

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 034 310 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

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

28.11.2001 Bulletin 2001/48

(21) Numéro de dépôt: **98951479.9**

(22) Date de dépôt: **28.09.1998**

(51) Int Cl.7: **C21B 7/20**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP98/06153

(87) Numéro de publication internationale:
WO 99/28510 (10.06.1999 Gazette 1999/23)

(54) **PROCEDE POUR REFROIDIR UN DISPOSITIF DE CHARGEMENT D'UN FOUR A CUVE**
VERFAHREN ZUR KÜHLUNG EINER BESCHICKUNGSANLAGE EINES SCHACHTOFENS
METHOD FOR COOLING A SHAFT FURNACE LOADING DEVICE

(84) Etats contractants désignés:
AT DE ES GB IT NL SE

(30) Priorité: **26.11.1997 LU 90179**

(43) Date de publication de la demande:
13.09.2000 Bulletin 2000/37

(73) Titulaire: **PAUL WURTH S.A.**
1122 Luxembourg (LU)

(72) Inventeurs:

- **LONARDI, Emile**
L-4945 Bascharage (LU)
- **VENTURINI, Jean-Jacques**
L-4571 Obercorn (LU)
- **CIMENTI, Giovanni**
L-5825 Fentange (LU)
- **THILLEN, Guy**
L-9234 Diekirch (LU)

(74) Mandataire: **Schmitt, Armand**
Office Ernest T. Freylinger S.A.,
B.P. 48
8001 Strassen (LU)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 116 142 DE-A- 3 809 533
DE-A- 4 216 166

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 132**
(C-0819), 29 mars 1991 & JP 03 013516 A
(KAWASAKI STEEL CORP), 22 janvier 1991
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no.**
327 (C-1073), 22 juin 1993 & JP 05 033025 A
(KAWASAKI STEEL CORP), 9 février 1993
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no.**
050 (C-007), 16 avril 1980 & JP 55 021577 A
(NIPPON KOKAN KK), 15 février 1980

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).

EP 1 034 310 B1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé pour refroidir un dispositif de chargement d'un four à cuve. Un dispositif de chargement d'un four à cuve concerné par la présente invention comprend plus spécialement une carcasse de support montée sur la tête du four, un équipement de chargement suspendu de façon rotative dans la carcasse de support et au moins un circuit de refroidissement porté par un équipement de chargement rotatif et alimenté par un dispositif de raccord tournant annulaire.

[0002] Un tel dispositif de chargement est par exemple décrit dans la demande de brevet luxembourgeois LU 80112. L'équipement de chargement comprend une goulotte de chargement suspendue dans une cage de suspension, qui est elle-même suspendue dans la carcasse de support, de façon à pouvoir être entraînée en rotation, et qui est traversée par un canal central d'alimentation de la goulotte. Cette cage de suspension forme en outre un écran de protection autour du canal d'alimentation, qui protège les dispositifs d'entraînement logés dans la carcasse de support notamment contre le rayonnement de chaleur à l'intérieur du four à cuve. La cage de suspension de la goulotte de distribution est munie d'un circuit de refroidissement. Ce dernier est alimenté par un liquide de refroidissement à travers un dispositif de raccord tournant annulaire agencé autour du canal d'alimentation de la goulotte. Le dispositif de raccord comprend une virole rotative, solidaire de la cage de suspension, et une bague fixe. Cette bague est portée par la carcasse de support et la virole rotative est ajustée avec jeu dans la bague fixe. Deux gorges annulaires superposées sont aménagées dans la bague fixe, de façon à faire face à la surface cylindrique externe de la virole rotative. Des tuyaux de raccord du circuit de refroidissement définissent des embouchures dans la surface cylindrique externe de la virole rotative en face des deux gorges. Des garnitures d'étanchéité, qui sont montées le long des deux bords de chaque gorge, s'appuient sur la surface cylindrique externe de la virole rotative dans le but d'assurer l'étanchéité entre la virole rotative et la bague fixe. Or, il s'est avéré que ce type de raccord tournant, qui exige notamment un jeu relativement faible entre la virole rotative et la bague fixe pour garantir l'étanchéité, ne convient guère pour un dispositif de chargement d'un four à cuve. Dans un four à cuve, la virole rotative et la bague fixe risquent en effet de subir des dilatations thermiques fort différentes et des sollicitations mécaniques, qui conduiraient rapidement au blocage du raccord à faible jeu fonctionnel. De plus, dans l'environnement d'un four à cuve, il faut toujours compter avec d'importantes quantités de poussières. Ces poussières vont inévitablement pénétrer entre la virole rotative et la bague fixe, où elles risquent de provoquer un blocage du raccord tournant ou de détruire les garnitures étanches. Aussi faut-il relever que les garnitures étanches sont en contact avec une virole assez

chaude, ce qui ne leur est guère favorable. Il n'est donc pas étonnant qu'un système de raccord tournant de ce type n'ait jamais été appliqué en pratique sur un four à cuve.

[0003] Voilà pourquoi en 1982 la société Paul Wurth S.A. a proposé un dispositif de refroidissement d'une installation de chargement d'un haut fourneau sans garnitures étanches. Ce dispositif de refroidissement, qui est décrit en détail dans la demande de brevet EP 0 116 142, a été installé dans de nombreuses installations de chargement de hauts fourneaux à travers le monde. Il est caractérisé par un bac annulaire, qui est porté par une virole supérieure de la cage rotative et qui est alimenté par gravité en eau de refroidissement. A cette fin, une conduite d'alimentation en eau de refroidissement est intégrée dans la carcasse de support et présente au-dessus du bac annulaire au moins une embouchure permettant un écoulement par gravité de l'eau de refroidissement dans le bac annulaire en rotation avec la cage de suspension. Ce dernier est connecté à plusieurs serpentins de refroidissement équipant la cage rotative. Ces serpentins ont des conduites de sortie débitant dans un collecteur annulaire porté par le bord inférieur de la carcasse de support. L'eau s'écoule par conséquent par gravité, à partir d'une conduite d'alimentation immobile en rotation, dans le bac annulaire en rotation, passe par gravité à travers les serpentins de refroidissement montés sur la cage rotative, pour être collectée ensuite dans le collecteur inférieur immobile en rotation et être évacuée à l'extérieur de la carcasse de support. Cette circulation de l'eau est sous le contrôle de mesures de niveau associées au bac annulaire et au collecteur inférieur. Dans le bac annulaire le niveau est ajusté de façon à se trouver constamment entre un niveau minimal et un niveau maximal. Si le niveau descend jusqu'au niveau minimal, on augmente le débit d'alimentation du bac annulaire, afin de garantir une alimentation convenable des serpentins. Si le niveau monte jusqu'au niveau maximal, on diminue le débit d'alimentation du bac annulaire, afin d'éviter un débordement du bac annulaire.

[0004] Un désavantage du dispositif de refroidissement de 1982 est que les gaz de haut fourneau entrent en contact avec l'eau de refroidissement dans le bac annulaire. Comme ces gaz de haut fourneau sont fortement chargés en poussières, il y a des quantités assez importantes de poussières qui passent dans l'eau de refroidissement. Ces poussières forment des boues dans le bac annulaire, qui traversent les serpentins de refroidissement et risquent de boucher ces derniers. Dans ce contexte il convient en outre de noter que la pression disponible pour faire passer l'eau de refroidissement à travers les serpentins est essentiellement déterminée par la différence de hauteur entre le bac annulaire et le collecteur inférieur.

[0005] La présente invention, telle que définie dans la première revendication, réduit notamment le risque de pénétration de poussières dans le circuit de refroidisse-

ment.

[0006] Le procédé selon l'invention concerne plus spécialement un dispositif de chargement d'un four à cuve comprenant: une carcasse de support montée sur la tête du four; un équipement de chargement suspendu de façon rotative dans la carcasse de support, un circuit de refroidissement porté par l'équipement de chargement rotatif de façon à être entraîné en rotation par ce dernier; ainsi qu'un dispositif de raccord tournant annulaire, ce dispositif de raccord comprenant une partie fixe et une partie rotative, apte à tourner avec l'équipement de chargement rotatif, la partie rotative étant séparée de la partie fixe par une fente annulaire de séparation afin d'en permettre une rotation relative. De façon connue, on alimente la partie fixe du dispositif de raccord en liquide de refroidissement, qui passe dans la partie rotative du dispositif de raccord, où il alimente le circuit de refroidissement, pour être évacué à la sortie de ce dernier à l'extérieur de la carcasse de support. Contrairement aux enseignements de l'état de la technique, on n'essaie cependant ni d'assurer l'étanchéité parfaite du raccord tournant, comme préconisé par exemple dans la demande de brevet LU 80112, ni d'éviter des fuites en dehors du raccord tournant par un système de contrôle de niveaux, comme préconisé par exemple dans la demande de brevet EP 0116142. En effet, selon l'invention, l'alimentation en liquide de refroidissement du raccord tournant est effectuée de façon à ce qu'un débit de fuite passe dans la fente annulaire de séparation pour y former un joint liquide, ce débit de fuite étant ensuite collecté et évacué en dehors de la carcasse de support, sans passer par le circuit de refroidissement. En d'autres termes, le liquide de refroidissement est utilisé pour boucher la fente annulaire de séparation, qui doit exister entre la partie rotative et la partie fixe du raccord tournant afin d'en permettre une rotation et qui fait communiquer l'intérieur du circuit de refroidissement avec l'ambiance du four. Le débit de fuite, qui a formé ce joint liquide, est ensuite collecté et évacué directement en dehors de la carcasse de support, sans passer par le circuit de refroidissement. Il en résulte que des boues de poussières formées dans la fente ne passent pas non plus à travers le circuit de refroidissement et ne risquent dès lors pas de boucher ce dernier.

[0007] Dans la plupart des cas, il sera avantageux de munir le dispositif de raccord d'éléments aptes à créer une perte de charge supplémentaire au niveau de la fente annulaire de séparation, de sorte que la pression d'alimentation du liquide de refroidissement puisse être sensiblement plus élevée que la contre-pression régissant dans la carcasse de support, sans pour autant générer un débit de fuite trop important. En d'autres termes, l'invention permet d'alimenter pour la première fois un circuit de refroidissement d'un équipement de chargement rotatif avec une surpression. N'étant plus limité du point de vue pression d'alimentation, on peut évidemment créer des circuits de refroidissement plus performants. Il sera encore apprécié que le débit de fuite

qui traverse les éléments aptes à créer une perte de charge supplémentaire (par exemple des garnitures, joints élastomères, joints labyrinthes) garantit un refroidissement, une certaine lubrification et un nettoyage constant de ces éléments, ce qui a certainement une influence favorable sur leur durée de vie.

[0008] Dans une première exécution, le dispositif de raccord comprend un bloc annulaire solidaire de la carcasse de support et délimité par deux surfaces cylindriques, ainsi qu'un canal annulaire solidaire de l'équipement de chargement et délimité par deux surfaces cylindriques. Le bloc annulaire fixe en rotation pénètre dans le canal annulaire de façon à ce que les surfaces cylindriques juxtaposées délimitent deux espaces annulaires qui font partie de ladite fente annulaire de séparation. Le canal annulaire est avantageusement muni d'ouvertures de trop-plein raccordées à des tuyaux d'évacuation du débit de fuite. Pour créer une perte de charge supplémentaire qui réduit le débit de fuite lorsque la pression d'alimentation de l'eau de refroidissement est augmentée, on dispose entre les deux surfaces cylindriques juxtaposées, en dessous des ouvertures de trop-plein, des joints annulaires élastomères, par exemple des joints à lèvres. Le bloc annulaire solidaire de la carcasse de support comprend avantageusement des passages faisant communiquer les deux espaces annulaires, de sorte qu'il y a un équilibrage des pressions entre les deux espaces annulaires.

[0009] Selon un deuxième mode d'exécution, le dispositif de raccord comprend un anneau muni d'une surface annulaire frontale fixe en rotation, ainsi qu'un canal annulaire solidaire de l'équipement de chargement. L'anneau est logé dans le canal annulaire de façon à ce que sa surface annulaire frontale soit située en face d'une surface annulaire dans le canal annulaire, une fente annulaire séparant les deux surfaces annulaires juxtaposées. Un jeu de garnitures est alors disposé entre les deux surfaces annulaires, pour créer une perte de charge supplémentaire dans ladite fente annulaire de séparation. L'anneau est avantageusement monté de façon à pouvoir subir une translation parallèlement à l'axe de rotation, afin qu'il puisse exercer une certaine pression sur le jeu de garnitures. Dans un premier mode d'exécution l'anneau est porté par des compensateurs, de façon à pouvoir subir un léger déplacement parallèlement à l'axe de rotation. Dans un deuxième mode d'exécution l'anneau est connecté à l'aide d'un raccord coulissant à un bloc annulaire fixe, de façon à pouvoir coulisser parallèlement à l'axe de rotation.

[0010] Selon un autre mode d'exécution, la fente annulaire de séparation forme au moins un joint labyrinthe. Dans ce cas le dispositif de raccord comprend avantageusement un bloc annulaire solidaire de la carcasse de support et délimité latéralement par deux surfaces annulaires étagées, ainsi qu'un canal annulaire solidaire de l'équipement de chargement et délimité latéralement par deux surfaces annulaires étagées de façon complémentaire. Le bloc annulaire pénètre alors dans

le canal annulaire de façon à ce que deux surfaces étagées juxtaposées coopèrent pour former un joint labyrinthe, qui fait partie de ladite fente annulaire de séparation. Comme déjà décrit plus haut, le canal annulaire est avantageusement muni d'ouvertures de trop-plein raccordées à des tuyaux d'évacuation du débit de fuite et situées au-dessus du joint labyrinthe, et le bloc annulaire solidaire de la carcasse de support comprend avantageusement des passages faisant communiquer les deux espaces annulaires.

[0011] D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description détaillée de modes de réalisation avantageux présentés à titre d'illustration ci-dessous, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels:

Figure 1 est une coupe verticale à travers un dispositif de chargement d'un four à cuve apte à être refroidi selon le procédé de l'invention;

Figure 2 est une coupe verticale à travers un dispositif de raccord tournant annulaire équipant le dispositif de chargement d'un four à cuve de la Figure 1;

Figure 3 est une autre coupe verticale à travers le dispositif de raccord tournant annulaire équipant le dispositif de chargement d'un four à cuve de la Figure 1;

Figure 4 est une coupe verticale à travers une variante d'exécution du dispositif de raccord tournant;

Figure 5 est une autre coupe verticale à travers la variante d'exécution du dispositif de raccord tournant selon la Figure 4;

Figure 6 est une coupe verticale à travers une deuxième variante d'exécution du dispositif de raccord tournant;

Figure 7 est une autre coupe verticale à travers la variante d'exécution du dispositif de raccord tournant selon la Figure 6;

Figure 8: est une coupe verticale à travers une troisième variante d'exécution du dispositif de raccord tournant;

Figure 9 est une vue en plan des dispositifs de raccord tournant selon la flèche A des Figures 2, 4, 6 et 8;

Figure 10 est une coupe horizontale simplifiée selon les flèches B-B des Figures 2, 4, 6 et 8;

Figure 11 est une coupe horizontale simplifiée selon

les flèches C-C des Figures 6 et 8.

[0012] Sur la Figure 1 on a représenté de façon schématique une installation de chargement d'un four à cuve munie d'une goulotte de distribution 10. Cette dernière est entraînée en rotation autour de l'axe central du four à cuve, repéré par le signe de référence 8. Une installation de ce type est décrite en détail par exemple dans le brevet US-A-3,880,302. Il importe cependant de noter que la présente invention intéresse de façon générale toute installation de chargement d'un four à cuve comprenant un équipement de chargement suspendu de façon à pouvoir être entraîné autour d'un axe. Elle n'est certainement pas limitée à une installation du type décrit dans le brevet US-A-3,880,302.

[0013] La goulotte 10 est suspendue à l'aide d'un dispositif de suspension et d'entraînement, repéré globalement par la référence 12, dans une carcasse de support 14 montée sur le four à cuve. Ce dispositif 12 comporte une couronne dentée 16 servant à l'entraînement en rotation d'une virole 18 autour d'un canal d'alimentation central 20 fixe en rotation. L'entraînement s'effectue à l'aide d'un moteur non montré. Comme décrit dans le brevet US-A-3,880,302, le dispositif de suspension et d'entraînement 12 pourrait en outre comporter un mécanisme permettant l'ajustement angulaire de la goulotte 10 par pivotement autour d'un axe horizontal.

[0014] La carcasse de support 14 délimite latéralement avec la virole rotative 18 une chambre annulaire 22, dans laquelle est par exemple logé le mécanisme de pivotement de la goulotte 10. La virole rotative 18 est solidaire d'une cage 24, dans laquelle est suspendue la goulotte 10 à l'aide de tourillons 26. Cette cage 24 fait en outre fonction d'écran entre le bord inférieur de la virole rotative 18 et le bord inférieur 25 de la carcasse de support 14, de manière à séparer la chambre annulaire 22 de l'intérieur du four.

[0015] Il est évident que les parties les plus exposées au rayonnement du four sont les parois de la cage 24. Pour protéger ces parois des températures élevées et pour éviter qu'elles ne transmettent, soit par conduction, soit par rayonnement, la chaleur à d'autres éléments du dispositif de suspension et d'entraînement 12, cette cage 24 est munie de plusieurs circuits de refroidissement dans lesquels on fait circuler un liquide de refroidissement, par exemple de l'eau. Sur la Figure 1 ces circuits sont représentés schématiquement par des caissons de refroidissement 28, 30, 32, 34. Ces derniers contiennent avantageusement des chicanes ou tubes (non montrés) faisant circuler l'eau de refroidissement le long des parois de la cage 24. Les caissons 28, 30, 32, 34 sont reliés au moyen de tuyaux 36, 38 à un dispositif de raccord tournant annulaire, repéré globalement par la référence 40. Ce dernier sera décrit par la suite plus en détail à l'aide des Figures 2 et 3. Sur la Figure 1 on voit encore que l'évacuation de l'eau des circuits de refroidissement 28, 30, 32, 34 s'effectue à travers des tuyaux 41, 42 dans un collecteur annulaire 44 fixé sur le bord inférieur

25 de la carcasse de support 14. Du collecteur annulaire 44, l'eau de refroidissement est finalement évacuée via des tuyaux d'évacuation 49 à l'extérieur de la carcasse de support 14. Outre les circuits de refroidissement 28, 30, 32, 34 montrés sur la Figure 1, la goulotte 10 elle-même peut être munie d'un circuit de refroidissement qui est alimenté de préférence sur la cage de suspension 24 à travers ses tourillons de suspension 26. Ce circuit supplémentaire peut soit être muni de son propre raccord au dispositif de raccord tournant annulaire 40, soit être branché sur un des circuits de refroidissement 28, 30, 32, 34.

[0016] On va maintenant décrire à l'aide des Figures 2 et 3 plus en détail une première exécution du dispositif de raccord tournant annulaire 40. Ce dernier comprend essentiellement une partie fixe raccordée à un circuit stationnaire d'alimentation (représenté par un tuyau 44) et une partie rotative raccordée aux circuits de refroidissement 28, 30, 32, 34 via le tuyau 36. La partie rotative est essentiellement un bac annulaire 46, définissant un canal annulaire 47, qui est délimité latéralement par deux surfaces cylindriques coaxiales. Une des deux surfaces cylindriques est définie par la paroi extérieure de la virole 18, l'autre est définie par une couronne 48 entourant la virole 18. Les bords supérieurs de la virole 18 et de la couronne 48 glissent, lors de la rotation de la goulotte 10, chacune dans une rainure annulaire 50, 52 aménagée dans un élément fixe de la carcasse extérieure 14, de façon à créer une première paire de fentes annulaires ou joints 54, 55 entre la partie fixe et la partie en rotation. Cette première paire de fentes annulaires 54, 55 a pour but de freiner la pénétration de gaz chargés de poussières dans le bac annulaire 46. La partie fixe du dispositif de raccord 40 comprend essentiellement un bloc annulaire 56 fixé à la carcasse de support 14 et délimité extérieurement par deux surfaces cylindriques. Ce bloc annulaire 56 est logé dans le canal annulaire 47 de façon à ce que ses surfaces cylindriques extérieures délimitent, ensemble avec les surfaces cylindriques juxtaposées du canal 47, une deuxième paire de fentes annulaires 58, 60 entre la partie fixe et la partie en rotation du dispositif de raccord 40. Le bloc annulaire 56 comporte au moins une ouverture de passage 62, qui met en communication une chambre annulaire 64 avec un canal annulaire d'alimentation 66, dans lequel débouchent les tuyaux d'alimentation fixes 44. Comme l'indique une comparaison des Figures 9 et 10, les embouchures de quatre conduites d'alimentation 44 dans le canal annulaire d'alimentation 66 sont fortement désaxées par rapport aux ouvertures de passage 62. Les tuyaux de raccord 36, 38 des circuits de refroidissement 28, 30, 32, 34 présentent une embouchure 68 dans le fond du canal 47.

[0017] Pour refroidir la cage rotative 24, on alimente les conduites 44 en eau de refroidissement. Cette eau passe dans le canal annulaire 66, qu'elle doit traverser avant de le quitter à travers les passages 62. Il sera noté que l'eau qui traverse le canal annulaire 66 remplit le

rôle d'une barrière thermique entre le canal d'alimentation central 20 et la plaque supérieure de la carcasse de support 14 et garantit aussi un refroidissement du dispositif de suspension 12. Ensuite l'eau s'écoule à travers la chambre annulaire 64 du bloc fixe 56 dans le canal annulaire 47 du bac 46. A travers les embouchures 68 dans le fond du canal 47 elle passe dans les tuyaux de raccord 36, 38 des circuits de refroidissement 28, 30, 32, 34. A la sortie de ces circuits, l'eau de refroidissement s'écoule à travers les tuyaux 41, 42 dans le collecteur annulaire 44, qui est de nouveau fixe en rotation, pour être évacuée à travers les tuyaux d'évacuation 49 à l'extérieur de la carcasse 14.

[0018] Selon un aspect important de la présente invention, l'alimentation en liquide de refroidissement du raccord tournant 40 est effectuée de façon à ce qu'un débit de fuite passe dans les deux fentes annulaires 58, 60 pour y former un joint liquide. Ce débit de fuite est ensuite collecté et évacué en dehors de la carcasse de support 14 sans passer par un des circuits de refroidissement 28, 30, 32, 34. Les moyens utilisés pour collecter le débit de fuite dans les deux fentes annulaires 58, 60 sont décrits à l'aide de la Figure 3. Dans la couronne 48 est aménagée au moins une ouverture de trop-plein 70. Un évidement annulaire 71 dans le bloc annulaire 56 facilite l'écoulement du débit de fuite à travers les ouvertures de trop-plein 70. L'ouverture de trop-plein 70 communique à travers un canal 72 avec un tuyau d'évacuation 74. Sur la Figure 1, le tuyau d'évacuation 74, qui débouche dans le collecteur annulaire 44, est montré sur la partie droite de la Figure. Sur les Figures 2 et 3 on voit encore que chacune des deux fentes annulaires 58, 60 est équipée d'un joint 76, 78, agencé en dessous du niveau de l'ouverture de trop-plein 70. Ces joints 76, 78, il s'agit de préférence de joints élastomères à lèvres, ont pour but de créer une perte de charge supplémentaire au niveau des deux fentes annulaires 58, 60, de sorte que la pression d'alimentation du liquide de refroidissement puisse être sensiblement plus élevée que la contre-pression régnant dans le four, sans pour autant générer un débit de fuite trop important. Il importe par conséquent de noter qu'en fonctionnement normal ces joints élastomères 76, 78 n'ont pas pour objet d'éviter des fuites, mais de limiter le débit de fuite à un niveau acceptable. Sur la Figure 3 on voit encore que la fente annulaire 58 communique avec la fente annulaire 60, par l'intermédiaire d'au moins un passage 80 à travers le bloc annulaire 56. Ces passages 80 permettent d'évacuer le débit d'eau de fuite qui passe à travers la fente annulaire 60. Un évidement annulaire 81 dans le bloc annulaire 56 facilite l'écoulement de ce débit de fuite à travers les passages 80.

[0019] Il sera apprécié que les joints élastomères 76, 78 sont constamment refroidis, "lubrifiés" et nettoyés par le débit de fuite qui passe par en dessous. Ce débit de fuite emporte toutes les matières solides qui pourraient s'introduire dans les deux fentes annulaires 58, 60. Afin de protéger encore davantage les deux fentes

annulaires 58, 60 contre l'accumulation de poussières, il est recommandé d'injecter à travers les joints 54, 55 un gaz propre dans le four. Sur les Figures 2 et 3 on voit un canal annulaire 82 qui permet d'injecter un gaz, par exemple de l'azote, à travers le joint 55, dans la virole 18.

[0020] Une variante d'exécution d'un dispositif de raccord tournant annulaire est décrite à l'aide des Figures 4 et 5. Ce dispositif se distingue du dispositif des Figures 2 et 3 essentiellement par le fait que la deuxième paire de fentes annulaires 58, 60 est exécutée sous forme de joints labyrinthes 58', 60'. Afin de pouvoir introduire le bloc annulaire 56' dans le canal annulaire 47' pour former les deux joints labyrinthes 58', 60', on a confié au bloc 56' et au canal 47' des sections trapézoïdales étagées, qui coopèrent pour former les deux joints labyrinthes 58', 60'. Reste à noter qu'au niveau de l'ouverture trop-plein on a aménagé dans le bloc 56' des gorges annulaires 84, 86 pour faciliter l'écoulement d'un débit de fuite important. Ces gorges annulaires sont reliées par au moins un passage 70', qui remplit la même fonction que le passage 70 du dispositif des Figures 2 et 3. Il sera noté que le débit de fuite qui s'établit à travers les deux joints labyrinthes 58', 60', refroidit les pièces formant les joints labyrinthes, évite la pénétration de gaz dans le circuit de refroidissement, emporte toutes les matières solides qui pourraient s'infiltrer dans les joints labyrinthes et purge les boues de poussières qui pourraient se former dans le canal 47' au-dessus des deux joints 58', 60'.

[0021] Une autre variante d'exécution d'un dispositif de raccord tournant annulaire est décrite à l'aide des Figures 6 et 7. Ce dispositif se distingue du dispositif des Figures 2 et 3 essentiellement par le fait que la deuxième paire de fentes annulaires 58, 60 est remplacée par une seule fente annulaire frontale 90, qui sépare une surface annulaire frontale d'un anneau 92 fixe en rotation, d'une surface annulaire frontale d'un anneau 94 monté dans le bac 46. Entre les deux anneaux 92 et 94 sont montées deux garnitures 96, 98, de façon à ce qu'elles délimitent un espace annulaire entre elles. Ces garnitures 96, 98 ont pour but de créer une perte de charge supplémentaire au niveau de la fente frontale 90, de sorte que la pression d'alimentation du liquide de refroidissement puisse être sensiblement plus élevée que la contre-pression régnant dans le canal 47, sans pour autant générer un débit de fuite trop important. Il importe par conséquent de noter qu'en fonctionnement normal ces garnitures 96, 98 n'ont pas pour objet d'éviter des fuites, mais de limiter le débit de fuite à un niveau acceptable. Le débit de fuite qui passe en dessous des garnitures 96, 98, s'écoule dans le canal annulaire 47. Sur la Figure 7 on voit que ce dernier est muni au niveau de son fond, dans une cavité en dessous de l'anneau 94, d'au moins une embouchure 100 dans un tuyau d'évacuation 74', qui débouche comme son équivalent, le tuyau d'évacuation 74 de la Figure 1, dans le collecteur annulaire 44. Le débit principal d'eau de refroidis-

sement passe à travers des ouvertures 102 dans l'anneau 94 dans les tuyaux de raccord 36, 38 des circuits de refroidissement. L'anneau 92 est connecté à un bloc annulaire 56" (qui correspond à la partie supérieure du bloc annulaire 56 des Figures 2 et 3) à l'aide de deux compensateurs coaxiaux 104, 106. Ces derniers permettent à l'anneau 92 de se poser sur l'anneau 94 et d'assurer une certaine compression des garnitures 96, 98. Pour assurer une compression adéquate des garnitures 96, 98, on agit en principe sur le poids de l'anneau 92. A travers un espace annulaire 108, délimité par les deux compensateurs coaxiaux 104, 106, l'eau de refroidissement passe dans des ouvertures de communication 110 aménagées dans l'anneau 92. Sur la Figure 11 on voit dans une section les ouvertures de communication 110 de forme oblongue, ainsi que les embouchures 102 des tuyaux de raccord 36, 38 des circuits de refroidissement 28, 30, 32, 34. Les quatre points noirs dans la Figure 11 indiquent les emplacements de quatre embouchures 102 de tuyaux d'évacuation 74' du débit de fuite. Reste à noter que les deux grands compensateurs 104 et 106 pourraient éventuellement être remplacés par des compensateurs de petit diamètre, prolongeant directement les passages 62 dans une chambre annulaire aménagée dans l'anneau 92.

[0022] Une variante d'exécution supplémentaire d'un dispositif de raccord tournant annulaire est décrite à l'aide de la Figure 8. Ce dispositif se distingue du dispositif des Figures 6 et 7 essentiellement par le fait que les compensateurs 104, 106 sont remplacés par un raccord annulaire coulissant 112, aménagé entre un anneau 92', qui est l'équivalent de l'anneau 92, et un bloc annulaire 56"', qui est l'équivalent du bloc annulaire 56". Pour réaliser ce raccord annulaire coulissant 112, l'anneau 92' est muni d'une chambre annulaire 114, dans laquelle est logée l'extrémité annulaire 116 du bloc 56"". Des joints élastomères 118, 120 améliorent l'étanchéité du raccord coulissant 112. Il sera apprécié que ces joints élastomères 118, 120 sont beaucoup moins sollicités que les joints élastomères 76, 78 du dispositif des Figures 2 et 3, puisque l'anneau 92' est bloqué en rotation. Pour assurer une compression adéquate des garnitures 96, 98 on agit en principe sur le poids de l'anneau 92'. Il n'est cependant pas exclu de régler cette force de compression à l'aide de ressorts (non montrés) qui sont montés entre l'anneau 92' et le bloc annulaire 56"". Reste à noter que la pression de l'eau dans la chambre 114 contribue aussi à produire une légère augmentation de la compression des garnitures 96, 98. Il faudra cependant toujours garantir un débit de fuite résiduel, suffisant pour refroidir, "lubrifier" et nettoyer les garnitures et pour purger toutes les poussières qui pourraient s'introduire dans le canal 47.

Revendications

1. Procédé pour refroidir un dispositif de chargement

d'un four à cuve; ledit dispositif comprenant:

une carcasse de support (14) montée sur la tête du four;

un équipement de chargement (10, 18, 24) suspendu de façon rotative dans la carcasse de support (14);

au moins un circuit de refroidissement (28, 30, 32, 34) porté par l'équipement de chargement rotatif de façon à être entraîné en rotation par ce dernier;

un dispositif de raccord tournant annulaire (40), ce dispositif de raccord comprenant une partie annulaire fixe (56), (56'), (56''), (56'''), immobile en rotation, et une partie annulaire rotative (46), apte à tourner avec l'équipement de chargement rotatif, la partie rotative (46) étant séparée de la partie fixe par une fente annulaire de séparation (58, 60), (58', 60'), (90), afin d'en permettre la rotation;

dans lequel on alimente la partie fixe (56), (56'), (56''), (56'''), du dispositif de raccord (40) en liquide de refroidissement, qui passe dans la partie rotative (46) du dispositif de raccord, où il alimente le circuit de refroidissement (28, 30, 32, 34), pour être évacué à la sortie de ce dernier à l'extérieur de la carcasse de support (14);

caractérisé en ce que

l'alimentation en liquide de refroidissement du raccord tournant est effectuée de façon à ce qu'un débit de fuite passe dans la fente annulaire de séparation (58, 60), (58', 60'), (90), pour y former un joint liquide, ce débit de fuite étant ensuite collecté et évacué en-dehors de la carcasse de support (14) sans passer dans le circuit de refroidissement (28, 30, 32, 34).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de raccord est muni d'éléments (76, 78) (96, 98) aptes à créer une perte de charge supplémentaire au niveau de la fente annulaire de séparation (58, 60), (58', 60') (90), de sorte que la pression d'alimentation du liquide de refroidissement puisse être sensiblement plus élevée que la contre-pression régnant dans la carcasse de support (14), sans pour autant générer un débit de fuite trop important.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'équipement de chargement rotatif comprend des moyens (70, 72, 74) (100, 74') pour collecter le débit de fuite à la sortie de la fente annulaire de séparation (58, 60), (58', 60'), (90), et pour l'évacuer de façon contrôlée en dehors de la carcasse

de support (14) étanche.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de raccord comprend un bloc annulaire (56) solidaire de la carcasse de support (14) et délimité par deux surfaces cylindriques, ainsi qu'un canal annulaire (47) solidaire de l'équipement de chargement et délimité par deux surfaces cylindriques, le bloc annulaire (56) pénétrant dans le canal annulaire (47) de façon à ce que les surfaces cylindriques juxtaposées délimitent deux espaces annulaires (58, 60) qui forment ladite fente annulaire de séparation.

5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le canal annulaire (47) est muni d'ouvertures de trop-plein (70) raccordées à des tuyaux d'évacuation (74) du débit de fuite.

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le bloc annulaire (56) comprend des passages (80) faisant communiquer les deux espaces annulaires (58, 60).

7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** des joints annulaires à lèvres (76, 78) sont disposés entre les deux surfaces cylindriques juxtaposées, en dessous des ouvertures de trop-plein (70), pour créer une perte de charge supplémentaire dans ladite fente annulaire de séparation (58, 60).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de raccord comprend un anneau (92, 92') fixe en rotation et muni d'une surface annulaire frontale, ainsi qu'un canal annulaire (47) solidaire de l'équipement de chargement, l'anneau (92, 92') fixe en rotation étant logé dans le canal annulaire (47) en face d'une surface, et ladite fente annulaire de séparation (90) séparant ces deux surfaces annulaires.

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'un** jeu de garnitures (96, 98) est disposé entre les deux surfaces annulaires pour créer une perte de charge supplémentaire dans ladite fente annulaire de séparation (90).

10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** l'anneau (92, 92') est porté de façon à être déplaçable parallèlement à l'axe de rotation.

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'anneau (92) est porté par des compensateurs (104, 106).

12. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de raccord comprend un bloc

annulaire (56''') porté par la carcasse de support (14), l'anneau (92') étant connecté à ce bloc annulaire (56''') à l'aide d'un raccord coulissant (112) de façon à pouvoir coulisser parallèlement à l'axe de rotation.

5

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** des joints annulaires en élastomère sont agencés entre le bloc annulaire (56''') et l'anneau (92').

10

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la fente annulaire de séparation forme au moins un joint labyrinthe (58', 60').

15

15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le dispositif de raccord comprend un bloc annulaire (56') solidaire de la carcasse de support (14) et délimité latéralement par deux surfaces annulaires étagées, ainsi qu'un canal annulaire (47') solidaire de l'équipement de chargement et délimité latéralement par deux surfaces annulaires étagées, le bloc annulaire (56') pénétrant dans le canal annulaire (47') de façon à ce que deux surfaces étagées juxtaposées coopèrent pour former un joint labyrinthe (58', 60') qui fait partie de ladite fente annulaire de séparation.

20

25

16. Procédé selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le bloc annulaire (56') comprend au moins un passage (70') faisant communiquer une paire de gorges annulaires (84, 86) situées au-dessus des joints labyrinthes (58', 60').

30

35

17. Procédé selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé en ce que** le canal annulaire (47') est muni de d'ouvertures de trop-plein (70) raccordées à des tuyaux d'évacuation (74) du débit de fuite et situées au-dessus du niveau des deux joints labyrinthes (58', 60').

40

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kühlen einer Beschickvorrichtung eines Schachtofens, welche Vorrichtung umfasst:

45

einen auf das obere Ende des Ofens montierten Tragrahmen (14);

50

eine Beschickausrüstung (10, 18, 24), die drehend in dem Tragrahmen (14) aufgehängt ist; mindestens einen Kühlkreislauf (28, 30, 32, 34), der von der drehbaren Beschickausrüstung so getragen wird, dass sie durch diese in Drehung mitgenommen wird;

55

eine ringförmige Anschlussvorrichtung (40), welche Anschlussvorrichtung einen drehfesten

Teil (56), (56'), (56''), (56'''), und einen drehbaren Teil (46) umfasst, der geeignet ist, sich mit der drehbaren Beschickausrüstung zu drehen, wobei der drehbare Teil (46) von dem festen Teil durch einen ringförmigen Trennspalt (58, 60), (58', 60'), (90) getrennt ist, um dessen Drehung zu ermöglichen;

wobei der feste Teil (56), (56'), (56''), (56''') der Anschlussvorrichtung (40) mit Kühlflüssigkeit versorgt wird, die in den drehbaren Teil (46) der Anschlussvorrichtung geführt wird, wo sie den Kühlkreislauf (28, 30, 32, 34) speist, um an dessen Ausgang nach außerhalb des Tragrahmens (14) abgeführt zu werden;

dadurch gekennzeichnet, dass

die Versorgung der drehenden Anschlussvorrichtung mit Kühlflüssigkeit so erfolgt, dass eine Leckagemenge in den ringförmigen Trennspalt (58, 60), (58', 60'), (90) geführt wird, um dort eine flüssige Dichtung zu bilden, wobei die Leckagemenge anschließend aufgefangen und nach außerhalb des Tragrahmens (14) abgeführt wird, ohne in den Kühlkreislauf (28, 30, 32, 34) zu gelangen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussvorrichtung mit Elementen (76, 78), (96, 98) versehen ist, die geeignet sind, im Bereich des ringförmigen Trennspalts (58, 60), (58', 60'), (90) einen zusätzlichen Druckverlust zu erzeugen, damit der Versorgungsdruck der Kühlflüssigkeit erheblich über dem Gegendruck liegen kann, der in dem Tragrahmen (14) herrscht, ohne jedoch eine zu hohe Leckagemenge zu erzeugen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drehbare Beschickausrüstung Vorrichtungen (70, 72, 74) (100, 74') zum Auffangen der Leckagemenge am Ausgang des ringförmigen Trennspalts (58, 60), (58', 60'), (90) und zu deren kontrolliertem Abführen nach außerhalb des dichten Tragrahmens (14) umfasst.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussvorrichtung einen ringförmigen Block (56) umfasst, der fest mit dem Tragrahmen (14) verbunden ist und von zwei zylindrischen Flächen begrenzt wird, sowie einen ringförmigen Kanal (47), der fest mit der Beschickausrüstung verbunden ist und von zwei zylindrischen Flächen begrenzt wird, wobei der ringförmige Block (56) in den ringförmigen Kanal (47) der Art hineinreicht, dass die nebeneinander liegenden zylindrischen Flächen zwei ringförmige Räume (58, 60) begrenzen, die den Trennspalt bilden.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ringförmige Kanal (47) mit

Überlauföffnungen (70) versehen ist, die an Abflussrohre (74) für die Leckagemenge angeschlossen sind.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ringförmige Block (56) Verbindungskanäle (80) umfasst, welche die beiden ringförmigen Räume (58, 60) miteinander verbinden. 5
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den beiden nebeneinander angeordneten zylindrischen Flächen ringförmige Lippendichtungen (76, 78) angeordnet sind, und zwar unter den Überlauföffnungen (70), um einen zusätzlichen Druckverlust in dem ringförmigen Trennspalt (58, 60) zu erzeugen. 10 15
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussvorrichtung einen drehfesten Ring (92, 92') umfasst, der mit einer ringförmigen, drehfesten Frontfläche versehen ist, sowie einen ringförmigen Kanal (47), der fest mit der Beschickausrüstung verbunden ist, wobei der Ring (92, 92') in dem ringförmigen Kanal gegenüber einer Fläche angeordnet ist und ein ringförmiger Trennspalt (90) diese beiden ringförmigen Flächen trennt. 20 25
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den beiden ringförmigen Flächen zum Erzeugen eines zusätzlichen Druckverlusts in dem ringförmigen Trennspalt (90) ein Dichtsatz (96, 98) vorgesehen ist. 30
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (92, 92') so getragen ist, dass er parallel zur Drehachse verschiebbar ist. 35
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (92) von Kompensatoren (104, 106) getragen wird. 40
12. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussvorrichtung einen ringförmigen Block (56'') umfasst, der von dem Tragrahmen (14) getragen wird, wobei der Ring (92') mittels eines Gleitanschlusses (112) mit diesem ringförmigen Block (56'') verbunden ist, um parallel zur Drehachse gleiten zu können. 45 50
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ringförmige Elastomerdichtungen zwischen dem ringförmigen Block (56'') und dem Ring (92') vorgesehen sind. 55
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ringförmige Trennspalt mindestens eine Labyrinthdichtung (58',

60') bildet.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussvorrichtung einen ringförmigen Block (56') umfasst, der fest mit dem Tragrahmen (14) verbunden und seitlich von zwei stufenweise angeordneten, ringförmigen Flächen begrenzt wird, sowie einen ringförmigen Kanal (47'), der fest mit der Beschickausrüstung verbunden ist und seitlich von zwei stufenweise angeordneten ringförmigen Flächen begrenzt wird, wobei der ringförmige Block (56') in den ringförmigen Kanal (47') der Art hinein, dass die beiden stufenweise angeordneten, nebeneinander liegenden Flächen zusammenwirken, um eine Labyrinthdichtung (58', 60') zu bilden, die zum ringförmigen Trennspalt gehört.
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ringförmige Block (56') mindestens einen Verbindungskanal (70') aufweist, der ein Paar ringförmiger Auskehlungen (84, 86) miteinander verbindet, die über den Labyrinthdichtungen (58', 60') angeordnet sind.
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ringförmige Kanal (47') mit Überlauföffnungen (70) versehen ist, die an Abflussrohre (74) für die Leckagemenge angeschlossen und über den beiden Labyrinthdichtungen (58', 60') angeordnet sind.

Claims

1. Process for cooling a device for charging a shaft furnace, said device comprising:
 - a support casing (14) mounted on the head of the furnace;
 - a charging equipment (10, 18, 24) suspended in a rotatable manner in said support casing (14);
 - at least one cooling circuit (28, 30, 32, 34) carried by said rotatable charging equipment
 - a ring-shaped rotating connection device (40), said connection device comprising a fixed ring-shaped part (56), (56'), (56''), (56'''), immobile in rotation, and a rotating ring-shaped part (46), designed to rotate with said rotating charging equipment, said rotating part (46) being separated from said fixed part by a ring-shaped separation gap (58, 60), (58', 60'), (90), so as to allow rotation;

wherein said fixed part (56), (56'), (56''), (56''') of said connection device (40) is fed with a cooling liquid, which passes into the rotating part (46) of the

connection device, where it feeds the cooling circuit (28, 30, 32, 34), and is evacuated at the outlet of said cooling circuit to the outside of said support casing (14);

characterised in that

the cooling liquid feed of the rotating connection device (40) is effected in such a way that a leak rate passes through the ring-shaped separation gap (58, 60), (58', 60'), (90), so as to form therein a liquid joint, said leak rate then being collected and evacuated to the outside of the support casing (14), without passing into the cooling circuit (28, 30, 32, 34).

2. Process according to Claim 1, **characterised in that** said connection device is provided with elements (76, 78) (96, 98), designed to create an additional loss of charge at the level of said ring-shaped separation gap (58, 60), (58', 60'), (90), in such a way that the feed pressure of the cooling liquid can be appreciably higher than the counter-pressure prevailing in the support casing (14), without generating an excessive leak rate.
3. Process according to Claim 1 or 2, **characterised in that** said rotating charging equipment comprises means (70, 72, 74) (100, 74') for collecting the leak rate at the outlet of said ring-shaped separation gap (58, 60), (58', 60'), (90), and means for evacuating it in a controlled manner to the outside of said sealed support casing (14).
4. Process according to any of Claims 1 to 3, **characterised in that** said connection device comprises a ring-shaped block (56), carried by the support casing (14), and delimited by two cylindrical surfaces, as well as a ring-shaped channel (47), carried by the charging equipment and delimited by two cylindrical surfaces, said ring-shaped block (56) penetrating into said ring-shaped channel (47) in such a way that the juxtaposed cylindrical surfaces delimit two ring-shaped spaces (58, 60), which form said ring-shaped separation gap.
5. Process according to Claim 3 or 4, **characterised in that** said ring-shaped channel (47) is provided with overflow apertures (70) connected to evacuation pipes (74) for the leak rate.
6. Process according to Claim 5, **characterised in that** said ring-shaped block (56) comprises passages (80) which provide communication between said two ring-shaped spaces (58, 60).
7. Process according to Claim 5 or 6, **characterised in that** said ring-shaped lip joints (76, 78) are arranged between the two juxtaposed cylindrical surfaces, below said overflow apertures (70), so as to create an additional loss of charge in said ring-

shaped separation gap (58, 60).

8. Process according to any of Claims 1 to 3, **characterised in that** said connection device comprises a ring element (92, 92') fixed in rotation and provided with a ring-shaped frontal surface, as well as a ring-shaped channel (47), carried by the charging equipment, said ring element (92, 92'), fixed in rotation, being located in said ring-shaped channel (47) opposite one ring-shaped surface, and said ring-shaped separation gap (90) separating these two ring-shaped surfaces.
9. Process according to Claim 8, **characterised in that** a set of fittings (96, 98) is arranged between said two ring-shaped surfaces so as to create an additional loss of charge in said ring-shaped separation gap (90).
10. Process according to Claim 8 or 9, **characterised in that** the ring element (92, 92') is mounted in such a way as to be displaceable parallel to the axis of rotation.
11. Process according to Claim 10, **characterised in that** said ring element (92) is mounted on compensators (104, 106).
12. Process according to Claim 10, **characterised in that** the connection device comprises a ring-shaped block (56'') supported by said support casing (14), said ring element (92') being connected to said ring-shaped block (56'') with the aid of a sliding connection (112) in such a way as to be able to slide parallel to the axis of rotation.
13. Process according to Claim 12, **characterised in that** said ring-shaped elastomer joints are arranged between the ring-shaped block (56'') and the ring element (92').
14. Process according to any of Claims 1 to 3, **characterised in that** said ring-shaped separation gap forms at least one labyrinth joint (58', 60').
15. Process according to Claim 14, **characterised in that** said connection device comprises a ring-shaped block (56') carried by said support casing (14) and delimited laterally by two staged ring-shaped surfaces, as well as a ring-shaped channel (47') carried by the charging equipment and delimited laterally by two staged ring-shaped surfaces, the ring-shaped block (56') penetrating into the ring-shaped channel (47') in such a way that said two juxtaposed staged surfaces interact to form a labyrinth joint (58', 60'), which forms part of said ring-shaped separation gap.

16. Process according to Claim 15, **characterised in that** the ring-shaped block (56') comprises at least one passage (70') providing communication with a pair of ring-shaped throat elements (84, 86) located above the labyrinth joints (58', 60').

5

17. Process according to Claim 15 or 16, **characterised in that** the ring-shaped channel (47') is provided with overflow apertures (70) connected to evacuation pipes (74) for the leak rate, and located above the level of said two labyrinth joints (58', 60').

10

15

20

25

30

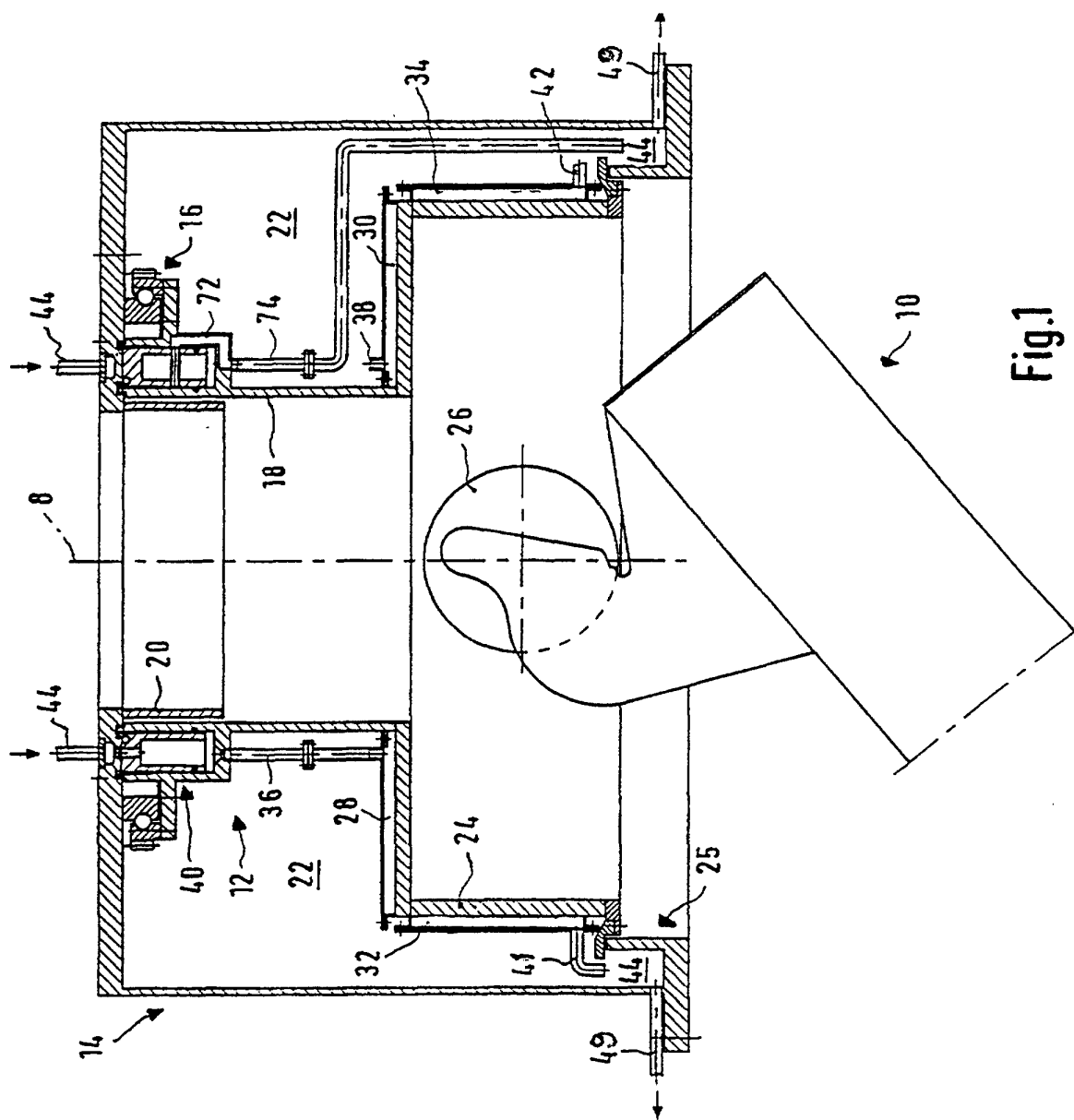
35

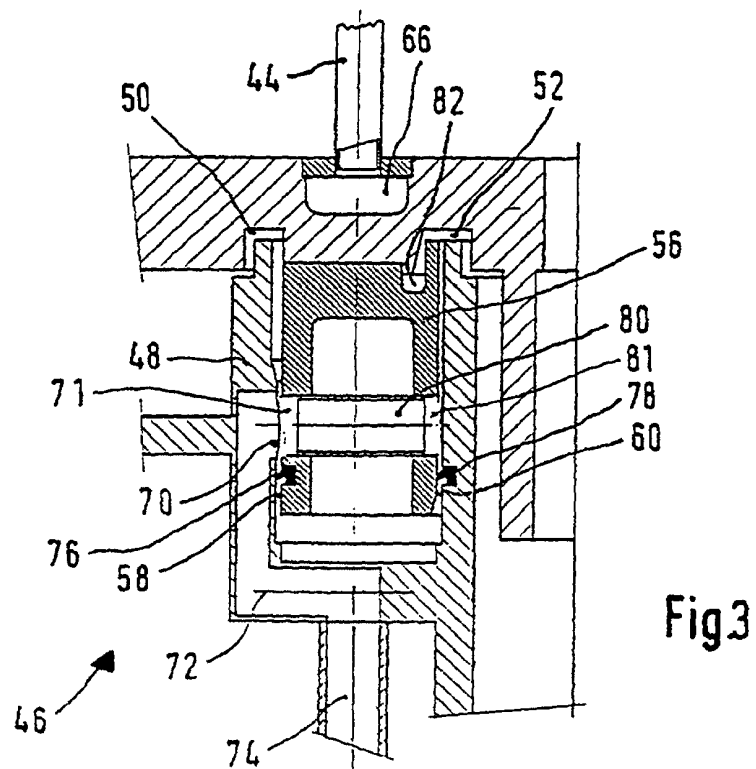
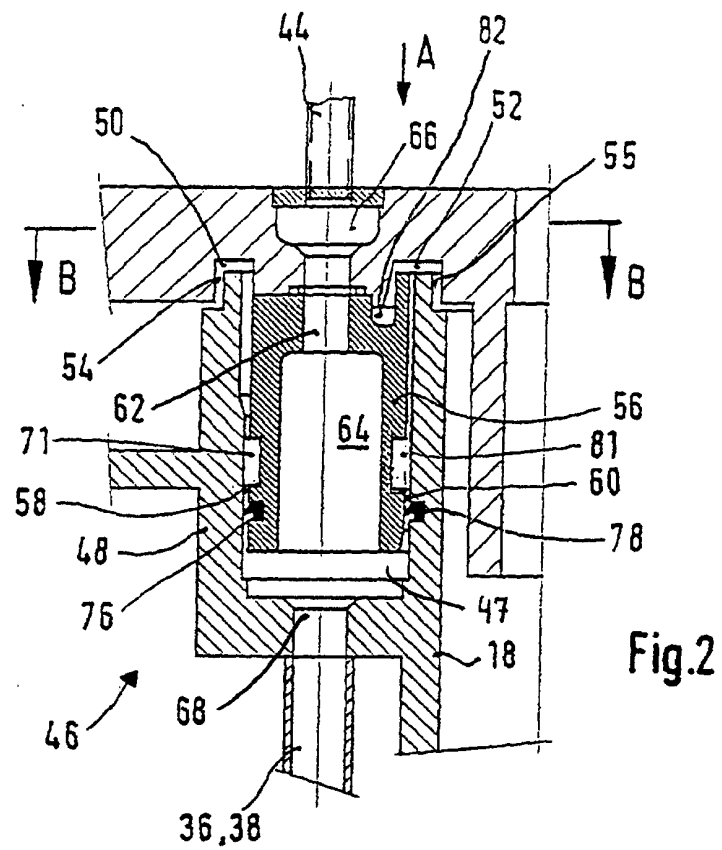
40

45

50

55





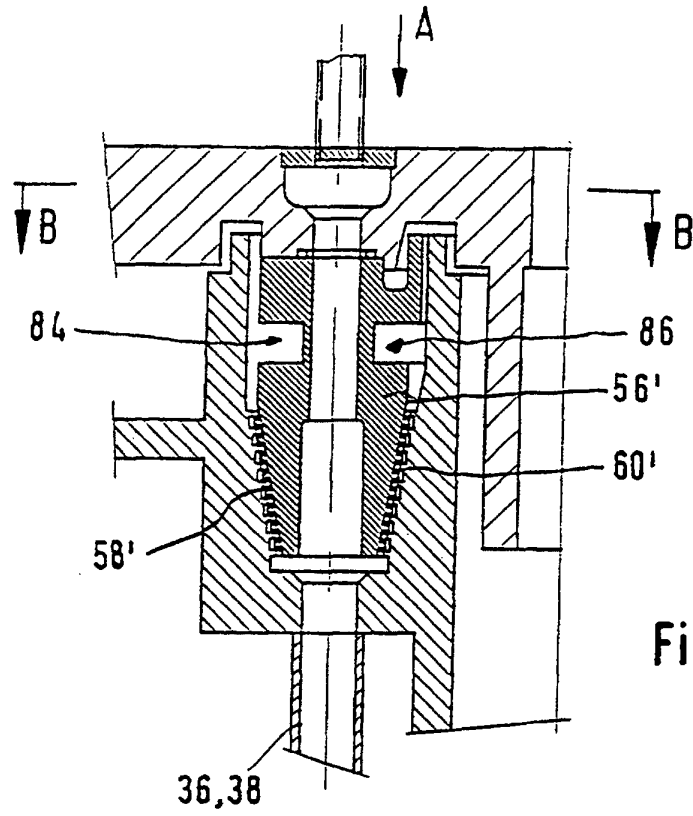


Fig.4

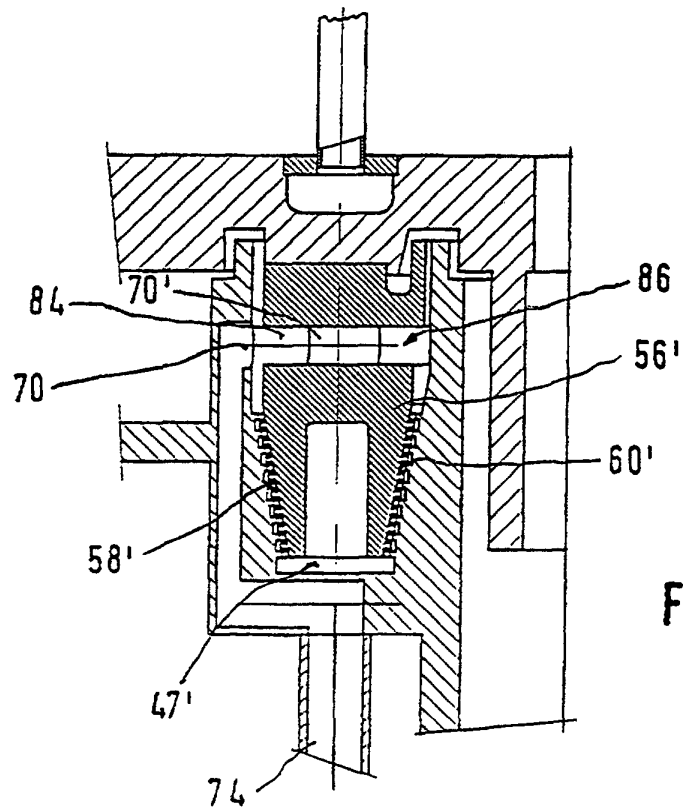


Fig.5

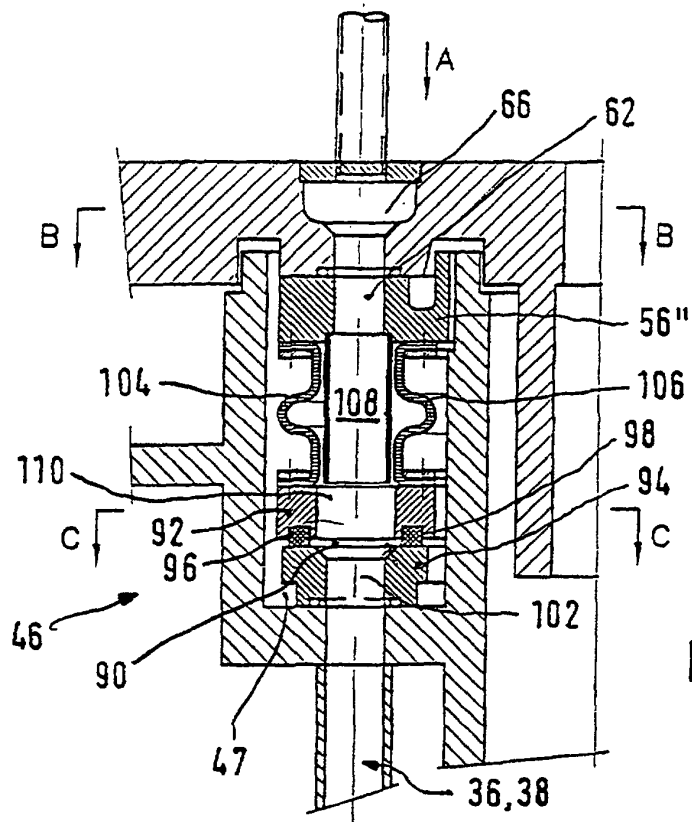


Fig. 6

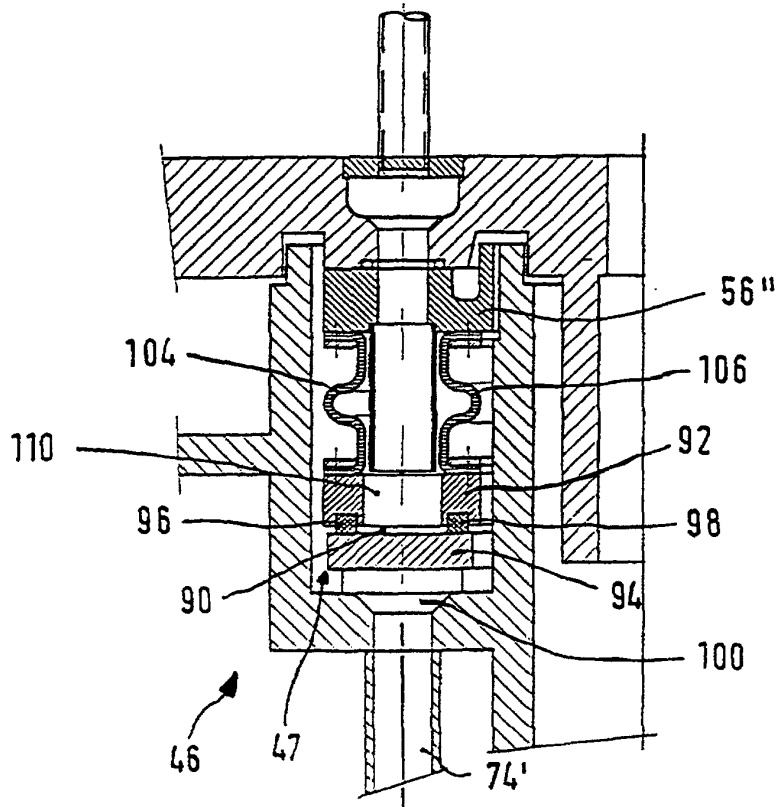


Fig. 7

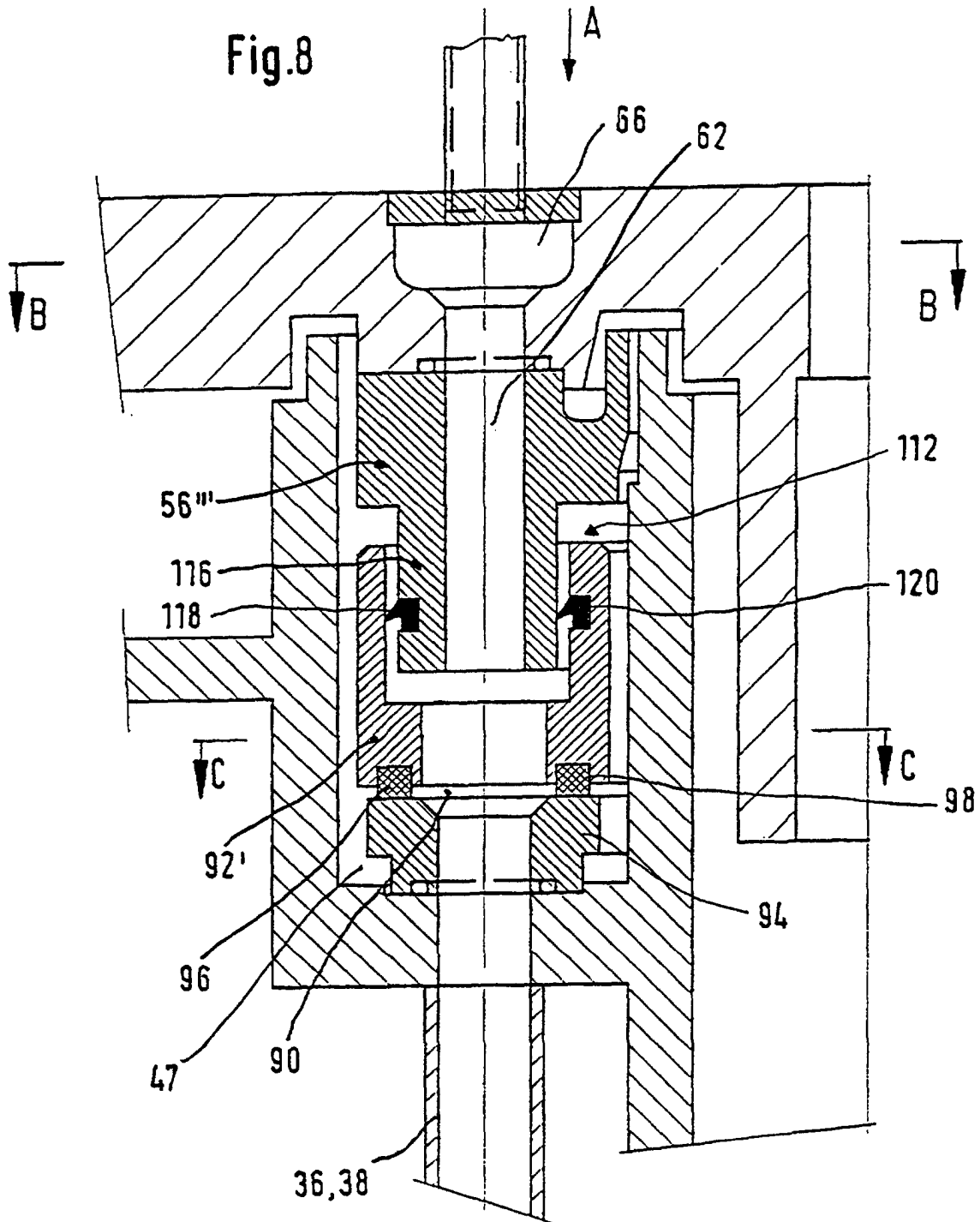


Fig.9

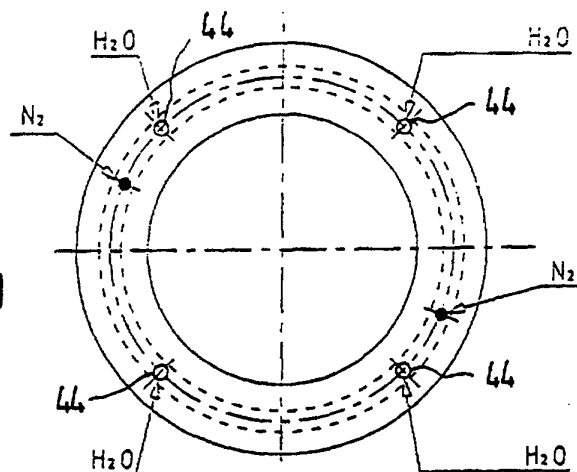


Fig.10

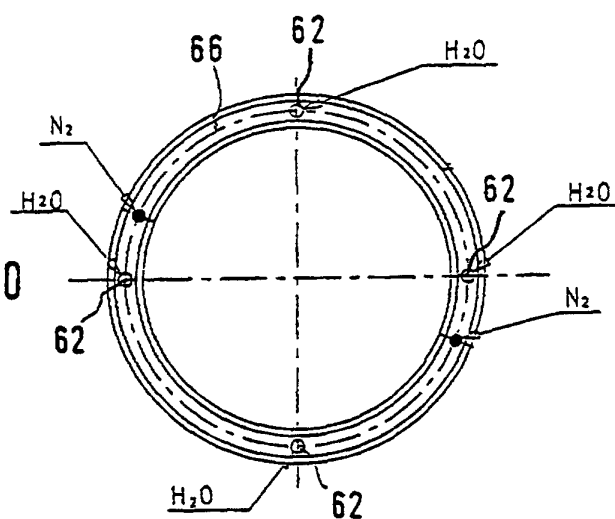


Fig.11

