

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②①

**N° 80 15309**

⑤④ Dispositif de mesure de niveau pour matières contenues dans des réservoirs situés dans des chambres de protection interdites à la circulation du personnel, en particulier pour le traitement de combustibles nucléaires.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). G 01 F 23/02.

②② Date de dépôt..... 9 juillet 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 16 juillet 1979, n° P 29 28 718.1.

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 6 du 6-2-1981.

⑦① Déposant : Société dite : ALKEM GMBH, résidant en RFA.

⑦② Invention de : Friedrich-Wilhelm Ledebriink.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Bureau D. A. Casalonga,  
8, av. Percier, 75008 Paris.

Dispositif de mesure de niveau pour matières contenues dans des réservoirs situés dans des chambres de protection interdites à la circulation du personnel, en particulier pour le traitement de combustibles nucléaires.

5

La présente invention concerne un dispositif de mesure de niveau pour matières contenues dans des réservoirs transparents calibrés ou dans des réservoirs opaques communiquant avec un tube calibré formant verre indicateur de niveau et qui  
10 sont situés dans des chambres de protection interdites à la circulation du personnel. Plus particulièrement, lors du traitement de combustibles nucléaires, la mesure du niveau dans des réservoirs à liquide joue un rôle important dans le cadre du contrôle de la circulation des matières fissiles  
15 dans le réacteur. Afin de pouvoir disposer toujours de renseignements aussi précis que possible sur le séjour des matières fissiles, il convient que l'erreur dans le bilan soit aussi réduite que possible, ce qui signifie, lors de la détermination des quantités de matières fissiles dissoutes,  
20 une définition exacte du volume et de la concentration de la solution. Des considérations analogues peuvent aussi jouer un rôle dans les mesures de volume des poudres.

Alors que la détermination de la concentration peut être effectuée avec une grande précision, la détermination du volume  
25 - qui, dans le cas de réservoirs normalement cylindriques se réduit à une mesure du niveau du liquide - représente un problème qui, du point de vue métrologique, n'a pas été résolu avec la précision désirée. Ceci vaut également pour des réservoirs à section anguleuse.

30 Les systèmes courants de mesure du niveau des liquides travaillent avec des électrodes de mesure sur une base capacitive; on fait en outre appel à des appareils de mesure à ultrasons et à des sondes à câbles, des flotteurs et autres dispositifs. Toutefois, de tels appareils de mesure ne satis-  
35 font pas aux exigences auxquelles doivent répondre les mesures du volume de solutions radioactives, etc. Ces exigences consistent

en une haute précision de la mesure, un dispositif de mesure résistant au rayonnement et comprenant l'électronique de mesure et le système de transmission des valeurs mesurées, une grande longévité, des composants résistant aux acides, une absence d'organes mobiles à l'intérieur des réservoirs et des frais d'entretien réduits. La solution la plus simple pour une mesure du niveau du liquide réside en un relevé visuel à partir d'un verre indicateur de niveau convenablement calibré. Ce verre indicateur de niveau peut être monté sur des réservoirs métalliques d'une manière connue en soi. Pour le cas particulier considéré ici, on peut prévoir des réservoirs en verre, par exemple de forme cylindrique, munis simplement d'une échelle de mesure permettant une lecture. Une telle méthode simple et, de plus, très précise, qui satisfait à toutes les exigences énumérées plus haut, n'est cependant pratiquement pas applicable au cas considéré ici, étant donné que, dans le but de garantir la sécurité nucléaire, les réservoirs doivent être exécutés suivant une géométrie nettement définie, soit sous la forme de cylindres élevés, soit sous celles de citernes aplaties, qui, lorsqu'il s'agit de grands volumes, peuvent atteindre une hauteur de plusieurs mètres. Une détermination optique du niveau ne peut donc pas être effectuée à partir du plancher de travail et implique l'emploi d'échelles ou de plates-formes de travail. De plus, le relevé est aussi rendu impossible par la présence de la paroi de la chambre de protection qui entoure ces réservoirs, abstraction faite de la radio-exposition qui s'y rattache et qu'il s'agit d'éviter autant que possible.

Suivant l'invention, le problème qui consiste à permettre néanmoins un relevé précis des verres indicateurs de niveau calibrés ou de réservoirs calibrés est résolu par le fait qu'il est prévu devant le verre indicateur de niveau un objectif à position réglable en hauteur, relié, au moyen d'un tube optique flexible en fibres de verre, à un oculaire situé en-dehors de la chambre de protection.

L'oculaire est donc situé en-dehors de la chambre de protection, laquelle sert également aux fins de blindage, tandis que l'objectif, déplaçable depuis l'extérieur, peut

être ajusté en hauteur, par télécommande, par rapport au verre indicateur de niveau ou à la paroi proprement dite du réservoir. Etant donné que, normalement, un éclairage à l'intérieur de la chambre de protection est insuffisant, 5 l'éclairage de l'échelle est assuré depuis l'extérieur de la chambre de protection, au moyen du tube optique, à partir d'une source de lumière froide.

Ce système permet d'obtenir non seulement un relevé visuel à la hauteur même du niveau, mais aussi - par l'inter- 10 médiaire de la commande du mécanisme de réglage, d'une tige par exemple, pour l'objectif - une indication numérique du niveau du liquide. Les éléments de construction requis à cet effet sont connus dans l'état actuel de la technique, de sorte qu'il est inutile de procéder à une description détaillée de ceux-ci. 15

Pour mieux mettre en évidence la présente invention, on se reportera au dessin annexé, lequel représente d'une manière schématique un tel dispositif de mesure de niveau, qui peut être utilisé alternativement pour deux réservoirs. On donnera 20 ci-après une brève description de trois exemples de réalisation possibles :

1. Pour pouvoir relever, à une hauteur quelconque, à l'intérieur d'un caisson en acier fin 1 servant de chambre de protection, le niveau d'un liquide contenu dans un réservoir en verre 2, on fait appel à un tube optique flexible 25 en fibres de verre 3 et à une source de lumière froide 4. L'objectif 5, qui est situé à l'extrémité du tube optique et qui est fixé à une monture 10 à position réglable dans le sens vertical, est ajusté sur le calibrage 6 du cylindre en verre. Le déplacement de la monture est obtenu au moyen d'une 30 tige 8, accouplée à un groupe moteur 7 tournant à gauche et à droite. La source de lumière froide est située en-dehors du caisson 1 en acier fin; le relevé du niveau du liquide est effectué à hauteur d'yeux, à 1,70 m environ au-dessus du sol, 35 au moyen d'un oculaire 9 installé dans la paroi de la chambre de protection 1.

2. Dans le cas où deux réservoirs cylindriques sont érigés l'un à côté de l'autre, le même système de mesure

peut être aussi utilisé pour le second réservoir moyennant rotation de l'objectif de  $180^\circ$ , à l'aide d'un électro-aimant par exemple. En transmettant par voie électrique le nombre de tours de la tige et en faisant appel à un convertisseur  
5 de mesure, on a la possibilité de fournir une indication numérique du volume contenu dans le réservoir, en partant du niveau donné du liquide.

3. Ce système de mesure optique peut aussi être étendu  
10 à des groupes plus nombreux de réservoirs, lorsque la tige munie du groupe moteur est douée de mobilité et peut ainsi se déplacer d'un réservoir à l'autre. Ceci présente un avantage en particulier pour des mesures effectuées dans des locaux très exposés aux rayonnements, dans lesquels il est interdit  
15 de circuler sans moyens de protection particuliers contre les rayonnements.

Il va de soi que le système de réglage motorisé pour l'objectif pourrait être remplacé par des câbles de traction appropriés, commandés depuis l'extérieur. D'autre part, dans le  
20 cas de réservoirs très élevés, il serait possible de disposer plusieurs dispositifs de mesure de niveau de cette sorte les uns au-dessus des autres, afin de ne pas devoir solliciter trop fortement la flexibilité des tubes optiques.

On mentionnera finalement que l'on peut bien entendu  
25 rendre l'oculaire mobile en-dehors de la chambre de protection, c'est-à-dire ne pas le monter rigidement sur la paroi de celle-ci et faire en sorte que le tube optique 3 puisse se mouvoir à travers la paroi protectrice.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de mesure de niveau pour matières contenues dans des réservoirs transparents calibrés ou dans des réservoirs opaques, communiquant avec un tube calibré formant verre indicateur de niveau, réservoirs situés dans des chambres de protection interdites à la circulation du personnel, caractérisé en ce qu'il est prévu devant le verre indicateur de niveau (6) un objectif (5) à position réglable en hauteur, relié, au moyen d'un tube optique flexible (3) en fibres de verre, à un oculaire (9) situé en-dehors de la chambre de protection (1).

2. Dispositif de mesure de niveau suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu, pour l'éclairement du verre indicateur de niveau (6), une source de lumière froide (4), qui injecte de la lumière dans le tube optique (3) depuis l'extérieur de la chambre de protection.

3. Dispositif de mesure de niveau suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il est prévu, pour le réglage en hauteur de l'objectif (5), une tige (8) ou un câble de traction, et une commande motrice (7).

4. Dispositif de mesure de niveau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la course de réglage et donc le niveau du liquide peut être indiqué de façon numérique par l'intermédiaire du moteur de commande (7).

5. Dispositif de mesure de niveau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le dispositif de mesure peut servir pour plusieurs réservoirs (2) moyennant un déplacement approprié de l'objectif (5).

6. Dispositif de mesure de niveau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est utilisé pour la mesure du volume de liquides ou poudres radioactifs.

1-1

