

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: 84420040.2

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 08 B 3/12**

(22) Date de dépôt: 08.03.84

(30) Priorité: 01.04.83 FR 8305649

(43) Date de publication de la demande:  
31.10.84 Bulletin 84/44

(84) Etats contractants désignés:  
BE CH DE GB IT LI LU NL

(71) Demandeur: **ULTRASONS ANNEMASSE**  
Zone Industrielle Rue de l'Industrie B.P. 95  
F-74103 Annemasse Cédex(FR)

(72) Inventeur: **Dalot, Mario**  
6, rue René Naudin  
F-74100 Annemasse(FR)

(74) Mandataire: **Bouvy, Aline**  
Rhône-Poulenc Recherches Service Brevets Chimie et  
Polymères Centre de Recherches de Saint-Fons B.P. 62  
F-69192 Saint Fons Cédex(FR)

(54) Appareil de nettoyage en milieu solvant d'au moins un objet longiligne continu, et emploi dudit appareil.

(57) L'invention concerne un appareil de nettoyage en milieu solvant d'au moins un objet longiligne continu.

L'appareil comporte des rampes d'entrée (6) et de sortie (7) de l'objet (11), des moyens de guidage de l'objet longiligne (11) constitués par un guide tubulaire (12) ouvert à ses extrémités, l'objet se déplaçant à l'intérieur du guide tubulaire (12) selon une trajectoire imposée en forme de courbe continue, le guide tubulaire (12) étant pourvu au voisinage d'une extrémité de moyens d'entrée (21) de milieu solvant propre et au voisinage de l'autre extrémité de moyens de sortie (22) de milieu solvant sale de façon telle que le milieu solvant (2) circule dans le guide tubulaire (12) au contact de l'objet longiligne (11) en sens contraire du déplacement de l'objet (11) dans le guide tubulaire (12) et des moyens (31) pour soumettre le milieu solvant (2) à des ultrasons.

L'appareil est particulièrement destiné à être utilisé pour nettoyer des objets filiformes, sous forme de bande ou formés d'éléments unitaires reliés entre eux pour former une bande.

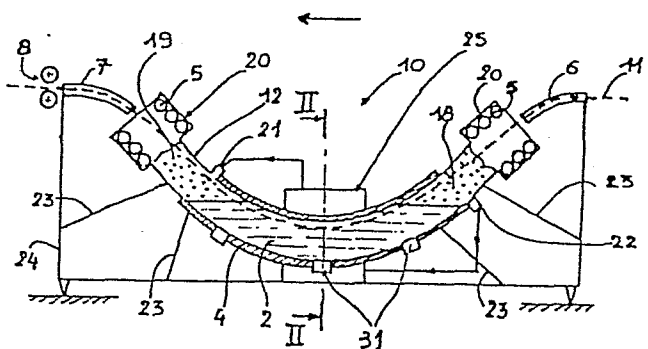


Fig 1

APPAREIL DE NETTOYAGE EN MILIEU SOLVANT  
D'AU MOINS UN OBJET LONGILIGNE CONTINU, ET EMPLOI DUDIT APPAREIL

La présente invention concerne un appareil de nettoyage en  
05 milieu solvant d'au moins un objet longiligne continu ainsi que l'emploi  
de cet appareil pour le nettoyage d'au moins un objet longiligne continu.

Dans le présent texte par le "terme objet longiligne continu"  
on entend un objet d'allure générale allongée, dont la dimension  
longitudinale est importante vis-à-vis des dimensions de l'objet dans une  
10 section par un plan sensiblement perpendiculaire à la dimension  
longitudinale.

Les objets longilignes continus en cause, ne sont pas rigides,  
ils sont sensiblement souples et peuvent être mis sous forme de bobines  
ou de rouleaux.

15 Ainsi le terme "objet longiligne continu" désigne aussi bien un  
objet longiligne filiforme, qu'un objet longiligne en forme de ruban ou  
qu'un objet longiligne formé d'éléments unitaires reliés entre eux par  
des moyens appropriés pour former une bande.

A titre d'exemple d'objet longiligne continu susceptible d'être  
20 nettoyé, on peut citer, comme objet longiligne filiforme des filaments,  
des fils, des câbles, par exemple métalliques, desquels toute trace de  
salissure doit être éliminée ; comme objet longiligne en forme de ruban  
on peut citer des rubans métalliques, des bandes magnétiques, des films  
photographiques ; et comme objet longiligne formé d'éléments unitaires  
25 reliés entre eux on peut citer des composants électroniques soudés sur  
des circuits imprimés (dont toute trace de flux de soudure doit être  
éliminée) qui sont placés côte-à-côte et reliés par exemple par un  
support pour former un objet longiligne ayant l'aspect d'une bande.

Dans le présent texte par "milieu solvant" on entend un liquide  
30 qui contient au moins une substance capable d'en mettre au moins une  
autre en solution. Ainsi le milieu solvant peut par exemple contenir au  
moins un solvant organique et/ou minéral ou encore être une solution  
alcaline ou acide.

Des appareils pour nettoyer de tels objets procèdent

généralement par trempage de l'objet dans le milieu solvant.

Ces appareils sont le plus souvent constitués d'une cuve, ouverte à sa partie supérieure, pourvue au voisinage de son ouverture d'une rampe d'entrée et d'une rampe de sortie. La cuve contient un milieu  
05 solvant liquide choisi pour son aptitude à dissoudre les salissures présentes sur l'objet. Le milieu solvant est généralement chauffé, parfois jusqu'à ébullition, et souvent soumis à l'action d'ultrasons jusqu'à cavitation, ce qui favorise l'arrachage de salissures non  
10 solubles dans le milieu solvant. Le milieu solvant liquide est parfois surmonté d'une zone de vapeur saturée chaude du milieu solvant et des moyens de condensation sont prévus à la partie haute de la cuve pour empêcher la sortie de la vapeur hors de la cuve.

Dans un appareil dont le milieu solvant est surmonté d'une zone de vapeur chaude, l'objet longiligne à nettoyer est déplacé dans la cuve  
15 de façon telle qu'il traverse successivement la zone de vapeur, le milieu solvant, et de nouveau, la zone de vapeur.

Lors de la première traversée de la zone de vapeur l'objet subit un préchauffage, par condensation de la vapeur sur sa surface, qui évite un choc thermique lors de son immersion dans le milieu solvant  
20 chaud, et par ruissellement de condensat il se produit un pré-nettoyage de l'objet.

Lors de la deuxième traversée de la zone de vapeur l'objet subit un rinçage par ruissellement du condensat de la vapeur qui vient se condenser sur lui.

25 Le déplacement de l'objet dans la cuve est généralement assuré par l'exercice d'un effort de traction sur l'objet par des moyens d'entraînement qui peuvent être des moyens d'enroulement de l'objet.

Que le milieu solvant liquide soit ou non surmonté d'une zone de vapeur, le déplacement de l'objet se fait dans la cuve selon une  
30 trajectoire et à une vitesse telles que le temps de séjour de l'objet dans le milieu solvant soit suffisant pour assurer un bon nettoyage de l'objet.

Dans certains appareils l'objet se déplace selon une trajectoire libre entre la rampe d'accès et la rampe de sortie et rien ne  
35 s'oppose, en cas de vitesse de déplacement de l'objet trop élevée, à ce

que celui-ci suive un chemin trop court dans le milieu solvant ou même émerge de celui-ci.

Pour éviter cet inconvénient, certains appareils sont pourvus de galets tournants fous sur leurs axes, l'objet longiligne se déplace  
05 alors dans le milieu solvant selon une trajectoire en ligne brisée.

Un tel appareil évite toute émergence intempestive de l'objet longiligne du milieu solvant, cependant les galets accroissent notablement les risques de détérioration de l'objet longiligne. Ces détériorations vont même, dans le cas de nettoyage de circuits  
10 électroniques, jusqu'à l'arrachage des composants.

De plus comme le milieu solvant est souvent agressif, d'autant plus lorsqu'il est en cavitation, il se pose d'importants problèmes de corrosion des galets et de leurs supports.

Un but de l'invention est un appareil de nettoyage en milieu  
15 solvant d'objet longiligne continu, qui évite toute émergence intempestive de l'objet hors du milieu solvant tout en évitant toute détérioration de l'objet.

Il a maintenant été trouvé un appareil de nettoyage en milieu solvant d'au moins un objet longiligne continu, caractérisé en ce qu'il  
20 comporte des rampes d'entrée et de sortie dudit objet, des moyens de guidage de l'objet longiligne constitués par un guide tubulaire ouvert à ses extrémités, ledit objet se déplaçant à l'intérieur dudit guide tubulaire selon une trajectoire imposée en forme de courbe continue, ledit guide tubulaire étant pourvu au voisinage d'une extrémité de moyens  
25 d'entrée de milieu solvant propre et au voisinage de l'autre extrémité de moyens de sortie de milieu solvant sale de façon telle que le milieu solvant circule dans le guide tubulaire au contact de l'objet longiligne en sens contraire du déplacement de l'objet dans le guide tubulaire et des moyens pour soumettre le milieu solvant à des ultrasons.

30 Par commodité, dans le présent texte on écrit que l'objet se déplace selon une trajectoire en forme de courbe continue, c'est-à-dire sans point de rebroussement. En toute rigueur chaque point de l'objet se déplace en suivant sa propre trajectoire, toutes les trajectoires étant déduites les unes des autres par translation.

35 La courbe continue constituant la trajectoire de l'objet est

telle que sa concavité soit tournée vers la surface du milieu solvant et elle est avantageusement plane et de préférence située dans un plan perpendiculaire à ladite surface.

Les guides tubulaires sont conformés de façon telle qu'ils  
05 permettent d'imposer à l'objet une trajectoire en forme de courbe continue dont la concavité est tournée vers la surface du milieu solvant.

Avantageusement, les guides tubulaires sont réalisés en un matériau qui résiste bien à la corrosion par le milieu solvant qui peut être, par exemple un solvant fluoré ou une solution acide ou une solution  
10 alcaline, à l'usure due aux frottements de l'objet, ainsi qu'à l'érosion due à la cavitation du milieu solvant lorsque celui-ci est soumis à l'action d'ultrasons.

Selon l'objet longiligne à nettoyer et le milieu solvant choisi, les guides tubulaires peuvent être réalisés, par exemple : en  
15 matière plastique, en acier inoxydable, en verre, en céramique, en porcelaine ....

Les guides tubulaires peuvent avoir une section par un plan perpendiculaire au sens de déplacement, de forme quelconque, de préférence la section est choisie d'une forme telle qu'elle empêche tout  
20 déplacement latéral de l'objet.

Un tel guide tubulaire peut être par exemple de section carrée, rectangulaire, circulaire, elliptique.

Selon un mode de réalisation de l'appareil objet de l'invention, le milieu solvant sale sortant du guide tubulaire peut être  
25 dirigé vers un dispositif de régénération, par exemple par distillation, et réintroduit propre dans le guide tubulaire par les moyens d'entrée.

Selon un autre mode de réalisation l'appareil selon l'invention comporte une cuve ouverte à sa partie supérieure et contenant un milieu liquide et le guide tubulaire est en partie immergé dans le milieu  
30 liquide, de façon telle que ses extrémités soient situées au-dessus de la surface du milieu liquide dans la cuve.

De préférence, le milieu liquide contenu dans la cuve est du milieu solvant et les moyens d'entrée de milieu solvant propre dans le guide tubulaire sont à une altitude supérieure à celle des moyens de  
35 sortie de milieu solvant sale et situés au dessus de la surface du milieu

solvant. Le milieu solvant sale peut s'écouler directement dans la cuve.

Les moyens pour soumettre le milieu solvant à des ultrasons peuvent être constitués par des émetteurs plongés dans le milieu solvant lui-même. De préférence les émetteurs d'ultrasons sont fixés à la paroi  
05 du guide tubulaire ou de la cuve selon le procédé de fixation d'un transducteur piézo-électrique sur une paroi mince objet du brevet français 1 526 179.

Les ultrasons sont transmis au milieu solvant soit directement, soit par l'intermédiaire du milieu liquide.

10 Avantageusement, l'appareil selon l'invention est tel qu'il comporte des moyens de chauffage du milieu solvant.

Les moyens de chauffage du milieu solvant peuvent être par exemple des moyens de chauffage électrique ou des moyens de chauffage par circulation d'un fluide caloporteur.

15 Des moyens de chauffage électrique peuvent, par exemple, être constitués par des résistances immergées dans le milieu solvant ou fixées à la paroi du guide tubulaire ou de la cuve.

Des moyens de chauffage par circulation d'un fluide caloporteur peuvent, par exemple, être constitués par un serpentin immergé dans le  
20 milieu solvant ou une double enveloppe autour d'une partie de la paroi du guide tubulaire ou de la cuve.

Selon les objets à nettoyer et la nature du solvant utilisé, le milieu solvant est chauffé jusqu'à ébullition. Dans ce cas, l'appareil est tel qu'il est pourvu de moyens de condensation des vapeurs dudit  
25 milieu solvant.

Pour un appareil dans lequel le milieu solvant est contenu dans le guide tubulaire, les moyens de condensation des vapeurs du milieu solvant peuvent être, par exemple, un serpentin parcouru par un fluide réfrigérant, tel que de l'eau, placé sur la face intérieure de la paroi  
30 du guide tubulaire au voisinage de ses extrémités ou bien un manchon parcouru par un fluide réfrigérant fixé sur la face extérieure de la paroi du guide tubulaire au voisinage de ses extrémités.

Pour un appareil dans lequel le milieu solvant est contenu dans une cuve, les moyens de condensation des vapeurs du milieu solvant  
35 peuvent être, par exemple, un serpentin parcouru par un fluide

réfrigérant, tel que de l'eau, placé sur la face intérieure de la paroi de la cuve au voisinage de son ouverture ou une double enveloppe parcourue par un fluide réfrigérant fixée extérieurement à la paroi latérale de la cuve au voisinage de son ouverture.

05           Avantageusement, les moyens d'entrée du milieu solvant propre sont reliés à des moyens de récupération du condensat des vapeurs dudit milieu solvant.

De préférence, l'appareil selon l'invention comporte en outre entre les moyens de récupération du condensat des vapeurs du milieu  
10 solvant et les moyens d'entrée du milieu solvant propre, un dispositif séparateur d'eau et un dispositif de réchauffage du condensat.

Afin de disposer d'une quantité de vapeur du milieu solvant suffisante il est avantageux que l'appareil soit tel que la cuve contenant le milieu solvant soit constituée d'un compartiment de  
15 nettoyage dans lequel le guide tubulaire est en partie immergé dans le milieu solvant et d'un compartiment de distillation du milieu solvant pourvu de moyens de chauffage du milieu solvant, la cloison entre ledit compartiment de nettoyage et ledit compartiment de distillation comportant un seuil de trop plein et une ouverture d'amenée des vapeurs  
20 du milieu solvant dans ledit compartiment de nettoyage.

Un appareil selon l'invention permettant de nettoyer simultanément plusieurs objets fait également partie de l'invention. Un tel appareil comporte plusieurs rampes d'entrée et de sortie d'objets et plusieurs guides tubulaires placés côte-à-côte sans point commun ou bien  
25 accolés, deux guides tubulaires voisins présentant une partie de paroi commune.

L'appareil, objet de l'invention peut être utilisé pour nettoyer au moins un objet longiligne filiforme tel qu'un fil, un filament, un câble.

30           Il peut aussi être utilisé pour nettoyer au moins un objet longiligne en forme de bande.

L'appareil, selon l'invention, est plus particulièrement destiné à être utilisé pour nettoyer au moins un objet longiligne formé d'éléments unitaires reliés entre eux, par exemple par un support, pour  
35 former une bande, de tels éléments unitaires peuvent être des composants

électroniques soudés sur des circuits imprimés.

L'invention sera mieux comprise par la description des figures ci-jointes qui illustrent schématiquement et sans échelle déterminée divers modes de réalisation de l'appareil de nettoyage en milieu solvant  
05 d'au moins un objet longiligne, objet de l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe par le plan de symétrie du guide tubulaire d'un mode de réalisation d'un appareil selon l'invention.

La figure 2 est une coupe par le plan II-II du guide tubulaire de l'appareil selon la figure 1.

10 La figure 3 est une vue générale en coupe par le plan de symétrie du guide tubulaire d'un autre mode de réalisation d'un appareil selon l'invention.

La figure 4 est une vue en coupe par le plan IV-IV de l'appareil selon la figure 3.

15 La figure 5 est une vue en coupe par le plan V-V de l'appareil selon la figure 3.

L'appareil (10) de nettoyage en milieu solvant d'un objet longiligne selon le mode de réalisation représenté figure 1 comporte une rampe d'entrée (6), une rampe de sortie (7) et un dispositif  
20 d'entraînement (8) de l'objet longiligne (11) constitué par exemple par deux rouleaux entraînés en rotation pour déplacer l'objet selon la flèche.

Les moyens de guidage sont constitués par un guide tubulaire (12) ouvert à ses deux extrémités à l'intérieur duquel l'objet (11) se déplace selon une trajectoire imposée en forme de courbe continue.

25 Le guide tubulaire (12) est maintenu en place par des pattes de fixation (23) à l'intérieur d'un caisson (24).

Le guide tubulaire (12) comporte au voisinage d'une extrémité des moyens d'entrée (21) de milieu solvant propre et au voisinage de l'autre extrémité des moyens de sortie (22) de milieu solvant sale de  
30 façon telle que le milieu solvant (2) circule dans le guide tubulaire (12) au contact de l'objet longiligne (11) en sens contraire du déplacement de l'objet (11).

Les moyens d'entrée (15) peuvent être reliés à une source de milieu solvant propre et les moyens de sortie (16) de milieu solvant sale  
35 sont alors reliés à un bac de récupération du milieu solvant sale en vue

d'une régénération ultérieure.

De préférence le milieu solvant sale est dirigé directement vers un dispositif de régénération (25), par exemple par distillation ou par filtration, et le milieu solvant propre sortant de ce dispositif est réintroduit dans le guide tubulaire (12) par les moyens d'entrée (21). Il se crée donc dans le guide tubulaire (12) une circulation du milieu solvant au contact de l'objet longiligne (11) en sens contraire du déplacement de l'objet dans le guide tubulaire (12).

Le guide tubulaire (12) est pourvu sur une partie de sa surface extérieure de moyens de chauffage (4) permettant de porter le milieu solvant (2) à ébullition et de créer deux zones de vapeur (18, 19).

Le guide tubulaire (12) est pourvu à chacune de ses extrémités d'un manchon (20) comportant des moyens de condensation (5) des vapeurs du milieu solvant (2).

Des émetteurs d'ultrasons (31) sont fixés à la paroi du guide tubulaire (12).

La figure 2 montre la position de l'objet longiligne (11) dans le guide tubulaire (12), l'objet longiligne (11) qui est nettoyé est ici formé de composants électroniques (26) soudés sur des circuits imprimés (27) qui sont reliés par un support (28) afin de former une bande. Les bords (29, 30) du support (28) viennent en butée sur la surface intérieure du guide tubulaire (12) quand un effort de traction est exercé au moyen des rouleaux du dispositif d'entraînement (8).

Un appareil selon ce mode de réalisation permettant de nettoyer simultanément plusieurs objets longilignes peut comporter plusieurs guides tubulaires placés côte-à-côte sans point commun ou bien plusieurs guides tubulaires accolés, deux guides tubulaires voisins présentant une partie de paroi commune.

Dans les guides tubulaires d'un appareil selon cette variante peut circuler le même milieu solvant, les extrémités des guides tubulaires situées du côté des rampes d'entrée et/ou de sortie peuvent déboucher dans le même manchon comportant des moyens de condensation.

Dans les guides tubulaires d'un appareil selon cette variante peuvent circuler des milieux solvants différents, chaque guide tubulaire ayant ses moyens d'entrée et de sortie de solvant reliés à des

dispositifs de régénération différents.

Le nettoyage d'un objet longiligne à l'aide d'un appareil selon le présent mode de réalisation est décrit ci-après.

D'une part on met en fonctionnement les moyens de chauffage (4) 05 du milieu solvant (2) jusqu'à ce que le milieu solvant (2) soit en ébullition et que deux zones de vapeur (18, 19) du milieu solvant se forment au-dessus de la surface (14) du milieu solvant (2). D'autre part on établit la circulation de fluide réfrigérant dans les serpentins (5) situés au voisinage des extrémités du guide tubulaire (12) afin 10 d'empêcher la vapeur du milieu solvant de s'échapper.

On fait circuler le milieu solvant (2) dans le guide tubulaire (12), des moyens d'entrée (21) vers les moyens de sortie (22).

On met en service les émetteurs d'ultrasons (31).

On introduit l'objet longiligne (11) successivement dans la 15 rampe d'entrée (6), dans le guide tubulaire (12), dans la rampe de sortie (7) et entre les rouleaux du dispositif d'entraînement (8).

Par la mise en rotation des rouleaux du dispositif d'entraînement (8), on déplace l'objet longiligne successivement à travers une première zone de vapeur (18), dans le milieu solvant (2), 20 dans une deuxième zone de vapeur (19) du milieu solvant, selon une trajectoire imposée en forme de courbe continue.

Lors de la traversée de la première zone de vapeur (18), l'objet longiligne (11) est préchauffé et pré-nettoyé. Lors de la traversée du milieu solvant (2) les salissures sont dissoutes et/ou 25 décollées et l'objet longiligne (11) est rincé par le milieu solvant (2) qui se déplace en sens contraire. Lors de la traversée de la deuxième zone de vapeur (19) l'objet longiligne (11) subit un rinçage par ruissellement du condensat de la vapeur.

En utilisant un tel appareil, pour nettoyer l'objet longiligne 30 (11) on déplace successivement l'objet à travers une première zone de vapeur (18) du milieu solvant, le milieu solvant (2) chaud, une deuxième zone de vapeur (19), selon une trajectoire imposée en forme de courbe continue et on amène du milieu solvant propre et chaud que l'on fait circuler de façon continue au contact de l'objet longiligne en sens 35 contraire du déplacement de l'objet.

Selon une variante de ce mode de réalisation le guide tubulaire (12) peut être en partie immergé dans un milieu liquide de façon telle que les extrémités du guide tubulaire (12) soient situées au-dessus du niveau du milieu liquide. Le milieu liquide est alors contenu dans une  
05 cuve placée dans le caisson (24), les émetteurs (31) étant fixés à la paroi de la cuve. Les ultrasons émis par les émetteurs sont transmis par le milieu liquide au milieu solvant (2) après avoir traversé la paroi du guide tubulaire (12).

Lors du fonctionnement d'un tel appareil dans lequel le milieu  
10 solvant est soumis à des ultrasons, il est préférable que le milieu solvant (2) contenu dans le guide tubulaire (12) soit chauffé mais non porté à ébullition, l'ébullition apportant une gêne à la transmission des ultrasons.

Un objet longiligne nettoyé à l'aide d'un appareil selon ce  
15 mode de réalisation est à la fois soumis à l'action nettoyante du milieu solvant chaud et à l'action nettoyante des ultrasons.

Un mode de réalisation préférentiel de l'appareil de nettoyage en milieu solvant d'un objet longiligne, objet de l'invention est représenté figures 3, 4 et 5.

20 L'appareil (10) de nettoyage d'un objet longiligne (11), objet de l'invention, selon le mode de réalisation représenté, comporte une cuve (3) contenant le milieu solvant (2), ouverte à sa partie supérieure et munie au voisinage de son ouverture de moyens de condensation des vapeurs du milieu solvant, constitués par un serpentin (5) parcouru par  
25 un fluide réfrigérant.

Bien que l'appareil ait été représenté avec des moyens de condensation situés à une seule hauteur comptée à partir de la surface du milieu solvant, on ne sort pas du cadre de l'invention en plaçant des moyens de condensation à deux hauteurs différentes.

30 La cuve (3) de l'appareil selon le présent mode de réalisation est constituée de deux compartiments (29, 30) qui sont un compartiment de nettoyage (29) et un compartiment de distillation (30).

Le compartiment de nettoyage (29) est sensiblement parallélépipédique, et son fond est équipé d'émetteurs (31). Dans le  
35 compartiment de nettoyage (29) se trouve, en partie immergé dans le

milieu solvant (2), un guide tubulaire (12), ouvert à ses extrémités, à l'intérieur duquel se déplace l'objet. Le guide tubulaire (12) est pourvu au voisinage d'une extrémité de moyens d'entrée (21) de milieu solvant propre et à l'autre extrémité de moyens de sortie (22) de milieu solvant sale, pour faire circuler le milieu solvant (2) au contact de l'objet (11) en sens inverse du déplacement de l'objet.

Selon le présent mode de réalisation de l'appareil objet de l'invention, le guide tubulaire (12) est en partie immergé dans le milieu solvant (2) contenu dans la cuve (3) de façon telle que ses extrémités, les moyens d'entrée (21) de milieu solvant propre et les moyens de sortie (22) de milieu solvant sale, soient situés au-dessus de la surface (14) du milieu solvant (2), et que les moyens d'entrée (21) de milieu solvant propre soient situés à une altitude supérieure à celle des moyens de sortie (22) du milieu solvant sale, afin que le milieu solvant s'écoule par gravité d'une extrémité à l'autre du guide tubulaire (12) en circulant au contact de l'objet longiligne (11) en sens contraire de son déplacement. Le milieu solvant sale s'écoule directement dans le compartiment de nettoyage (29).

Un appareil selon ce mode de réalisation permettant de nettoyer simultanément plusieurs objets longilignes peut comporter, comme moyens de guidage, plusieurs guides tubulaires placés côte-à-côte sans point commun ou bien plusieurs guides tubulaires accolés, deux guides tubulaires voisins présentant une partie de paroi commune.

Le compartiment de distillation (30) est pourvu de moyens de chauffage (4), par exemple électriques, permettant d'amener le milieu solvant (2) jusqu'à sa température d'ébullition.

La cloison (32) de séparation entre le compartiment de nettoyage (29) et le compartiment de distillation comporte un seuil de trop plein (33) qui permet au milieu solvant (2) contenu dans le compartiment de nettoyage (29) de s'écouler dans le compartiment de distillation (30) et une ouverture (34) qui permet aux vapeurs de milieu-solvant, générées par la mise en ébullition du milieu solvant (2) contenu dans le compartiment de distillation (30), d'entrer dans le compartiment de nettoyage (29) et de créer une zone de vapeur (17) du milieu solvant au-dessus du niveau (14) du milieu solvant (2). La cloison (32) peut

avoir une hauteur uniforme égale à la hauteur du seuil de trop plein.

Les vapeurs de milieu solvant se condensent au voisinage des serpentins (5) et le condensat des vapeurs qui est alors du milieu solvant exempt de salissures est récupéré par des moyens appropriés tels qu'une goulotte (35).

Un conduit (36) achemine le condensat récupéré vers un dispositif séparateur d'eau (37) qui peut être, par exemple un dispositif de séparation par décantation ou une cartouche garnie d'un produit ayant la faculté d'absorber l'eau tout en laissant passer le milieu solvant.

A la sortie du dispositif séparateur d'eau (37) un conduit (38) achemine le milieu solvant propre vers les moyens d'entrée (21) du guide tubulaire (12). Afin d'assurer le réchauffage du condensat, un dispositif de réchauffage est prévu avant les moyens d'entrée (21) du milieu solvant propre dans le guide tubulaire (12), le dispositif de réchauffage peut être constitué par le conduit (38), par exemple mis sous forme hélicoïdale et placé au sein de la zone de vapeur (17) du milieu solvant.

L'appareil, comporte également comme l'appareil selon les modes de réalisation décrit ci-avant, une rampe d'entrée (6), une rampe de sortie (7) et un dispositif d'entraînement (8) de l'objet longiligne (11).

L'appareil peut aussi éventuellement être pourvu d'un couvercle (39), avantageusement transparent.

On va décrire ci-après le nettoyage d'un objet longiligne continu à l'aide de l'appareil de nettoyage selon le mode de réalisation représenté figures 3, 4 et 5.

Après avoir rempli de milieu solvant le compartiment de nettoyage (29) et le compartiment de distillation (30) jusqu'au niveau prévu, on met en fonctionnement les moyens de chauffage (4) du milieu solvant (2) contenu dans le compartiment de distillation (30) jusqu'à ce que le milieu solvant soit en ébullition et que la vapeur de milieu solvant franchisse l'ouverture (34) de la cloison (32) et crée la zone de vapeur (17) au-dessus de la surface (14) du milieu solvant (2) placé dans le compartiment de nettoyage (29).

On établit la circulation de fluide réfrigérant dans le serpentin (5) situé au voisinage de l'ouverture de la cuve (3) de l'appareil, afin de condenser les vapeurs du milieu solvant au moyen du

serpentin (5) et de les empêcher de s'échapper hors de la cuve (3) de l'appareil (10). Le condensat récupéré dans la goulotte (35) est acheminé par le conduit (36) vers le dispositif séparateur d'eau (37), le condensat exempt d'eau, qui est du milieu solvant propre, sort du  
05 dispositif (37) par le conduit (38) et est acheminé vers les moyens d'entrée (21) après avoir été réchauffé dans le conduit hélicoïdal (39).

On fera donc circuler le milieu solvant dans le guide tubulaire (12) de façon continue, des moyens d'entrée (21) vers les moyens de sortie (22), en sens contraire du déplacement de l'objet (11).

10 Le milieu solvant sortant du guide tubulaire (12) par les moyens de sortie (21) arrive dans le compartiment de nettoyage (29), du milieu solvant s'échappe par débordement au-dessus du seuil (33) et tombe dans le compartiment de distillation (30) où il est porté à ébullition.

On met en service les émetteurs d'ultrasons (31).

15 On introduit l'objet longiligne (11) successivement dans la rampe d'entrée (6), dans le guide tubulaire (12), dans la rampe de sortie (7) puis entre les rouleaux d'entraînement (8).

Par la mise en rotation des rouleaux du dispositif d'entraînement (8), on déplace l'objet longiligne successivement à  
20 travers une première zone de vapeur [entre la rampe d'entrée (6) et la surface du milieu solvant (2) dans le guide tubulaire (12)], dans le milieu solvant (2), dans une deuxième zone de vapeur du milieu solvant [entre la surface du milieu solvant (2) dans le guide tubulaire (12) et la rampe de sortie (7)].

25 De par la présence du guide tubulaire (12) lorsque l'on déplace l'objet longiligne (11) on le déplace selon une trajectoire imposée en forme de courbe continue.

Lors de la traversée de la première zone de vapeur, l'objet longiligne (11) est préchauffé et pré-nettoyé. Lors de la traversée du  
30 milieu solvant (2) l'objet longiligne (11) est soumis à l'action nettoiyante du milieu solvant et les salissures non solubles dans celui-ci sont décollées par l'action du milieu solvant mis en cavitation par les ultrasons. L'objet longiligne (11) est rincé par le milieu solvant (2) qui se déplace en sens contraire du déplacement de l'objet (11). Lors de  
35 la traversée de la deuxième zone de vapeur l'objet (11) subit un rinçage

par ruissellement du condensat de la vapeur.

Les divers modes de réalisation de l'appareil de nettoyage d'au moins un objet longiligne, selon l'invention, ne sont décrits ci-avant qu'à titre d'exemple et l'on ne sort pas du cadre de l'invention en  
05 combinant tout ou partie de ces divers modes de réalisation entre eux.

L'appareil de nettoyage d'au moins un objet longiligne selon l'invention présente de nombreux avantages par rapport aux appareils selon l'art antérieur.

En effet, les moyens de guidage de l'objet selon une courbe  
10 continue permettent d'introduire l'objet dans l'appareil avec plus de facilité que dans des appareils équipés de galets car, dans ceux-ci, l'opérateur doit manuellement placer l'objet autour de chaque galet. En particulier, avec des moyens de guidage constitués par un guide tubulaire il suffit d'introduire l'objet longiligne à une extrémité et de le  
15 pousser peu à peu vers l'intérieur du guide pour qu'il parvienne à l'autre extrémité sans risque d'accrochage et sans intervention manuelle de l'opérateur au sein du milieu solvant.

L'appareil présente aussi l'avantage d'éviter les risques de détérioration de l'objet à nettoyer.

Un avantage important de l'appareil selon l'invention réside  
20 dans la faible consommation de milieu solvant, tout en permettant d'obtenir un nettoyage de l'objet de bonne qualité, ceci est dû à la circulation de milieu solvant propre en sens contraire du déplacement de l'objet ce qui permet un rinçage de l'objet par du solvant propre juste  
25 avant qu'il ne sorte du milieu solvant.

L'appareil permet également, selon certains modes de réalisation, de ne mettre en oeuvre qu'un faible volume de milieu solvant puisqu'il suffit que le guide tubulaire contienne du milieu solvant.

De par sa faible consommation de solvant l'appareil présente  
30 aussi l'avantage de diminuer les problèmes de pollution et de régénération de solvant.

REVENDICATIONS

1. - Appareil (10) de nettoyage en milieu solvant (2) d'au  
moins un objet longiligne continu (11), caractérisé en ce qu'il comporte  
05 des rampes d'entrée (6) et de sortie (7) dudit objet (11), des moyens de  
guidage de l'objet longiligne (11) constitués par un guide tubulaire (12)  
ouvert à ses extrémités, ledit objet se déplaçant à l'intérieur dudit  
guide tubulaire (12) selon une trajectoire imposée en forme de courbe  
continue, ledit guide tubulaire (12) étant pourvu au voisinage d'une  
10 extrémité de moyens d'entrée (21) de milieu solvant propre et au  
voisinage de l'autre extrémité de moyens de sortie (22) de milieu solvant  
sale de façon telle que le milieu solvant (2) circule dans le guide  
tubulaire (12) au contact de l'objet longiligne (11) en sens contraire du  
déplacement de l'objet (11) dans le guide tubulaire (12) et des moyens  
15 (31) pour soumettre le milieu solvant (2) à des ultrasons.

2. - Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il  
comporte une cuve (3) ouverte à sa partie supérieure et contenant un  
milieu liquide et que le guide tubulaire (12) est en partie immergé dans  
le milieu liquide, de façon telle que ses extrémités soient situées  
20 au-dessus de la surface du milieu liquide dans la cuve.

3. - Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que  
le milieu liquide contenu dans la cuve (3) est du milieu solvant (2) et  
que les moyens d'entrée (21) de milieu solvant (2) propre sont à une  
altitude supérieure à celle des moyens de sortie (22) de milieu solvant  
25 sale (2) et situés au dessus de la surface (14) du milieu solvant (2).

4. - Appareil selon l'une quelconque des revendication 1 à 3,  
caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de chauffage (4) du milieu  
solvant (2).

5. - Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il  
30 comporte des moyens de condensation (5) des vapeurs dudit milieu solvant  
(2).

6. - Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que  
les moyens d'entrée (21) du milieu solvant propre sont reliés à des  
moyens de récupération (35) du condensat des vapeurs dudit milieu solvant  
35 (2).

7. - Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte en outre entre les moyens de récupération (35) du condensat des vapeurs du milieu solvant et les moyens d'entrée (21) du milieu solvant propre, un dispositif séparateur d'eau (37) et un dispositif de  
05 réchauffage (39) du condensat.

8. - Appareil selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que la cuve (3) contenant le milieu solvant (2) est constituée d'un compartiment de nettoyage (29) dans lequel le guide tubulaire (12) est en partie immergé dans le milieu solvant (2) et d'un  
10 compartiment de distillation (30) du milieu solvant (2) pourvu de moyens de chauffage (4) du milieu solvant (2), la cloison (32) entre ledit compartiment de nettoyage (29) et ledit compartiment de distillation (30) comportant un seuil de trop plein (33) et une ouverture (34) d'amenée des vapeurs du milieu solvant (2) dans le compartiment de nettoyage (29).

15 9. - Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs rampes d'entrée (6) et de sortie (7) de plusieurs objets (11), et plusieurs guides tubulaires (12) desdits objets (11) lors de leurs déplacements dans le milieu solvant (2).

10. - Emploi d'un appareil selon l'une quelconque des  
20 revendications précédentes pour nettoyer des objets filiformes.

11. - Emploi d'un appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes pour nettoyer des objets sous forme de bande.

12. - Emploi d'un appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes pour nettoyer des objets longilignes formés  
25 d'éléments unitaires reliés entre eux pour former une bande.

30

35

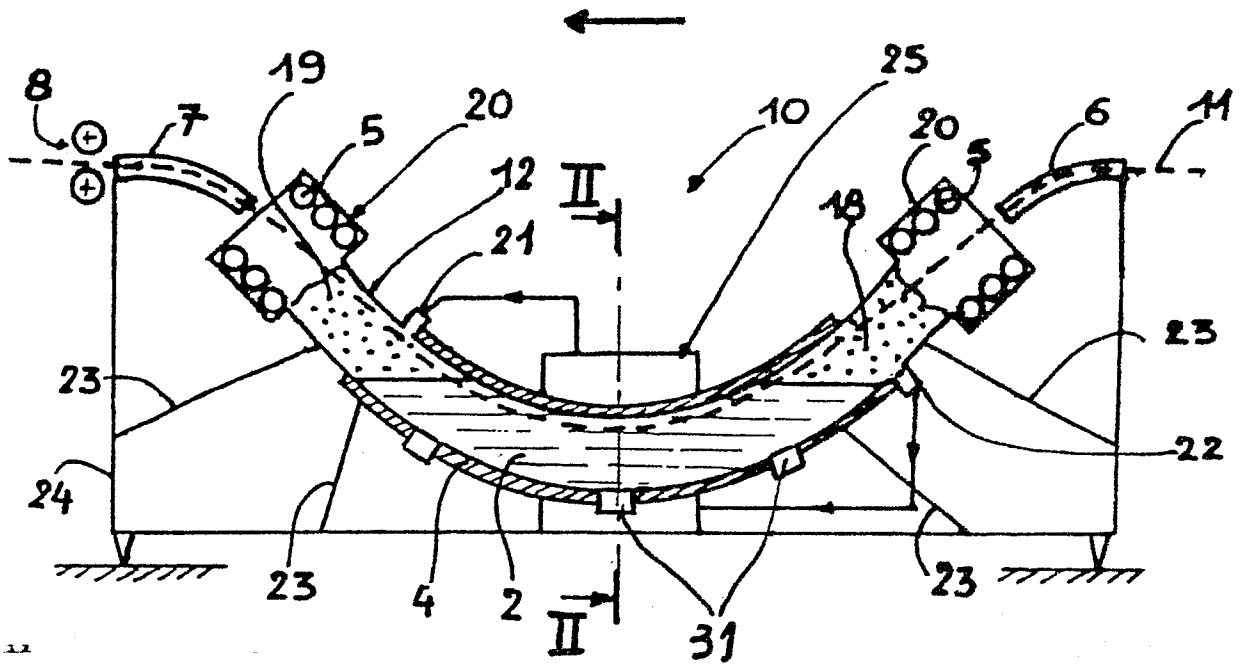


Fig 1

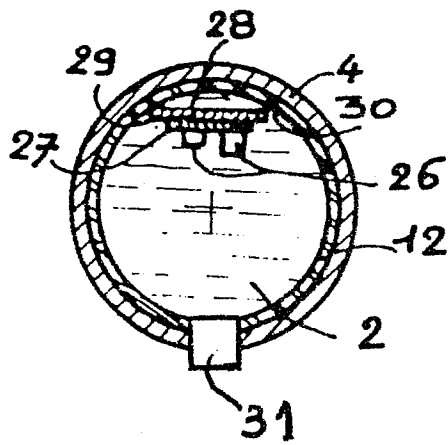


Fig 2

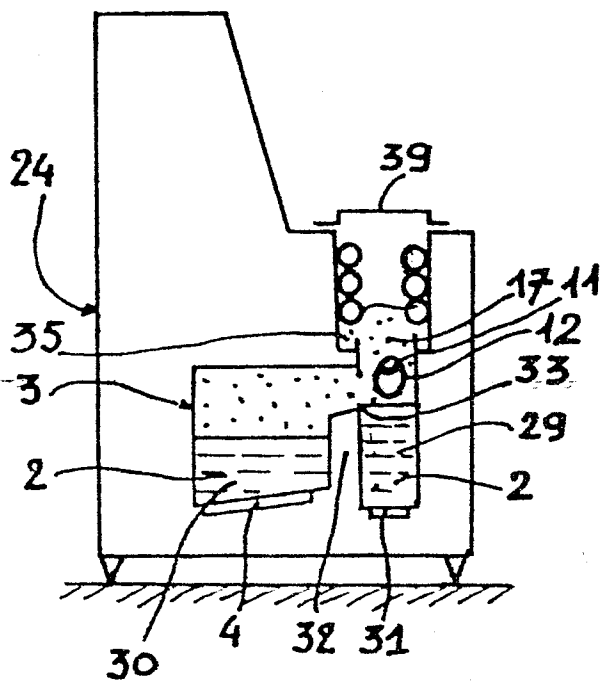
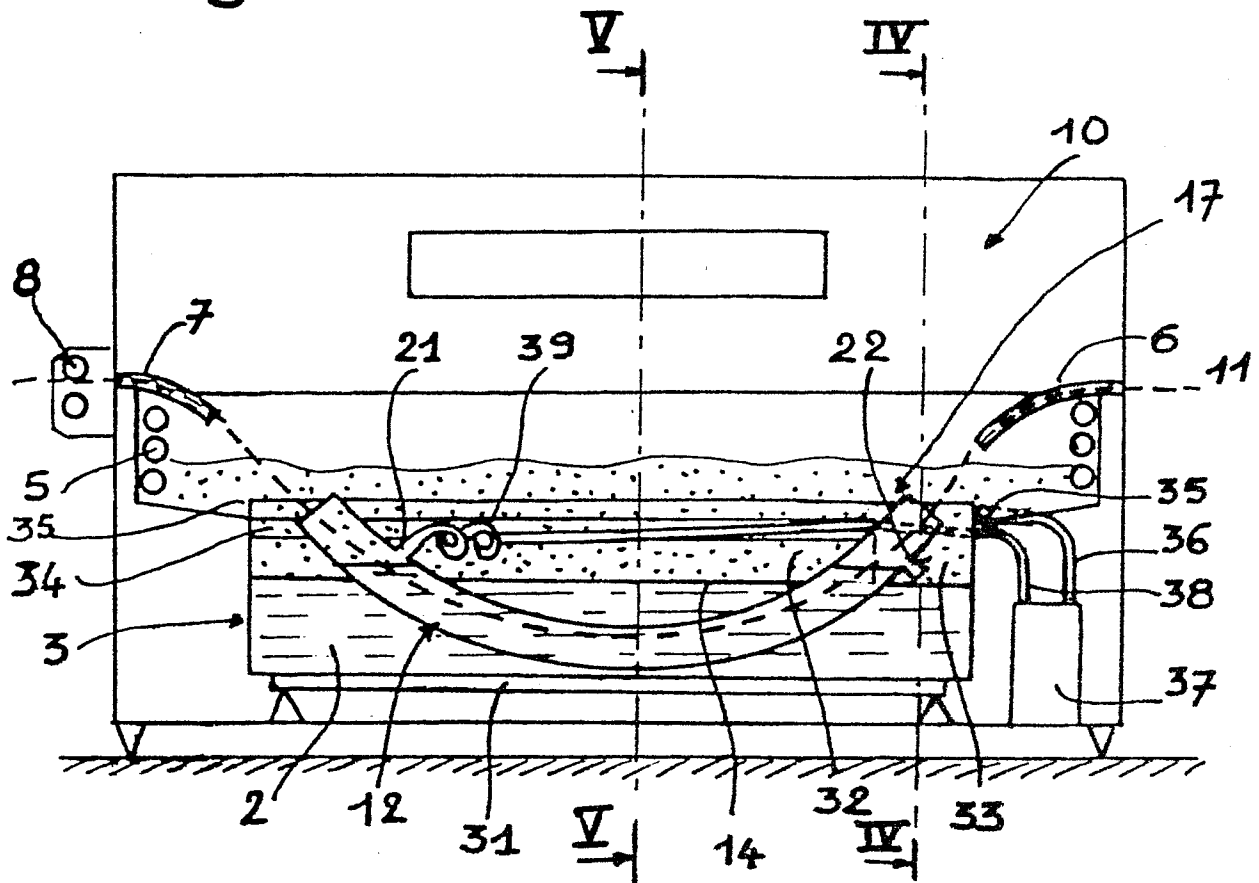


Fig 4

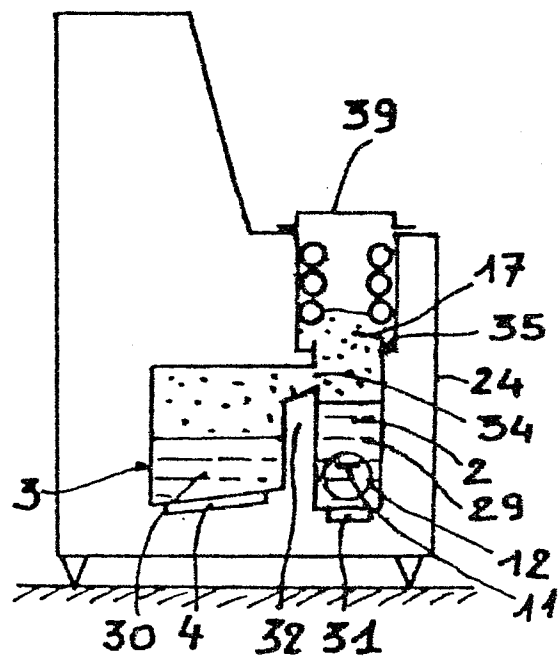


Fig 5



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. 3)
Y	US-A-2 947 595 (MOELTER) * En entier *	1-20	B 08 B 3/12
Y	FR-A-2 311 599 (ITDC) * En entier *	1-20	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			B 08 B D 06 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-07-1984	Examineur VAN BOGAERT J.A.M.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	