

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 22181**

(54)

Soupape de trop-plein.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). F 16 K 1/22; G 21 D 1/02.

(22)

Date de dépôt..... 26 novembre 1981.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *EUA*, 6 avril 1981, n° 251.647.

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 40 du 8-10-1982.

(71)

Déposant : Société dite : WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, résidant aux *EUA*.

(72)

Invention de : Roly Hundal, Boyd Alvin Kessinger et Edward Albert Parlak.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Bureau D. A. Casalonga, office Josse et Petit,  
8, av. Percier, 75008 Paris.

Soupape de trop-plein.

La présente invention a été conçue dans le cadre d'un contrat conclu avec le gouvernement des Etats-Unis d'Amérique sous le n° de référence ANL 31-109-38-5001.

La présente invention se rapporte aux soupapes utilisées pour régler des écoulements de fluide, et elle concerne en particulier des soupapes de trop-plein pour écoulement de sodium liquide chaud.

Les pompes à fluide de refroidissement associées aux réacteurs surrégénérateurs rapides au sodium liquide, sont placées à l'intérieur d'une cuve. Du fait des fuites autour des joints d'étanchéité de l'arbre de pompe, la cuve est remplie de sodium liquide chaud jusqu'à sa partie supérieure. Les fuites dans la partie supérieure de la cuve de la pompe sont continues pendant le fonctionnement de cette dernière. Un niveau fixe de sécurité du sodium liquide est maintenu dans la cuve au moyen d'une soupape de trop-plein qui, si elle est réglée correctement, permet de ramener à l'aspiration de la pompe, par l'intermédiaire d'une tuyauterie de trop-plein, un écoulement de sodium égal aux fuites autour des joints étanches. Le but de la soupape de trop-plein est de régler l'ouverture de la tuyauterie de trop-plein de manière à maintenir dans la cuve un niveau de sécurité du liquide.

La localisation de la soupape de trop-plein à l'intérieur de la cuve est souhaitable car, alors, le joint étanche de la tige de soupape peut se trouver dans une zone composée de vapeurs de sodium et de gaz de couverture, plutôt que d'être immergé dans le liquide.

La soupape de trop-plein doit pouvoir être démontée facilement de la cuve en vue de son entretien et de son contrôle, mais elle doit assurer un joint bien étanche avec la paroi de la cuve pendant le fonctionnement, malgré les vibrations créées par la pompe dans la soupape et dans la cuve.

L'objet principal de la présente invention est donc de fournir une soupape de trop-plein facile à démonter et comportant un mécanisme d'étanchéité qui est insensible aux vibrations créées entre la soupape et la paroi de la cuve ou le siège, et qui convient aux applications à température élevée.

Afin de réaliser cet objet, la présente invention consiste en une soupape facile à démonter et placée dans une cuve afin de régler l'écoulement d'un fluide à travers un passage de la cuve tout en réalisant un joint étanche avec une tubulure contiguë. Cette soupape compre-

nant un corps placé dans la cuve au voisinage de la tubulure et un moyen de commande, se caractérise en ce qu'un cylindre est monté de manière mobile dans le corps de la soupape et en ce qu'une surface forme un siège de soupape à son extrémité avant contiguë à la tubulure, le cylindre de la soupape étant poussé au contact de la tubulure par un ressort. Le moyen de commande de la soupape comprend des moyens pour déplacer le cylindre de la soupape commandé par ressort afin de l'écarter de la tubulure pour permettre de retirer la soupape de la cuve.

La présente invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante faite en relation avec les dessins ci-joints, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe de la cuve de la pompe et de ses organes ;
- les figures 2 à 4 sont des vues en coupe d'un exemple préféré de réalisation de la soupape ;
- la figure 5 est une vue schématique représentant le moyen de commande de la soupape par rotation de l'arbre ;
- la figure 6 est une vue en coupe d'un deuxième exemple de réalisation de la soupape ; et
- la figure 7 est une vue en coupe d'un troisième exemple de réalisation de la présente invention.

Dans un exemple préféré de réalisation, la soupape de trop-plein est conçue pour régler l'impédance hydraulique, par exemple de 2,5 à 4,3 kg/cm<sup>2</sup>, pour un trop-plein pouvant atteindre 11 350 l/min dans une pompe de réacteur surrégénérateur au sodium liquide, capable de débiter 322 000 l/min. La disposition générale, illustrée à la figure 1, représente une pompe 23 placée à l'intérieur d'une cuve 15. Le tuyau 24 d'entrée amène le sodium liquide au côté aspiration de la pompe équipée d'un tuyau 25 de refoulement. Les fuites de sodium aux joints étanches 26 de passage remplissent la cuve 15 contenant la pompe. La soupape 27 de trop-plein maintient un niveau 28 de sécurité dans la cuve 15 en ramenant le trop-plein au tuyau 24 d'entrée.

On se reportera maintenant aux figures 2 et 3. Ces vues en coupe de la soupape représentent le papillon 5 en position ouverte pour permettre l'écoulement du sodium. La soupape est entourée d'un corps 1 qui est monté sur et supporté par un cylindre 2 du support de pompe.

A sa partie supérieure et à sa partie inférieure, le corps 1 de la soupape présente des passages 10 et 11 pour l'arbre 12 de la soupape. Le passage inférieur 11 est garni de stellite et il constitue un palier

radial pour l'arbre 12. Le passage supérieur 10 est recouvert d'un boîtier 13 qui comporte également un palier garni de stellite. La surface intérieure du corps 1 de la soupape présente à chacune de ses extrémités des bandes 8 de 2,54 cm de largeur et garnies de stellite. Ces bandes 8 5 constituent des surfaces de portée pour un cylindre 3 de soupape.

Le cylindre 3 de soupape est placé à l'intérieur du corps 1, un ressort 4 étant emprisonné entre le corps 1 et le cylindre 3. Deux galets 6 et deux axes 9 sont montés dans le cylindre 3 pour assurer un frottement réduit pendant le fonctionnement des cames 7. Le cylindre 3 comporte 10 également sur sa surface extérieure, à ses extrémités, des bandes de stellite de 7,5 cm de largeur. Ces bandes glisseront sur les surfaces 8 de stellite formées sur le corps 1 de la soupape. Les galets 6 et leurs axes 9 sont fabriqués en stellite afin d'assurer un frottement faible et empêcher une auto-soudure.

15 Le papillon 5 est un disque circulaire qui est excentré de 0,635 cm par rapport à l'axe de l'arbre 12. Cette excentricité créera un couple hydraulique appliqué au papillon 5 et tendant à ouvrir la soupape pendant le fonctionnement de la pompe. Une panne de l'arbre 12 aura comme conséquence l'ouverture complète de la soupape, au lieu de la fermeture complète qui 20 se produirait avec un papillon symétrique. Les cames 7 sont des disques circulaires montés excentriquement sur l'arbre 12. Ces cames permettront un déplacement d'environ 2,5 cm du cylindre 3 de la soupape, à partir de la position nominale d'étanchéité pendant le fonctionnement. Les tourillons supérieurs et inférieurs 14 de l'arbre sont garnis de stellite pour assurer 25 une résistance à l'usure pendant une longue période de fonctionnement dans le sodium. Le disque 5 du papillon n'a pas de siège mais il réalise une impédance hydraulique variable simplement par sa disposition dans l'écoulement du fluide.

La soupape est à peu près fixe par rapport à la cuve 15 de la pompe 30 puisqu'elle est supportée par le corps 1 qui est fixé au cylindre 2 de support de pompe. Cependant, les vibrations entre la cuve 15 de la pompe et le cylindre 2 de support de pompe provoquent un glissement du cylindre 3 de la soupape dans le corps 1, l'intégrité de l'action du joint étanche à l'interface 16 de la tubulure 17 de la cuve et du cylindre 3 de la 35 soupape étant maintenue grâce à l'action du ressort 4.

On se reportera maintenant à la figure 4. Des cames 7 sont disposées sur l'arbre 12 de manière telle que la surface de chacune des cames 7 appuie sur un galet 6, lui appliquant une force pendant une partie de l'arc de rotation circulaire de l'arbre 12. L'action des cames 7 (voir figure 4)

aura pour effet d'écarter du raccordement 16 le cylindre 3 de la soupape, en rompant le joint étanche et en réduisant la longueur totale L de la soupape d'une quantité X approximativement égale à 2,5 cm. Dans sa position de retrait, la soupape peut être retirée librement de la cuve 15 (figure 1).

Les régions supérieures de l'arbre 12 peuvent comporter une plaque circulaire sur laquelle sont tracés des traits d'angles, comme le représente la figure 5. Une rotation circulaire de 90° de l'arbre 12 est suffisante pour réaliser le déplacement complet du papillon 5 (figure 2) de la position d'ouverture totale à la position de fermeture totale. A la figure 5, on a attribué arbitrairement la graduation 0° à la position d'ouverture totale et, en conséquence, la position de fermeture totale est obtenue à la graduation 90°. Le cylindre 3 de la soupape est en extension complète dans cet intervalle car les cames 7 ne portent pas sur les galets 6 entre 0° et 90°. Si la rotation est poursuivie au-delà de 90°, les cames 7 sont mises en contact avec les galets 6 et le cylindre 3 de la soupape commence son retrait en comprimant le ressort 4. La rotation jusqu'à 225°, indiquée à la figure 5, est suffisante pour produire le retrait complet du cylindre 3 de la soupape. L'arbre 12 peut être pourvu, à intervalles, de cliquets et de blocages de maintien si on le désire. Par exemple, un blocage à 225° peut être souhaité pour maintenir la position de retrait pendant qu'on retire la soupape.

On se reportera à la figure 6 qui représente, en coupe, un deuxième exemple de réalisation de soupape dans lequel le retrait du cylindre s'effectue par le déplacement de l'arbre dans son sens axial plutôt que radial. Le tronc de cône 18 à la partie inférieure de l'arbre 12 entre en contact avec le galet 6 et écarte de la tubulure 17 de la cuve le cylindre 3 de la soupape commandé par un ressort. Le réglage du papillon de la soupape, dans le cas de la présente conception, s'effectue par rotation de l'arbre.

La présente invention n'est pas limitée à une soupape de trop-plein ; elle peut consister en un dispositif à fonctions multiples, utilisable dans tous les cas où un joint étanche doit être réalisé entre un dispositif amovible et une paroi ou un siège de soupape. La figure 7 représente un troisième exemple de réalisation de la présente invention dans lequel le dispositif est utilisé comme un ensemble étanche composé d'un corps 19, d'un cylindre 20, d'un arbre 21 et d'une surface d'appui 22. D'autres organes sont repérés par les mêmes références qu'à la figure 2. La figure 7 illustre également un perfectionnement qui est destiné

à réduire au minimum les fuites de réfrigérant dans la région entourant les passages de l'arbre 21. Le cylindre 20 de l'ensemble étanche comprend une chemise 29 qui est fixée au corps 19 et qui entoure étroitement l'arbre 21. La chemise 29 réduit les fuites de réfrigérant à l'endroit des passages de l'arbre 21. Bien qu'à la figure 7 elle soit représentée appliquée à un dispositif prévu pour constituer un joint étanche à l'interface 22, la chemise 29 peut être utilisée naturellement avec la disposition de la figure 2 qui représente une soupape.

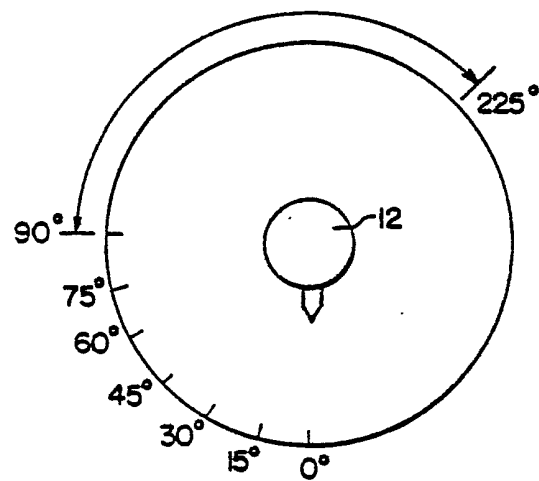
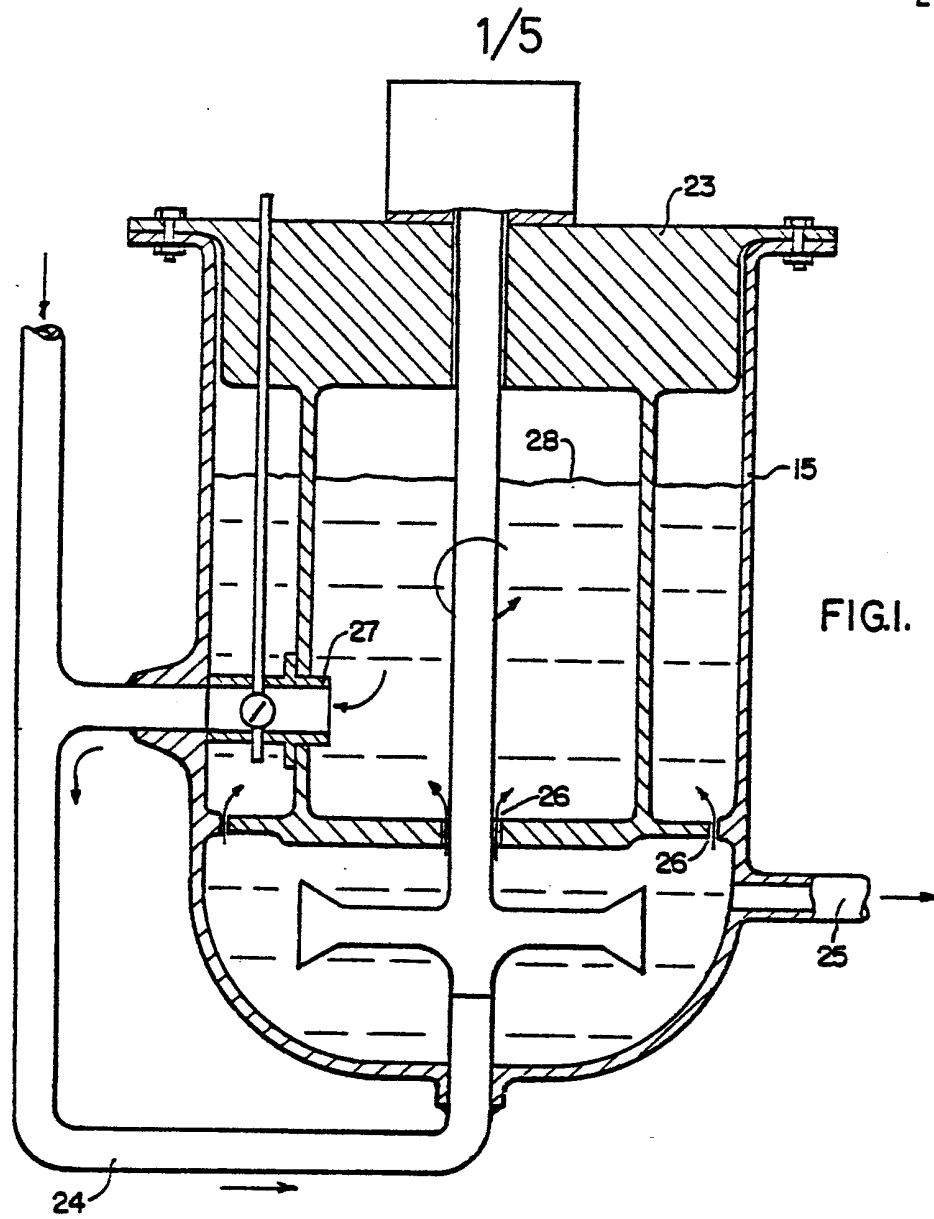
La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de variantes et de modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. Par exemple, on peut envisager, pour commander le déplacement du cylindre de la soupape, de nombreux moyens autres que le déplacement axial ou la rotation de l'arbre. Le cylindre de la soupape pourrait également être manœuvré par un arbre de commande séparé.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Soupape supportée de manière amovible dans une cuve afin de régler l'écoulement d'un fluide à travers un passage de la cuve et réaliser un joint étanche avec une tubulure contiguë, comprenant un corps de soupape supporté dans la cuve au voisinage de la tubulure et un moyen de commande de cette soupape, caractérisée en ce qu'un cylindre (3) de soupape est monté de manière amovible dans le corps (1) de soupape et comporte une surface (16) formant un siège de soupape à son extrémité avant contiguë à la tubulure (17), le cylindre (3) de la soupape étant poussé par un ressort au contact de la tubulure (17) ; et en ce que le moyen (12) de commande de la soupape comprend des moyens (7, 18) pour déplacer le cylindre (3) de la soupape commandé par un ressort afin de l'écarter de la tubulure (17) et pouvoir retirer la soupape de la cuve.

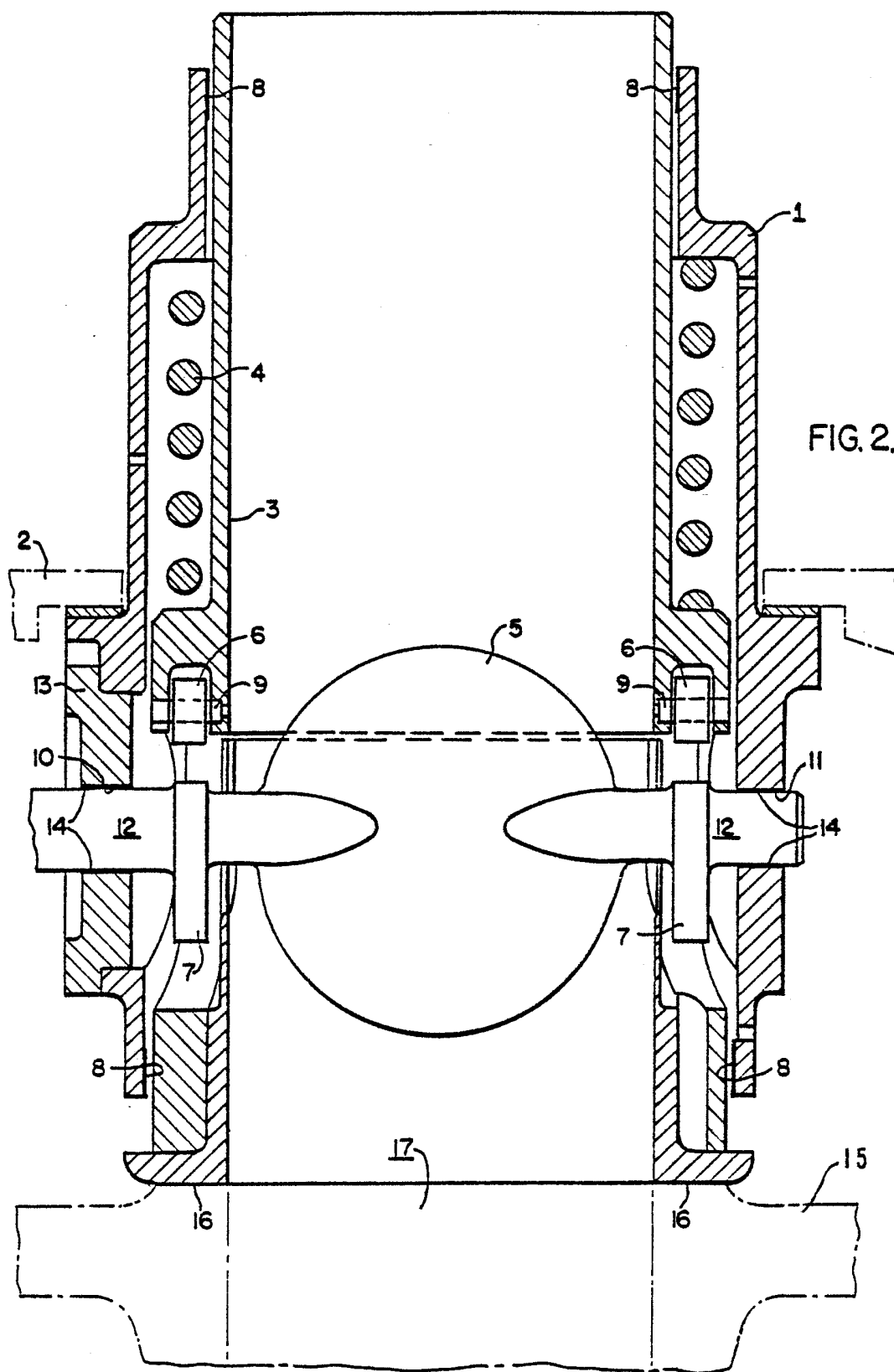
2. Soupape suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le moyen pour commander le cylindre de la soupape est un tronc de cône (18) monté sur l'arbre (12) et disposé de manière à provoquer un dégagement par le déplacement du cylindre de la soupape lorsqu'il est déplacé axialement avec l'arbre (12) de la soupape qui, en tournant, règle la position du papillon (5) de la soupape.

3. Soupape suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le moyen pour écarter le cylindre (3) de la soupape de la tubulure (17) comprend des cames (7) montées sur l'arbre ; et en ce que le cylindre (3) de la soupape comporte des galets (6) de came qui lui sont associés, ces cames (7) étant disposées de manière à se trouver en contact avec les galets (6) de came dans un intervalle prédéterminé de positions de l'arbre de la soupape, extérieur à l'intervalle de commande de la soupape, afin d'écarter le cylindre (3) de la soupape de la tubulure (17).





2/5



3/5

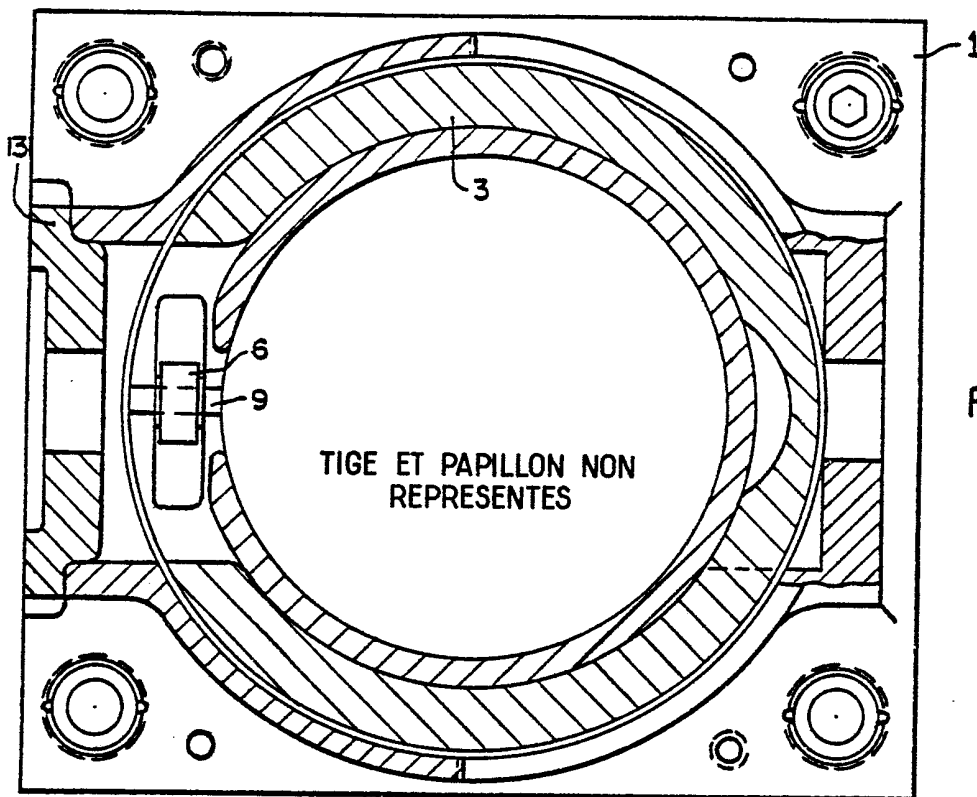


FIG. 3.

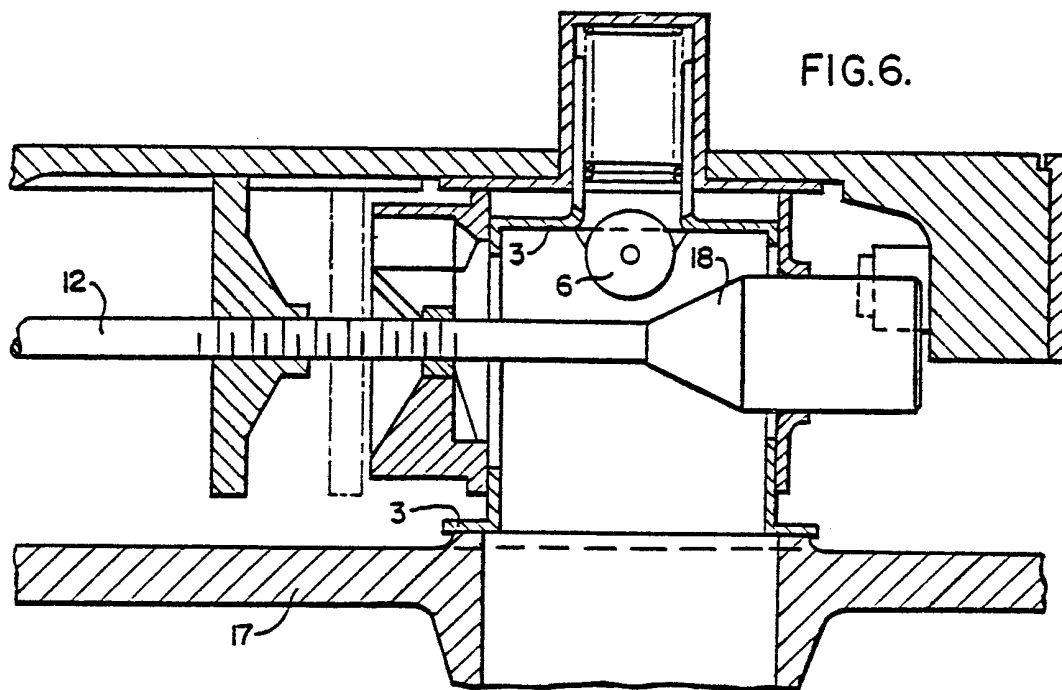
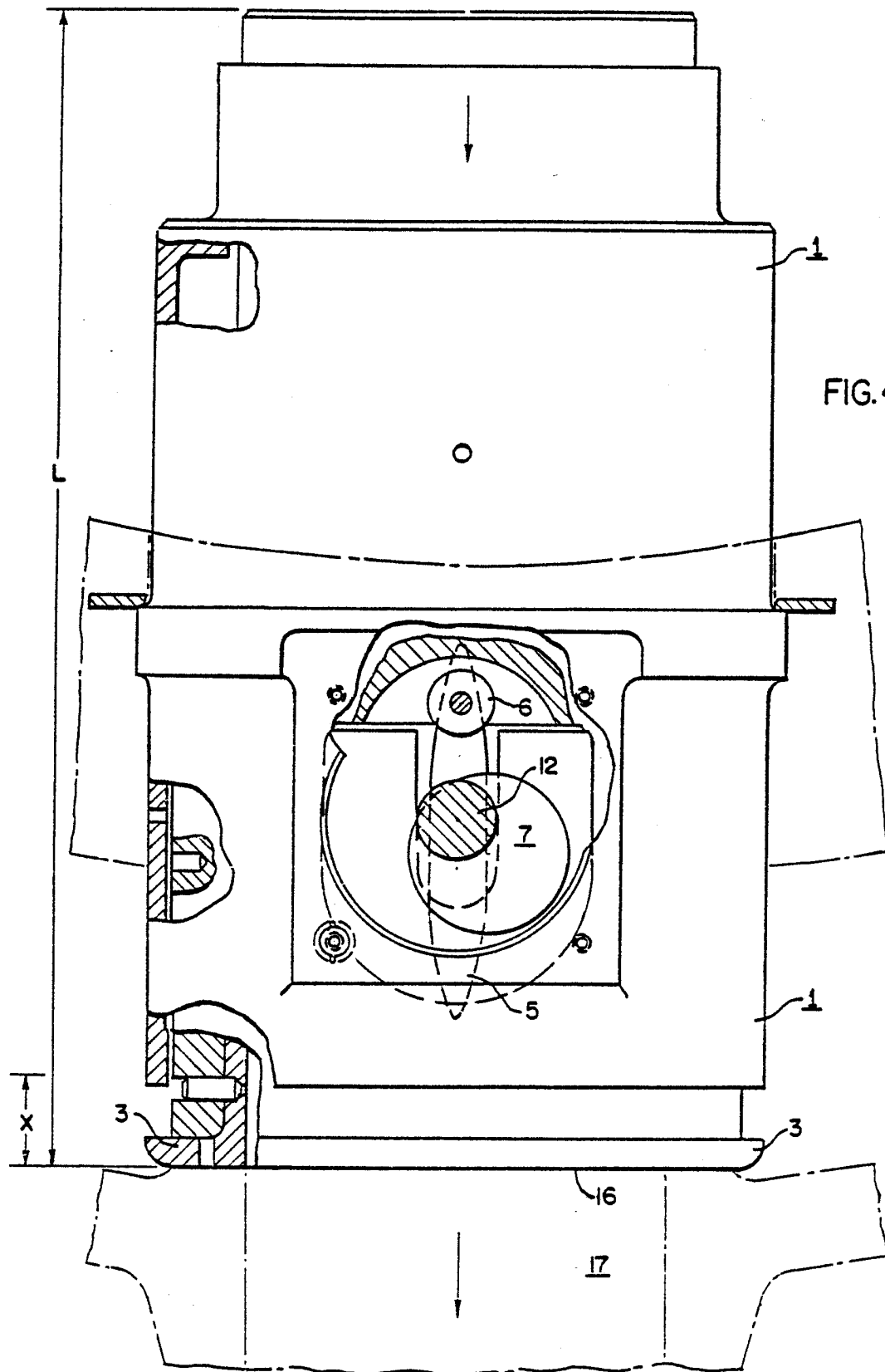


FIG. 6.

4/5



5/5

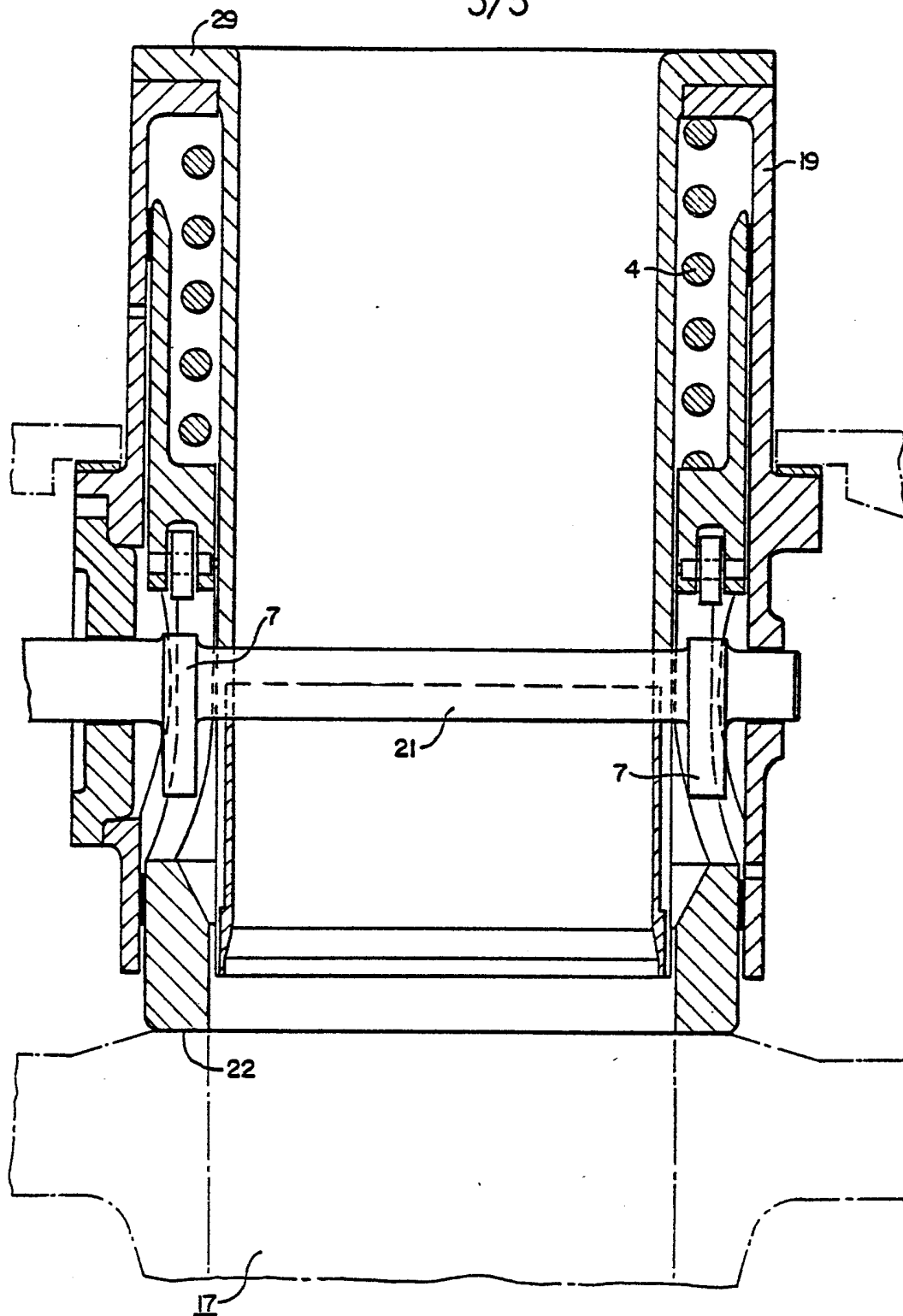


FIG. 7.