



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 102 956 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

13.11.2002 Bulletin 2002/46

(21) Numéro de dépôt: **98941555.9**

(22) Date de dépôt: **06.08.1998**

(51) Int Cl.7: **F28G 1/12**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR98/01756

(87) Numéro de publication internationale:
WO 00/008404 (17.02.2000 Gazette 2000/07)

(54) **PROCEDE ET INSTALLATION POUR LA GESTION DES ELEMENTS SOLIDES MIS EN CIRCULATION DANS UN ECHANGEUR DE CHALEUR POUR LE NETTOYAGE DE CELUI-CI**
VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG VON IN EINEM WÄRMETAUSCHER UMLAUFENDEN FESTEN KÖRPERN ZU DESSEN REINIGUNG
METHOD AND INSTALLATION FOR MANAGING SOLID ELEMENTS CIRCULATING IN A HEAT EXCHANGER FOR CLEANING THE LATTER

(84) Etats contractants désignés:
FR NL

(43) Date de publication de la demande:
30.05.2001 Bulletin 2001/22

(73) Titulaire: **E. BEAUDREY & Cie.**
F-75018 Paris (FR)

(72) Inventeur: **JACKSON, Philip**
F-75007 Paris (FR)

(74) Mandataire: **CABINET BONNET-THIRION**
BP 966,
12 Avenue de la Grande-Armée
75829 Paris Cedex 17 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 053 355 **EP-A- 0 353 154**
EP-A- 0 551 936 **DE-A- 2 314 329**
DE-A- 3 125 493 **FR-A- 2 468 868**
FR-A- 2 716 530 **FR-A- 2 766 915**

EP 1 102 956 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne d'une manière générale les échangeurs de chaleur, et, par exemple, les échangeurs de chaleur tubulaires formant condenseurs, dont le nettoyage est assuré en continu par des éléments solides, en pratique en forme de boule et réalisés par exemple en caoutchouc mousse, mis systématiquement en circulation à cet effet dans l'un des flux concernés.

[0002] Dans leur principe, les dispositions correspondantes sont connues de longue date, notamment par les documents US-A-1 795 348 et DE-A- 23 14 329.

[0003] La présente invention vise plus particulièrement la gestion des éléments solides de nettoyage ainsi mis en oeuvre.

[0004] Suivant des dispositions qui peuvent par exemple être du type de celles décrites dans le brevet français déposé le 24 février 1994 sous le No 94 02109 et publié sous le No 2 716 530, cette gestion implique, fondamentalement, d'une part, pour éviter que, avec le flux qui les véhicule, les éléments solides de nettoyage en cause soient évacués à l'égout, l'interposition, sur la canalisation de sortie de l'échangeur de chaleur, de moyens d'interception propres à leur retenue, et, d'autre part, le recyclage, vers la canalisation d'entrée de l'échangeur de chaleur, des éléments solides de nettoyage ainsi retenus par ces moyens d'interception.

[0005] Mais, dans la pratique, il est également nécessaire de faire passer systématiquement les éléments solides de nettoyage à travers un dispositif de gestion propre, notamment, à en contrôler le nombre, à trier, et à éliminer, ceux dont les dimensions sont devenues, par usure, inférieures à celles requises, et à permettre, en conséquence, un réapprovisionnement de l'ensemble en éléments solides de nettoyage neufs.

[0006] Pour son bon fonctionnement, ce dispositif de gestion nécessite d'être traversé par un flux de débit donné.

[0007] Il en résulte que, au détriment des coûts, ce dispositif de gestion doit, à ce jour, être systématiquement adapté à la capacité de l'installation traitée, en étant, notamment, dûment dimensionné en conséquence.

[0008] La présente invention a d'une manière générale pour objet une disposition permettant d'éviter cet inconvénient.

[0009] De manière plus précise, elle a tout d'abord pour objet un procédé pour la gestion des éléments solides de nettoyage mis en circulation dans un échangeur de chaleur pour le nettoyage de celui-ci, selon la revendication 1.

[0010] La présente invention a également pour objet une installation de gestion pour éléments solides de nettoyage circulant, dans un échangeur de chaleur pour le nettoyage de celui-ci, selon la revendication 2.

[0011] Ainsi, suivant l'invention, le dispositif de gestion est épargné d'une partie du débit du flux de retour

concerné, tout en voyant normalement défilé la totalité des éléments solides de nettoyage à gérer.

[0012] Plus précisément, pour une installation donnée, le dispositif de concentration suivant l'invention permet avantageusement de recréer, systématiquement, à l'entrée du dispositif de gestion, des conditions de débit déterminées, qui correspondent à ses conditions normales de fonctionnement.

[0013] Ainsi, quelle que soit la capacité de l'installation à traiter, un dispositif de gestion standard peut avantageusement être mis en oeuvre, au bénéfice des coûts.

[0014] En outre, en minimisant le débit à recycler sur la canalisation d'entrée de l'échangeur de chaleur, le dispositif de concentration suivant l'invention permet avantageusement de réduire en conséquence la puissance de la pompe normalement nécessaire pour assurer à contre-courant la circulation du flux de retour correspondant.

[0015] Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre, à titre d'exemple, en référence aux dessins schématiques annexés sur lesquels :

la figure 1 est un bloc diagramme d'une installation de gestion suivant l'invention ;

la figure 2 est, à échelle supérieure, une vue en coupe longitudinale du dispositif de concentration mis en oeuvre dans cette installation de gestion ;

la figure 3 est une autre vue en coupe longitudinale de ce dispositif de concentration, suivant la ligne III-III de la figure 2.

[0016] Sur la figure 1 on a schématisé, sous la référence générale 10, un échangeur de chaleur, et, par exemple, un échangeur de chaleur formant condenseur, qui, tel que schématisé par les flèches F1, est traversé par un flux de fluide de refroidissement, en l'espèce de l'eau, à la faveur, d'une part, d'une canalisation d'entrée 11E, et, d'autre part, d'une canalisation de sortie 11S.

[0017] Un tel échangeur de chaleur 10 étant bien connu par lui-même, et ne relevant pas, en propre, de la présente invention, il ne sera pas décrit ici.

[0018] Il s'agit, en pratique, d'un échangeur de chaleur tubulaire, qui, par exemple, est du type de celui succinctement décrit dans le brevet français No 94 02109 mentionné ci-dessus.

[0019] Dans la forme de mise en oeuvre représentée, des moyens de filtration 12 sont interposés sur la canalisation d'entrée 11E, à la faveur d'une manchette 13.

[0020] Ces moyens de filtration 12, qui ne sont pas impératifs, ne relevant pas non plus de la présente invention, ils ne seront pas non plus décrits ici.

[0021] Il s'agit par exemple de moyens de filtration du type de ceux décrits dans le brevet français déposé le 16 janvier 1987 sous le No 87 00430 et publié sous le No 2 609 644.

[0022] De manière connue en soi, également, des éléments solides de nettoyage 15 sont susceptibles

d'être mis en circulation permanente dans l'échangeur de chaleur 10, pour le nettoyage en continu de celui-ci.

[0023] Il s'agit, en pratique, de boules en caoutchouc mousse, dont le diamètre est légèrement supérieur à celui des tubes de l'échangeur de chaleur 10, et dont la densité, à l'état imprégné, est similaire à celle de l'eau.

[0024] Il convient d'assurer une gestion de ces éléments solides de nettoyage 15, c'est-à-dire non seulement d'en assurer une circulation effective dans l'échangeur de chaleur 10, mais également, d'en contrôler le nombre et les dimensions.

[0025] De manière connue en soi, ces éléments solides de nettoyage 15 sont systématiquement injectés dans la canalisation d'entrée 11E, en aval des moyens de filtration 12, pour être entraînés par le flux entrant.

[0026] De manière connue en soi, également, on interpose, corollairement, sur la canalisation de sortie 11S, à la faveur d'une manchette 16, des moyens d'interception 17 propres à la retenue des éléments solides de nettoyage 15 en circulation, et, par une installation de gestion 18 détaillée ci-après, on recycle, vers la canalisation d'entrée 11E, les éléments solides de nettoyage 15 retenus par ces moyens d'interception 17.

[0027] Ne relevant pas, par eux-mêmes, de la présente invention, ces moyens d'interception 17 ne seront pas décrits en détail ici.

[0028] Par exemple, il s'agit de moyens de filtration du type de ceux faisant l'objet du brevet français No 94 02109 mentionné ci-dessus.

[0029] Il suffira donc d'indiquer qu'ils comportent, d'une part, une roue 20, qui, fermant transversalement la manchette 16, présente, radialement, entre son axe et sa périphérie, un panneau filtrant 21, et qui, sous le contrôle de moyens de commande non représentés, est montée rotative autour de son axe, et, d'autre part, deux trompes 22A, 22R, qui, disposées chacune respectivement de part et d'autre de la roue 20, l'une en aval dans le sens du flux sortant par la canalisation de sortie 11S, l'autre en amont, sont établies en correspondance l'une avec l'autre, et sont l'une et l'autre tournées vers le panneau filtrant 21 de la roue 20.

[0030] De manière connue en soi, enfin, l'installation de gestion 18 comporte des moyens de circulation 24, qui sont propres à engendrer, localement, à travers les moyens d'interception 17, au droit des trompes 22A, 22R, une circulation à contre-courant, et qui comportent, eux-mêmes, pour ce faire, d'une part, une conduite d'arrivée 25A, établie entre la canalisation d'entrée 11E de l'échangeur de chaleur 10 et sa canalisation de sortie 11S, cette conduite d'arrivée 25A se raccordant plus précisément à la trompe 22A disposée en aval des moyens d'interception 17, et, d'autre part, une conduite de retour 25R, qui, raccordée, elle, à la trompe 22R située en amont des moyens d'interception 17, recycle vers la canalisation d'entrée 11E de l'échangeur de chaleur 10 un flux de retour contenant les éléments solides de nettoyage 15 retenus par ces moyens d'interception 17, et sur laquelle est disposé un dispositif de gestion

26 de ces éléments solides de nettoyage 15, en vue, notamment, d'un contrôle du nombre de ceux-ci, de l'élimination de ceux dont les dimensions ne sont plus suffisantes, et d'un réapprovisionnement en éléments solides de nettoyage 15 neufs.

[0031] Ce dispositif de gestion 26 ne relevant pas de la présente invention, il ne sera pas décrit ici.

[0032] Suivant l'invention, on interpose, entre les moyens d'interception 17 et le dispositif de gestion 26, un dispositif de concentration 27 apte à relever la concentration du flux de retour correspondant en éléments solides de nettoyage 15.

[0033] Autrement dit, sur la conduite de retour 25R des moyens de circulation 24 se trouve interposé, suivant l'invention, entre les moyens d'interception 17 et le dispositif de gestion 26, un dispositif de concentration 27 divisant le flux de retour correspondant en deux parties, à savoir, tel que schématisé par les flèches P1, P2 sur la figure 1, une partie P1, ou partie principale, qui contient normalement tous les éléments solides de nettoyage 15 en circulation, et qui est dirigée vers le dispositif de gestion 26, et une deuxième partie P2, ou partie dérivée, qui est normalement dépourvue de tout élément solide de nettoyage 15, et qui est écartée de ce dispositif de gestion 26.

[0034] En pratique, la partie principale P1 correspond à une minorité du flux de retour traité, et la partie dérivée P2 à une majorité de celui-ci.

[0035] Autrement dit, la partie principale P1 est à relativement petit débit, et la partie dérivée P2 à relativement grand débit.

[0036] Dans la forme de mise en oeuvre représentée, l'installation de gestion 18 comporte une conduite de recyclage 28 qui dirige la partie dérivée P2 du flux de retour sur la canalisation de sortie 11S de l'échangeur de chaleur 10.

[0037] Plus précisément, dans cette forme de mise en oeuvre, cette conduite de recyclage 28 se raccorde à la conduite d'arrivée 25A.

[0038] Plus précisément, encore, les moyens de circulation 24 comportant une pompe 30 sur cette conduite d'arrivée 25A, la conduite de recyclage 28 se raccorde à cette conduite d'arrivée 25A en amont de cette pompe 30.

[0039] Dans la forme de mise en oeuvre représentée, il est prévu, sur la conduite de retour 25R, en amont du dispositif de concentration 27, une vanne 31, et il est prévu, successivement, en aval de ce dispositif de concentration 27, sur la conduite de recyclage 28, un clapet anti-retour 32 et un diaphragme 33.

[0040] De même, deux vannes 34, 35 sont prévues sur la conduite d'arrivée 25A, l'une en amont de la pompe 30, l'autre en aval de celle-ci, pour une isolation éventuelle de cette pompe 30, et, conjointement, cette conduite d'arrivée 25A est doublée, localement, par une conduite de dérivation 37, pour une mise hors circuit de la pompe 30 si désiré.

[0041] Préférentiellement, et tel que représenté, sur

cette conduite de dérivation 37 intervient un clapet anti-retour 38.

[0042] Outre la vanne 31, qui intervient en amont du dispositif de concentration 27, la conduite de retour 25R est contrôlée, dans la forme de mise en oeuvre représentée, par une vanne 39, qui intervient en aval du dispositif de gestion 26.

[0043] Préférentiellement, et tel que représenté, la conduite de retour 25R dessert, dans la manchette 13, des tuyères 40, qui assurent l'injection, dans le flux entrant, des éléments solides de nettoyage 15 à remettre ou à mettre en circulation dans celui-ci, et qui, préférentiellement, sont orientées à contre-courant.

[0044] Dans la forme de mise en oeuvre représentée, une conduite d'évacuation 42, contrôlée par une vanne 43, relie la conduite de retour 25R à la canalisation de sortie 11S de l'échangeur de chaleur 10, en se raccordant à cette conduite de retour 25R entre la trompe 22R dont elle est issue et le dispositif de concentration 27, pour un éventuel retrait des éléments solides de nettoyage 15.

[0045] De même, dans cette forme de mise en oeuvre, une conduite d'évacuation 44, contrôlée par une vanne 45, relie les moyens de filtration 12 à la canalisation de sortie 11S de l'échangeur de chaleur 10, pour une évacuation des débris retenus par ces moyens de filtration 12.

[0046] Enfin, le dispositif de concentration 27 suivant l'invention est, préférentiellement, et tel que représenté, un filtre comportant au moins une grille 46 à l'extrémité aval de laquelle intervient, comme schématisé sur les figures 2 et 3, une chambre à tourbillons 47.

[0047] Une telle chambre à tourbillons 47 étant bien connue par elle-même, et ne relevant pas en propre de la présente invention, elle ne sera pas décrite ici.

[0048] Dans la forme de mise en oeuvre représentée, le dispositif de concentration 27 comporte, en V, deux grilles 46, qui convergent l'une avec l'autre en direction de la chambre à tourbillons 47.

[0049] Ces grilles 46 sont par exemple constituées de barreaux 48 dont l'écartement est inférieur au diamètre des éléments solides de nettoyage 15.

[0050] Préférentiellement, les grilles 46 sont fixes.

[0051] Conjointement, et tel que schématisé en traits interrompus sur la figure 1, il est alors prévu une conduite de lavage 49, qui, contrôlée par une vanne 50, relie le refoulement de la pompe 30 à l'extrémité aval du dispositif de concentration 27, pour une circulation à contre-courant à travers les grilles 46 que comporte celui-ci.

[0052] En service, les éléments solides de nettoyage 15 traversent en continu l'échangeur de chaleur 10, et, retenus par les moyens d'interception 17 à la sortie de celui-ci, ils sont recyclés à son entrée après, successivement, leur passage dans le dispositif de concentration 27, qui les sépare de la plus grande partie du débit correspondant, et leur passage dans le dispositif de gestion 26, qui en assure le traitement.

[0053] Grâce au dispositif de concentration 27, les

conditions de débit à l'entrée du dispositif de gestion 26 sont bien déterminées, et elles correspondent aux conditions normales de fonctionnement de ce dispositif de gestion 26.

[0054] Si désiré, la conduite d'évacuation 42 permet le retrait des éléments solides de nettoyage 15.

[0055] Préférentiellement, et tel que schématisé en traits interrompus sur la figure 1, il est alors interposé, sur cette conduite d'évacuation 42, un collecteur 52 propre au recueil de ces éléments solides de nettoyage 15, pour éviter que, échappant définitivement à l'installation de gestion 18, ceux-ci ne soient intempestivement évacués à l'égout.

Revendications

1. Procédé pour la gestion d'éléments solides de nettoyage (15) mis en circulation dans un échangeur de chaleur (10) pour le nettoyage de celui-ci, du genre suivant lequel, des moyens d'interception (17) propres à la retenue des éléments solides de nettoyage (15) en circulation étant interposés sur la canalisation de sortie (11S) de l'échangeur de chaleur (10), on recycle, vers la canalisation d'entrée (11E) de celui-ci, les éléments solides de nettoyage (15) retenus par ces moyens d'interception (17), en faisant passer ces éléments solides de nettoyage (15) à travers un dispositif de gestion (26), on interpose, entre les moyens d'interception (17) et le dispositif de gestion (26), un dispositif de concentration (27) divisant le flux de retour en deux parties (P1, P2), une première partie (P1) contenant tous les éléments solides de nettoyage et une deuxième partie (P2) étant dépourvue de tout élément solide de nettoyage et étant apte à relever la concentration d'une partie principale (P1) du flux de retour correspondant en éléments solides de nettoyage (15) le dispositif de concentration (27) étant apte à faire correspondre les conditions de débit à l'entrée du dispositif de gestion (26) aux conditions normales de fonctionnement de celui-ci, et suivant lequel on dirige la partie dérivée (P2) du flux de retour sur la canalisation de sortie (11S) de l'échangeur de chaleur (10) par une conduite d'arrivée (25A) établie entre les canalisations d'entrée (11 E) et de sortie (11S).
2. Installation de gestion pour éléments solides de nettoyage (15) circulant dans un échangeur de chaleur (10) pour le nettoyage de celui-ci, du genre comportant des moyens d'interception (17) qui, propres à la retenue des éléments solides de nettoyage (15) en circulation, sont interposés sur la canalisation de sortie (11S) de l'échangeur de chaleur (10), une conduite de retour (25R), qui recycle vers la canalisation d'entrée (11E) de l'échangeur de chaleur (10) un flux de retour contenant les élé-

changer (10), a return pipe (25R), which recycles a return flow containing the solid cleaning elements (15) caught by the interception means (17) to the inlet duct (11E) of the heat exchanger (10), and on that return pipe (25R), a device (26) for management of these solid cleaning elements (15), a concentration device (27) being placed between the interception means (17) and the management device (26), on the return pipe (25R), the concentration device (27) dividing the corresponding return flow into two parts (P1, P2), i.e. a first part (P1), or main part, which contains all the solid cleaning elements (15), and which is directed to the management device (26), and a second part (P2) or diverted part, which is normally free of any solid cleaning element (15), and which is separated from the management device (26), the return pipe (25R) belonging to circulation means (24) which are adapted to create, locally, across the interception means (17), a reverse circulation, a recycling pipe (28) directing the diverted part (P2) of the return flow to the outlet duct (11S) of the heat exchanger (10), the circulation means (24) comprising a delivery pipe (25A) provided between the inlet duct (11E) of the heat exchanger (10) and its outlet duct (11S), the recycling pipe (28) being connected to this delivery pipe (25A).

pipe (42).

3. A management installation according to claim 2, **characterized in that** the circulation means (24) comprise a pump (30) on the delivery pipe (25A), the recycling pipe (28) being connected to the delivery pipe (25A) upstream of that pump.
4. A management installation according to any one of claims 2 or 3, **characterized in that** the concentration device (27) is a filter comprising at least one grid (46) at the upstream end of which an eddy chamber (47) operates.
5. A management installation according to claim 4, **characterized in that** the grid (46) is fixed.
6. A management installation according to claims 3 and 5 taken together, **characterized in that** a washing pipe (49), controlled by a duct (50), directs the backflow of the pump (30) to the upstream extremity of the concentration device (27), for reverse circulation across the grid (46) that it comprises.
7. A management installation according to any one of claims 4 to 6, **characterized in that** the concentration device (27) comprises two grids (46) in a V.
8. A management installation according to any one of claims 2 to 7, **characterized in that**, an extraction pipe (42) being provided between the return pipe (25R) and the outlet duct (11S) of the heat exchanger (10), a collector (52) is provided on that extraction

