



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤ Int. Cl.²: E 04 B 1/76
E 04 H 5/02
F 16 L 59/00
G 21 C 13/04



⑫ FASCICULE DU BREVET A5

615 477

②① Numéro de la demande: 7856/76

②② Date de dépôt: 18.06.1976

③③ Priorité(s): 19.06.1975 FR 75 19264
12.12.1975 FR 75 38143

②④ Brevet délivré le: 31.01.1980

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 31.01.1980

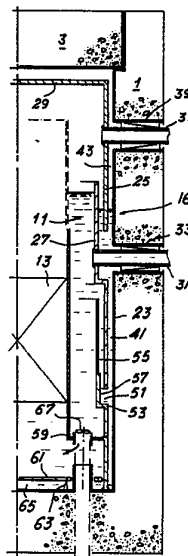
⑦③ Titulaire(s):
Commissariat à l'Energie Atomique, Paris 15e
(FR)

⑦② Inventeur(s):
Gilles Aubert, Orsay (FR)
Guy Petit, Versailles (FR)

⑦④ Mandataire:
Bovard & Cie., Bern

⑤④ Dispositif d'isolation thermique d'un caisson en béton précontraint.

⑤⑦ Le caisson (1) qui est destiné à un réacteur nucléaire, plus particulièrement du type à eau bouillante, contient deux viroles (25 et 27) disposées l'une au-dessus de l'autre et reliées à la paroi du caisson par des moyens qui assurent à la fois l'étanchéité et le support des viroles au droit des traversées (33 et 39) des tuyauteries d'entrée et de sortie (37 et 31). Les deux viroles sont indépendantes, la virole inférieure s'engageant à l'intérieur de la virole extérieure. Un liquide de refroidissement remplit l'espace entre les viroles jusqu'à un niveau où celles-ci se recouvrent, tandis qu'un gaz remplit l'espace (43) entre le caisson et la virole supérieure qui porte en outre le couvercle (29).



REVENDECATIONS

1. Dispositif d'isolation thermique d'un caisson en béton précontraint de résistance à la pression d'un fluide vaporisable contenu à l'intérieur dudit caisson sous deux phases séparées par une interface, au moins deux familles de traversées coplanaires étant agencées dans les parties inférieure et supérieure du caisson pour la mise en place de conduites d'admission dudit fluide à l'état liquide et de sortie dudit fluide à l'état gazeux, caractérisé en ce qu'il comporte:

- deux viroles (25, 27) disposées respectivement dans les parties inférieure et supérieure dudit caisson, la virole supérieure étant fermée par un couvercle (29), lesdites viroles ayant des diamètres différents, étant revêtues d'un calorifuge métallique (26) et délimitant entre ledit fluide vaporisable et la paroi interne dudit caisson une chambre remplie de fluide en phase liquide jusqu'au niveau de l'interface liquide vapeur dudit fluide et remplie de gaz au-dessus dudit niveau, le recouvrement desdites viroles constituant un joint liquide (16) en fluide froid;
- des moyens (157, 159, 165) par l'intermédiaire desquels lesdites viroles sont, chacune, supportées par ledit caisson au droit d'au moins trois desdites traversées d'une même famille, lesdits moyens autorisant au droit de ces traversées la dilatation radiale desdites viroles;
- des moyens étanches (151) disposés au droit des traversées susceptibles d'absorber la dilatation radiale desdites viroles.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la virole (27) disposée dans la partie inférieure dudit caisson présente, entre lesdites conduites d'admission du fluide et le fond dudit caisson, une ouverture annulaire (51) dont le bord inférieur (53) est solidaire d'une pièce annulaire (55) s'élevant à l'intérieur de ladite virole parallèlement à cette dernière, ladite virole étant reliée de façon étanche au fond dudit caisson et ladite pièce étant revêtue, au moins en vis-à-vis de ladite ouverture annulaire, d'un calorifuge métallique (57).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite ouverture annulaire (51) est ménagée, dans ladite virole, le plus près possible desdites conduites d'admission du fluide.

4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite virole est reliée directement au fond (5) dudit caisson.

5. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite virole est reliée au fond dudit caisson par l'intermédiaire de la structure interne enveloppant le cœur dudit réacteur.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdits moyens par l'intermédiaire desquels lesdites viroles sont chacune supportées par ledit caisson sont constitués pour la virole inférieure (27) par les conduites (31) d'admission de liquide et pour la virole supérieure par les conduites de sortie de vapeur, lesdites conduites étant aptes à coulisser à l'intérieur desdites traversées.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdits moyens par l'intermédiaire desquels lesdites viroles sont supportées, sont constitués par des portées solidaires (157, 159) dudit caisson.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdits moyens étanches susceptibles d'absorber la dilatation radiale des viroles sont constitués par des soufflets (151) intercalés dans chacune des conduites d'admission de fluide et de sortie de vapeur.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits soufflets sont situés à l'intérieur des traversées.

10. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits soufflets sont situés à l'extérieur des traversées.

La présente invention concerne l'isolation thermique d'un caisson en béton précontraint de résistance à la pression d'un fluide contenu à l'intérieur dudit caisson.

On sait qu'un tel caisson est notamment mis en œuvre dans un réacteur nucléaire refroidi par un liquide vaporisable, ledit caisson étant revêtu intérieurement d'une tôle métallique d'étanchéité.

D'une façon connue, l'isolation thermique du caisson d'un tel réacteur nucléaire est réalisée en disposant à l'intérieur dudit caisson une enveloppe emprisonnant le fluide chaud sous pression de façon à constituer entre la paroi interne dudit caisson et ladite enveloppe une isolation en gaz.

Afin de cerner les problèmes résolus par la présente invention, on se référera à la fig. 1 annexée représentant l'art connu.

On a représenté sur cette figure le caisson en béton précontraint 1 fermé par la dalle 3 d'un réacteur nucléaire refroidi par un liquide vaporisable à l'intérieur duquel sont agencés les organes principaux dudit réacteur.

On trouve notamment à l'intérieur dudit caisson 1 une enveloppe métallique interne 5 se présentant sous la forme d'une cloche qui, attachée audit caisson 1 et associée à un joint liquide 9, emprisonne le fluide de refroidissement 11 du cœur 13 du réacteur. Ainsi ladite cloche 5 délimite avec la paroi interne dudit caisson 1 un espace annulaire 15 rempli d'un gaz d'isolation thermique sous une pression convenable.

Il va de soi que dans ladite cloche 5 débouchent des conduites, telles que 17a et 17b, réalisées et agencées dans des traversées, telles que 19a et 19b, de façon que les dilatations de ladite cloche 5 soient absorbées.

On peut noter qu'une telle isolation thermique présente un certain nombre d'inconvénients.

On constate en effet que des moyens appropriés doivent être mis en œuvre pour équilibrer, lors du fonctionnement du réacteur, les pressions régnant respectivement à l'intérieur de ladite cloche 5 et de l'espace annulaire 15.

Par ailleurs, du fait des dilatations à la fois longitudinales et radiales de ladite cloche 5 au droit d'une traversée 19, l'agencement d'une conduite 17 dans une traversée 19 présente un caractère complexe et peu satisfaisant sur le plan du maintien de l'étanchéité de l'espace annulaire 15. Il est en plus nécessaire de mettre en place autour du cœur une enveloppe de sécurité 21 pour éviter un dénoyage du cœur en cas de fuite de gaz. Enfin, il existe à l'intérieur du caisson un grand volume de gaz comprimé qui apporte certaines astreintes.

La présente invention a précisément pour objet un dispositif d'isolation d'un caisson en béton précontraint tel que celui d'un réacteur nucléaire du type dit à eau bouillante, permettant notamment de pallier les inconvénients présentés par le dispositif de l'art antérieur décrit ci-dessus.

Le dispositif objet de l'invention est un dispositif d'isolation d'un caisson en béton précontraint de résistance à la pression d'un fluide vaporisable contenu à l'intérieur dudit caisson, sous deux phases séparées par une interface, au moins deux familles de traversées coplanaires étant agencées dans les parties inférieure et supérieure du caisson pour la mise en place de conduites d'admission dudit fluide à l'état liquide et de sortie dudit fluide à l'état gazeux.

Ce dispositif se caractérise en ce qu'il comporte:

- deux viroles disposées respectivement dans les parties inférieure et supérieure dudit caisson, la virole supérieure étant fermée par un couvercle, lesdites viroles ayant des diamètres différents, étant revêtues d'un calorifuge métallique, et délimitant entre ledit fluide vaporisable et la paroi interne dudit caisson une chambre remplie de fluide en phase liquide jusqu'au niveau de l'interface liquide vapeur dudit fluide et remplie de gaz au-dessus dudit niveau, le recouvrement desdites viroles constituant un joint liquide en fluide froid;
- des moyens par l'intermédiaire desquels lesdites viroles sont chacune supportées par ledit caisson au droit d'au moins trois

desdites traversées d'une même famille, lesdits moyens autorisant au droit de ces traversées la dilatation radiale desdites viroles;

- des moyens étanches disposés au droit des traversées susceptibles d'absorber la dilatation radiale desdites viroles.

Le dispositif de l'invention tel que caractérisé ci-dessus permet d'isoler de façon simple et sûre le caisson d'un réacteur nucléaire refroidi par un fluide vaporisable puisque l'étanchéité de ladite chambre demeure satisfaisante au cours du fonctionnement dudit réacteur sans nécessiter un agencement complexe des conduites dans les traversées et en faisant porter sur un volume plus faible la régulation extérieure de la pression régnant dans ladite chambre.

En effet, ladite chambre est, de façon avantageuse, constituée par deux viroles indépendantes dont les dilatations longitudinales sont nulles au droit des traversées et dont le recouvrement est tel qu'il permet d'équilibrer lors du fonctionnement du réacteur les pressions régnant de part et d'autre de chacune desdites viroles.

Selon une variante préférentielle de réalisation du dispositif, objet de cette invention, ladite virole disposée dans la partie inférieure du caisson présente, entre lesdites conduites d'admission dudit fluide et le fond dudit caisson, une ouverture annulaire dont le bord inférieur est solidaire d'une pièce annulaire s'élevant à l'intérieur de ladite virole parallèlement à cette dernière, ladite virole étant reliée de façon étanche au fond dudit caisson et ladite pièce étant revêtue au moins en vis-à-vis de ladite ouverture annulaire, d'un calorifuge métallique.

Ainsi, le dispositif de l'invention conforme à cette variante préférentielle de réalisation a l'avantage d'éviter que l'équilibrage des pressions par le joint liquide crée une différence notable entre les niveaux des fluides situés de part et d'autre de la virole inférieure, ces fluides ayant des températures très différentes. En effet, selon cette variante, les pressions des fluides précités sont de façon avantageuse égalisées, grâce à ladite ouverture annulaire, nettement au-dessus du fond du caisson.

Selon la variante préférentielle précitée de réalisation du dispositif de l'invention, ladite ouverture annulaire est de préférence ménagée dans ladite virole inférieure le plus près possible desdites conduites d'admission du fluide.

Par ailleurs, selon cette variante, ladite virole inférieure peut être reliée par son bord inférieur au fond dudit caisson soit directement, soit par l'intermédiaire de la structure interne enveloppant le cœur du réacteur.

Selon une disposition particulière de l'invention, lesdites viroles inférieure et supérieure du dispositif de l'invention conforme ou non à la variante préférentielle précitée de réalisation, sont respectivement supportées par ledit caisson par l'intermédiaire des conduites d'admission de liquide et des conduites de sortie de vapeur, ces conduites étant réalisées de façon à pouvoir coulisser à l'intérieur de leurs traversées afin d'autoriser la dilatation radiale desdites viroles au droit de ces dernières.

Selon une autre disposition particulière, lesdites viroles sont chacune supportées par des portées solidaires dudit caisson situées dans le plan des traversées.

D'autre part, selon l'invention, des soufflets d'étanchéité sont intercalés dans lesdites conduites d'admission de liquide ou de sortie de vapeur de façon à absorber les dilatations radiales de chacune des viroles tout en maintenant une étanchéité satisfaisante de ladite chambre.

Lesdits soufflets peuvent être disposés soit à l'intérieur des traversées, soit à l'extérieur de ces dernières, cette dernière disposition permettant une inspection et un démontage plus facile et plus rapide.

Les caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation du dispositif de l'invention pour l'isolation thermique du caisson d'un réacteur nucléaire du type dit à eau bouillante, donnés à titre illustratif, mais nullement limitatif.

Cette description sera faite au regard des figures schématiques annexées 2 à 6 sur lesquelles on a représenté:

sur la fig. 2, en coupe verticale une première variante de réalisation du dispositif d'isolation de l'invention;

- 5 sur la fig. 3, en coupe verticale une deuxième variante préférentielle de réalisation du dispositif d'isolation de l'invention selon laquelle la virole inférieure présente une ouverture annulaire, cette virole étant reliée au fond du caisson du réacteur par l'intermédiaire de la structure enveloppant le cœur;

- 10 sur la fig. 3a, également en coupe verticale, la partie inférieure du dispositif de l'invention conforme à la deuxième variante préférentielle de réalisation pour laquelle la virole inférieure est reliée directement au fond du caisson;

- sur la fig. 4, également en coupe verticale, le dispositif de l'invention au droit d'une traversée selon une première disposition particulière de l'invention, la virole représentée étant supportée par le caisson par l'intermédiaire des conduites débouchant à l'intérieur de celle-ci;

- sur la fig. 5, une vue écorchée du dispositif de l'invention au droit d'une traversée selon une deuxième disposition particulière de l'invention, la virole représentée étant supportée par des portées solidaires dudit caisson au niveau des traversées pour annuler les dilatations verticales au droit de ces derniers;

- sur la fig. 6, le dispositif de l'invention au droit d'une traversée conforme à une réalisation permettant de façon simple le contrôle du soufflet et le démontage de la traversée du caisson.

- Sur la fig. 2, on reconnaît le caisson en béton 1 d'un réacteur nucléaire dit à eau bouillante, ledit caisson fermé à sa partie supérieure par la dalle 3 étant revêtu intérieurement d'une tôle métallique d'étanchéité 23.

- On voit qu'à l'intérieur dudit caisson 1, le fluide de réfrigération 11 du cœur 13 est emprisonné dans une enveloppe interne audit caisson, constituée, selon la caractéristique essentielle de l'invention, par deux viroles 25 et 27 de faible poids respectivement agencées dans les parties supérieure et inférieure dudit caisson 1, la virole supérieure fermée à sa partie supérieure par un couvercle 29 étant plus proche de la paroi interne dudit caisson 1 que la virole inférieure 27. Le couvercle 29 est fixé sur la virole supérieure 25 par des systèmes classiques à démontage rapide symbolisés en 29'.

- Pour le réacteur nucléaire représenté sur la fig. 2, le fluide de réfrigération 11 est introduit à l'intérieur de la virole inférieure 27 par des conduites telles que 31 agencées chacune dans des traversées telles que 33, des traversées coplanaires analogues à la traversée 33 étant régulièrement ménagées dans la paroi dudit caisson 1.

- Ledit fluide de réfrigération 11 chauffé dans le cœur 13 du réacteur s'échappe sous forme de vapeur par des conduites telles que 37 agencées chacune dans une traversée telle que 39, ladite traversée 39 appartenant à une seconde famille de traversées coplanaires ménagées dans la partie supérieure dudit caisson 1.

- Selon une disposition particulière de l'invention, la virole inférieure 27 est supportée au droit d'au moins 3 des traversées telles que 33 et la virole supérieure 25 au droit d'au moins 3 des traversées telles que 39.

- L'espace annulaire 41 délimité par la virole inférieure 27 avec la paroi interne du caisson 1 est rempli d'eau sur une hauteur correspondant approximativement à la hauteur du liquide de réfrigération contenu dans ladite virole inférieure 27 de façon à constituer une isolation en eau froide, ladite virole 27 étant revêtue extérieurement d'un calorifuge métallique approprié, tel que du «métalisol». On précise que l'espace annulaire 41 se remplit d'eau froide d'isolation lors du remplissage du réacteur avant son démarrage.

- L'espace 43 délimité par la virole supérieure 25 avec la paroi interne du caisson est rempli de gaz de façon à constituer une isolation thermique en gaz, ladite virole 25 étant revêtue d'un calorifuge métallique approprié tel que du «métalisol». On précise que l'introduction de gaz dans l'espace 43 et la régulation de

sa pression sont effectuées par une boucle externe au réacteur non représentée.

On voit que selon l'une des caractéristiques de l'invention, ladite virole supérieure 25 pénètre dans l'eau remplissant ledit espace annulaire 41 de façon à constituer avec la virole inférieure 27 s'élevant au-dessus du niveau d'eau un joint liquide en eau froide 16.

On peut noter que la virole inférieure 27 est munie à sa base d'un système de chicanes 45 évitant les transferts rapides de fluide de part et d'autre de ladite virole 27 à la base dudit caisson 1.

On a représenté sur cette fig. 2 de façon très symbolique les conduites 31 et 37 débouchant respectivement dans les viroles 27 et 25. La réalisation précise de ces conduites ainsi que leur agencement dans une traversée seront décrits au regard des fig. 4 à 6 qui permettront de montrer la réalisation des moyens de l'invention permettant au point de supportage de chacune des viroles la dilatation radiale de ces dernières et le maintien de l'étanchéité desdits espaces annulaires 41 et 43.

On a simplement symbolisé sur cette fig. 2 le lien qui doit exister entre les conduites et les traversées pour fermer de façon étanche les espaces annulaires 41 et 43.

Avant d'explicitier le mode d'action du dispositif tel que décrit ci-dessus, on rappelle qu'au fur et à mesure du fonctionnement du réacteur, le fluide de réfrigération 11 se vaporise en passant dans le cœur 13 provoquant ainsi une élévation de température et une augmentation de pression à l'intérieur de l'enveloppe interne formée par lesdites viroles 25 et 27.

Ainsi le mode d'action du dispositif de l'invention est tel que, lorsque la pression de vapeur à l'intérieur de ladite virole 25 augmente, la pression régnant à l'intérieur dudit espace annulaire augmente également, ledit joint liquide se présentant sous la forme d'un siphon.

On peut dès à présent noter que grâce au joint liquide 16 équilibrant lors du fonctionnement du réacteur les pressions régnant de part et d'autre desdites viroles 25 et 27, l'étanchéité au droit des traversées peut être obtenue de façon simple comme nous le verrons au regard des fig. 4 à 6.

Sur la fig. 3, on a représenté le dispositif de l'invention selon une variante préférentielle de réalisation permettant d'éviter l'établissement d'une différence de niveau importante entre les fluides situés de part et d'autre de la virole inférieure lors du fonctionnement du réacteur. Sur cette fig. 3, les éléments déjà représentés sur la fig. 2 conserveront leur référence.

Ainsi on reconnaît sur cette figure l'enveloppe interne audit caisson qui, emprisonnant le fluide de réfrigération 11 du cœur 13, est constituée par les deux viroles 25 et 27 de faible poids respectivement agencées dans les parties supérieure et inférieure dudit caisson 1 et supportées par le caisson dans le plan des traversées 33 et 39, le recouvrement desdites viroles 25 et 27 constituant un joint liquide en eau froide 16 sachant que lesdits espaces annulaires 41 et 43 sont respectivement remplis d'eau et de gaz pour l'isolation du caisson.

D'autre part on peut noter que les conduites 31 et 37 sont également représentées sur la fig. 3 de façon très symbolique. Leur réalisation ainsi que leur agencement dans les traversées 33 et 37 seront décrits au regard des fig. 4 à 6.

On voit que selon la caractéristique essentielle de la réalisation du dispositif de l'invention représentée sur cette fig. 3, la virole inférieure 27 présente, entre lesdites traversées 33 et le fond dudit caisson 1, une ouverture annulaire 51 dont le bord inférieur 53 est solidaire d'une pièce annulaire 55 s'élevant à l'intérieur de ladite virole 27 parallèlement à cette dernière.

D'autre part, on remarque sur cette figure que ladite pièce annulaire 55 est revêtue extérieurement, en vis-à-vis de ladite ouverture annulaire 51, d'un calorifuge métallique 57 approprié, de préférence identique à celui qui recouvre lesdites viroles 25 et 27, tel que par exemple du «métalisol».

Par ailleurs, on note sur la fig. 3 que ladite virole 27 est reliée

de façon étanche par son bord inférieur à la structure 59, qui enveloppant le cœur 13, est elle-même reliée au fond du caisson 1 du réacteur.

On remarque également qu'une plaque métallique 61 est maintenue par des supports symbolisés en 63 au-dessus du fond du caisson 1 de façon à délimiter avec ce dernier, pour son isolation thermique, un compartiment 65 à l'intérieur duquel le fluide de réfrigération 11 n'est pas mis en circulation par les pompes 67 de mise en circulation de ce fluide.

Sur la fig. 3a pour laquelle les références de la fig. 3 sont conservées, on voit que la virole inférieure 27 peut être directement reliée de façon étanche, au fond du caisson 1.

Le mode d'action du dispositif représenté sur les fig. 3 et 3a est le suivant. L'ouverture annulaire 51 ménagée dans la virole inférieure 27 à une hauteur appropriée au-dessus du fond du caisson 1, de préférence le plus près possible des traversées 33, permet d'égaliser, au niveau de cette ouverture annulaire 51, les pressions respectives des fluides qui, situés de part et d'autre de ladite virole 27, ont des densités différentes du fait de l'écart entre leurs températures.

Par ailleurs, on remarque que l'égalisation des pressions par l'intermédiaire de ladite ouverture annulaire 51 est réalisée en évitant des transferts de fluide de part et d'autre de ladite virole 27 grâce à ladite pièce annulaire 55 qui, de hauteur suffisante, est raccordée au bord inférieur 53 de ladite ouverture 51 et disposée à l'intérieur de ladite virole 27.

De plus, grâce au prolongement non calorifugé de la pièce annulaire 55, au-dessus de l'ouverture annulaire 51, on limite le volume d'eau froide qui peut arriver sur le cœur en cas d'incident. D'autre part, grâce au calorifuge 57 recouvrant sur une hauteur appropriée ladite pièce 55, on assure, au droit de ladite ouverture annulaire 51, la continuité de l'écran thermique réalisé le long desdites viroles 25 et 27.

Ainsi, le dispositif conforme à la variante de réalisation des fig. 3 et 3a permet de limiter de façon notable et en toute sécurité la différence de niveau qui s'établit entre les fluides situés de part et d'autre de ladite virole 27 lors de l'équilibrage de leurs pressions par ledit joint liquide en eau froide 16 au cours du fonctionnement dudit réacteur.

De ce fait, les traversées 33 pourront de façon avantageuse être positionnées suffisamment au-dessus du cœur 13 du réacteur.

Sur les fig. 4, 5 et 6 on a représenté le dispositif de l'invention, conforme à l'une ou l'autre des réalisations des fig. 2 et 3, au droit des traversées 33, 39, ces figures présentant deux modes de supportage par le caisson 1 des viroles 25, 27 et les réalisations des conduites 31, 37 ainsi que leur agencement dans lesdites traversées.

Sur la fig. 4, on reconnaît par exemple la virole supérieure 25 délimitant l'espace annulaire 43 avec la paroi interne dudit caisson 1, cette virole étant revêtue d'une couche de matériau calorifuge 26 adapté à la réalisation d'une isolation en gaz tel que par exemple du «métalisol», ledit calorifuge étant protégé par une mince tôle d'acier 28.

On voit que le bord 147 de ladite virole 25 délimité par l'orifice 149 pratiqué dans cette dernière est solidaire de la conduite 37 dans laquelle est intercalé un soufflet d'étanchéité 151. On voit que ladite conduite 37 est munie intérieurement d'une trompe amovible 153 fixée par la vis 154 à ladite conduite 37 en son point de solidarisation avec ladite virole 25, l'extrémité libre de ladite trompe 153 étant susceptible de coulisser à l'intérieur de la conduite 37 en étant guidée dans l'alésage 37a servant d'appui à ladite trompe 153.

La paroi externe de ladite conduite 37 est raccordée à la paroi interne dudit caisson 1 dans la traversée 39 par l'intermédiaire de la jupe tronconique 155 de façon à fermer l'espace annulaire 43 au droit de ladite traversée 39, un calorifuge 156 étant interposé entre ledit caisson 1 et la conduite 37 de part et d'autre de ladite jupe 155.

Ainsi lors du fonctionnement du réacteur, la dilatation radiale de ladite virole 25 est autorisée grâce au déplacement simultané de ladite trompe 153 à l'intérieur de ladite conduite et absorbée par ledit soufflet 151 maintenant l'étanchéité dudit espace 43.

On rappelle que la dilatation longitudinale de ladite virole 25 est nulle au droit de la traversée 39 puisque ladite virole 25 supportée par ledit caisson 1 au droit de la traversée 39 par l'intermédiaire de la trompe 153 est libre.

On retrouve pour la variante de réalisation du dispositif de l'invention représentée sur la fig. 5 les éléments de la fig. 4 qui conserveront de ce fait les mêmes références.

On remarque que ladite virole 25 porte, par exemple en son point de solidarisation avec la conduite 37 comme sur la fig. 4, une pièce 157 susceptible de prendre appui sur une portée 159 solidaire de la paroi interne dudit caisson 1, les réalisations respectives de ladite pièce 157 et de ladite portée 159 étant telles que ladite virole 25 puisse se dilater radialement au cours du fonctionnement du réacteur.

Il va de soi que les pièces telles que 157 peuvent être réparties sur la périphérie de ladite virole 25 en des points distincts des points de solidarisation de ladite virole 25 avec les conduites telles que 37 puisqu'il suffit que lesdites pièces soient situées dans le plan des traversées telles que 39.

Par ailleurs, pour supprimer le déplacement angulaire de ladite virole 25 à l'intérieur dudit caisson 1, le caisson 1 porte également une pièce 161 susceptible de s'emboîter dans une chape de centrage 163 solidaire de ladite conduite 37.

La seule différence entre les réalisations schématisées sur les fig. 4 et 5 réside donc dans le mode de supportage de la virole 25 au droit d'une traversée. Il va de soi que la description faite au regard des fig. 4 et 5 s'applique également pour la partie basse du dispositif de l'invention au niveau des traversées 33 au droit desquelles est supportée la virole inférieure 27.

La fig. 6 représente une autre variante de réalisation de l'agencement des moyens aptes à autoriser et absorber la dilatation d'une virole au droit d'une traversée.

La réalisation du dispositif au droit de l'une ou l'autre des familles de traversées 33 et 39 qui va être décrite ci-dessous est particulièrement souhaitable pour les traversées inférieures les plus proches du cœur afin de faciliter l'inspection du caisson 1.

En effet, on constate que la conduite 31 est solidarisée par le simple vissage 165 avec la virole 27, ce qui est possible sans engendrer de problèmes d'étanchéité puisque le joint liquide équilibre les pressions régnant de part et d'autre de ladite virole, et ce qui permet de désolidariser ladite conduite 31 et ladite virole 27 depuis l'extérieur du caisson 1.

Il va de soi que la virole 27 est revêtue d'un calorifuge 28 adapté à la réalisation d'une isolation en eau dans l'espace 41 tel que par exemple du «métalisol».

On voit que ladite conduite 31 est en appui contre la paroi du caisson 1 en deux points A et B situés à l'intérieur de la traversée 33 de façon à assurer le supportage de ladite virole par ledit caisson 1 au droit de ladite traversée 33, ladite conduite 31 étant apte à coulisser à l'intérieur de ladite traversée 33 lorsque ladite virole 27 se dilate radialement.

Ainsi le soufflet 151 peut être disposé de façon avantageuse, pour faciliter son contrôle, à l'extérieur du caisson 1. La coiffe de liaison annulaire 167 à démontage rapide reliant ladite conduite 31 à la traversée 33 ferme l'espace annulaire 41.

En conclusion, on peut rappeler que lorsque le dispositif de l'invention est mis en œuvre dans un réacteur nucléaire, le cœur de celui-ci peut ne plus être entouré d'une virole de sûreté, étant donné la position du siphon d'équilibrage, ce qui permet de réduire le diamètre interne du caisson dudit réacteur.

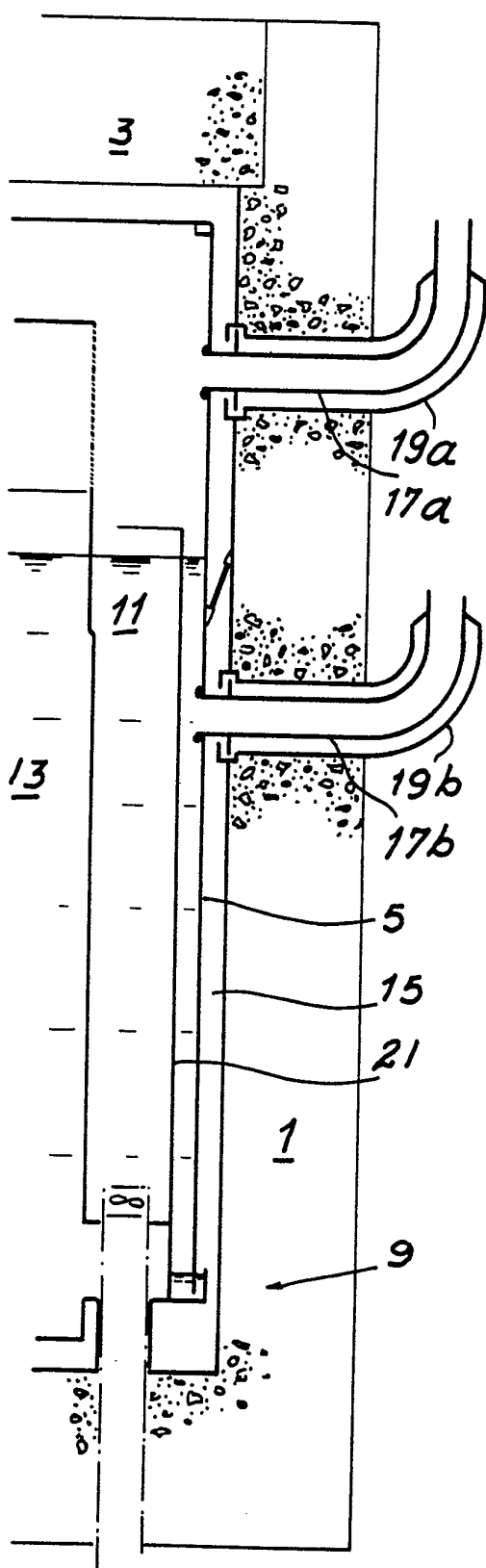


FIG.1

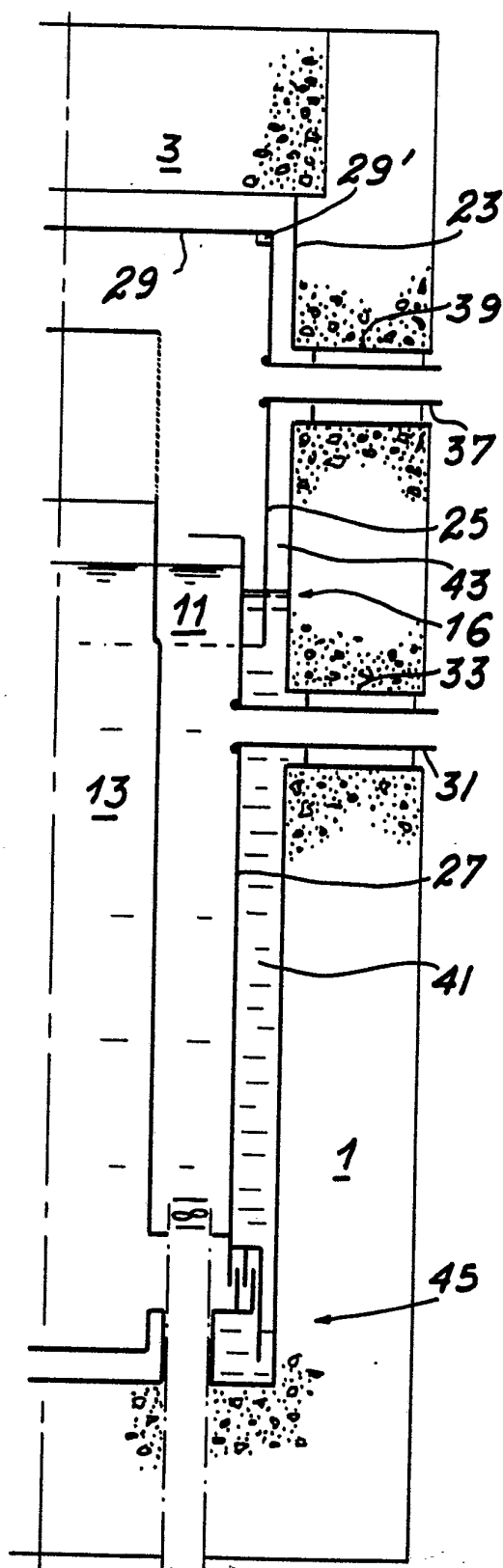


FIG.2

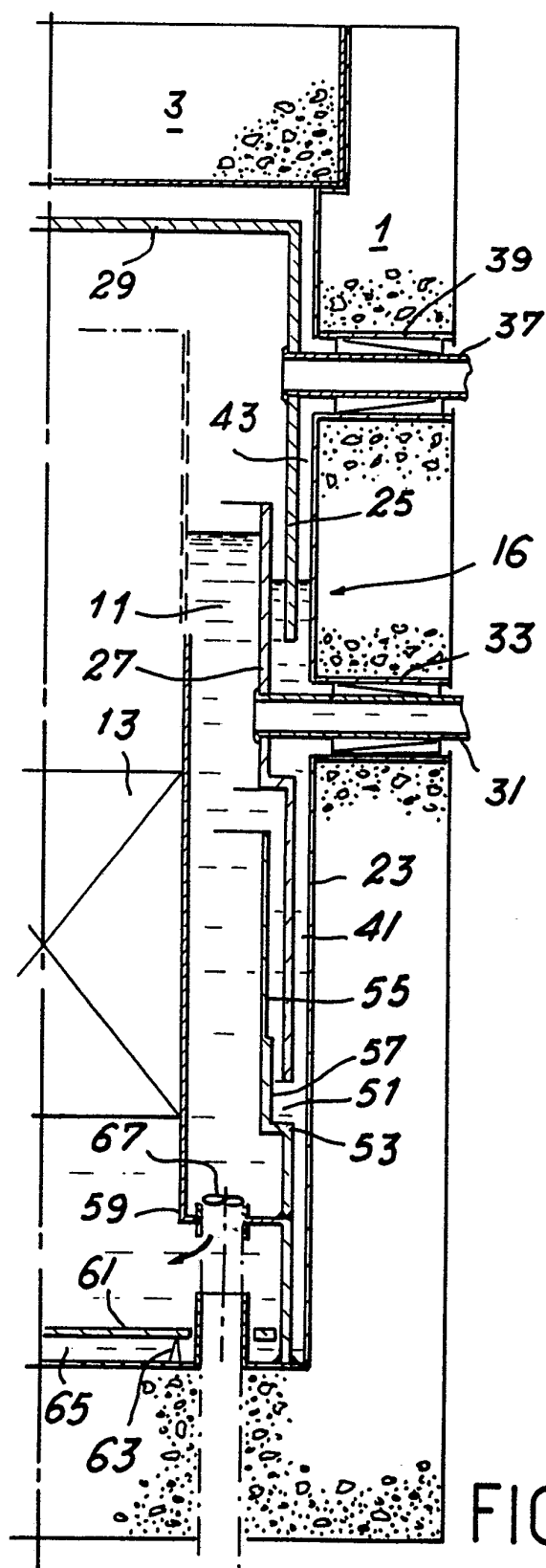


FIG. 3a

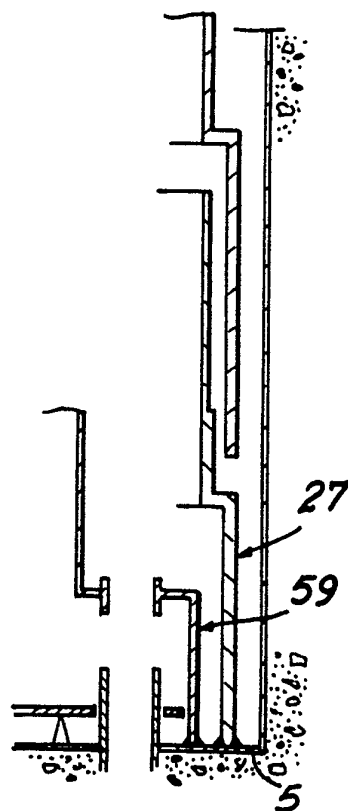


FIG. 3

