

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 479 942

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 07459**

-
- (54) Dispositif d'isolement à soupape de sûreté tarée.
- (51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 16 K 17/06, 1/02, 31/50.
- (22) Date de dépôt..... 2 avril 1980.
- (33) (32) (31) Priorité revendiquée :
- (41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 41 du 9-10-1981.
- (71) Déposant : ELECTRICITE DE FRANCE (Service National) et SOCIETE D'EXPLOITATION DE
BREVETS POUR L'INDUSTRIE ET LA MARINE (SEBIM), résidant en France.
- (72) Invention de : Jean Chabat-Courrede et François Gemignani.
- (73) Titulaire : *Idem* (71)
- (74) Mandataire : Brevatome,
25, rue de Ponthieu, 75008 Paris.
-

La présente invention se rapporte à un dispositif d'isolement à soupape de sûreté tarée prévu pour être disposé dans un circuit en amont d'une soupape de sûreté afin de permettre l'isolement de cette dernière au cas où elle resterait accidentellement bloquée en position ouverte.

Les défauts de fonctionnement des soupapes de surté à la fermeture peuvent avoir des conséquences désastreuses puisqu'elles conduisent à la fois à une chute de la pression dans le circuit qu'elles sont chargées de surveiller et à un échappement incontrôlé du fluide contenu dans ce circuit. Tel est notamment le cas lorsque de tels défauts se produisent sur certaines soupapes équipant le circuit de refroidissement primaire d'une centrale nucléaire. En effet, la non fermeture de ces soupapes peut alors être considérée comme une brèche de ce circuit primaire à laquelle il est nécessaire de remédier efficacement dans des délais aussi brefs que possible.

20 On ne connaît à ce jour aucune solution satisfaisante à ce problème.

Ainsi, s'il est connu de protéger un robinet de décharge en disposant une vanne en amont de ce robinet, cette solution ne peut pas être transposée à la protection d'une soupape de sûreté pour des raisons de sécurité évidentes. En effet, l'isolement pur et simple de la soupape défaillante conduirait à supprimer la protection du circuit de surpression. De plus, une manœuvre intempestive de la vanne d'isolement en fonctionnement normal aboutirait au même résultat.

La présente invention a donc pour objet de résoudre le problème de l'isolement d'une soupape de sûreté défaillante sans risque pour l'installation à protéger.

5 Dans ce but et conformément à l'invention, un dispositif d'isolation prévu pour être disposé dans un circuit en amont d'une soupape de sûreté est caractérisé en ce qu'il comprend un clapet susceptible de venir en appui étanche sur un siège de valve formé dans ledit circuit, des moyens de neutralisation maintenant normalement le clapet éloigné de son siège, ces moyens pouvant 10 être actionnés pour amener le clapet en appui étanche contre son siège lorsqu'il est nécessaire d'isoler la soupape de sûreté, et des moyens de tarage agissant sur ledit clapet lorsqu'il est en appui étanche contre son siège pour lui permettre de s'éloigner de ce dernier lorsque la pression en amont du dispositif d'isolation dépasse une valeur prédéterminée.

15 Lorsque la soupape de sûreté fonctionne normalement, le clapet reste éloigné de son siège sous l'action des moyens de neutralisation, de sorte que le dispositif d'isolation n'entrave pas l'écoulement du fluide. Si la soupape de sûreté reste bloquée en position ouverte, une commande manuelle ou automatique de ces 20 moyens de neutralisation amène le clapet en appui étanche contre son siège et isole ainsi la soupape de sûreté. La protection du circuit aux surpressions est alors assurée par les moyens de tarage qui autorisent le soulèvement du clapet jusqu'à ce que la pression en amont redescende à un niveau acceptable. L'évacuation du fluide s'effectue alors par la soupape de sûreté défaillante en aval du dispositif d'isolation.

25 Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens de neutralisation comprennent un système mécanique commandé par un moteur. De préférence, le

5 système mécanique comprend un premier organe solidaire du clapet et un deuxième organe mobile selon le sens de déplacement du clapet sous l'action dudit moteur, une liaison avec jeu étant prévue entre lesdits organes pour permettre normalement au deuxième organe d'agir sur le premier organe afin de maintenir le clapet éloigné de son siège et pour permettre au premier organe de se déplacer par rapport au deuxième organe lorsque le clapet se déplace en éloignement de son siège à l'encontre des moyens de tarage lorsque la pression en amont du dispositif d'isolement dépasse ladite valeur prédéterminée après la mise en œuvre dudit moteur.

10

15 Selon une première variante de réalisation de l'invention, les moyens de tarage comprennent alors des moyens élastiques disposés entre le premier organe et le deuxième organe.

20 Selon une deuxième variante de réalisation de l'invention, chacun desdits organes comprend une partie en forme de piston reçue en coulissolement dans un alésage de façon à définir une première chambre étanche remplie de fluide hydraulique, qui communique avec une deuxième chambre étanche dans laquelle est introduit un volume donné de gaz comprimé définissant lesdits moyens de tarage.

25 Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le dispositif d'isolement comprend de plus un amortisseur hydraulique agissant sur le clapet au moins lorsqu'il est en appui étanche contre son siège afin d'éviter les battements du clapet lorsqu'il s'éloigne de son siège à l'encontre des moyens de tarage par suite d'une pression en amont supérieure à ladite valeur

30

prédéterminée.

Selon la première variante de réalisation de l'invention mentionnée précédemment, chacun desdits organes comprend alors une partie en forme de piston 5 reçue en coulissement dans un alésage de façon à définir une première chambre étanche remplie de fluide hydraulique, qui communique avec une deuxième chambre par l'intermédiaire d'au moins un diaphragme, la deuxième chambre étant remplie partiellement d'air qui 10 communique avec l'atmosphère par l'intermédiaire d'au moins un événement.

Selon la deuxième variante de réalisation de l'invention mentionnée précédemment, la première chambre peut alors communiquer avec la deuxième chambre par 15 l'intermédiaire d'au moins un diaphragme.

On décrira maintenant, à titre d'exemple non limitatif, différentes variantes de réalisation de l'invention en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

20 - la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une première variante de réalisation d'un dispositif d'isolation conforme à l'invention dans laquelle le tarage du clapet est obtenu au moyen de rondelles Belleville,

25 - la figure 2 est une vue fragmentaire en coupe longitudinale comparable à la figure 1 montrant un dispositif d'isolation du même type que celui de la figure 1, mais comprenant de plus un amortisseur hydraulique destiné à supprimer les battements du clapet, et

30 - la figure 3 est une vue fragmentaire en coupe longitudinale comparable à la figure 2, illustrant une deuxième variante de réalisation de l'invention dans

laquelle le tarage du clapet est obtenu au moyen de gaz sous pression agissant par l'intermédiaire d'un fluide hydraulique.

Le dispositif d'isolement 10 représenté sur 5 la figure 1 comprend un boîtier en plusieurs parties 12, 14 et 16. La première partie 12 du boîtier est prévue pour être insérée dans une conduite (non représentée) en amont d'une soupape de sûreté (non représentée) à protéger. A cet effet, la partie 12 comprend un 10 passage défini par un orifice d'entrée du fluide 20 et par un orifice de sortie du fluide 22, l'orifice 22 étant de plus grand diamètre et disposé à angle droit par rapport à l'orifice 20, de telle sorte que ce dernier débouche dans l'orifice 22 en formant à sa périphérie un siège de valve 24. De plus, la partie 12 du boîtier est munie de brides 26 et 28 disposées autour 15 des orifices 20 et 22 afin de permettre le raccordement de cette partie 12 aux parties adjacentes du circuit.

La partie 14 du boîtier est fixée à la partie 20 12 par des tirants 18 et centrée sur cette dernière par un embrèvement, de telle sorte que l'axe d'un alésage 30 ménagé dans la partie 14 soit aligné avec l'axe de l'orifice d'entrée 20. Un disque 32 est reçu de façon coulissante à l'intérieur de l'alésage 30 et comporte 25 une partie en saillie 34 qui s'étend au travers d'une ouverture 36 formée dans la partie 12 du boîtier pour supporter par son extrémité un clapet 38 disposé en vis à vis du siège de valve 24. Une rondelle 40 pincée entre les parties 12 et 14 du boîtier supporte une extrémité 30 d'un soufflet d'étanchéité 42 disposé autour de la partie en saillie 34 et dont l'autre extrémité est fixée au clapet 38.

Du côté opposé à la partie en saillie 34, le disque 32 porte une partie en forme de T 44 dont l'extrémité est reçue dans un logement 46 formé dans un second disque 48 également monté coulissant à l'intérieur de l'alésage 30. L'extrémité de la partie en forme de T 44 est maintenue à l'intérieur du logement 46 par un rebord 50 du disque 48. Dans la variante de réalisation de la figure 1, des moyens élastiques sont disposés entre les disques 32 et 48 et, plus précisément, entre le disque 32 et le rebord 50 afin de solliciter les disques en éloignement l'un de l'autre. Ces moyens élastiques sont constitués par un empilement de rondelles élastiques 52. Bien entendu, les rondelles Bellville 52 pourraient être remplacées par tout système équivalent tel qu'un ressort hélicoïdal.

Le disque 48 est solidaire d'une tige 54 qui s'étend en éloignement du disque 32 au travers d'une partie de diamètre réduit de l'alésage 30. La tige 54 et le disque 48 sont immobilisés en rotation par une clavette 56 reçue dans une rainure de clavette appropriée formée dans la partie 14 du boîtier. La tige 54 est filetée et reçoit un écrou 58 monté tournant à l'intérieur des parties 14 et 16 du boîtier et immobilisé en translation entre ces parties par des butées à bille 60. La partie 16 du boîtier est solidarisée de la partie 14 au moyen de tirants 61 et centrée sur la partie 14 par un embrèvement, de sorte que l'axe d'un alésage 63 formé dans la partie 16 soit aligné avec l'axe de l'alésage 30 et avec l'axe de l'orifice d'entrée 20.

L'alésage 63 reçoit l'extrémité libre de la tige fileté 54 et une partie de l'écrou 58 sur laquelle est monté un manchon d'entraînement 64 solidarisé en rotation de l'écrou 58 au moyen d'une clavette 66 fixée à l'écrou

et reçue dans une rainure de clavette appropriée formée dans le manchon 64. Comme on l'a représenté schématiquement sur la figure 1, la partie 16 du boîtier définit à son extrémité supérieure une bride prévue 5 pour supporter un moteur d'entraînement (non représenté) dont l'arbre de sortie 65 entraîne en rotation le manchon 64 par l'intermédiaire d'un système de crabotage 62. On comprend que la rotation du manchon 64 entraîne la rotation de l'écrou 58 grâce à la clavette 66.

10 L'écrou 58 étant immobilisé en translation entre les butées 60 alors que la tige filetée 54 est immobilisée en rotation par la clavette 56, il en résulte une translation de la tige 54 et du disque 48 le long de leur axe. Le déplacement du disque 48 est transmis au disque 32 et donc au clapet 38 par la liaison avec jeu 15 défini entre l'extrémité de la partie en forme de T 44 et le logement 46, ladite extrémité étant normalement plaquée contre le rebord 50 sous l'action des rondelles élastiques 52. Le système mécanique ainsi constitué permet donc de déplacer le clapet 38 selon l'axe de 20 l'orifice d'entrée 20 lors de l'actionnement du moteur dont l'arbre de sortie 65 est représenté sur la figure 1.

Le fonctionnement du dispositif d'isolement représenté sur la figure 1 est le suivant.

25 En fonctionnement normal, c'est à dire lorsque la soupape de sûreté disposée en aval du dispositif 10 fonctionne correctement, les différentes parties de ce dispositif occupent les positions représentées sur la figure. Ainsi, le moteur porté par la bride de la partie 16 du boîtier maintient par l'intermédiaire 30 du manchon 64 et de l'écrou 58 la tige 54 et le disque 48 dans la position haute représentée sur la figure 1. Dans cette position, le clapet 38 est sollicité en

éloignement de son siège 24 par suite de la coopération de l'extrémité de la partie en forme de T 44 avec le rebord 50 du disque 48.

Lorsqu'une défaillance de la soupape de sûreté conduit à un blocage de cette soupape en position ouverte, le moteur (non représenté) peut être commandé soit automatiquement, soit manuellement afin d'entraîner en rotation par l'intermédiaire du système de crabotage 62 le manchon 24 et l'écrou 58. La rotation correspondante de l'écrou 58 a pour conséquence de commander le déplacement vers le bas en considérant la fig. 1 de l'ensemble constitué par la tige 54 et par le disque 48. Au cours de ce déplacement et par suite de l'action des rondelles Belleville 52, la tête de la partie en forme de T 44 reste d'abord en contact avec la rondelle 50 jusqu'à ce que le clapet 38 vienne en appui étanche contre le siège de valve 24. Le déplacement de la tige 54 et du disque 48 se poursuit alors légèrement, afin de garantir l'efficacité de l'étanchéité du contact entre le clapet 38 et son siège 24. Ainsi, l'obturation de l'orifice d'entrée 20 par le clapet 38 résulte de l'action des moyens de tarage que constituent les rondelles Belleville 52. De plus, comme on l'a déjà mentionné, le dimensionnement respectif du logement 46 formé dans le disque 48 et de la tête de la partie en forme de T 44 reçue dans ce logement définit entre les deux organes mobiles que constituent les disques 32 et 48 une liaison avec jeu qui permet au clapet 38 de se déplacer en éloignement de son siège 24 à l'encontre de la force exercée par les rondelles Belleville 52 lorsque la pression dans le circuit en amont du dispositif d'isolement 10 est supérieure à une valeur prédéterminée par le tarage des rondelles élastiques.

Ainsi, le dispositif d'isolement selon l'invention permet d'intervenir automatiquement ou manuellement en cas de blocage en position ouverte de la soupape de sûreté disposée en aval sur la conduite sans que la protection du circuit aux surpressions ne soit supprimée. En effet, le tarage des rondelles Belleville 52 peut être conçu de façon à assurer l'ouverture de la soupape

que constitue le clapet 38 et le siège 24 pour une pression égale à la pression d'ouverture de la soupape de sûreté protégée par le dispositif 10. On remarquera que l'échappement du fluide en cas de surpression en amont du dispositif 10 5 s'effectue par la soupape de sûreté disposée en aval, qui se trouve alors par hypothèse en position ouverte.

Le dispositif d'isolement représenté sur la fig. 2 est identique au dispositif d'isolement qui vient d'être décrit en se référant à la fig. 1 mais comprend de plus un 10 amortisseur hydraulique permettant d'amortir les battements du clapet lorsque celui-ci a été amené en contact étanche avec son siège par suite d'une défaillance de la soupape de sûreté disposée en aval et se trouve sollicité en éloignement de ce siège sous l'effet d'une augmentation de la 15 pression amont excédant la pression de tarage exercée par les rondelles élastiques.

De façon plus précise, dans le dispositif d'isolement représenté sur la fig. 2, les disques 32 et 48 constituent des pistons qui portent chacun un joint d'étanchéité annulaire 68 20 qui coopère avec l'alésage 30 de façon à définir une chambre étanche 70 remplie d'un fluide hydraulique tel que de l'huile à vérin. La chambre 70 communique par des passages 72 avec une chambre annulaire 74 disposée au-dessus de la chambre 70 et à l'intérieur de la partie 14 du boîtier. La chambre 74 25 est obturée à sa partie supérieure par une plaque 76 dans laquelle sont formés des événements 78 qui communiquent avec l'atmosphère. La partie inférieure du réservoir 74 est remplie d'huile ainsi que les passages 72 qui débouchent dans le fond du réservoir, alors que la partie supérieure 30 du réservoir 74 est remplie d'air et communique avec l'atmosphère par les événements 78. Ainsi, le tiers inférieur du réservoir 74 peut être rempli d'huile à vérin et présenter une surface libre en contact avec l'air contenu dans la partie supérieure. Enfin, des diaphragmes 80 sont disposés dans les passages 72 35 afin de limiter la vitesse d'écoulement de l'huile entre les chambres 70 et 74.

Le dispositif qui vient d'être décrit en se référant à la fig. 2 constitue un amortisseur hydraulique qui permet de supprimer les phénomènes de battements du clapet 38 en cas de surpression en amont du dispositif 5 d'isolement 10 et après actionnement de ce dispositif résultant d'une défaillance de la soupape de sûreté (non représentée) disposée en aval. Ce phénomène de battements bien connu des spécialistes de la technique, se produit lorsque la pression en amont d'une soupape de 10 sûreté revient continuellement au-dessus du seuil de déclenchement de cette soupape dès que celle-ci se referme.

Le dispositif de la fig. 2 amortit les déplacements du clapet 38 et permet ainsi de supprimer ou au moins d'atténuer ces phénomènes de battement. Cet amortissement 15 est obtenu par les diaphragmes 80 qui interdisent au piston 32 et au clapet 38 qui lui est associé de se déplacer trop rapidement à l'intérieur de l'alésage 30 en limitant la vitesse de passage de l'huile entre la chambre 70 et la chambre 74. Ainsi, si l'on suppose 20 que la pression en amont du dispositif 10 s'élève suffisamment pour solliciter le clapet 38 en éloignement de son siège 24 à l'encontre de la force exercée par les rondelles Belleville 52 après une mise en œuvre du dispositif 10 au moyen du moteur (non représenté), le 25 déplacement du piston 32 qui en résulte fait passer une partie de l'huile contenue dans la chambre 70 dans la chambre 74 par les passages 72. La pression en amont du dispositif 10 diminue alors, de sorte que le clapet 38 tend 30 à redescendre vers son siège 24 sous l'action des rondelles Belleville 52. Cependant, ce mouvement est freiné par le fait qu'il nécessite une augmentation du volume de l'huile 35 contenu dans la chambre 70 exigeant le passage d'un certain volume d'huile de la chambre 74 vers la chambre 70 par les diaphragmes 80. Le mouvement du clapet 38 se trouve ainsi freiné, de sorte qu'il ne peut pas venir en appui contre

son siège 24 si la pression en amont monte très rapidement. On voit que le phénomène de battement se trouve ainsi pratiquement supprimé.

Le mode de réalisation de la fig. 3 constitue 5 une variante du mode de réalisation de la fig. 2, dans laquelle les rondelles Belleville 52 assurant le tarage du clapet 38 lorsque celui-ci obture le siège de valve 24 sont remplacées par une mise sous pression de l'huile contenue dans les chambres 70 et 74 remplissant la même 10 fonction.

De façon plus précise, au lieu de communiquer avec l'atmosphère par des événements formés dans la plaque 76 disposée à la partie supérieure de la chambre 74 comme dans la variante de réalisation de la fig. 2, la chambre 15 annulaire 74 communique au travers de la plaque 76 avec une tuyauterie 82 équipée d'une valve de remplissage 84. Ainsi, la chambre 74 est totalement étanché lorsque la 20 valve 84 est fermée. La tuyauterie 82 communique avec une source de gaz neutre comprimé (non représentée), de telle sorte que la partie supérieure de la chambre 74 est remplie, 25 par exemple jusqu'à la moitié du volume total de cette chambre, de gaz neutre sous pression au moyen de la valve 84 qui est ensuite fermée. Ce gaz sous pression est en contact avec la surface libre de l'huile contenue dans la chambre 74, de sorte qu'il agit ainsi sur l'huile contenue dans la chambre 70 pour exercer une pression de tarage prédéterminée sur le piston 32. La pression du gaz introduit dans la partie supérieure de la chambre 74 définit ainsi le seuil de déclenchement de la soupape de sûreté que 30 constituent le clapet 38 et son siège 24 lorsque cette soupape est fermée par suite d'une mise en œuvre du moteur (non représenté) consécutive à un blocage de la soupape de sûreté disposée en aval en position ouverte. Comme dans la variante de la fig. 2, des diaphragmes 80 disposés dans 35 les passages 72 par lesquels la chambre 74 communique avec

la chambre 70 permettent d'assurer un amortissement des battements du clapet 38. Dans cette variante, on remarquera que les joints d'étanchéité 68 associés aux pistons 32 et 48 peuvent éventuellement être remplacés par un soufflet.

5 Comme le mode de réalisation de la fig. 1, les modes de réalisation des fig. 2 et 3 présentent l'avantage essentiel de permettre une fermeture du circuit en dépit d'un blocage en position ouverte d'une soupape de sûreté disposée en aval tout en continuant d'assurer une protection
10 de ce circuit contre les surpressions.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'isolation prévu pour être disposé dans un circuit en amont d'une soupape de sûreté, ledit dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend un clapet (38) susceptible de venir en appui étanche sur un siège de valve (24) formé dans ledit circuit, des moyens de neutralisation (64, 58, 54, 48, 32) maintenant normalement le clapet (38) éloigné de son siège (24), ces moyens pouvant être actionnés pour amener le clapet en appui étanche contre son siège lorsqu'il est nécessaire d'isoler la soupape de sûreté, et des moyens de tarage (52, 82) agissant sur ledit clapet lorsqu'il est en appui étanche contre son siège pour lui permettre de s'éloigner de ce dernier lorsque la pression en amont du dispositif d'isolation (10) dépasse une valeur prédéterminée.

2. Dispositif d'isolation selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de neutralisation comprennent un système mécanique (64, 58, 54, 48, 32) commandé par un moteur.

3. Dispositif d'isolation selon la revendication 2, caractérisé en ce que le système mécanique comprend un premier organe (32) solidaire du clapet (38) et un deuxième organe (48) mobile selon le sens de déplacement du clapet sous l'action dudit moteur, une liaison avec jeu (44, 46) étant prévue entre lesdits organes pour permettre normalement au deuxième organe (48) d'agir sur le premier organe (32) afin de maintenir le clapet (38) éloigné de son siège (24) et pour permettre au premier organe (32) de se déplacer par rapport au deuxième organe (48) lorsque le clapet se déplace en éloignement de son siège à l'encontre des moyens de tarage (52, 82) lorsque la pression en amont du dispositif d'isolation (10) dépasse ladite valeur prédéterminée après la mise en œuvre dudit moteur.

4. Dispositif d'isolation selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de tarage comprennent des moyens élastiques (52) disposés entre le premier organe (32) et le deuxième organe (48).

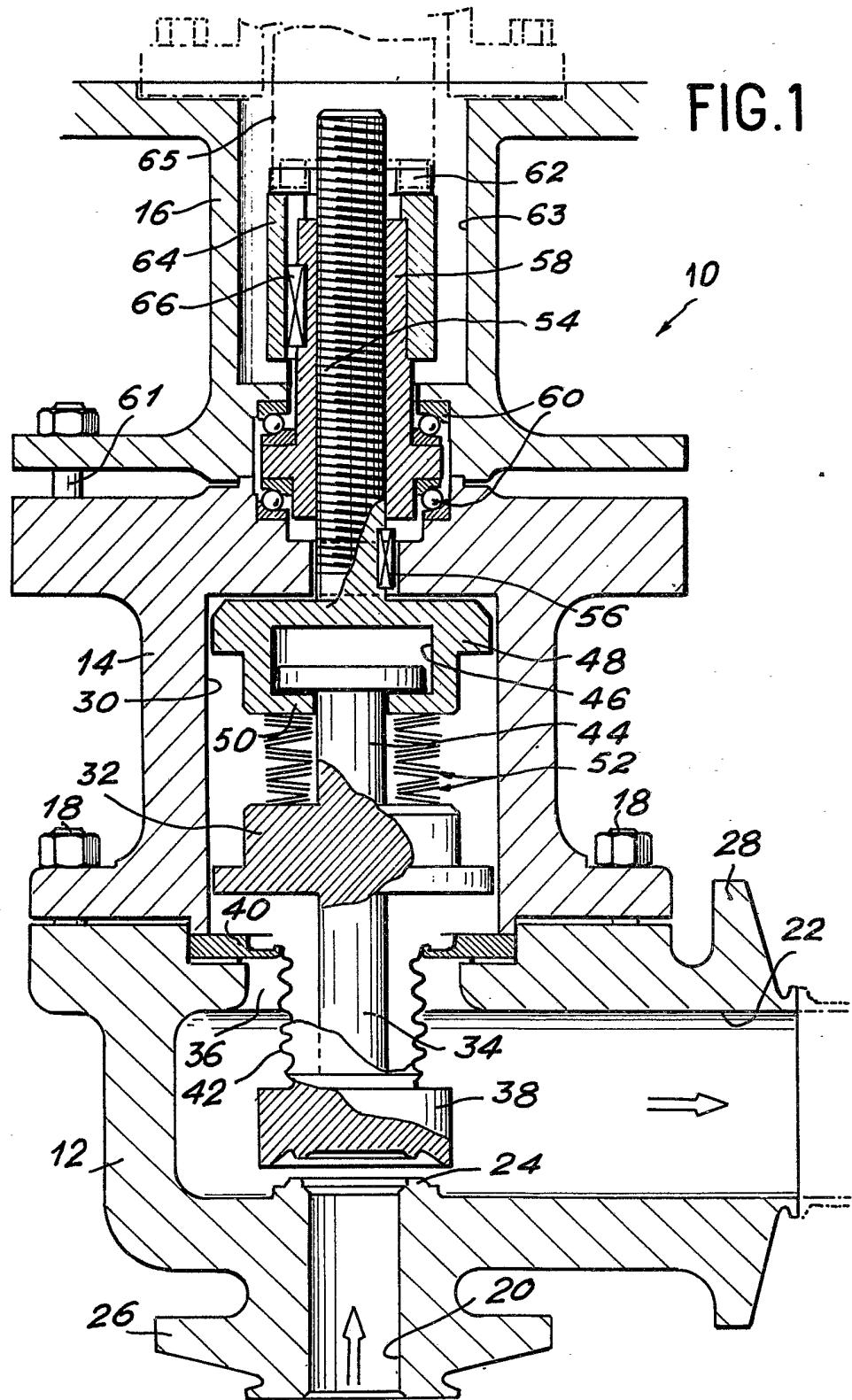
5. Dispositif d'isolation selon la revendication 3, caractérisé en ce que chacun desdits organes (32, 48) comprend une partie en forme de piston reçue en coulissemement dans un alésage (30) de façon à définir une première chambre étanche (70) remplie de fluide hydraulique, qui communique avec une deuxième chambre étanche (74) dans laquelle est introduit un volume donné de gaz comprimé définissant lesdits moyens de tarage.

10 15 6. Dispositif d'isolation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un amortisseur hydraulique (70, 72, 74, 80) agissant sur le clapet (38) au moins lorsqu'il est en appui étanche contre son siège (24).

20 25 7. Dispositif d'isolation selon la revendication 6, prise en combinaison avec la revendication 4, caractérisé en ce que chacun desdits organes (32, 48) comprend une partie en forme de piston reçue en coulissemement dans un alésage (30) de façon à définir une première chambre étanche (70) remplie de fluide hydraulique, qui communique avec une deuxième chambre (74) par l'intermédiaire d'au moins un diaphragme (80), la deuxième chambre (74) étant remplie partiellement d'air qui communique avec l'atmosphère par l'intermédiaire d'au moins un évent (78).

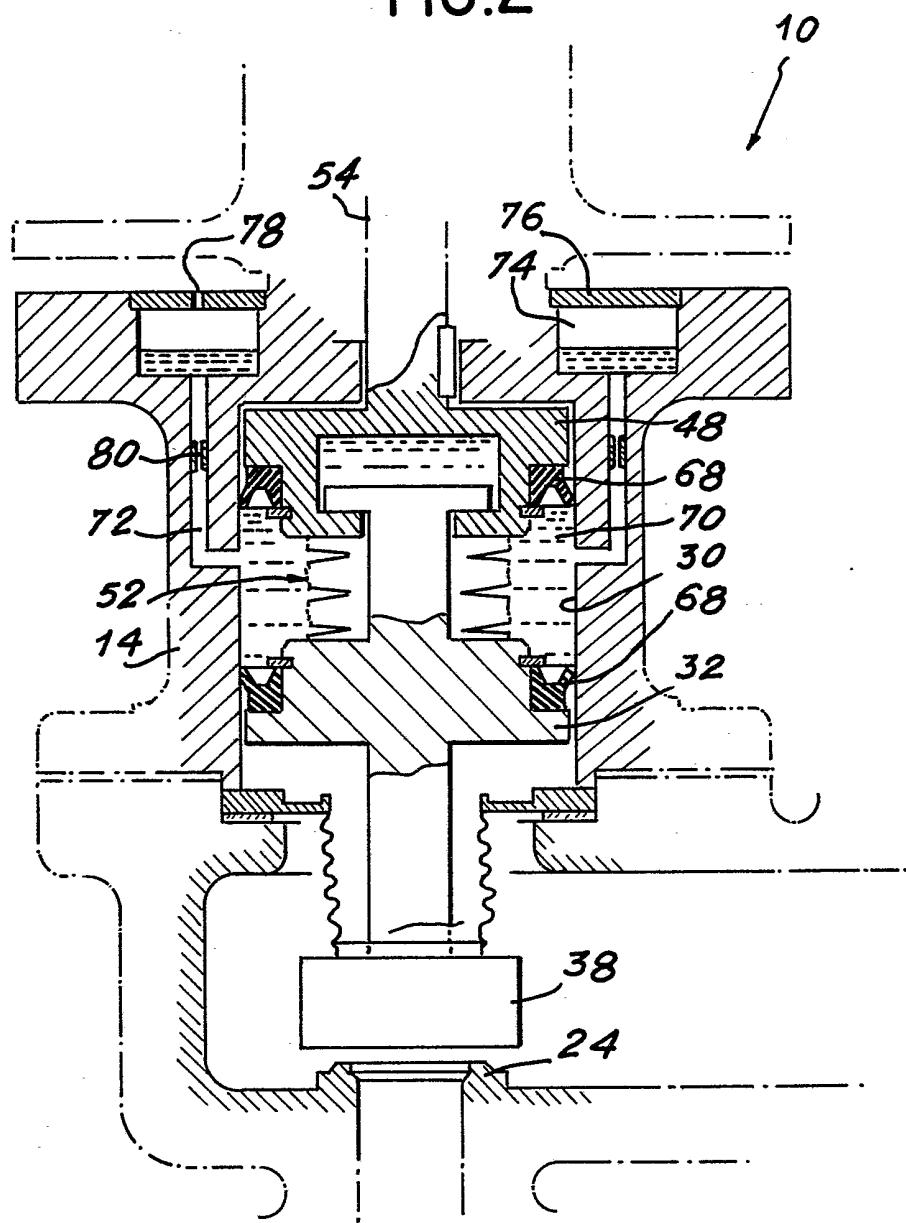
30 8. Dispositif d'isolation selon la revendication 6, prise en combinaison avec la revendication 5, caractérisé en ce que la première chambre (70) communique avec la deuxième chambre (74) par l'intermédiaire d'au moins un diaphragme (80).

1 / 3



2 / 3

FIG.2



3 / 3

FIG. 3

