

(19)



(11)

EP 3 418 669 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
16.12.2020 Bulletin 2020/51

(51) Int Cl.:
F28G 1/12 (2006.01) B08B 9/055 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18179196.3**

(22) Date de dépôt: **22.06.2018**

(54) **INSTALLATION DE NETTOYAGE D'ÉCHANGEUR THERMIQUE ET SYSTÈME ASSOCIÉ**
THERMALAUSTAUSCHREINIGUNGSSYSTEM UND SYSTEM DAVON
THERMAL EXCHANGER CLEANING INSTALLATION AND SYSTEM THEREOF

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **23.06.2017 FR 1755778**

(43) Date de publication de la demande:
26.12.2018 Bulletin 2018/52

(73) Titulaire: **Eugene B
75018 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **JACKSON, Philip
75007 PARIS (FR)**

(74) Mandataire: **Ipsilon
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)**

(56) Documents cités:
**WO-A1-2005/124261 CN-A- 103 712 513
JP-A- 2001 272 199 US-A- 4 554 965**

EP 3 418 669 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne une installation de nettoyage d'échangeur thermique, selon la revendication 1.

[0002] De manière connue, les échangeurs de chaleur tubulaires ont un rendement qui dépend du coefficient d'échange thermique à travers la paroi des tubes. Avec le temps, la surface interne des tubes du faisceau tubulaire qui sont parcourus par le fluide de refroidissement, font l'objet d'un encrassement qui peut prendre la forme de tartre, de dépôts de silts, d'un film de croissances biologiques ou d'une combinaison d'entre ceux-ci.

[0003] Pour éviter cet encrassement qui impacte les performances énergétiques d'un tel échangeur, on fait passer dans les tubes, des boules en caoutchouc moussé qui ont une densité égale à celle de l'eau, une fois l'air contenu dans la mousse éliminé. Ces boules ont un diamètre légèrement supérieur au diamètre interne du tube afin d'assurer un frottement boule/tube suffisant pour essuyer la surface interne du tube. La quantité de boules dans le circuit est une fraction du nombre de tubes de l'échangeur. La fréquence de passage nécessaire des boules pour assurer la propreté des tubes est généralement d'au moins un passage par jour par tube.

[0004] Les boules sont injectées dans la conduite d'eau de refroidissement immédiatement en amont de l'entrée de l'échangeur. Les boules passent dans les tubes et les nettoient, propulsées dans les tubes par la force hydraulique créée par la perte de charge d'écoulement de l'eau dans le faisceau tubulaire. Les boules ressortent par la conduite d'évacuation de l'eau réchauffée. Un dispositif connu en soi (généralement une grille inclinée installée en travers de la conduite) intercepte et collecte les boules. Ces boules sont ensuite extraites vers un dispositif de gestion desdites boules qui comporte généralement au moins une pompe et un sas de stockage. Les boules peuvent être soit arrêtées et stockées dans le sas, soit renvoyées en amont de l'échangeur pour un nouveau nettoyage. La pompe est d'un modèle spécial qui permet de ne pas abîmer les boules. Cette pompe est toutefois assez coûteuse. L'arrêt des boules dans le sas de stockage ou leur traversée du sas sans arrêt est le plus souvent commandé par une vanne motorisée d'un type n'abîmant pas les boules. C'est également là que les boules usées sont retirées et les boules neuves introduites. Ce dispositif est également assez coûteux.

[0005] Pour des petits échangeurs tels que ceux utilisés dans les installations de climatisation, les procédés industriels et les circuits auxiliaires, il existe un certain nombre de systèmes simplifiés faisant cependant appel à de nombreuses vannes motorisées peu durables, souvent associées à une ou plusieurs pompes standard où les boules ne passent pas du fait de la configuration du circuit et de l'action des vannes pilotées.

[0006] Le document WO 2005/124261 décrit une installation de nettoyage d'un échangeur thermique selon

le préambule de la revendication 1.

[0007] La présente invention prévoit de remédier à au moins un des inconvénients ci-dessus en proposant une installation de nettoyage d'un échangeur thermique, selon la revendication 1.

[0008] L'installation précitée ne comporte ni pompe ni vannes motorisées sur le circuit des corps nettoyants, ce qui rend l'installation plus fiable qu'auparavant. En effet, la présence de vannes motorisées et leur mise en oeuvre répétée induit au cours du temps des dysfonctionnements qui nécessitent des opérations de maintenance.

[0009] Par ailleurs, l'installation précitée est moins coûteuse économiquement qu'une installation faisant intervenir des vannes motorisées, une pompe....

[0010] De plus, le déplacement d'un organe et non de plusieurs vannes, typiquement quatre, est plus simple à gérer (ex : pas de synchronisation entre les vannes).

[0011] Le système comprenant ledit au moins un organe mobile forme un ensemble unitaire en ce sens qu'il n'est pas constitué de pièces ou composants qui sont répartis dans l'installation à différents endroits, notamment sur différentes liaisons ou conduites hydrauliques. L'ensemble unitaire forme un bloc ou module (unité structurelle et fonctionnelle) qui peut être transporté d'un seul tenant pour sa mise en place dans l'installation et son raccordement à différentes liaisons ou conduites hydrauliques. L'ensemble unitaire est capable de recevoir et de contenir des corps nettoyants le temps d'une opération et pour une position dudit au moins un organe puis d'évacuer tout ou partie de ces corps hors du système, pour une autre position dudit au moins un organe. L'ensemble unitaire forme en quelque sorte un sas qui, selon la position dudit au moins un organe mobile, est capable de recevoir et de stocker des corps nettoyants provenant d'une zone de collecte de l'installation ou de les évacuer vers une zone de réinjection de l'installation.

[0012] On notera que d'autres positions dudit au moins un organe mobile sont envisageables, par exemple des positions intermédiaires entre la première et la deuxième position. Ces positions intermédiaires ne sont généralement que des positions de passage (temporaires) dans lesquelles ledit au moins un organe ne s'arrête pas sauf en ce qui concerne une position de repos dans laquelle le système ne communique plus avec l'extérieur dudit système.

[0013] De manière générale, ledit au moins un organe mobile est creux afin de pouvoir contenir des corps nettoyants.

[0014] Selon d'autres caractéristiques possibles :

- le système comprend une enveloppe (ex : externe) qui comporte plusieurs ouvertures destinées chacune à être raccordées à une liaison hydraulique externe à ladite enveloppe, ledit au moins un organe comportant plusieurs ouvertures, et :

dans la première position, ledit au moins un or-

- gane, d'une part, obstrue des premières ouvertures de l'enveloppe afin d'empêcher toute communication entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces premières ouvertures et, d'autre part, met en correspondance certaines des ouvertures dudit au moins un organe avec des secondes ouvertures de l'enveloppe afin de mettre en communication l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces secondes ouvertures, dans la deuxième position, ledit au moins un organe, d'une part, met en correspondance d'autres ouvertures dudit au moins un organe avec les premières ouvertures de l'enveloppe afin de mettre en communication l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces premières ouvertures et, d'autre part, obture les secondes ouvertures de l'enveloppe afin d'empêcher toute communication entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces secondes ouvertures ; ainsi, l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe sont mis en communication ou non en fonction de la position dudit au moins un organe mobile à l'intérieur de l'enveloppe et donc de la mise en correspondance ou non des ouvertures dudit au moins un organe mobile avec celles de l'enveloppe ;
- le système comprend une première liaison hydraulique avec la conduite de sortie de fluide, une deuxième et une troisième liaisons hydrauliques avec la conduite d'arrivée de fluide ainsi qu'une quatrième liaison hydraulique pour l'évacuation de fluide dans la première position dudit au moins un organe, ledit au moins un organe présentant des ouvertures qui sont aptes à être mise en communication avec les première et quatrième liaisons hydrauliques dans la première position dudit au moins un organe et avec les deuxième et troisième liaisons hydrauliques dans la deuxième position dudit au moins un organe ; ledit au moins un organe mobile joue en quelque sorte le rôle d'un distributeur qui permet sur commande de mettre en communication l'intérieur dudit au moins un organe avec des liaisons hydrauliques via des ouvertures afin d'assurer une fonction prédéterminée du système ;
 - dans la première position, les ouvertures dudit au moins un organe ne sont pas en communication avec les deuxième et troisième liaisons hydrauliques ;
 - dans la deuxième position, les ouvertures dudit au moins un organe ne sont pas en communication avec la première liaison hydraulique ;
 - ledit au moins un organe est un fourreau monté coulissant à l'intérieur d'une enveloppe ou, alternativement, ledit au moins un organe est un cylindre monté pivotant autour d'un axe à l'intérieur d'une enveloppe ;
 - le système comporte au moins un actionneur pour déplacer ledit au moins un organe mobile ; l'actionneur peut être de type électrique, hydraulique, pneumatique... ;
 - l'installation comporte en outre un système d'interception et de collecte des corps nettoyants en circulation dans l'installation, ce système étant par exemple disposé sur la conduite de sortie du fluide.
- [0015]** L'invention a également pour objet un système de récupération et de réinjection de corps nettoyants pour échangeur thermique, selon la revendication 9.
- [0016]** Selon d'autres caractéristiques possibles :
- le système comprend une première liaison hydraulique destinée à être raccordée avec la première conduite de fluide, une deuxième et une troisième liaisons hydrauliques destinées à être raccordées avec la deuxième conduite de fluide ainsi qu'une quatrième liaison hydraulique pour l'évacuation de fluide dans la première position dudit au moins un organe, ledit au moins un organe présentant des ouvertures qui sont aptes à être mises en communication avec la première et la quatrième liaisons hydrauliques dans la première position dudit au moins un organe et avec les deuxième et troisième liaisons hydrauliques dans la deuxième position dudit au moins un organe ;
 - ledit au moins un organe est un fourreau monté coulissant à l'intérieur d'une enveloppe ou un cylindre monté pivotant autour d'un axe à l'intérieur d'une enveloppe ;
 - le système comporte au moins un actionneur pour déplacer ledit au moins un organe mobile.
- [0017]** Le système peut également comporter tout ou partie des autres caractéristiques présentées ci-dessus en relation avec l'installation.
- [0018]** L'invention a en outre pour objet un procédé de récupération et de réinjection de corps nettoyants pour échangeur thermique dans un système qui forme un ensemble unitaire selon la revendication 14.
- [0019]** D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :
- la figure 1 est une vue schématique d'un système de récupération et de réinjection de corps nettoyants selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif étant en position de réinjection de corps nettoyants ;
 - la figure 2 est une vue générale schématique d'une installation d'échange thermique selon un mode de réalisation de l'invention, comprenant un échangeur thermique et le système de récupération et de réinjection de corps nettoyants de la figure 1 ;
 - la figure 3 est une vue schématique du système de la figure 1 en position de récupération de corps

nettoyants ;

- la figure 4 est une vue schématique du système de la figure 1 en position de repos ;
- les figures 5 et 6 sont des vues schématiques d'un système de récupération et de réinjection de corps nettoyants selon un autre mode de réalisation de l'invention.

[0020] La figure 1 illustre de manière schématique et isolée un système 10 de récupération et de réinjection de corps nettoyants selon un mode de réalisation de l'invention.

[0021] Dans ce mode de réalisation, les corps nettoyants sont des éléments solides de nettoyage connus en soi qui sont susceptibles d'être mis en circulation permanente dans l'installation de la figure 2 décrite ci-après et, notamment, dans un échangeur thermique de cette installation, pour le nettoyage en continu de celui-ci.

[0022] En pratique, les corps nettoyants sont des boules en caoutchouc mousse, dont le diamètre est légèrement supérieur au diamètre interne des tubes de l'échangeur thermique à nettoyer, et dont la densité, à l'état imprégné, est similaire à celle de l'eau.

[0023] Il convient d'assurer une gestion de ces corps nettoyants par exemple dans l'installation de la figure 2, c'est-à-dire non seulement d'en assurer une circulation effective dans l'échangeur thermique, mais également, d'en contrôler le nombre et éventuellement les dimensions (permettant ainsi éventuellement d'éliminer les corps qui sont trop usés).

[0024] Le système 10 exerce plusieurs fonctions sur les corps nettoyants, à savoir leur récupération dans l'installation après avoir effectué le nettoyage de l'échangeur, et la réinjection d'au moins certains corps (dans la mesure où ils ne sont pas tous remplacés) pour un nouveau nettoyage. Ce système forme un ensemble unitaire (unité structurelle et fonctionnelle) localisé en une zone de l'installation (par exemple entre les deux conduites d'arrivée et de sortie de fluide sur la figure 2) et qui peut prendre la forme d'un bloc ou module pouvant être déplacé d'un seul tenant pour sa mise en place dans l'installation ou son retrait.

[0025] A cet effet, le système 10 comprend au moins un organe mobile 12 (ici un seul organe mobile est utilisé et représenté) qui est apte à se déplacer entre plusieurs positions, incluant :

- une première position dans laquelle le système est configuré pour récupérer et contenir des corps nettoyants dans l'organe mobile 12 (position stable de la figure 3), et
- une deuxième position dans laquelle le système est configuré pour, d'une part, prélever du fluide d'une conduite d'arrivée de fluide (non représentée sur la figure 1) et, d'autre part, réinjecter, dans ladite conduite d'arrivée de fluide, par l'intermédiaire de l'organe mobile 12 et sous l'action du fluide prélevé, des corps nettoyants contenus dans l'organe (posi-

tion stable de la figure 1).

[0026] De manière générale, le système comprend une enveloppe ou corps externe 25 qui comporte plusieurs ouvertures destinées chacune à être raccordées à une liaison hydraulique externe à ladite enveloppe et l'organe mobile 12, qui ici est creux pour pouvoir contenir des corps nettoyants, comporte plusieurs ouvertures.

[0027] Dans la première position du système, l'organe, d'une part, obstrue des premières ouvertures de l'enveloppe afin d'empêcher toute communication entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces premières ouvertures et, d'autre part, met en correspondance certaines des ouvertures de l'organe avec des secondes ouvertures de l'enveloppe afin de mettre en communication l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces secondes ouvertures.

[0028] Dans la deuxième position du système, l'organe, d'une part, met en correspondance d'autres ouvertures de l'organe avec les premières ouvertures de l'enveloppe afin de mettre en communication l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces premières ouvertures et, d'autre part, obture les secondes ouvertures de l'enveloppe afin d'empêcher toute communication entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces secondes ouvertures.

[0029] Ainsi, en fonction de la position de l'organe dans l'enveloppe, l'intérieur de l'enveloppe (et notamment l'intérieur de l'organe) et l'extérieur de l'enveloppe sont mis en communication par l'intermédiaire de différentes ouvertures de l'enveloppe et de l'organe qui sont mises en correspondance entre elles afin d'assurer les fonctions mentionnées ci-dessus. Les ouvertures précitées sont disposées à différents endroits de l'enveloppe et de l'organe.

[0030] Dans ce mode de réalisation le système 10 comprend une première liaison ou raccord hydraulique 14 avec une conduite de sortie de fluide (non représentée sur la figure 1) ainsi qu'une deuxième 16 et une troisième 18 liaisons ou raccords hydrauliques avec la conduite d'arrivée de fluide. Le système 10 comporte également une quatrième liaison hydraulique 29 permettant d'évacuer l'eau lors de la récupération des corps nettoyants (fig. 3). La liaison hydraulique 29 est, par exemple, reliée, de manière non représentée, à l'égout. Les liaisons hydrauliques précitées présentent chacune une ouverture à chacune de leurs deux extrémités opposées et en particulier à l'extrémité des liaisons qui est raccordée à l'enveloppe 25. Ces dernières ouvertures sont celles qui sont mises en correspondance avec les ouvertures de l'organe pour laisser passer les corps nettoyants et/ou le fluide selon le cas et la position de l'organe.

[0031] Les liaisons sont disposées selon différentes positions axiales le long de l'enveloppe.

[0032] Par souci de simplification les conduites, liaisons ou raccords hydrauliques sont représentées sur une partie de leur longueur seulement.

[0033] L'organe mobile 12 présente des ouvertures 20,

22, 24 qui sont aptes à être mises en communication respectivement avec la première liaison hydraulique 14 dans la première position de l'organe (fig. 3) et avec les deuxième 16 et troisième 18 liaisons hydrauliques dans la deuxième position de l'organe (fig. 1).

[0034] Plus particulièrement, l'organe mobile 12 se déplace axialement (suivant l'axe X) à l'intérieur de l'enveloppe externe 25 à laquelle sont raccordées les différentes conduites ou liaisons hydrauliques précitées pour venir, selon la position axiale, obturer ou laisser libres des ouvertures de l'enveloppe et l'ensemble (enveloppe et organe) forme en quelque sorte un sas dynamique par lequel vont transiter les corps nettoyants.

[0035] Le déplacement axial est permis grâce à un dispositif d'actionnement ou d'entraînement (ce dispositif est généralement solidaire de l'enveloppe et fait donc partie de l'ensemble unitaire formé par le système) tel qu'un vérin 26 ou tout autre mécanisme/agencement mécanique capable de produire un mouvement de translation axial alternatif (va-et-vient) afin d'occuper, sur commande, l'une quelconque des positions des figures 1, 3 et 4, voire d'autres positions. A titre d'exemple, le vérin peut être de type pneumatique, hydraulique ou électrique.

[0036] Ici, l'organe mobile 12 est un fourreau monté coulissant dans l'enveloppe 25 de manière concentrique à cette dernière.

[0037] Selon des variantes de réalisation non représentées, l'organe mobile peut prendre d'autres formes de réalisation pour pouvoir se déplacer de manière commandée et mettre en communication l'intérieur de l'organe mobile (intérieur du sas et de l'enveloppe) de façon sélective avec une ou plusieurs liaisons ou conduites raccordées à l'enveloppe afin de remplir, soit une fonction de récupération de corps nettoyants, soit une fonction de réinjection de ces corps.

[0038] L'organe mobile 12 de la figure 1 est ici ouvert à ses deux extrémités opposées disposées suivant l'axe X : à l'extrémité 12a disposée en regard du dispositif d'entraînement 26, ainsi qu'à l'autre extrémité 12b qui est ouverte axialement en direction du fond 25a du corps 25. L'ouverture 12b est également considérée comme une ouverture de l'organe 12 qui, selon la position de ce dernier à l'intérieur du corps 25, met en communication l'intérieur de l'organe 12 avec la conduite d'évacuation 29.

[0039] Par ailleurs, l'organe 12 est ouvert latéralement sur l'extérieur par les ouvertures 20, 22, 24 déjà décrites et qui sont agencées à différentes positions axiales les unes des autres le long de l'organe, notamment du fourreau.

[0040] A l'extrémité 12a, disposée en partie haute sur la figure 1, un système d'attache 23 connu en soi de l'actionneur 26 est monté sur l'organe 12. Un couvercle 27 est prévu au-dessus de l'extrémité 12a pour fermer le corps 25 à son extrémité 25b opposée au fond 25a. L'actionneur 26 est monté sur le couvercle 27 et traverse celui-ci, ici par l'intermédiaire de la tige du vérin.

[0041] Une grille 28 est disposée au-dessus de l'extrémité ouverte 12b et délimite avec celle-ci un espace (ici inférieur) exempt des ouvertures 20, 22, 24 mais qui présente l'ouverture 12b. Les corps nettoyants qui seront récupérés par l'organe mobile seront arrêtés par cette grille qui laissera passer le fluide en direction du fond 25a via l'ouverture 12b et de la conduite 29 lorsque l'organe 12 aura été déplacé axialement (fig. 3).

[0042] On notera que l'agencement du système 10 (ou de tout autre système selon l'invention assurant les mêmes fonctions mais avec une structure différente ; il s'agit notamment d'un système dans lequel un organe mobile se déplace à l'intérieur d'une enveloppe ou corps externe pour mettre en communication l'intérieur de l'organe mobile et l'extérieur de l'enveloppe de façon sélective avec une ou plusieurs liaisons raccordées à l'enveloppe) peut adopter n'importe quelle position en fonction des facilités de vidange et d'évent : horizontale, inclinée ou, au contraire, verticale. En position horizontale du corps 25 une vidange verticale peut par exemple être installée en dessous dudit corps 25. Les corps nettoyants ayant une densité proche de celle de l'eau, la gravité n'a en effet pas d'impact significatif sur ces corps.

[0043] Sur la figure 2 on a schématisé, sous la référence générale notée 30, une installation de nettoyage selon un mode de réalisation de l'invention qui comprend plusieurs éléments dont un échangeur thermique formant condenseur 32 (dans une variante de réalisation non représentée l'installation peut comporter plusieurs échangeurs thermiques). L'échangeur 32 comporte plusieurs tubes 34 qui sont agencés de manière à former un faisceau tubulaire. Il s'agit, en pratique d'un échangeur tubulaire qui, par exemple, est du type de celui succinctement décrit dans le document FR 2 716 530. Un tel échangeur étant bien connu par lui-même, et ne relevant pas, en propre, de la présente invention, il ne sera pas décrit plus avant ici.

[0044] Comme schématisé par les flèches F1 et F2, cet échangeur 32 est traversé par un flux de fluide de refroidissement, en l'espèce de l'eau, à la faveur d'une part, d'une conduite ou canalisation d'arrivée ou d'amenée du fluide froid 36 (flux d'entrée F1) et, d'autre part, d'une conduite ou canalisation de sortie ou d'évacuation du fluide réchauffé 38 (flux de sortie F2). Dans une variante, l'échangeur peut être d'un autre type et le fluide amené par la conduite 36 peut être un fluide chaud.

[0045] De manière connue en soi, des corps nettoyants sont systématiquement injectés dans la conduite d'entrée 36, pour être entraînés par le flux entrant F1.

[0046] L'installation 30 comprend également, monté sur la conduite de sortie 38, un système 40 d'interception et de collecte des corps nettoyants en circulation connu en soi. Le système 40 comprend par exemple une manchette 42, une grille 44 et une boîte de collecte de corps 46 et est installé sur la conduite de sortie 38. Selon une variante non représentée, tout autre système d'interception et de collecte des corps nettoyants peut être envisagé.

[0047] Le système 10 de la figure 1 (ou tout autre système selon l'invention assurant les mêmes fonctions mais avec une structure différente; il s'agit notamment d'un système dans lequel un organe mobile se déplace à l'intérieur d'une enveloppe ou corps externe pour mettre en communication l'intérieur de l'organe mobile et l'extérieur de l'enveloppe de façon sélective avec une ou plusieurs liaisons raccordées à l'enveloppe) est agencé entre les deux conduites 36 et 38 et est relié aux autres éléments de l'installation 30, notamment aux conduites 38 et 36, par l'intermédiaire des liaisons hydrauliques 14, 16 et 18 décrites ci-dessus et représentées dans leur intégralité sur la figure 2.

[0048] Les deux liaisons ou conduites 16 et 18 pénètrent dans la conduite d'arrivée 36 en amont de l'entrée de l'échangeur 32 : la conduite 16 (deuxième liaison hydraulique) est coudée vers l'amont, par exemple à 90°, et débouche face au flux F_1 afin de prélever une fraction du fluide (la conduite 16 forme une prise amont), tandis que la conduite 18 (troisième liaison hydraulique) est coudée vers l'aval, par exemple à 90°, et débouche dans le sens du flux F_2 afin de restituer tout ou partie du fluide prélevé (la conduite 18 forme une prise aval). Les conduites 14, 16, 18 sont raccordées de manière étanche aux conduites 36 et 38. Alternativement, l'agencement des conduites et leur forme peuvent différer de la représentation de la figure 2.

[0049] Ici les conduites 16 et 18 sont disposées d'un côté du fourreau tandis que la conduite 14 est disposée du côté opposé, ainsi que la conduite 29. Cependant, tout autre agencement des conduites par rapport au fourreau est envisageable. A titre d'exemple, les conduites 16 et 18 (avec leurs ouvertures débouchant dans l'enveloppe 25) et les ouvertures correspondantes du fourreau peuvent être décalées angulairement les unes par rapport aux autres (ex : à 60 ou 90°) et elles peuvent également être disposées à des hauteurs différentes de celles illustrées sur les figures. La conduite 29 peut également adopter une orientation angulaire différente.

[0050] La boîte de collecte 46 est reliée à la conduite ou piquage 14 (première liaison hydraulique). De manière pratique, les conduites 14, 16, 18 et 29 sont par exemple des piquages raccordés à l'enveloppe 25 du sas.

Fonctionnement de l'installation

[0051] La position de départ d'un cycle de nettoyage des tubes de l'échangeur 32 est illustrée aux figures 1 et 2. Des corps nettoyants (boules) 50 ont été préalablement arrêtés par la grille 28 et stockés à cet emplacement dans le fourreau 12 comme on le verra ci-après.

[0052] Le vérin 26 positionne le fourreau 12 de manière à ce que ses ouvertures 22 et 24 décalées axialement soient en face des liaisons 16 et 18 respectivement (mise en communication des ouvertures et des ouvertures débouchantes des liaisons), les liaisons 14 et 29 étant obstruées par la paroi externe du fourreau (l'ouverture 20 n'est pas en communication avec la liaison 14 et l'ouver-

ture 12b n'est pas en communication avec la liaison 29).

[0053] La charge d'écoulement créée par le flux entrant F_1 dans la conduite 36 et la décharge par le flux sortant F_2 de la conduite 38 créent un courant dans l'installation.

[0054] La poussée hydraulique du courant dans la conduite de refroidissement 36 sur la prise 16 tournée vers l'amont, ajoutée à la dépression dans la prise 18 tournée vers l'aval, crée une circulation rapide de l'eau dans le fourreau 12.

[0055] Les corps nettoyants 50 qui étaient maintenus captifs dans le fourreau contre la grille 28 sont entraînés via la liaison 18 dans la conduite d'eau froide 36. Les corps nettoyants 50 cheminent ensuite dans les tubes 34 de l'échangeur en les nettoyant.

[0056] Au bout de quelques secondes, tous les corps nettoyants 50 contenus dans le fourreau ont été réinjectés.

[0057] Dès que les corps nettoyants 50 ont été réinjectés dans la conduite 36, le vérin 26 amène le fourreau à une position axiale (Figure 3) dans laquelle les liaisons 16 et 18 sont obstruées (les ouvertures 22 et 24 ne sont plus en communication avec les ouvertures débouchantes des liaisons 16 et 18 qui sont alors en vis-à-vis de la paroi externe du fourreau). L'ouverture 20 est en face de la liaison 14 (mise en communication) et la liaison ou piquage 29 est également ouverte sur l'intérieur de l'enveloppe 25. La paroi externe du fourreau 12 ne fait plus écran et la liaison 29 est en communication avec l'intérieur de l'enveloppe 25 et avec l'intérieur du fourreau via l'ouverture 12b.

[0058] Dans cette position l'ouverture 12b est disposée au-dessus de la liaison 29 (et non plus en dessous comme sur les figures 1 et 2) et en dessous de la liaison 18. D'autres agencements sont toutefois envisageables.

[0059] Dans cette position l'eau de la boîte 46 de la figure 2 est aspirée par la liaison 14 et rentre dans le fourreau 12. La boîte 46 contient des corps nettoyants interceptés par le système 40 et ces corps sont véhiculés par l'eau qui est aspirée dans le sas. L'eau aspirée traverse la grille 28 où les corps qu'elle contient s'arrêtent (point de collecte ou d'interception des corps), sort du fourreau 12 par l'ouverture 12b et ressort par la liaison 29 selon la flèche F_3 , par exemple vers l'égout.

[0060] Dans cette position les corps nettoyants sont ainsi récupérés et stockés dans le sas, prêts à être injectés de nouveau.

[0061] Si l'on ne souhaite pas enclencher un nouveau cycle de nettoyage immédiatement, le fourreau 12 peut coulisser vers une position intermédiaire de repos où toutes les issues du sas sont obstruées (Figure 4) : les ouvertures du fourreau 12 sont obstruées par la paroi externe du corps et la liaison 29 est en vis-à-vis de la paroi du fourreau.

[0062] Dans l'art antérieur des cycles similaires de récupération et de réinjection de corps nettoyants sont effectués en actionnant des jeux de vannes motorisées présents sur les circuits de circulation des corps dans

l'installation, ce qui réduit considérablement l'endurance de tels systèmes de récupération et de réinjection de corps nettoyants. L'absence de vannes motorisées et de pompe assure la fiabilité du système 10 en diminuant considérablement les opérations de maintenance.

[0063] Le système selon l'invention ne nécessite pas de synchronisation comme c'est le cas avec plusieurs vannes motorisées.

[0064] Le système selon l'invention, en particulier le système 10 (ou tout autre système selon l'invention assurant les mêmes fonctions mais avec une structure différente; il s'agit notamment d'un système dans lequel un organe mobile se déplace à l'intérieur d'une enveloppe ou corps externe pour mettre en communication l'intérieur de l'organe mobile et l'extérieur de l'enveloppe de façon sélective avec une ou plusieurs liaisons raccordées à l'enveloppe), s'applique, de manière générale, à une installation d'échange thermique comprenant un échangeur raccordé à des conduites d'arrivée et de sortie de fluide et un système d'interception et de collecte de corps nettoyants (ce système peut être différent du système 40 de la figure 2).

[0065] Il s'applique également à une installation qui comporte plusieurs échangeurs en parallèle ou en série, la configuration des conduites d'arrivée et de sortie raccordées aux échangeurs étant adaptée en conséquence.

[0066] De manière générale le système selon l'invention, en particulier le système 10, s'applique à toutes les tailles d'échangeurs tubulaires pour autant que le corps du système soit dimensionné pour contenir la charge de corps nettoyants nécessaires au nettoyage.

[0067] On notera que toutes les explications fournies ci-dessus en relation avec un fourreau coulissant dans une enveloppe externe peuvent s'appliquer à tout autre organe mobile susceptible de remplir les mêmes fonctions, ainsi qu'à tout autre dispositif d'actionnement de cet organe mobile.

[0068] Les nombres, formes et agencements des ouvertures pour la mise en communication de l'intérieur de l'organe avec les liaisons hydrauliques externes peuvent varier.

[0069] Selon un autre mode de réalisation illustré aux figures 5 et 6, un cylindre pivotant 60 remplace le fourreau cylindrique coulissant des figures 1 à 4. Le cylindre 60 est monté pivotant autour d'un axe 61 à l'intérieur d'un corps ou enveloppe fixe 62 auquel sont raccordés de manière fixe des liaisons hydrauliques 64, 66, 68, 65 jouant respectivement le même rôle que les liaisons 14, 16, 18, 29 de la figure 2. Le système des figures 5 et 6 s'applique par exemple à l'installation de la figure 2.

[0070] Le cylindre pivotant 60 actionné par un dispositif approprié (moto réducteur ou autre) comporte, comme le fourreau 12, des ouvertures ou orifices qui sont agencés dans la paroi du cylindre de manière décalée axialement et angulairement (suivant une vue en coupe transversale du cylindre) afin que :

- dans une position représentée sur la figure 5, des

ouvertures 70, 72 par exemple disposées l'une au-dessus de l'autre soient positionnées en regard des liaisons 66 et 68 respectivement, les autres ouvertures 74, 76 décalées axialement et angulairement étant obstruées par la paroi du corps 62 (fonction de réinjection des corps nettoyants équivalent à la position des figures 1 et 2),

- dans une autre position non représentée (équivalente à la position de la figure 3), les ouvertures 74, 76 sont respectivement en regard des liaisons 64 et 65 (évacuation par exemple à l'égout) qui sont décalées axialement par rapport aux liaisons 66 et 68, tandis que les ouvertures 70 et 72 sont obstruées par la paroi du corps 62.

[0071] Un drain 78 a été représenté pour vidanger les corps nettoyants du système, par exemple lorsqu'il est installé en position horizontale. Toutefois, d'autres positions sont également envisageables pour le système des figures 5 et 6. Comme représenté sur la figure 6, un évent (pour le remplissage du système en corps nettoyants) est également prévu, par exemple au-dessus du corps 62 (ici de manière diamétralement opposée à la vidange 78).

[0072] De manière générale, les ouvertures des différentes liaisons hydrauliques sont ouvertes ou fermées par le décalage des ouvertures sur le cylindre, combiné à la rotation dudit cylindre de manière à créer, soit la circulation d'eau froide qui entraîne les corps nettoyants, soit la circulation d'eau chaude vers l'égout qui les collecte.

[0073] Une position du cylindre toutes ouvertures fermées (repos) peut également être prévue.

[0074] On notera que tout ce qui a été dit à propos du mode des figures 1 à 4 s'applique également au mode des figures 5 et 6 et ne sera pas répété ici.

Revendications

1. Installation de nettoyage d'un échangeur thermique, comprenant :

- au moins un échangeur thermique (32) relié, d'une part, en amont à une conduite d'arrivée d'un fluide (36) et, d'autre part, en aval à une conduite de sortie du fluide (38),
- un système (10) de récupération de corps nettoyants (50) dans la conduite de sortie de fluide après nettoyage dudit au moins un échangeur par lesdits corps nettoyants et de réinjection desdits corps nettoyants dans la conduite d'arrivée de fluide,

caractérisée en ce que le système (10) forme un ensemble unitaire comprenant au moins un organe (12) qui est apte à se déplacer entre plusieurs positions, incluant :

- une première position dans laquelle le système est configuré pour récupérer et contenir des corps nettoyants dans ledit au moins un organe mobile, et
 - une deuxième position dans laquelle le système est configuré pour, d'une part, prélever du fluide de la conduite d'arrivée de fluide (36) et, d'autre part, réinjecter, dans ladite conduite d'arrivée de fluide (36), par l'intermédiaire dudit au moins un organe mobile et sous l'action du fluide prélevé, des corps nettoyants contenus dans ledit au moins un organe.
2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le système comprend une enveloppe qui comporte plusieurs ouvertures destinées chacune à être raccordées à une liaison hydraulique externe à ladite enveloppe, ledit au moins un organe comportant plusieurs ouvertures, et :
- dans la première position, ledit au moins un organe, d'une part, obstrue des premières ouvertures de l'enveloppe afin d'empêcher toute communication entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces premières ouvertures et, d'autre part, met en correspondance certaines des ouvertures dudit au moins un organe avec des secondes ouvertures de l'enveloppe afin de mettre en communication l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces secondes ouvertures,
 - dans la deuxième position, ledit au moins un organe, d'une part, met en correspondance d'autres ouvertures dudit au moins un organe avec les premières ouvertures de l'enveloppe afin de mettre en communication l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces premières ouvertures et, d'autre part, obture les secondes ouvertures de l'enveloppe afin d'empêcher toute communication entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces secondes ouvertures.
3. Installation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le système comprend une première liaison hydraulique (14) avec la conduite de sortie de fluide (38), une deuxième (16) et une troisième (18) liaisons hydrauliques avec la conduite d'arrivée de fluide (36), ainsi qu'une quatrième liaison hydraulique (29) pour l'évacuation de fluide dans la première position dudit au moins un organe, ledit au moins un organe présentant des ouvertures (20, 22, 24, 12b) qui sont aptes à être mises en communication avec la première (14) et la quatrième (29) liaisons hydrauliques dans la première position dudit au moins un organe et avec les deuxième (16) et troisième (18) liaisons hydrauliques dans la deuxième position dudit au moins un organe.
4. Installation selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** dans la première position les ouvertures (22, 24) dudit au moins un organe ne sont pas en communication avec les deuxième et troisième liaisons hydrauliques.
5. Installation selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** dans la deuxième position les ouvertures dudit au moins un organe ne sont pas en communication avec la première liaison hydraulique.
6. Installation selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** ledit au moins un organe est un fourreau (12) monté coulissant à l'intérieur de l'enveloppe (25).
7. Installation selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** ledit au moins un organe est un cylindre (60) monté pivotant autour d'un axe à l'intérieur de l'enveloppe (62).
8. Installation selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le système comporte au moins un actionneur (26) pour déplacer ledit au moins un organe mobile (12).
9. Système (10) de récupération et de réinjection de corps nettoyants (50) pour échangeur thermique, **caractérisé en ce que** le système forme un ensemble unitaire comprenant une enveloppe et au moins un organe (12) qui est mobile à l'intérieur de l'enveloppe, l'enveloppe comportant plusieurs ouvertures destinées chacune à être raccordées à une liaison hydraulique externe à ladite enveloppe, ledit au moins un organe comportant plusieurs ouvertures et étant apte à occuper plusieurs positions à l'intérieur de l'enveloppe, incluant :
- une première position dans laquelle ledit au moins un organe, d'une part, obstrue des premières ouvertures de l'enveloppe afin d'empêcher toute communication entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces premières ouvertures et, d'autre part, met en correspondance certaines des ouvertures dudit au moins un organe avec des secondes ouvertures de l'enveloppe afin de mettre en communication l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces secondes ouvertures,
 - une deuxième position dans laquelle ledit au moins un organe, d'une part, met en correspondance d'autres ouvertures dudit au moins un organe avec les premières ouvertures de l'enveloppe afin de mettre en communication l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces premières ouvertures et, d'autre part, obture les secondes ouvertures de l'enveloppe afin d'empêcher toute communication entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe via ces secondes

ouvertures.

10. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce que :

- dans la première position, le système est configuré pour récupérer des corps nettoyants (50) à partir d'une première conduite de fluide (38) destinée à être raccordée à l'enveloppe et les contenir dans ledit au moins un organe mobile, et
- dans la deuxième position, le système est configuré pour, d'une part, prélever du fluide dans une deuxième conduite de fluide (36) destinée à être raccordée à l'enveloppe et, d'autre part, réinjecter, dans ladite deuxième conduite de fluide (36), par l'intermédiaire dudit au moins un organe mobile et sous l'action du fluide prélevé, des corps nettoyants contenus dans ledit au moins un organe mobile.

11. Système selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que le système comprend une première liaison hydraulique (14) destinée à être raccordée avec la conduite de sortie de fluide (38), une deuxième (16) et une troisième (18) liaisons hydrauliques destinées à être raccordées avec la conduite d'arrivée de fluide (36), ainsi qu'une quatrième liaison hydraulique (29) pour l'évacuation de fluide dans la première position dudit au moins un organe, ledit au moins un organe présentant des ouvertures (20, 22, 24, 12b) qui sont aptes à être mises en communication avec la première (14) et la quatrième (29) liaisons hydrauliques dans la première position dudit au moins un organe et avec les deuxième (16) et troisième (18) liaisons hydrauliques dans la deuxième position dudit au moins un organe.

12. Système selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que ledit au moins un organe est un fourreau (12) monté coulissant à l'intérieur de l'enveloppe (25) ou un cylindre (60) monté pivotant autour d'un axe à l'intérieur de l'enveloppe (62).

13. Système selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que le système comporte au moins un actionneur (26) pour déplacer ledit au moins un organe mobile (12).

14. Procédé de récupération et de réinjection de corps nettoyants pour échangeur thermique dans un système selon l'une des revendications 9 à 13, le procédé comprenant des étapes de déplacement dudit au moins un organe à l'intérieur de l'enveloppe afin que celui-ci occupe plusieurs positions, incluant les première et deuxième positions.

Patentansprüche

1. Anlage für die Reinigung eines Wärmetauschers, umfassend:

- mindestens einen Wärmetauscher (32), der zum einen vorgelagert mit einer Ankunftsleitung eines Fluids (36) und zum anderen nachgelagert mit einer Fluidausgangsleitung (38) verbunden ist,
- ein System (10) zur Rückgewinnung von Reinigungskörpern (50) in der Fluidausgangsleitung nach Reinigung des mindestens einen Tauschers durch die Reinigungskörper und zur erneuten Einleitung der Reinigungskörper in die Fluidankunftsleitung ,

dadurch gekennzeichnet, dass das System (10) eine Baueinheit bildet, umfassend mindestens ein Organ (12), das imstande ist, sich zwischen mehreren Positionen zu verlagern, einschließlich:

- eine erste Position, in der das System ausgelegt ist, um Reinigungskörper zurückzugewinnen und in dem mindestens einen beweglichen Organ zu enthalten, und
- eine zweite Position, in der das System ausgelegt ist, um zum einen Fluid aus der Fluidankunftsleitung (36) zu entnehmen und zum anderen in die Fluidankunftsleitung (36) über das mindestens eine bewegliche Organ und unter der Wirkung des entnommenen Fluids Reinigungskörper, die in dem mindestens einen Organ enthalten sind, erneut einzuleiten.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das System einen Mantel umfasst, der mehrere Öffnungen aufweist, die jeweils bestimmt sind, an eine zu dem Mantel externe hydraulische Verbindung angeschlossen zu sein, wobei das mindestens eine Organ mehrere Öffnungen aufweist, und:

- in der ersten Position das mindestens eine Organ zum einen erste Öffnungen des Mantels verschließt, um jedwede Kommunikation zwischen dem Inneren und dem Äußeren des Mantels über diese erste Öffnungen zu verhindern, und zum anderen einige der Öffnungen des mindestens einen Organs mit zweiten Öffnungen des Mantels in Übereinstimmung bringt, um das Innere und das Äußere des Mantels über diese zweiten Öffnungen in Kommunikation zu versetzen,
- in der zweiten Position das mindestens eine Organ zum einen andere Öffnungen des mindestens einen Organs mit den ersten Öffnungen des Mantels in Übereinstimmung bringt, um das

Innere und das Äußere des Mantels über diese erste Öffnungen in Kommunikation zu versetzen und zum anderen die zweiten Öffnungen des Mantels verschließt, um jedwede Kommunikation zwischen dem Inneren und dem Äußeren des Mantels über diese zweiten Öffnungen zu verhindern.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System eine erste hydraulische Verbindung (14) mit der Fluidausgangsleitung (38), eine zweite (16) und eine dritte (18) hydraulische Verbindung mit der Fluidankunftsleitung (36) sowie eine vierte hydraulische Verbindung (29) zur Fluidableitung in der ersten Position des mindestens einen Organs umfasst, wobei das mindestens eine Organ Öffnungen (20, 22, 24, 12b) aufweist, die imstande sind, in der ersten Position des mindestens einen Organs mit der ersten (14) und der vierten (29) hydraulischen Verbindung und in der zweiten Position des mindestens einen Organs mit der zweiten (16) und dritten (18) hydraulischen Verbindung in Kommunikation versetzt zu werden.
4. Anlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Position die Öffnungen (22, 24) des mindestens einen Organs mit der zweiten und dritten hydraulischen Verbindung nicht in Kommunikation sind.
5. Anlage nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zweiten Position die Öffnungen des mindestens einen Organs mit der ersten hydraulischen Verbindung nicht in Kommunikation sind.
6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Organ eine Hülse (12) ist, die gleitend im Inneren des Mantels (25) angebracht ist.
7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Organ ein Zylinder (60) ist, der um eine Achse im Inneren des Mantels (62) schwenkend angebracht ist.
8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System mindestens einen Aktuator (26) aufweist, um das mindestens eine bewegliche Organ (12) zu verlagern.
9. System (10) zur Rückgewinnung und zur erneuten Einleitung von Reinigungskörpern (50) für Wärmetauscher, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System eine Baueinheit bildet, umfassend einen Mantel und mindestens ein Organ (12), das im Inneren des Mantels beweglich ist, wobei der Mantel mehrere Öffnungen aufweist, die bestimmt sind, jeweils an

eine zu dem Mantel externe hydraulische Verbindung angeschlossen zu sein, wobei das mindestens eine Organ mehrere Öffnungen aufweist und imstande ist, mehrere Positionen im Inneren des Mantels einzunehmen, einschließend:

- eine erste Position, in der das mindestens eine Organ zum einen erste Öffnungen des Mantels verschließt, um jedwede Kommunikation zwischen dem Inneren und dem Äußeren des Mantels über diese erste Öffnungen zu verhindern, und zum anderen einige der Öffnungen des mindestens einen Organs mit zweiten Öffnungen des Mantels in Übereinstimmung bringt, um das Innere und das Äußere des Mantels über diese zweiten Öffnungen in Kommunikation zu versetzen,
- eine zweite Position, in der das mindestens eine Organ zum einen andere Öffnungen des mindestens einen Organs mit den ersten Öffnungen des Mantels in Übereinstimmung bringt, um das Innere und das Äußere des Mantels über diese erste Öffnungen in Kommunikation zu versetzen, und zum anderen die zweiten Öffnungen des Mantels verschließt, um jedwede Kommunikation zwischen dem Inneren und dem Äußeren des Mantels über diese zweiten Öffnungen zu verhindern.

10. System nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass:**

- in der ersten Position das System ausgelegt ist, um Reinigungskörper (50) aus einer ersten Fluidleitung (38) zurückzugewinnen, die bestimmt ist, an den Mantel angeschlossen zu sein und sie in dem mindestens einen beweglichen Organ zu enthalten, und
- in der zweiten Position das System ausgelegt ist, um zum einen Fluid aus einer zweiten Fluidleitung (36) zu entnehmen, die bestimmt ist, an den Mantel angeschlossen zu sein, und zum anderen in die zweite Fluidleitung (36) über das mindestens eine bewegliche Organ und unter der Wirkung des entnommenen Fluids Reinigungskörper, die in dem mindestens einen beweglichen Organ enthalten sind, erneut einzuleiten.

11. System nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System eine erste hydraulische Verbindung (14), die bestimmt ist, an die Fluidausgangsleitung (38) angeschlossen zu sein, eine zweite (16) und eine dritte (18) hydraulische Verbindung, die bestimmt sind, an die Fluidankunftsleitung (36) angeschlossen zu sein, sowie eine vierte hydraulische Verbindung (29) zur Fluidableitung in der ersten Position des mindestens einen Organs umfasst,

wobei das mindestens eine Organ Öffnungen (20, 22, 24, 12b) aufweist, die imstande sind, in der ersten Position des mindestens einen Organs mit der ersten (14) und der vierten (29) hydraulischen Verbindung und in der zweiten Position des mindestens einen Organs mit der zweiten (16) und dritten (18) hydraulischen Verbindung in Kommunikation versetzt zu werden.

12. System nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Organ eine Hülse (12) ist, die gleitend im Inneren des Mantels (25) angebracht ist, oder ein Zylinder (60), der um eine Achse im Inneren des Mantels (62) schwenkend angebracht ist.
13. System nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System mindestens einen Aktuator (26) aufweist, um das mindestens eine bewegliche Organ (12) zu verlagern.
14. Verfahren zur Rückgewinnung und zur erneuten Einleitung von Reinigungskörpern für Wärmetauscher in ein System nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei das Verfahren Verlagerungsschritte des mindestens einen Organs im Inneren des Mantels umfasst, damit dieses mehrere Positionen einnimmt, einschließend die erste und zweite Position.

Claims

1. Cleaning installation of a heat exchanger, comprising:

- at least one heat exchanger (32) linked, on the one hand, upstream to an intake duct for a fluid (36) and, on the other hand, downstream to an outlet duct for the fluid (38),
- a system (10) for recovering cleaning bodies (50) in the fluid outlet duct after cleaning of said at least one exchanger by said cleaning bodies and for reinjecting said cleaning bodies into the fluid intake duct, **characterized in that** the system (10) forms a unitary assembly comprising at least one member (12) which is capable of being moved between several positions, including:

- a first position in which the system is configured to recover and contain cleaning bodies in said at least one mobile member, and
- a second position in which the system is configured, on the one hand, to take fluid from the fluid intake duct (36) and, on the other hand, reinject, into said fluid intake duct (36), via said at least one mobile member and under the action of the fluid taken,

cleaning bodies contained in said at least one member.

2. Installation according to Claim 1, **characterized in that** the system comprises an enclosure which comprises several openings, each intended to be coupled to a hydraulic link external to said enclosure, said at least one member comprising several openings, and:

- in the first position, said at least one member, on the one hand, blocks first openings of the enclosure in order to prevent any connection between the interior and the exterior of the enclosure via these first openings and, on the other hand, matches some of the openings of said at least one member with second openings of the enclosure in order to connect the interior and the exterior of the enclosure via these second openings,
- in the second position, said at least one member, on the one hand, matches other openings of said at least one member with the first openings of the enclosure in order to connect the interior and the exterior of the enclosure via these first openings and, on the other hand, blocks the second openings of the enclosure in order to prevent any connection between the interior and the exterior of the enclosure via these second openings.

3. Installation according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the system comprises a first hydraulic link (14) with the fluid outlet duct (38), a second (16) and a third (18) hydraulic link with the fluid intake duct (36), and a fourth hydraulic link (29) for discharging fluid in the first position of said at least one member, said at least one member having openings (20, 22, 24, 12b) which are capable of being connected with the first (14) and the fourth (29) hydraulic links in the first position of said at least one member and with the second (16) and third (18) hydraulic links in the second position of said at least one member.

4. Installation according to Claim 3, **characterized in that**, in the first position, the openings (22, 24) of said at least one member are not connected with the second and third hydraulic links.

5. Installation according to Claim 3 or 4, **characterized in that**, in the second position, the openings of said at least one member are not connected with the first hydraulic link.

6. Installation according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** said at least one member is a sheath (12) mounted to slide inside the enclosure (25).

7. Installation according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** said at least one member is a cylinder (60) mounted to pivot about an axis inside the enclosure (62).

8. Installation according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the system comprises at least one actuator (26) for displacing said at least one mobile member (12).

9. System (10) for recovering and reinjecting cleaning bodies (50) for a heat exchanger, **characterized in that** the system forms a unitary assembly comprising an enclosure and at least one member (12) which is mobile inside the enclosure, the enclosure comprising several openings each intended to be coupled to a hydraulic link external to said enclosure, said at least one member comprising several openings and being capable of occupying several positions inside the enclosure, including:

- a first position in which said at least one member, on the one hand, blocks first openings of the enclosure in order to prevent any connection between the interior and the exterior of the enclosure via these first openings and, on the other hand, matches some of the openings of said at least one member with second openings of the enclosure in order to connect the interior and the exterior of the enclosure via these second openings,
- a second position in which said at least one member, on the one hand, matches other openings of said at least one member with the first openings of the enclosure in order to connect the interior and the exterior of the enclosure via these first openings and, on the other hand, blocks the second openings of the enclosure in order to prevent any connection between the interior and the exterior of the enclosure via these second openings.

10. System according to Claim 9, **characterized in that:**

- in the first position, the system is configured to recover cleaning bodies (50) from a first fluid duct (38) intended to be coupled to the enclosure and contain them in said at least one mobile member, and
- in the second position, the system is configured to, on the one hand, take fluid from a second fluid duct (36) intended to be coupled to the enclosure and, on the other hand, reinject, into said second fluid duct (36), via said at least one mobile member and under the action of the fluid taken, cleaning bodies contained in said at least one mobile member.

11. System according to Claim 9 or 10, **characterized in that** the system comprises a first hydraulic link (14) intended to be coupled to the fluid outlet duct (38), a second (16) and a third (18) hydraulic link intended to be coupled with the fluid intake duct (36), and a fourth hydraulic link (29) for discharging fluid in the first position of said at least one member, said at least one member having openings (20, 22, 24, 12b) which are capable of being connected with the first (14) and the fourth (29) hydraulic links in the first position of said at least one member and with the second (16) and third (18) hydraulic links in the second position of said at least one member.

12. System according to one of Claims 9 to 11, **characterized in that** said at least one member is a sheath (12) mounted to slide inside the enclosure (25) or a cylinder (60) mounted to pivot about an axis inside the enclosure (62).

13. System according to one of Claims 9 to 12, **characterized in that** the system comprises at least one actuator (26) for displacing said at least one mobile member (12).

14. Method for recovering and reinjecting cleaning bodies for a heat exchanger in a system according to one of claims 9 to 13, the method comprising steps of displacement of said at least one member inside the enclosure in order for the latter to occupy several positions, including first and second positions.

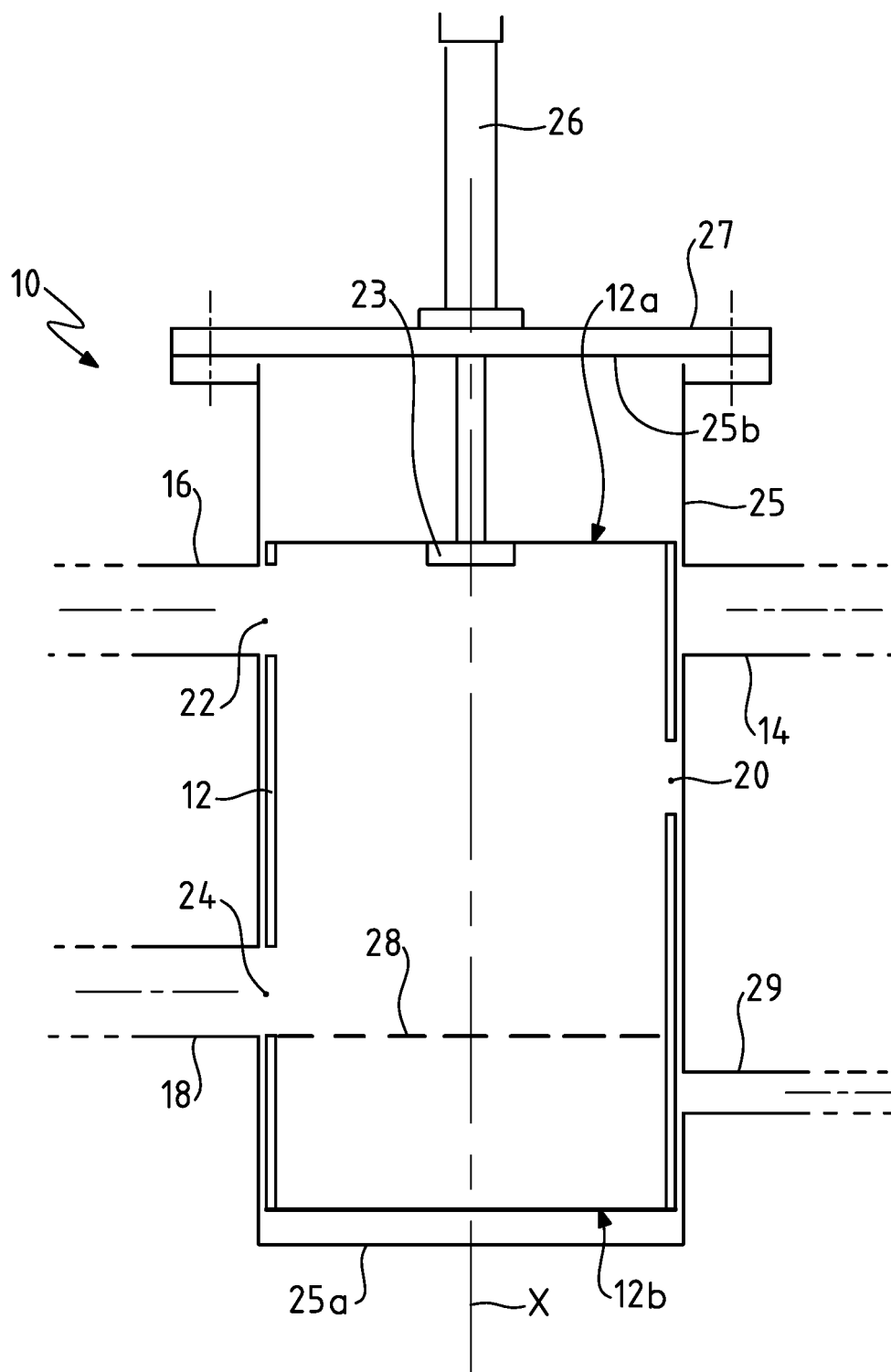


FIG.1

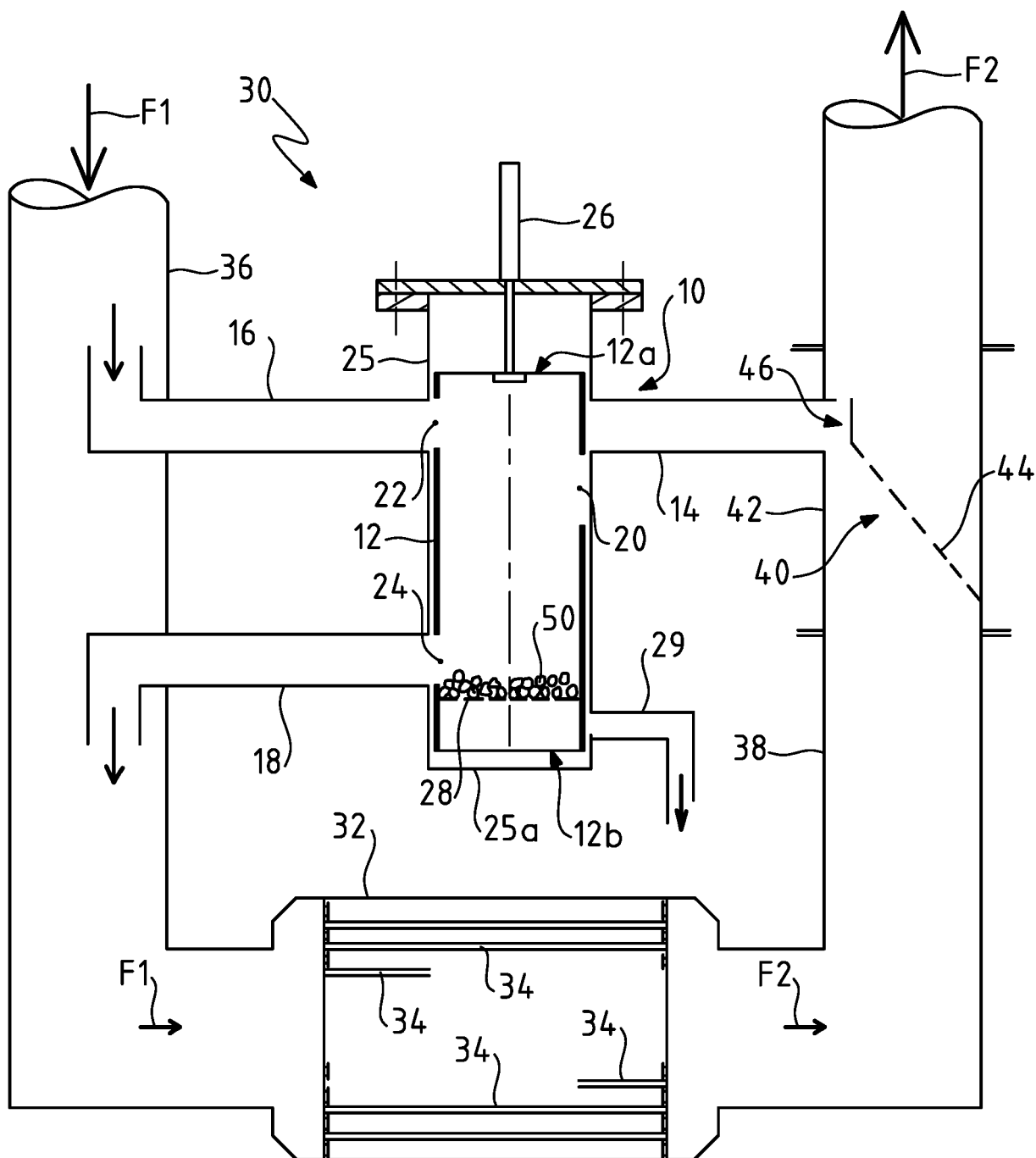


FIG.2

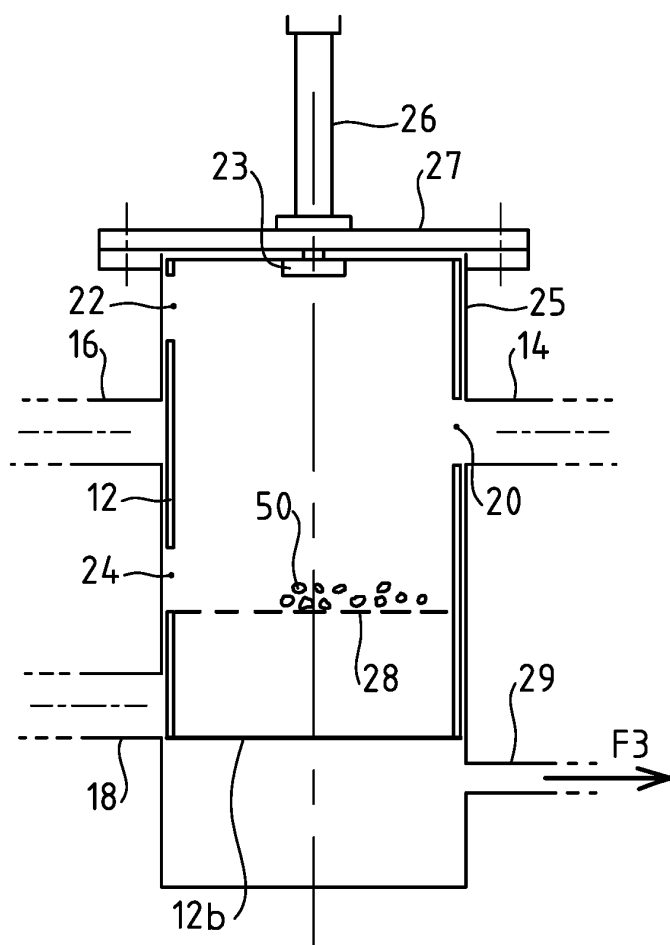
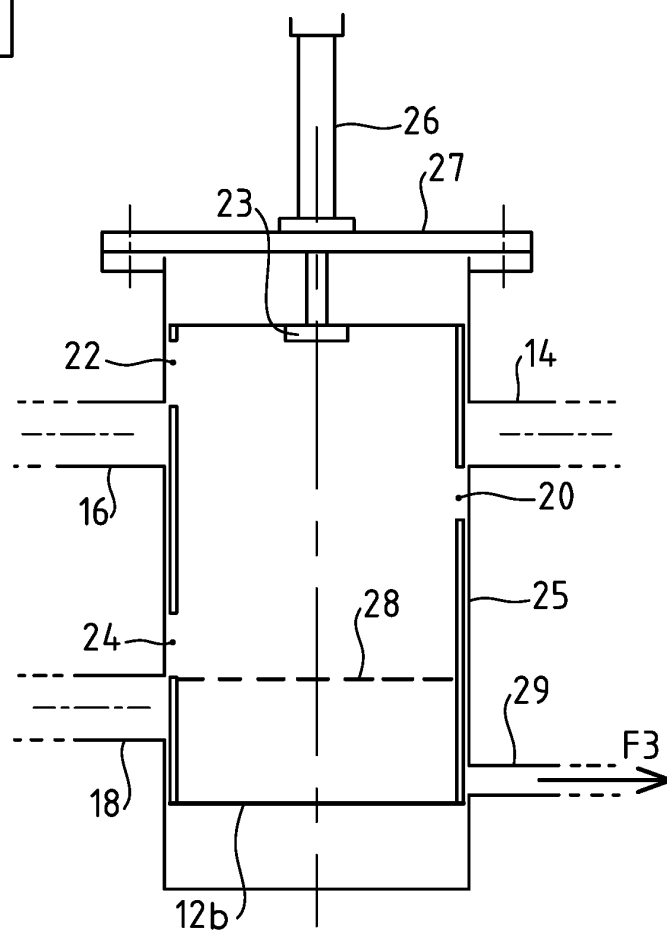
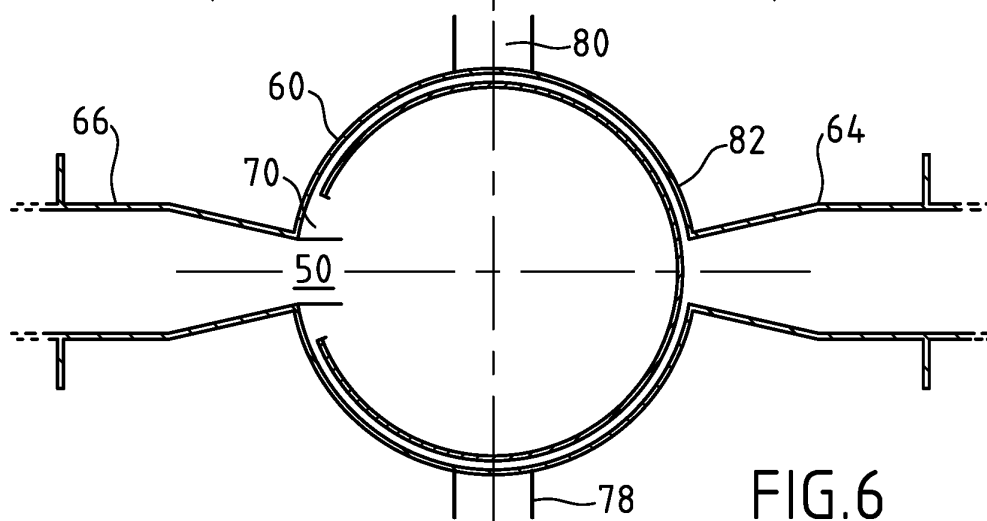
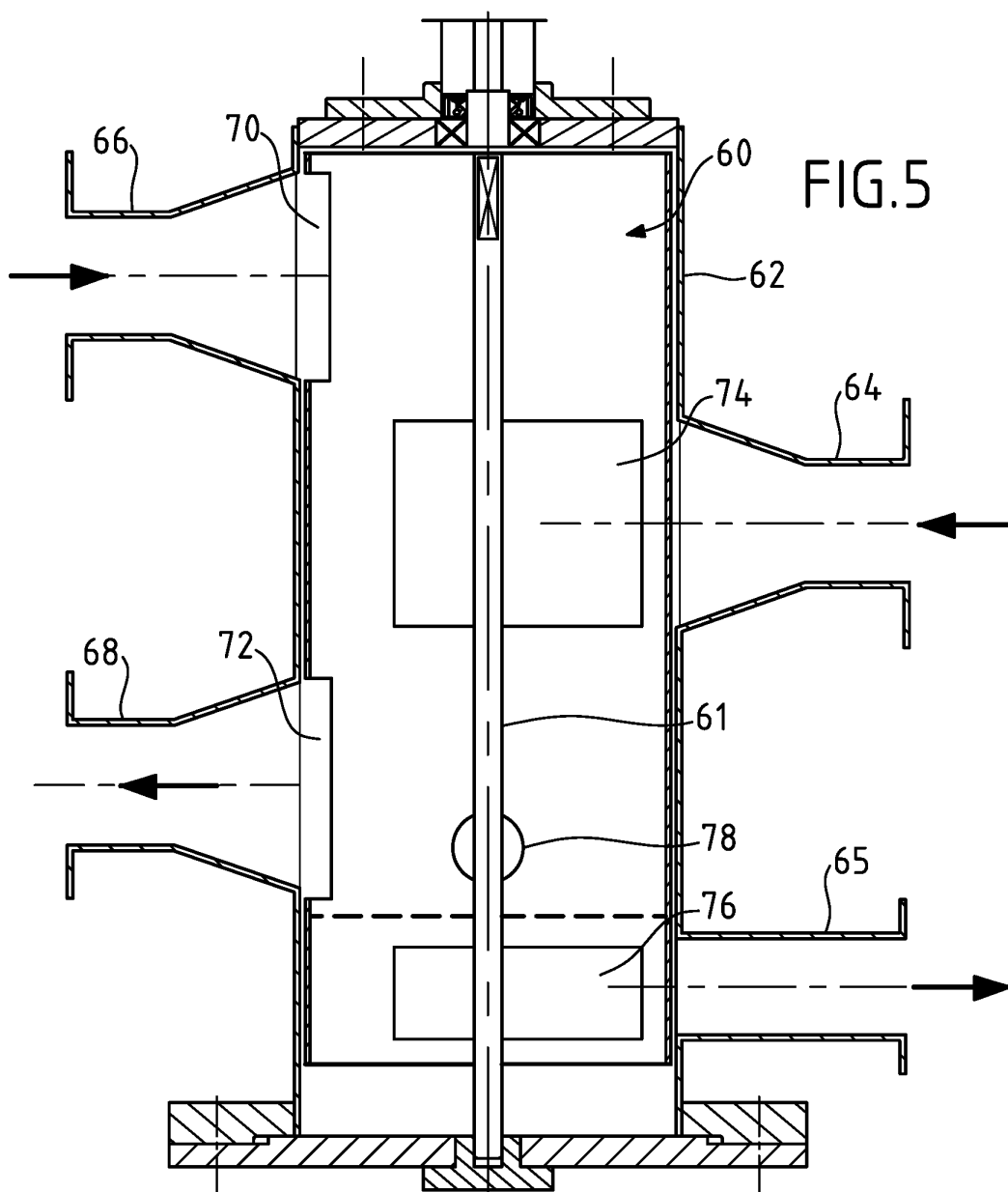


FIG.3

FIG.4





RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2005124261 A [0006]
- FR 2716530 [0043]