

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 14274

(54)

Vanne sensible à la chaleur.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 K 17/38.

(22)

Date de dépôt..... 22 juillet 1981.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *EUA, 23 juillet 1980, n° 06/171 372.*

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 4 du 29-1-1982.

(71)

Déposant : Société dite : US INDUSTRIES, INC., résidant aux EUA.

(72)

Invention de : Billy R. Bruton et David E. Snyder.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Rinuy, Santarelli,
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

L'invention concerne une vanne qui, en fonctionnement normal, peut être déplacée entre des positions d'ouverture et de fermeture mais qui, lorsqu'elle est exposée à un niveau de température élevé et choisi, se
5 déplace automatiquement vers l'une, choisie, des positions d'ouverture et de fermeture.

Dans de nombreux cas, il est souhaitable d'utiliser une vanne qui, dans des conditions normales, peut être aisément ouverte et fermée pour assumer sa fonction
10 normale de commande d'écoulement mais qui, lorsqu'elle est exposée à des températures excessivement élevées, par exemple en cas d'incendie, prend l'une, choisie, des positions d'ouverture et de fermeture. Par exemple, une telle vanne pourrait être utilisée dans des raffineries,
15 des installations chimiques et autres usines, ainsi que sur des arbres de Noël et des conduites d'écoulement reliées à des puits de production de pétrole et de gaz, de manière à se fermer automatiquement en cas d'incendie, par mesure de précaution, et à empêcher le fluide, s'écoulant normalement par de telles vannes, de continuer à
20 alimenter l'incendie. De telles vannes sensibles à la chaleur prendraient donc, en cas de dérangement, la position de fermeture. Par ailleurs, il peut exister des cas où on souhaite que la vanne prenne, en cas de dérangement,
25 la position d'ouverture en présence d'un incendie. Par exemple, il peut être souhaitable de diriger un fluide vers une torchère en cas d'incendie. Comme indiqué, dans l'un ou l'autre type de vanne, il est souhaitable de pouvoir utiliser la vanne de manière normale au cours d'opérations quotidiennes, c'est-à-dire de pouvoir ouvrir et
30 fermer aisément et à volonté la vanne.

On a proposé de nombreuses vannes contenant un élément fusible qui produit un certain type de réponse lorsqu'il est exposé à une température suffisante pour
35 fondre ou entrer en fusion. Dans un type particulier d'une telle vanne, l'élément fusible maintient de façon continue la vanne en position d'ouverture ou de fermeture jusqu'à ce qu'il soit exposé à une température élevée. A

ce moment, la vanne passe dans son autre position. Ce type de vanne ne peut être commandé normalement entre des positions d'ouverture et de fermeture, mais il reste dans une certaine position jusqu'à ce qu'il soit exposé à une température élevée. Un autre type d'une telle vanne utilise un élément fusible de telle manière que la vanne puisse être normalement déplacée entre des positions d'ouverture et de fermeture. Cependant, lorsque l'élément fusible fond, la vanne ne peut prendre que la position d'ouverture. Ce type de vanne est décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3 618 627. De plus, l'élément fusible tel que décrit dans le brevet précité est placé à l'intérieur de la vanne et cette dernière doit être démontée pour permettre le remplacement de l'élément fusible.

Un problème très important rencontré lors de la conception de vannes ayant les caractéristiques souhaitées et indiquées ci-dessus est de prévoir un fonctionnement sans défaillance ne faisant pas se comporter une partie de la vanne comme un "projectile" lors de la fusion de l'élément fusible. La vanne décrite dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3 842 854 illustre ce problème. Le brevet précité représente un élément de commande de vanne qui se dégage de la vanne lors de la fusion d'un élément fusible. Lorsqu'une telle vanne est utilisée sous des pressions de travail relativement élevées, par exemple 35 000 kPa, la pression régnant dans la conduite et appliquée à la tige principale de la vanne provoque un mouvement brusque de cette dernière vers la position de fermeture au moment de la désolidarisation de l'élément de commande. Ce mouvement est si brusque et si puissant qu'il transforme, en fait, l'élément de commande en un projectile pouvant parcourir plusieurs mètres avant de s'arrêter. Il est évident que ceci est extrêmement dangereux.

Pour illustrer encore les forces mises en jeu lorsque des pressions de conduite élevées amènent une vanne à passage direct en position de fermeture sans qu'une

résistance soit opposée à un tel mouvement, on a observé que ces forces peuvent en fait arracher le chapeau du corps principal de la vanne lorsque l'obturateur frappe contre le chapeau.

5 L'invention a pour objet une vanne sensible à la chaleur, pouvant être manoeuvrée entre des positions d'ouverture et de fermeture dans des conditions normales et qui, lorsqu'elle est exposée à des températures excessives, peut prendre automatiquement la position de fermeture ou,
10 suivant la conception de l'obturateur, peut prendre la position d'ouverture. Lorsque la vanne selon l'invention est exposée à une température excessive, elle se déplace vers une position sous l'effet de la pression régnant dans la conduite, sans que des pièces ou des mécanismes
15 de cette vanne puissent se comporter comme des projectiles pouvant être dangereux pour le personnel et les équipements environnants. L'élément fusible de la vanne selon l'invention est disposé de manière à amortir le mouvement de l'obturateur et à l'empêcher de frapper avec une force
20 excessive contre le corps ou le chapeau de la vanne. L'élément fusible est situé à l'extérieur du mécanisme d'obturation proprement dit, de manière à pouvoir être aisément remplacé et à permettre au mécanisme d'obturation d'agir normalement en cas de fusion de cet élément fusible. La
25 vanne est conçue de manière que, après une fusion de l'élément fusible et un mouvement de la vanne vers sa position de sécurité, un observateur puisse voir aisément que la vanne est placée dans une telle position.

L'invention sera décrite plus en détail en regard
30 des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 est une élévation, avec demi-coupe axiale, d'une vanne à passage direct selon l'invention ;
- la figure 2 est une coupe axiale partielle
35 de la partie supérieure d'une autre forme de réalisation de la vanne à passage direct selon l'invention ;
- la figure 3 est une coupe partielle, analogue à celle de la figure 2, mais montrant l'invention appliquée

à une vanne du type à tige non levante ; et

- la figure 4 est une coupe axiale partielle montrant la partie supérieure d'une vanne qui utilise une autre forme de réalisation de l'élément fusible selon l'invention.

La figure 1 représente une vanne à passage direct comportant un corps 10, un chapeau 11, un obturateur 12 et des sièges 13 (un seul étant représenté) qui sont classiques. L'obturateur 12 est relié à une tige 14 sortant du chapeau et pouvant coulisser de manière étanche dans ce dernier, par exemple au moyen d'un joint 15 et d'un écrou 16 de presse-étoupe.

La vanne telle que décrite jusqu'à présent est classique et les divers éléments mentionnés peuvent prendre d'autres formes pourvu qu'un obturateur puisse être déplacé entre des première et seconde positions pour commander un écoulement à travers le corps de la vanne. De plus, la tige de la vanne est repoussée vers l'extérieur du corps et du chapeau par la pression régnant à l'intérieur du corps et agissant sur une surface équivalant à celle présentée par la tige à l'intérieur du joint 15.

Un dispositif de commande est destiné à faire exécuter un mouvement alternatif à l'obturateur 12 et ce dispositif de commande peut être divisé fonctionnellement en trois parties. Comme représenté sur la figure 1, la première partie est illustrée sous la forme d'un capuchon 17 fixé sur le chapeau 11 de la vanne au moyen de plusieurs boulons 18. La deuxième partie du dispositif de commande est représentée sous la forme d'un élément fusible cylindrique et creux 19 dont l'extrémité supérieure porte contre un épaulement 20, tourné vers l'intérieur, du capuchon 17. La troisième partie du dispositif de commande est représentée sous la forme d'un écrou 21 vissé sur la tige 14 et comportant un épaulement 22 tourné vers l'extérieur et portant un organe 23 d'appui qui, lui-même, porte contre l'extrémité inférieure de l'élément fusible 19.

Un volant classique 24 peut être relié à l'écrou 21 afin de le faire tourner pour faire exécuter à la tige de la vanne et à l'obturateur un mouvement alternatif.

5 Avec le montage décrit ci-dessus, il apparaît que les forces de poussée développées par la tige 14 de la vanne sont transmises par l'intermédiaire de l'élément fusible 19 au capuchon 17 et, par conséquent, au chapeau 11. Ces poussées comprennent principalement la force résultant de la pression régnant à l'intérieur du corps
10 de la vanne et agissant sur une surface égale à celle présentée par la tige 14 à l'intérieur du joint 15.

Lorsque l'élément fusible 19 est chauffé suffisamment, par exemple par un incendie se produisant à
15 proximité, il fond ou entre en fusion et la force résultant de la pression interne de la vanne agit sur la tige de cette dernière afin d'expulser la matière fondue par des trous 25 et 26 du capuchon 17. Lorsque la matière est ainsi expulsée, la tige et l'obturateur s'élèvent sur
20 une distance suffisante pour qu'un épaulement conique 27 de la tige vienne porter contre un épaulement 28 présenté par le chapeau afin d'arrêter ce mouvement de sortie. Ces épaulements respectifs sont évidemment disposés de manière à entrer en contact après que l'obturateur 12 s'est
25 déplacé jusqu'à la position de fermeture de la vanne montrée sur la figure 1. De plus, la longueur de l'élément fusible 19 doit être au moins égale à la distance sur laquelle la tige de la vanne doit se déplacer pour faire passer l'obturateur de sa position d'ouverture à sa position de fermeture.
30

Comme indiqué précédemment, des pressions élevées régnant à l'intérieur du corps de la vanne (par exemple 35 000 kPa) peuvent agir, si elles ne sont pas maîtrisées, de manière à projeter violemment la tige de
35 la vanne contre le chapeau. Selon une caractéristique de l'invention, un tel choc est empêché par le fait que le nombre et la dimension des trous 25 et 26 sont choisis de manière que la matière fusible fondue sorte par ces

trous à un débit suffisamment bas pour que le mouvement de sortie de la tige de la vanne soit amorti et que le choc de l'épaule 27 de la tige contre l'épaule 28 du chapeau soit d'une amplitude acceptable.

5 La figure 2 représente une forme de réalisation analogue à celle de la figure 1, sauf que le dispositif de commande est conçu pour une vanne du type à tige montante et tournante, alors que la vanne de la figure 1 est du type à tige montante, mais non tournante. Les éléments de la figure 2 correspondant à ceux de la figure 1
10 portent les mêmes références numériques auxquelles la lettre "A" est ajoutée.

 Dans le dispositif de commande de la figure 2, l'écrou 21A ne tourne pas et il est bloqué de manière
15 à ne pas pouvoir tourner au moyen d'une goupille 29 s'engageant dans une rainure radiale 30 d'un épaule 22A tourné vers l'extérieur. De même que précédemment, les forces de poussée exercées par la tige 14A de la vanne sont transmises par l'écrou 21A et par l'élément fusible 19A au capuchon 17A et, par conséquent, au chapeau
20 11A. Ainsi, la vanne peut être manoeuvrée entre des positions d'ouverture et de fermeture par simple rotation du volant 24A. Cependant, lorsque l'élément fusible 19A fond, la pression régnant à l'intérieur de la vanne force
25 de nouveau la tige de la vanne vers le haut afin de fermer ladite vanne. Il est évident que l'élément fusible 19A est réalisé à une longueur suffisante pour que, lorsqu'il est fondu, la tige de la vanne puisse amener l'obturateur dans sa position de fermeture.

30 La figure 3 représente une autre forme de réalisation du dispositif de commande dans laquelle la tige 14B de la vanne est vissée dans un écrou 21B dont l'étanchéité avec le chapeau est assurée par un joint 15B. Les forces de poussée de la tige 14B de la vanne sont transmises par l'écrou 21B à l'élément fusible 19B et de ce
35 dernier, dans le capuchon 17B, au chapeau 11B. Le mouvement alternatif de la tige 14B de la vanne est commandé par une rotation du volant 24B qui fait tourner l'écrou 21B.

Tout mouvement longitudinal de l'écrou est empêché par un épaulement 22B de retenue situé entre des organes d'appui 23B et 35. Le principe de fonctionnement du dispositif de commande de la figure 3 est le même que celui des autres dispositifs de commande, en ce sens que, lorsque l'élément fusible 19B fond, l'écrou et la tige de la vanne se déplacent vers l'extérieur sous l'effet de la pression régnant alors à l'intérieur du corps de la vanne. De même que précédemment, la vitesse du mouvement de sortie est déterminée par le nombre et la dimension des trous 25B du capuchon. De plus, la longueur présentée par la tige 14B au-dessous de la garniture 15B est supérieure à la distance sur laquelle la tige se déplace vers l'extérieur lors de la fusion de l'élément fusible.

La figure 4 représente un dispositif de commande destiné à une vanne du type à tige montante et permettant un mouvement relativement rapide de la tige lors de la fusion de l'élément fusible. Dans cette forme de réalisation, la première partie du dispositif de commande comprend un manchon 50 monté de manière à pouvoir tourner dans le capuchon 51 à l'aide d'organes d'appui 52 et 53 qui maintiennent entre eux une bride 54 tournée vers l'extérieur. Le moyeu 55 du volant 24C est également incorporé à la première partie et il porte contre l'élément fusible 21C. Ce dernier est évidemment compris dans la deuxième partie du dispositif de commande. La troisième partie de ce dispositif de commande est constituée par l'extrémité supérieure filetée 56 de la tige 14C de la vanne, cette extrémité supérieure étant reliée par une liaison filetée à l'élément fusible.

Dans cette forme de réalisation, il apparaît qu'une rotation du volant se transmet au capuchon 57 et à l'élément fusible 21C de manière que ce dernier fasse exécuter un mouvement alternatif à la tige de la vanne. Les forces de poussée exercées lors du mouvement alternatif de la tige de la vanne sont transmises de cette dernière à l'élément fusible, puis au capuchon 57, au moyeu 55, au manchon 50, au capuchon 51 et au chapeau 11C.

Lorsqu'un incendie ou toute autre condition faisant apparaître une température élevée échauffe l'élément fusible 21C, ce dernier perd sa résistance à la compression et au cisaillement, suffisamment pour que la force exercée vers l'extérieur sur la tige de la vanne provoque un cisailage de l'élément fusible à proximité d'une ligne 58. En conséquence, la tige de la vanne peut s'élever rapidement en entraînant avec elle une masse de matière détachée par le cisailage et restant prise sur les filets de la tige. Le fait que cette masse de matière reste prise sur les filets de la tige empêche la-dite masse ainsi cisailée de se transformer en projectile.

Il convient de noter, sur la figure 4, que l'élément fusible présente une surface extérieure conique 59 complémentaire d'une surface conique correspondante 60 située à l'intérieur du capuchon 57. Lorsque la tige de la vanne applique une force ascendante à l'élément fusible, la disposition conique produit une action de coincement comprimant plus étroitement l'élément fusible sur les filets de la tige de la vanne. En conséquence, si la matière ou l'élément fusible tend à fluer à froid, il est possible de tolérer une telle propriété tout en maintenant l'élément fusible convenablement vissé sur la tige de la vanne.

En général, les éléments fusibles de la vanne selon l'invention peuvent être réalisés dans des matières présentant des propriétés physiques convenables leur permettant de supporter les contraintes et les déformations inhérentes au fonctionnement normal de la vanne. De plus, ces matières doivent avoir un point de ramollissement ou de fusion permettant à la vanne de se fermer lorsque la température régnant à proximité du mécanisme de commande atteint un niveau choisi lors de la conception de la vanne. En général, ce niveau de température est de l'ordre de 150 à 205°C pour un usage de la vanne dans des conditions ambiantes, mais il peut être supérieur ou inférieur. Un exemple d'une matière préférée est une résine acétal commercialisée sous le nom de "Delrin". D'autres matières

pouvant être utilisées comprennent le "Nylon 6/6" commercialisé sous le nom de "Zytel", un polycarbonate commercialisé sous le nom de "Lexan", du "Noryl" qui est un oxyde de polyélyphène modifié, et du "Texin" qui est
5 un polyuréthane. De plus, il existe une famille d'alliages métalliques à bas point de fusion, pouvant être utilisés et comprenant de la soudure en baguettes "30/70", des métaux du type "Woods", etc.

Il va de soi que de nombreuses modifications
10 peuvent être apportées à la vanne décrite et représentée sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Vanne dans laquelle un élément d'obturation (12) est animé d'un mouvement alternatif à l'intérieur d'un ensemble à corps (10), entre des positions intérieure et extérieure, par un dispositif de commande relié à cet élément d'obturation, caractérisée en ce qu'elle comporte un joint coulissant (15) qui assure l'étanchéité entre le dispositif de commande et l'ensemble à corps, le dispositif de commande comprenant des première, deuxième et troisième parties, les première et troisième parties étant reliées respectivement à l'ensemble à corps et à l'élément (12) d'obturation et la deuxième partie comportant un élément (19) qui fond à la chaleur et qui est relié aux première et troisième parties et qui transmet normalement entre elles des forces d'ouverture et de fermeture de la vanne, mais qui, lorsqu'il est fondu, permet à la troisième partie de se déplacer vers l'extérieur par rapport à la première partie sous l'effet de la pression régnant à l'intérieur du corps, ce déplacement étant suffisant pour que l'élément d'obturation puisse se déplacer vers sa position extérieure, les liaisons entre les première et troisième parties, l'ensemble à corps et l'élément d'obturation étant telles que ces parties restent ainsi reliées après la fusion de la deuxième partie.

2. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première partie comprend un capuchon (17) qui comporte un épaulement (20) en bout, la troisième partie comprenant un écrou rotatif (21) qui comporte un épaulement (22) en bout et l'élément fusible étant disposé entre les épaulements afin de les maintenir normalement écartés et, lorsque cet élément fusible fond, permettant à l'un des épaulements de se déplacer vers l'autre épaulement.

3. Vanne selon la revendication 2, caractérisée en ce que le capuchon entoure l'élément fusible et présente un trou (25 ou 26) qui réduit le débit d'écoulement de l'élément fusible fondu à travers le capuchon afin de limiter la vitesse du déplacement d'un épaulement vers l'autre.

4. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première partie comprend un épaulement (20A) en bout, la troisième partie comportant un épaulement (22A) en bout et un écrou non rotatif (21A) dans lequel une
5 tige (14A) de vanne est montée de manière à pouvoir tourner et est reliée à l'élément d'obturation, l'élément fusible (19A) étant disposé entre les épaulements afin de les maintenir écartés et, lorsqu'il fond, permettant à l'un des épaulements de se déplacer vers l'autre épau-
10 lement.

5. Vanne selon la revendication 4, caractérisée en ce que la première partie entoure l'élément fusible et est traversée par un trou (25A) qui réduit le débit d'écou-
15 lement de la matière fusible fondue à travers cette première partie afin de limiter la vitesse du mouvement d'un épaulement vers l'autre.

6. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que la troisième partie comprend une tige (14C) de vanne et en ce que la deuxième partie est reliée, sans
20 pouvoir tourner, à la première partie, l'élément fusible (21C) étant vissé sur la tige de la vanne afin de transmettre un mouvement alternatif à cette tige lorsqu'il est mis en rotation et cet élément fusible séparant les première et troisième parties lorsqu'il fond.

25 7. Vanne dans laquelle un élément d'obturation est animé d'un mouvement alternatif à l'intérieur d'un corps (10) entre des positions d'ouverture et de fermeture de la vanne, par un dispositif de commande relié à cet élément d'obturation, caractérisée en ce qu'elle
30 comporte un joint coulissant (15) qui assure l'étanchéité entre le dispositif de commande et le corps, le dispositif de commande comprenant un élément (19) fondant à la chaleur et disposé à l'extérieur du joint de manière à transmettre une force développée par le dispositif de commande pour
35 faire exécuter un mouvement alternatif à l'élément d'obturation, cet élément fusible, lorsqu'il est fondu, permettant à la pression régnant à l'intérieur du corps de déplacer l'élément (12) d'obturation vers l'une de ses

positions tout en maintenant l'efficacité du joint pour empêcher le fluide de sortir du corps de la vanne et en assurant également le maintien de l'équilibre du dispositif de commande en position sur le corps.

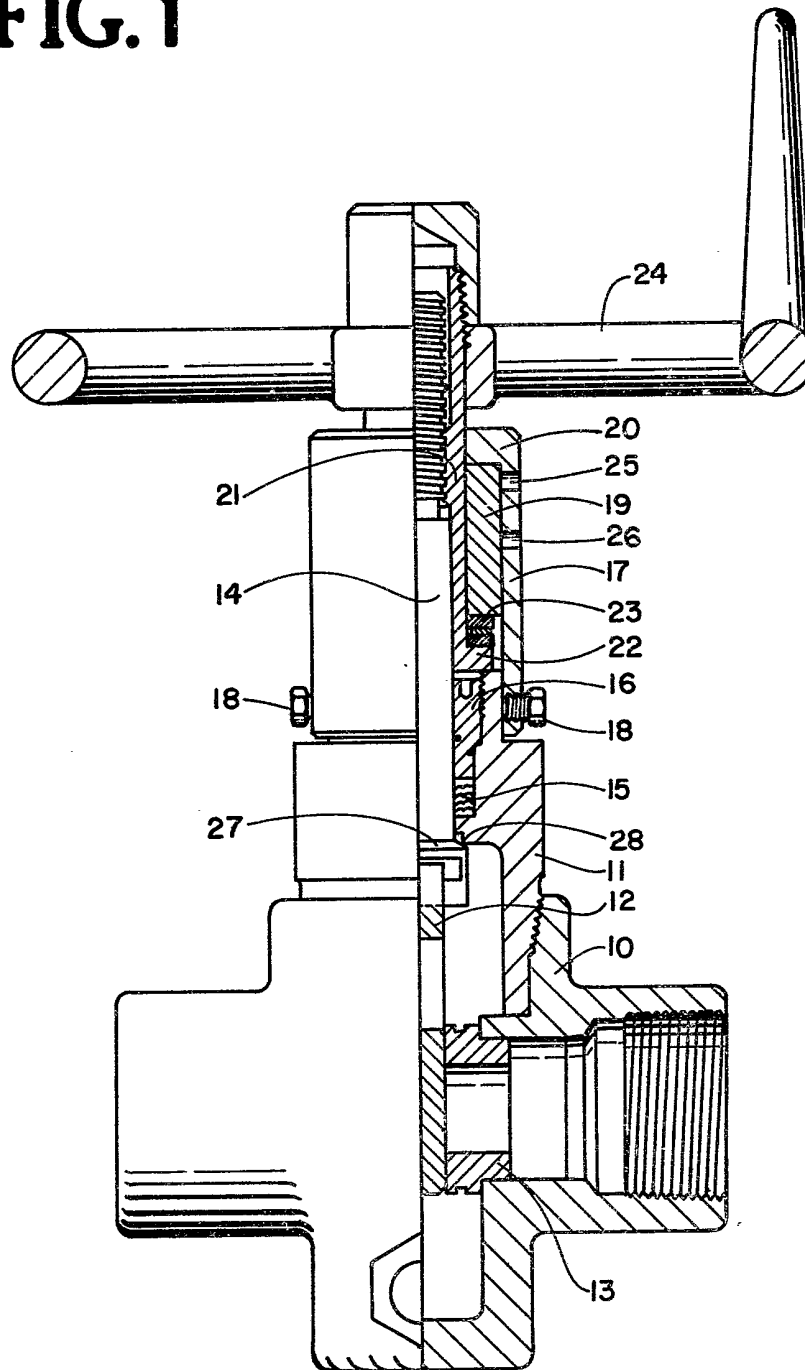
5 8. Vanne dans laquelle une tige (14) coulisse de manière étanche dans un chapeau (11) et est reliée à un élément (12) d'obturation afin de le déplacer à l'intérieur d'un corps (10), entre des positions d'ouverture et de fermeture, la pression régnant à l'intérieur du
10 corps pouvant agir contre une surface utile de la tige ou de l'élément d'obturation afin de provoquer le déplacement de ce dernier vers l'extérieur du chapeau pour amener l'élément d'obturation dans l'une de ses deux positions, la vanne étant caractérisée en ce qu'elle comporte un
15 écrou (21) qui est vissé sur la tige de manière que la rotation de cet écrou ou de la tige dans un premier sens applique à ladite tige une force provoquant l'ouverture de la vanne et qu'une rotation de l'écrou ou de la tige en sens opposé au précédent applique une force provoquant
20 la fermeture de la vanne, un dispositif étant destiné à faire tourner ainsi l'écrou ou la tige et à relier l'écrou au chapeau de la vanne, ce dispositif comprenant un élément (19) qui fond à la chaleur et qui est disposé de manière à transmettre la force appliquée à la tige ou au
25 chapeau pendant le fonctionnement normal de la vanne, cet élément ayant une longueur suffisante pour que, lorsqu'il fond, la tige de la vanne puisse se déplacer vers l'extérieur du corps sous l'effet de la pression régnant à l'intérieur de la vanne afin de placer l'élément d'obturation dans l'une des positions d'ouverture ou de fermeture de la vanne.

 9. Vanne selon la revendication 8, caractérisée en ce que l'écrou peut tourner par rapport à la tige et au chapeau, l'élément fusible étant disposé autour de
35 l'écrou et étant relié à ce dernier de manière à transmettre les forces longitudinales, le dispositif de liaison comprenant également un capuchon cylindrique (17) relié au chapeau et réalisant une liaison transmettant les forces

longitudinales à l'autre extrémité de l'élément fusible de manière que des forces d'ouverture et de fermeture de la vanne soient transmises par l'élément fusible.

5 10. Vanne selon la revendication 9, caractérisée en ce que le capuchon entoure étroitement l'élément fusible et est traversé de trous (25, 26) qui réduisent le débit d'écoulement de la matière de l'élément fusible lorsque ce dernier fond afin de limiter la vitesse à laquelle l'élément d'obturation se déplace lors de la fusion dudit élément fusible.

10 11. Vanne selon la revendication 8, caractérisée en ce que l'écrou (21A) est relié au chapeau (11A) de manière à ne pas pouvoir tourner et en ce qu'un dispositif est destiné à faire tourner la tige (14A), l'écrou comportant un premier épaulement (22A) orienté longitudinalement, le dispositif de liaison comprenant un capuchon
15 (17A) relié au chapeau et comportant un second épaulement (20A) orienté longitudinalement, l'élément fusible (19A) étant disposé entre les épaulements pour transmettre les forces s'exerçant entre eux.

FIG. 1

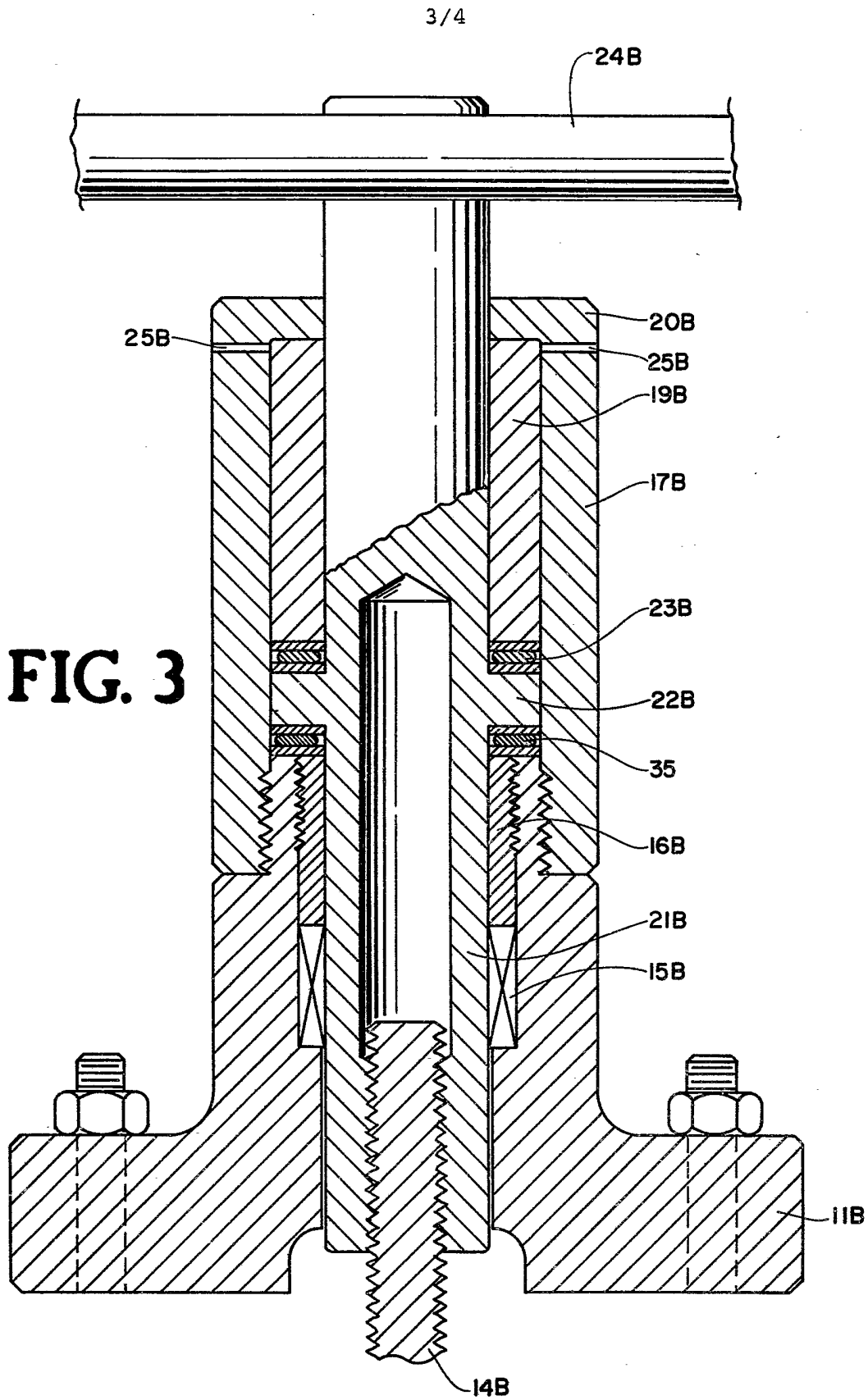


FIG. 4