autour de son axe, ce tambour étant associé à un bras-frein monté pour pouvoir pivoter autour d'un axe parallèle à l'axe de rotation du tambour, le bras comportant à son extrémité libre un passage pour l'élément allongé souple de manière que le bras soit en position relevée lorsque l'élément allongé souple est tendu et soit en position abaissée lorsque l'élément allongé souple a du mou. Le bras est muni d'une garniture disposée et profilée pour s'adapter contre le bord du tambour lorsque le bras se trouve en position abaissée, de manière à empêcher la rotation du tambour dès que l'élément allongé souple présente du mou.

Le dispositif pour entraîner le tambour en rotation afin d'enrouler le câble comprend un moteur pneumatique pour entraîner un galet en rotation et un vérin pneumatique commandé en même temps que le moteur afin de porter ledit galet contre une nervure de roulement prévue sur le tambour.

Dans cet appareil, le pistolet, qui doit être tenu à la main par l'opérateur, est léger et maniable. Une simple traction appliquée au câble dégage le frein et libère le

tambour. Dès que l'organe mobile de nettoyage dépasse l'extrémité éloignée du tube à nettoyer, la tension sur le câble diminue et le frein arrête instantanément le tambour et retient l'organe mobile, qui se trouve maintenu dans
5 l'alignement du tube et ne peut tomber derrière le tube ou s'incliner par rapport à l'axe de celui-ci.

L'invention est exposée plus en détail dans ce qui suit avec référence aux dessins joints sur lesquels :
la figure 1 est une vue générale simplifiée de l'appareil;
10 la figure 2 montre un mode d'exécution du pistolet;
la figure 3 est une vue en coupe axiale d'un exemple de mode d'exécution de l'organe mobile de nettoyage selon l'invention;
la figure 4 est une vue en élévation d'un exemple de mode
15 d'exécution du dispositif enrouleur/dérouleur selon l'invention.

L'appareil se compose d'un pistolet de travail 10, d'un organe mobile 20 adapté sur le canon du pistolet de travail 10 et comprenant une brosse reliée à un câble
20 attaché à et enroulé sur un enrouleur à commande pneumatique 30.

Le pistolet de travail 10 est l'organe que l'opérateur tient à la main et qui réunit toutes les commandes pour l'utilisation de l'appareil. La figure 2 montre un
25 mode de réalisation du pistolet de travail. Une poignée profilée 1 montée sur rotule 2 et une seconde poignée 3 assurent une préhension et un maintien aisés du pistolet dans toutes les configurations de travail. L'extrémité du canon 4 reçoit l'organe mobile 20, le câble 5 fixé à la
30 brosse traversant le canon 4 jusqu'au boîtier de renvoi 6 et le câble 5 se prolongeant ensuite jusqu'à l'enrouleur. La poignée 3 est creuse et est raccordée par un tuyau 7 à une arrivée d'eau. Le boîtier 8 réunit toutes les commandes nécessaires pour l'utilisation de l'appareil : une commande
35 81 pour la vanne d'admission d'eau (non montrée) et une commande d'admission d'eau (voir plus loin). Le circuit de commande de la

5 vane d'admission d'eau est connectée au raccord 18. L'extrémité du canon 4 porte un embout d'étanchéité 9 dont le diamètre extérieur est adapté au diamètre intérieur des tubes à nettoyer et dont le rôle est d'empêcher le reflux d'eau.

10 L'ensemble mobile 20 constitue l'organe de nettoyage proprement dit. Il comprend une tige rigide creuse 11 à l'extrémité de laquelle est fixée une tête 12 garnie d'un filet intérieur 13. La tige 11 a une longueur suffisante pour s'étendre à l'intérieur du canon du pistolet sur une partie appréciable de la longueur du canon. Une longueur de quelque 40 à 60 centimètres est jugée satisfaisante. La base de la tête 12 est percée d'une ouverture 14 pour le passage de l'extrémité 51 du
15 câble 5 qui traverse la tige 11. Le câble 5 est retenu par la tête 12. Dans celle-ci vient se visser un embout porte-brosse 15 avec interposition de rondelles d'étanchéité 16 dont le diamètre est adapté au diamètre intérieur des tubes à nettoyer. Sur l'embout 15 vient se
20 visser la tige de la brosse 17 (en nylon ou en laiton par exemple) dont le diamètre est adapté au diamètre intérieur des tubes à nettoyer.

La conception de l'organe mobile 20 avec tube rigide 11 assure à la brosse 17 un maintien toujours dans
25 le prolongement correct du tube à nettoyer même au-delà de l'extrémité éloignée du tube à nettoyer sans risque de voir la brosse tomber derrière le tube à nettoyer. De cette manière, l'appareil peut être utilisé pour le nettoyage de tubes de n'importe quelle longueur sans
30 avoir à régler préalablement la longueur du câble et sans risque d'arrêt mécanique de la brosse derrière le bout éloigné du tube à nettoyer.

Le câble 5 constitué par exemple d'acier gainé de PVC ou de nylon, est attaché à et enroulé sur un
35 tambour enrouleur 21 de diamètre relativement grand, une trentaine de centimètres par exemple monté à rotation sur un axe 22. Le tambour 21 comporte une gorge périphé-

rique 23 pour recevoir le câble 5. Un dispositif guide-câble 24 est avantageusement prévu pour empêcher les spires du câble de s'échapper de la gorge. Le tambour 21 est monté sur un support 25 permettant de placer le dispositif enrouleur 30 en un endroit quelconque à proximité des tubes à nettoyer. Sur le support 25 est monté un bras 26 pivotant librement autour d'un pivot 27 et dont l'extrémité libre est fixée à une garniture en caoutchouc 28 propre à venir normalement reposer sur le bord périphérique du tambour 21, empêchant ainsi le tambour de tourner. Le bras 26 a avantageusement une forme en U, les deux branches parallèles étant articulées sur le pivot 27. La branche transversale du bras est percée d'un trou 29 pour le passage du câble 5. Ainsi, une simple traction exercée sur le câble 5 relève le bras 26 tandis que lorsque le câble a du mou, le bras 26 retombe et la garniture 28 vient reposer sur le tambour 21. La rotation du tambour 21 pour enrouler le câble 5 est commandée pneumatiquement. A cet effet, le support 25 porte un moteur pneumatique 31, un galet d'entraînement 32 et un vérin de commande 33. L'air comprimé provenant d'une source extérieure est amenée en 36 et appliqué à une vanne 35. L'alimentation d'air comprimé est également dérivée par le tuyau 37 vers le boîtier de commande 8 monté sur le pistolet 10 (fig.2). La vanne 35 est commandée par une alimentation d'air revenant du boîtier de commande 8 par le tuyau 38. Lorsque la manette de commande d'air 82 est actionnée sur le pistolet 10, la vanne 35 s'ouvre et admet de l'air comprimé dans le moteur 31 qui met alors le galet 32 en rotation. En même temps, de l'air comprimé est admis dans le vérin 33 par le conduit 39, et le vérin 33 porte le galet 32 contre une nervure de roulement 34 prévue sur le tambour 21. Celui-ci est alors entraîné en rotation dans le sens de la flèche E tant que le bras 26 se trouve en position relevée. Dès que le bras 26 retombe, la garniture 28 immobilise instantanément le tambour 21.

L'emploi de l'appareil et son fonctionnement sont

décrit ci-après. Le pistolet 10 étant raccordé à une arrivée d'eau par le tuyau 7 et au système pneumatique par les tuyaux 37 et 38, l'opérateur prend le pistolet 10 sur lequel est adapté l'ortane mobile 20 et introduit la brosse 17 à l'intérieur du tube à nettoyer, obturant parfaitement l'orifice du tube au moyen de l'embout d'étanchéité 9. Il actionne alors la manette 81 (fig. 2) et commande l'admission d'eau dont la pression propulse l'organe mobile 20 à l'intérieur du tube à nettoyer, la brosse 17 entraînant et tendant le câble 5, le tambour 21 tourne librement, pratiquement sans aucun freinage, le galet 32 alors écarté de la nervure de roulement 34.

Lorsque la brosse 17 arrive au bout du tube à nettoyer, l'eau s'échappe du tube tandis que la tige 11 reste à l'intérieur du tube et empêche la brosse de tomber ou de l'incliner par rapport à l'axe du tube. A ce moment, le câble 5 prend du mou et le bras-frein 26 retombe automatiquement, bloquant pratiquement instantanément le tambour 21. L'opérateur coupe alors l'admission d'eau et à l'aide de la manette 82, il commande l'admission d'air dans le moteur 31 de l'enrouleur et dans le vérin 33. Le moteur 31 entraîne le galet 32 en rotation tandis que le vérin 33 porte le galet 32 contre la nervure de roulement 34 du tambour 21. La traction exercée sur le câble 5 maintient le bras 26 en position relevée et le tambour se trouve entraîné en rotation, ramenant la brosse 17 jusqu'à l'entrée du tube. L'appareil est alors prêt à être utilisé pour un autre tube.

Pour limiter la vitesse de déplacement de l'organe mobile 20 dans un tube sur la paroi duquel il n'y a que peu de dépôts, un frein manuel est avantageusement prévu sur le dispositif enrouleur/dérouleur 30 sous la forme d'une vis 41 comportant un patin adapté pour venir frotter plus ou moins fortement sur le tambour 21.

REVENDECATIONS.

1. Appareil pour nettoyer intérieurement des tubes droits de grande longueur, comprenant un organe de nettoyage mobile relié à un élément allongé souple enroulé sur un dispositif enrouleur/dérouleur, l'organe mobile
5 étant adapté à l'extrémité du canon d'un pistolet, caractérisé en ce que l'organe mobile (20) est monté à l'extrémité d'une tige rigide creuse (11) dimensionnée pour s'adapter à l'intérieur du canon du pistolet (10) sur au moins une partie de la longueur dudit canon, l'élément
10 allongé souple (5) traversant la tige creuse sur toute sa longueur.
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif enrouleur/dérouleur comprend un tambour (21) monté à rotation sur un support en sorte de
15 pouvoir tourner librement autour de son axe (22); un bras-frein (26) monté sur ledit support en sorte de pouvoir pivoter autour d'un axe (27) parallèle à l'axe de rotation du tambour (21), le bras comportant à son extrémité libre un passage (29) pour l'élément allongé souple (5) de
20 manière que le bras soit en position relevée lorsque l'élément allongé souple est tendu et soit en position abaissée lorsque l'élément allongé souple a du mou et ledit bras étant muni d'une garniture (28) disposée et profilée pour s'adapter contre le bord du tambour (21) lorsque le bras (26)
25 se trouve en position abaissée, de manière à empêcher la rotation du tambour dès que l'élément allongé souple présente du mou.
3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif enrouleur/dérouleur comprend un
30 dispositif d'entraînement pneumatique pour faire tourner le tambour (21) afin de ré-enrouler ledit élément allongé souple (5), ce dispositif d'entraînement comprenant un moteur pneumatique (31), un galet d'entraînement (32) entraîné par ledit moteur (31) et un vérin pneumatique (33)
35 connecté pour que, lorsqu'il est commandé, il porte le

galet (32) en contact avec le tambour (21) afin d'entraîner celui-ci en rotation autour de son axe.

VDP

FIG. 2

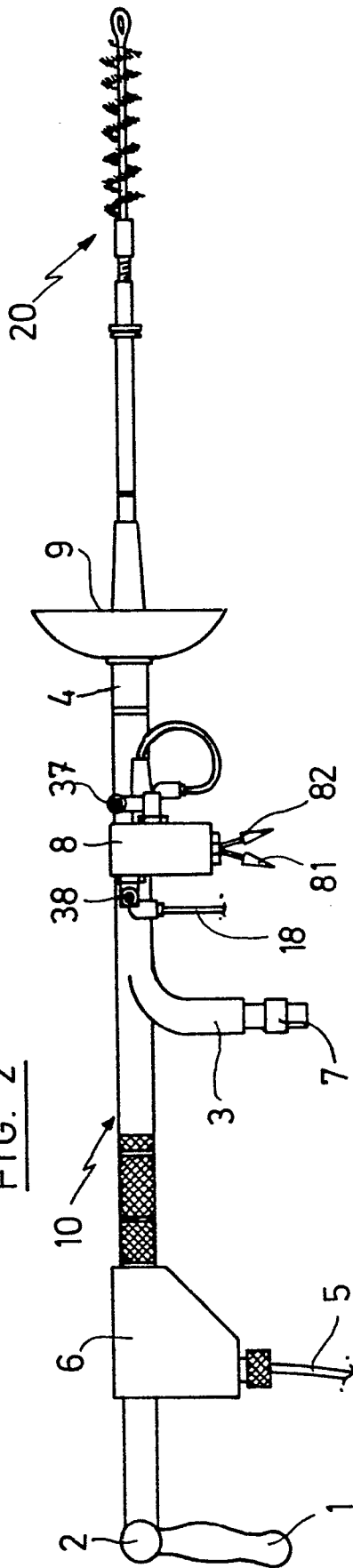


FIG. 3

