



**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

**12 FASCICULE DU BREVET** A5

11

**640 434**

21 Numéro de la demande: 507/81

73 Titulaire(s):  
Dipan S.A., Carouge GE

22 Date de dépôt: 27.01.1981

72 Inventeur(s):  
Joseph Descloux, Chambésy

24 Brevet délivré le: 13.01.1984

45 Fascicule du brevet  
publié le: 13.01.1984

74 Mandataire:  
Micheli & Cie, ingénieurs-conseils, Genève

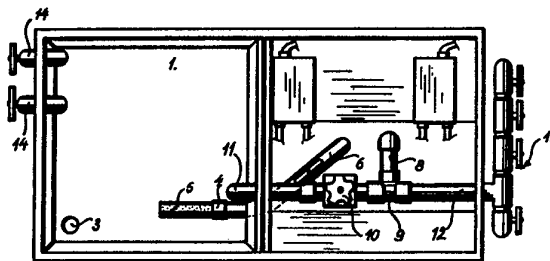
**54 Procédé pour le nettoyage de tuyauteries et dispositif pour sa mise en oeuvre.**

57 On découpe une portion de la tuyauterie à nettoyer et on analyse la nature des dépôts minéraux et métalliques présents dans cette portion, ainsi que les proportions respectives des composants de ces dépôts, puis on analyse la nature des parois de cette portion.

On procède ensuite à la vidange de l'ensemble de la tuyauterie et on fait passer dans celle-ci, en circuit fermé, une solution de dissolution des dépôts métalliques et minéraux, puis une solution de neutralisation, la composition de ces solutions étant déterminée par les résultats des analyses précitées.

Le dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé comporte une cuve réservoir (1) contenant la solution à faire passer dans la tuyauterie et une pompe actionnée par un moteur faisant circuler la solution soit dans un premier circuit fermé (4, 5, 6, 9, 10, 11) débouchant à nouveau dans la cuve, soit à un tube de sortie (12, 13), lui-même branché en position de service sur la tuyauterie à traiter et formant avec celle-ci un second circuit fermé débouchant dans la cuve.

Ce procédé est applicable notamment pour le nettoyage sans démontage des tuyauteries d'un chauffage central.



## RENDICATIONS

1. Procédé pour le nettoyage d'une tuyauterie, caractérisé par le fait qu'on découpe une portion de la tuyauterie, qu'on analyse la nature des dépôts minéraux et métalliques présents dans cette portion, ainsi que les proportions respectives des composants de ces dépôts, puis qu'on analyse la nature des parois de cette portion, et par le fait qu'on procède ensuite à la vidange de l'ensemble de la tuyauterie et qu'on fait passer dans celle-ci, en circuit fermé, une solution de dissolution des dépôts métalliques et minéraux, puis une solution de neutralisation, la composition de ces solutions ainsi que la température et la durée du traitement ainsi que le débit de la solution de traitement étant déterminés par les résultats des analyses effectuées préalablement sur la portion de tuyauterie.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que, avant de remettre en fonctionnement la tuyauterie nettoyée, on injecte dans celle-ci un enduit protecteur.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'une solution de traitement pour la dissolution de dépôts métalliques contient un mélange d'acides choisis parmi les acides respectivement sulfurique, nitrique, chlorhydrique, sulfonique, formique et citrique.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'une solution de traitement pour la dissolution de dépôts minéraux contient un mélange d'acides choisis parmi les acides respectivement sulfonique, formique, citrique, acétique ou oxalique.

5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la solution de traitement contient un ou plusieurs inhibiteurs organiques de corrosion.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que la solution de neutralisation comporte un mélange de produits choisis parmi le phosphate trisodique, l'hydroxyde de potassium et de sodium, le sulfate de sodium, le sulfite de sodium, le bisulfite de sodium, le borate de sodium, le chlorure de sodium, le bichlorure de sodium et l'hexamétophosphate de sodium.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la solution de traitement et la solution de neutralisation sont utilisées à une température comprise entre 45 et 65°C.

8. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte une cuve-réservoir contenant la solution à faire passer dans la tuyauterie, par le fait qu'un tube d'aspiration de cette solution relie, par l'entremise d'une pompe de circulation actionnée par un moteur, la cuve à une tubulure formant un premier circuit fermé débouchant à nouveau dans la cuve, et par le fait que cette tubulure est reliée à un tube de sortie, lui-même branché en position de service sur la tuyauterie à traiter et formant avec celle-ci un second circuit fermé, l'autre extrémité de la tuyauterie étant reliée, en position de service, à un tube de retour débouchant dans la cuve.

La présente invention se rapporte à un procédé pour le nettoyage de tuyauteries, plus particulièrement le détartrage, la désoxydation et l'élimination de tous autres sels minéraux et dépôts métalliques. Cette invention concerne également un dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.

Par tuyauterie, on entend ici toute tuyauterie installée dans une maison individuelle ou un immeuble d'habitation, des locaux industriels, etc., et dans laquelle circule plus particulièrement de l'eau froide ou chaude. Cette tuyauterie peut être réalisée en plomb, en fer, en laiton ou en tout alliage métallique approprié, ou bien en une matière plastique. On peut citer, à titre d'exemples, les tuyauteries sanitaires pour eau froide et chaude, les tuyauteries de circuits primaires et secondaires de chauffage central, les colonnes de chute d'eaux pluviales, les tuyauteries de circuits d'eau de climatisation, les tours de refroidissement, les bouilleurs pour accumulation d'eau

chaude, les vases d'expansion de chauffage central, les chaudières combinées, les échangeurs de chaleur, les épingles ou registres de production d'eau chaude, etc.

On sait que les circuits d'eau sont l'objet de nombreux problèmes, notamment dus à la corrosion et à l'entartrage. En effet, une eau dont le degré en sels minéraux est peu élevé devient agressive, d'autant plus qu'elle est souvent traitée contre les dangers de pollution. Une telle eau s'attaque donc à la structure des alliages métalliques constituant les tuyauteries sanitaires ou de ceux présents dans les bouilleurs, chaudières, etc. L'attaque de l'eau transforme par exemple le fer en oxyde de fer qui obstrue progressivement l'intérieur des tuyauteries. Les particules de rouille doivent donc être éliminées afin de rétablir les pressions et débits devenus insuffisants. Lorsque l'eau a un degré élevé en sels minéraux, des pellicules de carbonate de calcium ou autres sels minéraux se déposent dans les tuyauteries, bouilleurs, chaudières, etc., cela d'autant plus que la température de l'eau est plus élevée. De tels dépôts, par exemple de calcaire, tendant à obstruer les tuyauteries doivent donc également être éliminés. En outre, dans les circuits de chauffages centraux ou dans certaines tuyauteries industrielles, des boues se forment qui doivent également être éliminées.

Jusqu'à présent, la seule solution à disposition pour remédier aux problèmes précités dus à l'obturation des tuyauteries était de procéder à un démontage de ces tuyauteries, puis soit de les traiter séparément, soit de les remplacer.

Le but de la présente invention consiste, par contre, à fournir un procédé pour éliminer des tuyauteries les dépôts métalliques, par exemple la rouille, les dépôts minéraux, par exemple le calcaire, et les boues, et pour protéger les parois internes des tuyauteries après le traitement, cela sans nécessiter le démontage desdites tuyauteries. Ce but est atteint pour le procédé pour le nettoyage d'une tuyauterie, premier objet de cette invention, et qui se caractérise par le fait qu'on découpe une portion de la tuyauterie, qu'on analyse la nature des dépôts minéraux et métalliques présents dans cette portion, ainsi que les proportions respectives des composants de ces dépôts, puis qu'on analyse la nature des parois de cette portion, et par le fait qu'on procède ensuite à la vidange de l'ensemble de la tuyauterie et qu'on fait passer dans celle-ci, en circuit fermé, une solution de dissolution des dépôts métalliques et minéraux, puis une solution de neutralisation, la composition de ces solutions ainsi que la température et la durée du traitement de même que le débit de la solution de traitement étant déterminés par les résultats des analyses effectuées préalablement sur la portion de tuyauterie.

Un second objet de la présente invention consiste en un dispositif pour la mise en œuvre du procédé ci-dessus, qui est caractérisé par le fait qu'il comporte une cuve-réservoir contenant la solution à faire passer dans la tuyauterie, par le fait qu'un tube d'aspiration de cette solution relie, par l'entremise d'une pompe de circulation actionnée par un moteur, la cuve à une tubulure formant un premier circuit fermé débouchant à nouveau dans la cuve, et par le fait que cette tubulure est reliée à un tube de sortie, lui-même branché en position de service sur la tuyauterie à traiter et formant avec celle-ci un second circuit fermé, l'autre extrémité de la tuyauterie étant reliée en position de service à un tube de retour débouchant dans la cuve.

L'originalité du procédé consiste notamment à procéder, préalablement au traitement proprement dit, à la découpe d'une portion de la tuyauterie, cette portion étant choisie selon la configuration et la nature de l'installation, de manière à refléter l'état général de la tuyauterie et à ne pas causer de dégâts inutiles au reste de la construction.

La portion de tuyauterie est ensuite soumise à une analyse qualitative et quantitative complète, de manière à déterminer la nature des dépôts métalliques et de sels minéraux se trouvant à l'intérieur de la tuyauterie, ainsi que la proportion de chacun des constituants de ces dépôts. En outre, il est également procédé à une analyse qualitative du matériau généralement métallique ou plastique constituant le tuyau lui-même. Toutes ces analyses sont effectuées par des méthodes analytiques bien connues et largement utilisées. Les résultats

de ces analyses permettent de mener à bien la suite du procédé selon l'invention, plus particulièrement de choisir la composition des différentes solutions utilisées pour le traitement de l'ensemble de la tuyauterie.

Pour le traitement proprement dit de la tuyauterie, celle-ci est tout d'abord purgée, et éventuellement rincée; puis l'on fait passer dans cette tuyauterie, en circuit fermé, une solution de désoxydation pour l'élimination des dépôts métalliques et/ou une solution destinée à la dissolution des sels minéraux.

La solution de désoxydation, plus particulièrement destinée à éliminer l'oxyde de fer, consiste par exemple en un mélange d'acide sulfonique, d'acide formique, d'acide citrique et d'acide chlorhydrique, la composition exacte de cette solution étant déterminée par les résultats des analyses préalables.

La solution de dissolution des sels minéraux, plus particulièrement destinée au détartrage, c'est-à-dire à la dissolution du carbonate de calcium, contient par exemple un mélange d'acide sulfonique, d'acide formique, d'acide citrique et d'acide oxalique, ainsi qu'un agent passivant. De même que précédemment, la composition de cette solution est déterminée par les résultats des analyses préalables.

Une solution de neutralisation est ensuite passée, en circuit fermé, notamment afin d'éviter une nouvelle corrosion, cette solution pouvant par exemple comprendre du phosphate trisodique, de l'hexamétaphosphate de sodium, du sulfite de sodium, etc. Enfin, un enduit est généralement injecté dans la tuyauterie avant de remettre celle-ci en fonctionnement.

Dans le cas du traitement de détartrage/désoxydation/ébouage d'une installation de chauffage central, on utilise pour le traitement un mélange d'acides respectivement sulfurique, nitrique, chlorhydrique, citrique, dodécylbenzènesulfonique, acétique, formique, et un ou plusieurs inhibiteurs organiques de corrosion. La solution de neutralisation contient, dans ce cas, notamment du phosphate trisodique, de l'hydroxyde de sodium et de potassium, du sulfate, du sulfite et du bisulfite de sodium, du borate de sodium, du chlorure et du bichlorure de sodium, etc.

De préférence, et toujours en fonction des résultats des analyses préliminaires, les solutions de désoxydation/détartrage et de neutralisation sont maintenues à une température légèrement supérieure à la température ambiante, par exemple entre 45 et 65°C. Bien entendu, les résultats des analyses préliminaires déterminent également la durée du traitement et le débit de passage des différentes solutions.

Dans le procédé selon l'invention, après les analyses préliminaires, la vidange et l'éventuel rinçage de la tuyauterie à traiter, il convient donc de mettre en place un dispositif de pompage en circuit fermé destiné à faire passer dans la tuyauterie la solution de désoxydation/détartrage. Ce dispositif sera maintenant décrit à titre d'exemple, en référence au dessin annexé, dans lequel:

la fig. 1 en est une vue en perspective, et

la fig. 2 en est une vue de dessus sans couvercles.

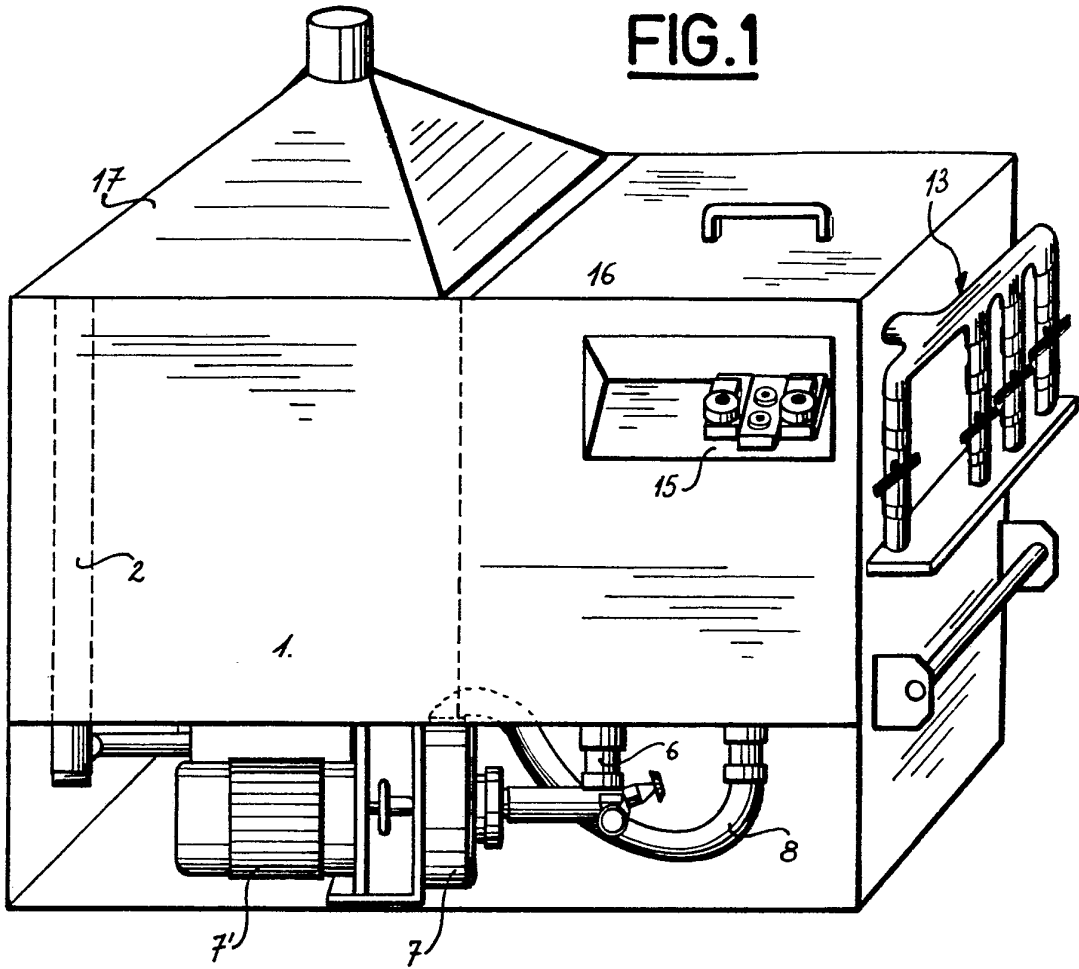
Le dispositif de pompage en circuit fermé utilisable pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention et tel qu'illustré schématiquement à titre d'exemple sur les fig. 1 et 2 comprend une cuve 1 servant de réservoir pour la solution de détartrage/désoxydation à faire passer dans la tuyauterie à traiter. Cette cuve 1 est munie d'un tube 2 de trop-plein obturant un orifice de vidange 3. Un tube d'aspiration 4 est disposé à proximité de l'extrémité inférieure de la cuve 1; ce tube d'aspiration 4 est muni d'une crépine 5 pour filtrer la solution contenue dans la cuve en l'aspirant. La solution de traitement passe ensuite dans un tuyau 6, entraînée par une pompe 7 actionnée par un moteur 7', qui renvoie la solution vers le haut par un tuyau 8 aboutissant à un tube en T 9. Une des branches du T 9 permet à la solution d'être réintroduite dans la cuve 1 en passant par une vanne 10 et un tube 11 débouchant dans la cuve 1. L'autre branche 12 du T 9 conduit à une batterie de vannes 13 commandant l'envoi de la solution dans la tuyauterie à traiter.

Il est ainsi possible, avec le dispositif décrit ci-dessus, de faire circuler la solution de traitement en circuit fermé soit à l'intérieur même du dispositif, soit à l'extérieur de celui-ci, c'est-à-dire dans la tuyauterie à traiter. Dans le premier cas, les vannes de sortie 13 sont fermées et la vanne 10 ouverte, alors que, dans le second cas, la vanne 10 est fermée et au moins une des vannes 13 ouverte, celle-ci étant reliée par un tuyau flexible (non montré) à l'installation à traiter, le retour de celle-ci étant branché sur l'un des tubes 14 débouchant dans la cuve 1 pour fermer le circuit.

La commande du moteur de pompage 7, ainsi que le cas échéant de la vanne 10, est prévue sur un tableau 15 disposé dans la face frontale du dispositif. De plus, les deux parties du dispositif sont fermées à leur extrémité supérieure par des couvercles respectivement 16, 17.

Grâce au procédé de nettoyage d'une tuyauterie selon l'invention, il est possible de débarrasser celle-ci, sans entraîner de travaux de démontage importants, ni risquer de l'endommager, de tous les dépôts métalliques et minéraux qui se forment par le passage de l'eau par exemple et qui tendent à l'obstruer, diminuant par là son efficacité et son rendement énergétique.

**FIG.1**



**FIG.2**

