

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 033 272
B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet: **21.11.84**

(51) Int. Cl.³: **F 04 D 29/14**

(21) Numéro de dépôt: **81400088.1**

(72) Date de dépôt: **22.01.81**

(54) **Dispositif de sécurité pour pompe.**

(30) Priorité: **24.01.80 FR 8001517**

(43) Date de publication de la demande:
05.08.81 Bulletin 81/31

(45) Mention de la délivrance du brevet:
21.11.84 Bulletin 84/47

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

(58) Documents cités:
AT-B- 329 380
FR-A-1 504 545
US-A-3 096 985
US-A-4 071 254

(73) Titulaire: **JEUMONT-SCHNEIDER Société anonyme dite:**
31-32, Quai de Dion Bouton
F-92811 Puteaux Cedex (FR)

(72) Inventeur: **Timmermans, Francis**
Le Belvédère A1 16, rue du Belvédère
F-38500 Voiron (FR)
Inventeur: **Vandervorst, Jean**
21, Résidence "Le Hainaut"
F-59680 Ferrière La Grande (FR)

(74) Mandataire: **Lejet, Christian**
Société JEUMONT-SCHNEIDER 31-32, Quai de
Dion Bouton
F-92811 Puteaux Cedex (FR)

EP 0 033 272 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

La présente invention concerne un dispositif de sécurité assurant l'étanchéité longitudinale de l'arbre d'une pompe en cas de rupture du joint dynamique séparant la chambre à haute pression de fluide de la pompe de la chambre à basse pression, selon le préambule de la revendication 1.

Un tel dispositif est notamment prévu pour être adapté aux pompes primaires des réacteurs nucléaires.

En effet, les pompes primaires assurent la circulation du fluide de refroidissement dans le réacteur, fluide qui est généralement contaminé par la radio-activité.

Un jeu de trois joints dynamiques successifs du type à fuite assurent l'étanchéité longitudinale de l'arbre normalement. Toutefois, en cas de défaillance de l'un des joints, les éléments en aval subissent une pression pour laquelle ils n'ont pas été conçus et, après éventuellement rupture des joints situés en aval, le fluide sous pression contaminé vient déborder et emplir l'enceinte elle-même du bâtiment du réacteur.

La présente invention a pour but d'obvier à cet inconvénient au moyen d'un dispositif de sécurité aisément adaptable aux pompes primaires en service.

Le dispositif selon l'invention est prévu pour ne fonctionner qu'en cas de défaillance de l'un des joints dynamiques de manière à ne pas être usé lorsqu'il doit exercer sa fonction.

On connaît des dispositifs de sécurité selon le préambule de la revendication 1. Par exemple, US—A—3 096 985 décrit un dispositif automatique destiné à faire chuter la pression de fluide et ainsi limiter la fuite. Ce dispositif met en oeuvre un piston cylindrique creux dont l'ouverture interne qui affecte une forme conique est pourvue d'un joint labyrinthe pouvant s'appuyer sur une partie conique complémentaire de l'arbre. Un tel dispositif présente, d'une part, l'inconvénient de ne pas assurer l'une manière facile une étanchéité totale et, d'autre part, d'être automatique, c'est-à-dire d'être susceptible de fonctionner même lorsque l'arbre de la pompe est encore entraîné par le moteur, ce qui entraîne une détérioration du joint avant qu'il ait joué son rôle.

Le document AT—B—329 380 décrit également un dispositif de sécurité mettant en oeuvre un piston cylindrique creux rappelé au repos par un ressort et venant compresser sur un anneau additionnel goupillé solidaire de l'arbre un joint torique disposé contre une saillie d'un encourbellement.

Un tel dispositif sans joint dynamique intégré ne présente pas toute la sécurité de fonctionnement requise dans les centrales nucléaires et ne peut pas être adapté aux pompes primaires déjà en service.

La présente invention permet la réalisation d'un dispositif de sécurité commandable de

l'extérieur et assurant une étanchéité totale, en cas de défaillance d'un joint dynamique.

Ce dispositif qui met en oeuvre un piston logé dans le logement fixe du joint dynamique séparant la chambre à haute pression de la chambre à basse pression comprend des moyens auxiliaires permettant de déplacer co-axialement ce piston de manière à comprimer directement entre l'arbre et le piston un joint torique de sécurité en cas de défaillance du joint dynamique.

Plus précisément, le dispositif de sécurité assurant l'étanchéité longitudinale de l'arbre d'une pompe en cas de rupture du joint dynamique séparant la chambre à haute pression de la chambre à basse pression du fluide dans la pompe est solidaire d'une douille flottante. Le dispositif comprend un piston placé dans le logement du joint dynamique et des moyens auxiliaires constitués par une source auxiliaire de fluide sous pression connectée à l'une des parties d'au moins un cylindre ménagé dans le logement du joint dynamique. Selon l'invention le dispositif conforme au préambule de la revendication 1 est caractérisé en ce que ledit piston est constitué par ledite douille flottante et en ce que lesdits moyens auxiliaires comprennent en outre un piston auxiliaire disposé dans ledit cylindre et dont la tige est pourvue d'une butée en saillie à son extrémité coopérant avec une collerette solidaire de ladite douille flottante, de telle manière qu'en cas de rupture du joint dynamique du mouvement de translation dudit piston auxiliaire résulte un mouvement de translation de ladite douille et, par suite, la compression d'un joint torique de sécurité entre ledit arbre et ladite douille.

L'invention sera mieux comprise et apparaîtra plus clairement à la lecture de la description qui suit d'un mode préféré de réalisation donné à titre non limitatif, description à laquelle une planche de dessin est annexée.

La figure unique représente schématiquement en coupe axiale un dispositif conforme à un mode de réalisation de l'invention assurant une étanchéité axiale.

En référence maintenant à cette figure, la pompe dont l'axe de symétrie est représenté en traits mixtes, comprend un arbre (1) en rotation et un logement (2) du joint dynamique (3) fixe en rotation. Le fluide circulant dans la pompe est à haute pression dans la chambre (4) et s'écoule, par la fuite du joint dynamique (3) dans la chambre (5) où règne une pression inférieure à celle de la chambre (4).

Le fluide de fuite est canalisé le long de l'arbre (1) est évacué par le conduit (6) communiquant avec la chambre à basse pression (5).

De manière connue, le joint dynamique (3) est solidaire d'une douille flottante (7) mobile en translation et un ressort comprimé (8) maintient le joint (3) en contact étroit avec la partie (9) de l'arbre pour que seul un film du fluide s'échappe de la chambre (4) à haute pression vers la

chambre (5) à basse pression et assure le glissement relatif requis des pièces sans échauffement.

Un joint torique statique (10) est disposé entre la douille (7) et le logement (2) de manière à éviter toute fuite non fonctionnelle du fluide entre les deux chambres (4 et 5).

Dans le dispositif conforme à l'invention, en cas de rupture de joint dynamique (3), la chambre (5) doit supporter la haute pression régnant dans la chambre (4).

Le conduit d'évacuation (6) devient inopérant et le fluide sous pression, s'échappant par le rétrécissement (11) vient inonder l'enceinte du réacteur. Pour obvier à cet inconvénient, le dispositif de sécurité comprend essentiellement un piston (7, 18) constitué par la douille flottante (7) et des moyens (15, 19, 20) pour déplacer axialement la douille de manière à ce que l'extrémité (18) de la douille (7) comprime le joint torique (14) formant couronne autour de l'arbre (1) de la pompe pour assurer une étanchéité en amont du rétrécissement (11) et, par suite, interdire la fuite du fluide sous pression par ce rétrécissement (11), dans l'enceinte du réacteur.

Les moyens préférés pour déplacer la douille (7) sont constitués par une source auxiliaire de fluide sous une pression comprise entre 5 et 10 bars, connectée au conduit (15) communiquant avec l'une des parties d'une chambre cylindrique (20), et des pistons auxiliaires (19) disposés dans la chambre (20) ménagée dans le logement (2).

De préférence, ces pistons auxiliaires (19) sont au nombre de trois et sont répartis tout autour de l'arbre (1) de la pompe, dans les cylindres (20) prévus à cet effet.

La tige (21) de chaque piston (19) est pourvue, à son extrémité, d'une butée en saillie (22).

En dehors de toute anomalie de fonctionnement du ou des joints dynamiques (3) de la pompe, le fluide ne s'échappe pas par le rétrécissement (11), et la douille flottante (7) peut reposer sur la partie (9) de l'arbre (1) par l'intermédiaire du joint dynamique (3). Ainsi, le joint torique (14) ne subit aucune usure préalable et garde toute son efficacité en cas de nécessité.

Lors d'une défaillance d'un joint dynamique et, plus précisément du joint (3), le fluide déborde par le rétrécissement (11).

Il est alors possible de limiter la fuite en ralentissant d'abord la pompe puis en l'arrêtant après avoir connecté la source auxiliaire de fluide sous pression au conduit (15) les segments (24) d'une part, et les joints toriques (25) d'autre part, assurant l'étanchéité du dispositif. Le piston (19) se meut alors axialement et la butée (22) entre en contact avec une collerette (23) solidaire de la douille (7) qui est, de ce fait, entraînée en translation par le piston (19).

Lorsque le joint torique (14) est comprimé la source auxiliaire peut être déconnectée puisque le fluide sous pression dans la chambre (4) com-

munique alors avec la chambre (5), tend à pousser encore la douille (7) et, par suite, assure seul l'effet requis.

Bien évidemment, de manière à permettre le fonctionnement du dispositif à faible vitesse de rotation de l'arbre (1), l'extrémité 18 de la douille 7 peut également être recouverte d'une couche d'un matériau réduisant la friction.

Mais une telle couche n'est pas nécessaire si le dispositif de sécurité est prévu pour ne fonctionner qu'après l'arrêt total de l'arbre (1) de la pompe.

Revendications

1. Dispositif de sécurité assurant l'étanchéité longitudinale de l'arbre (1) d'une pompe en cas de rupture du joint dynamique (3) solidaire d'une douille flottante (7), ledit joint dynamique (3) séparant la chambre à haute pression (4) de la chambre à basse pression (5) du fluide dans ladite pompe, ledit dispositif comprenant un piston (7, 18) cylindrique creux entourant coaxialement ledit arbre (1) et placé dans le logement (2) dudit joint dynamique (3) et des moyens auxiliaires constitués par une source auxiliaire de fluide sous pression connectée à l'une des parties d'au moins un cylindre (20) ménagé dans le logement (2) dudit joint dynamique (3) caractérisé en ce que ledit piston (7, 18) est constitué par ladite douille flottante (7) et en ce que lesdits moyens auxiliaires comprennent en outre un piston auxiliaire (19) disposé dans ledit cylindre (20) et dont la tige (21) est pourvue d'une butée (22) en saillie à son extrémité coopérant avec une collerette (23) solidaire de ladite douille flottante (7), de telle manière qu'en cas de rupture du joint dynamique (3) du mouvement de translation dudit piston auxiliaire (19) résulte un mouvement de translation de ladite douille (7) et, par suite, la compression d'un joint torique (14) de sécurité entre ledit arbre (1) et ladite douille (7).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que des moyens sont prévus pour déconnecter ladite source auxiliaire à la fin du mouvement de translation de ladite douille (7), le fluide issu de ladite chambre à haute pression (4) assurant alors l'effet requis.

Patentansprüche

1. Sicherheitsvorrichtung, welche die Längsabdichtung der Welle (1) einer Pumpe im Falle des Reißens einer dynamischen Dichtung (3) gewährleistet, die mit einer schwimmenden Hülse (7) fest verbunden ist, wobei die dynamische Dichtung (3) die Hochdruckkammer (4) von der Niederdruckkammer (5) für das fluide Medium der Pumpe trennt und wobei die genannte Vorrichtung einen im Aufnahmeraum (2) der dynamischen Dichtung (3) angeordneten zylindrischen Hohlkolben (7, 18), welcher die genannte Welle (1) koaxial umgibt, und Hilfsmittel umfaßt, die durch eine Hilfsquelle für

ein unter Druck stehendes fluides Medium gebildet sind, welche an einen der Teile wenigstens eines Zylinders (20) angeschlossen ist, der in dem Aufnahmeraum (2) der genannten dynamischen Dichtung (3) gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der genannte Kolben (7, 18) durch die genannte schwimmende Hülse (7) gebildet ist und daß die genannten Hilfsmittel ferner einen Hilfskolben (19) umfassen, welcher in dem genannten Zylinder (20) angeordnet ist und dessen Stange (21) mit einem Anschlag (22) versehen ist, der an ihrem Ende absteht und mit einem Kragen (23) zusammenwirkt, der fest mit der schwimmenden Hülse (7) verbunden ist, dergestalt, daß beim Reißen der dynamischen Dichtung (3) die Translationsbewegung des genannten Hilfskolbens (19) zu einer Translationsbewegung der genannten Hülse (7) und infolgedessen zum Zusammenpressen einer Sicherheitsringdichtung (14) zwischen der genannten Welle (1) und der genannten Hülse (7) führt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, um die genannte Hilfsquelle am Ende der Translationsbewegung der genannten Hülse (7) abzutrennen, wobei dann das aus der genannten Hochdruckkammer (4) stammende fluide Medium die erforderliche Wirkung hervorruft.

Claims

1. Safeguarding device ensuring longitudinal fluidtightness for the shaft (1) of a pump in the event of fracture of the dynamic sealing element

(3) integral with a floating sleeve (7), the said dynamic sealing element (3) separating the high pressure chamber (4) from the low pressure chamber (5) for the fluid in the said pump, the said device comprising a hollow cylindrical piston (7, 18) surrounding the said shaft (1) coaxially and situated in the housing (2) of the said dynamic sealing element (3), and also auxiliary means constituted by an auxiliary source of fluid under pressure connected to one of the portions of at least one cylinder (20) arranged in the housing (2) of the said dynamic sealing element (3), characterised in that the said piston (7, 18) is constituted by the said floating sleeve (7), and in that the said auxiliary means further comprise an auxiliary piston (19) which is situated in the said cylinder (20) and whose piston rod (21) is provided with an abutment element (22) projecting from its end co-operating with a small collar (23) integral with the said floating sleeve (7), in such a manner that, in the event of rupture of the dynamic sealing element (3), displacement of the said auxiliary piston (19) results in displacement of the said sleeve (7) and consequently in the compression of a sealing ring (14) provided for safeguarding purposes between the said shaft (1) and the said sleeve (7).

2. Device according to claim 1, characterised in that means are provided for disconnecting the said auxiliary source at the end of the displacement of the said sleeve (7), the fluid issuing from the said high pressure chamber (4) then ensuring the required effect.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

