

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 20957

(54) Système d'élimination de coups de bélier dans une canalisation.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 L 55/04; F 16 K 17/02.

(22) Date de dépôt..... 30 septembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : EUA, 1^{er} octobre 1979, n° 080 987.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 15 du 10-4-1981.

(71) Déposant : Société dite : GROVE VALVE AND REGULATOR COMPANY, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Alan R. Cohn.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

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

1.

L'invention se rapporte à un système de sécurité contre les coups de bélier pouvant apparaître dans une canalisation.

Les variations rapides de débit dans les canalisations telles que les pipelines peuvent produire des variations rapides de pression ou coups de bélier qui se propagent le long de la canalisation en faisant souvent "boule de neige" lors de leur progression. Dans certains cas, les pressions dépassent les limites pour lesquelles les canalisations ont été calculées et doivent être abaissées pour éviter des dégâts dans la canalisation et l'apparition de risques considérables ainsi que de dégâts causés à l'environnement.

Un procédé venant immédiatement à l'esprit pour faire disparaître ces coups de bélier consiste à installer des soupapes de sécurité fonctionnant sous une pression fixe. Toutefois, ces dispositifs ne sont efficaces que s'ils sont placés en un point de la canalisation auquel les limites de pression pour lesquelles cette canalisation est calculée sont dépassées. Par ailleurs, si on tente de prévoir un coup de bélier en réglant la soupape de manière qu'elle s'ouvre sous une pression fixe élevée, qui peut être un indice d'apparition d'un coup de bélier, bien que non dangereux par lui-même, il risquerait d'en résulter un abaissement inutile des pressions élevées pouvant se produire à la suite des fluctuations normales de pression. Un paramètre plus sûr est la vitesse de variation de pression et certains systèmes existants d'élimination des coups de bélier sont conçus de manière à décharger une certaine quantité de fluide de la canalisation vers un réservoir lorsque la pression régnant dans la canalisation augmente à une vitesse inhabituelle. Toutefois, ces systèmes sont basés sur les paramètres de fonctionnement de la canalisation et chaque système doit être calculé pour une canalisation particulière dans laquelle il doit être installé.

L'invention a pour objet un système d'élimination des coups de bélier dans une canalisation qui fonctionne efficacement dans toute canalisation installée.

2.

Ce système est actionné par la pression régnant dans la canalisation elle-même. Il élimine tous les coups de bélier dont l'indice est une vitesse prédéterminée d'élévation de la pression.

5 L'invention va être décrite plus en détail en regard du dessin annexé à titre d'exemple nullement limitatif et sur lequel la figure unique est un schéma du système d'élimination des coups de bélier.

10 Le système de l'invention comprend une soupape principale de sécurité contre les coups de bélier, du type qui s'ouvre lorsque la pression régnant dans une conduite devient supérieure à celle qui règne dans une chambre de commande. Une soupape de purge s'ouvre de manière à évacuer
15 la chambre de commande vers une conduite située en aval ou vers une autre zone à basse pression lorsque la pression de la conduite dépasse la pression de référence d'une valeur qui est déterminée par le réglage de la force d'un ressort s'exerçant contre un diaphragme ou piston contre lequel s'exercent les deux pressions. La pression de référence est
20 maintenue normalement à la même valeur que celle régnant dans la canalisation au moyen d'une soupape pilote commandée par une différence de pression et s'ouvrant sur une source de fluide de référence qui est à pression élevée à chaque fois que la pression régnant dans la conduite dépasse la pression
25 de référence. Lors de ces dépassements, la soupape étrangle le flux de fluide dirigé sur une chambre à volume de commande qui, de son côté, est raccordée à un élément de détection faisant partie de la soupape de purge. Toutefois, lorsque la pression régnant dans la canalisation s'élève à une vitesse
30 suffisante pour être l'indice d'un coup de bélier, la soupape de référence, bien qu'ouverte totalement, restreint l'écoulement dans une mesure telle que la pression de référence suit avec retard la pression du coup de bélier du fluide s'écoulant dans la canalisation, cette pression de coup de bélier
35 s'exerçant aussi sur le diaphragme de la soupape de purge en provoquant l'ouverture de cette dernière et l'évacuation de la chambre pilote ou chemise. En conséquence, la soupape principale de sécurité s'ouvre et dirige une certaine

3.

quantité de fluide sous pression de la canalisation sur un réservoir jusqu'au moment auquel le coup de béliet est éliminé.

Le dessin représente un système 10 selon l'invention de sécurité contre les coups de béliet, ce système étant destiné à être utilisé avec une soupape 12 d'élimination des coups de béliet du type qui s'ouvre lorsque la pression régnant en amont surmonte la pression régnant dans une chambre de commande ou chemise. Par exemple, dans la soupape 12 à tube dilatable, la pression régnant dans la conduite amont 14 s'exerce contre la surface intérieure d'un tube souple 16 qui est tendu autour d'une barrière 18 placée dans un élément central ou cage 20 situé à l'intérieur du corps 21 de la soupape. Lorsque la différence entre la pression de la conduite et celle régnant dans la chemise 22 qui entoure le tube 16 s'élève à un niveau suffisant pour surmonter la tension circonférentielle du tube 16, celui-ci s'étire vers l'extérieur en autorisant l'écoulement par des fentes 24 situées en amont et autour de la barrière 18, cet écoulement refluant par des fentes 26 situées en aval et sortant par le passage 28 situé en aval.

Dans le système 10 de sécurité contre les coups de béliet conforme à l'invention, la pression régnant dans la canalisation 30 est dirigée par une conduite 32 sur une soupape pilote 34 commandée par une différence de pression et dans laquelle cette pression régnant dans la canalisation 30 est comparée avec une pression de référence régnant dans une conduite 36 et provenant d'une chambre 38 à volume de référence.

Un diaphragme 40, monté dans la soupape pilote 34 commandée par une différence de pression, commande un obturateur de soupape 41 et un ressort 42, monté dans la soupape, tend à repousser l'obturateur 41 à la position de fermeture représentée. Une butée réglable 46, qui détermine la position d'ouverture totale de l'obturateur 41, est réglée de manière que cette position soit atteinte lorsque la vitesse d'élévation de pression atteint un niveau prédéterminé ou un niveau réglé. La pression de référence régnant dans la conduite 36

4.

est introduite sur le côté du diaphragme par lequel elle tend à mettre l'obturateur 41 en position de fermeture, et la pression de la canalisation qui règne dans la conduite 32 s'exerce contre l'autre côté du diaphragme de manière à tendre à ouvrir la soupape. Un ressort 42 assure la fermeture de la soupape lorsque les pressions sont en équilibre.

Lorsque la pression de la canalisation régnant dans la conduite 32 dépasse la pression de référence, l'obturateur 41 est écarté de son siège en permettant au fluide provenant d'une source d'alimentation 48 sous pression élevée de passer par la soupape 34 pour entrer dans la conduite 36 afin de faire monter la pression de référence au niveau de la pression de la canalisation et à ce moment, la soupape 34 se referme. Donc, en fonctionnement normal, la pression de référence équilibre la pression de la canalisation.

La pression de référence régnant dans la chambre 38 est dirigée par une conduite 50 sur une seconde soupape pilote 52 commandée par une différence de pression, cette pression de référence s'exerçant dans cette soupape contre le côté d'un diaphragme 54 sur lequel elle tend à mettre la soupape de purge 62 en position d'obturation. Un ressort 56 qui contribue à établir la pression de référence a une force initiale qui est réglée en 58. La pression de la canalisation qui arrive par les conduites 32 et 60 s'exerce contre l'autre côté du diaphragme et en l'absence d'un coup de bélier, la soupape de purge 62 demeure fermée.

Lorsque la vitesse à laquelle la pression de la canalisation s'élève est inférieure à la vitesse réglée, la soupape 34 s'ouvre juste suffisamment pour permettre à une faible quantité du flux de remettre en équilibre les pressions s'exerçant contre les diaphragmes 40 et 54.

Toutefois, lorsque la vitesse d'élévation de pression à l'intérieur de la canalisation 30 dépasse la vitesse réglée et constitue un indice d'un coup de bélier, la soupape de commande 34 qui est commandée par une différence de pression s'ouvre totalement en s'appliquant contre la butée réglable 46 et il en résulte un flux spécifique prédéterminé et donc une vitesse prédéterminée d'élé-

5.

vation de pression dans la chambre 38 à volume de référence et donc dans la conduite de référence 50. La vitesse prédéterminée d'élévation de pression dans la conduite de référence 50 étant inférieure en présence de coups de béliér à la vitesse d'élévation de pression de la canalisation se produisant dans la conduite 60, la soupape 62 s'ouvre sous l'effet de la pression régnant dans cette conduite et s'exerçant contre le diaphragme 54 en autorisant la chemise 22 de la soupape principale 12 de sécurité contre les coups de béliér à se vider par les conduites 64 et 66 pour lui permettre de revenir à une certaine basse pression.

Le distributeur 78 monté dans la conduite 32 de soutirage sur la canalisation est une combinaison d'un détenteur et d'un régulateur à contre-pression. La calotte 80 de ce distributeur est soumise à la pression de la conduite et constitue une interface entre le fluide de cette conduite et le gaz d'actionnement provenant d'une source d'alimentation 82. Le distributeur 78 est calculé de manière qu'il s'ouvre sur la source 82 lorsque la pression tombe au-dessous de celle de la canalisation et il s'ouvre sur une purge lorsque la pression dépasse celle de la canalisation. Ainsi, le système 10 fonctionne aux pressions régnant dans la canalisation, mais il est commandé par un fluide séparé, c'est-à-dire par le gaz provenant d'une alimentation convenable.

Il va soi que l'invention n'a été décrite qu'à titre d'exemple et que diverses modifications peuvent lui être apportées sans sortir de son domaine.

REVENDICATIONS

1. - Système d'élimination des coups de béliet dans une canalisation, caractérisé en ce qu'il comprend une conduite (14) destinée à être raccordée entre une canalisation (30) et un réservoir, une soupape de sécurité (12) du type qui s'ouvre lorsque la pression régnant dans la canalisation dépasse une pression régnant dans une chambre de commande (22) montée dans ladite conduite, un conduit de fuite (64) raccordant ladite chambre de commande (22) de ladite soupape de sécurité (12) vers l'aval de cette dernière, une première soupape pilote (52) commandée par une différence de pression, montée sur ledit conduit de fuite (64), de manière que lorsqu'elle est ouverte, ladite chambre de commande (22) soit évacuée vers l'aval de ladite soupape de sécurité (12), un élément mobile (54) sensible à la pression commandant ladite première soupape pilote (52), un premier conduit (60) dirigeant le fluide à la pression de la canalisation sur ledit élément mobile (54) de manière à ouvrir ladite première soupape pilote (52), une source (38) de fluide sous pression de référence, un second conduit (50) dirigeant ledit fluide sous pression de référence sur ledit élément mobile (54) de manière à fermer ladite première soupape pilote (52), une soupape de référence (34) montée sur ledit second conduit (50) ayant une capacité d'écoulement maximal provoquant une élévation de pression dans ledit second conduit à une vitesse inférieure à une vitesse d'élévation de pression qui caractérise un coup de béliet dans la canalisation, et un organe (40) d'ouverture de ladite soupape de référence (34) en réponse à l'apparition d'un coup de béliet dans la canalisation.

2. - Système d'élimination de coups de béliet selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit organe mentionné en dernier consiste en un élément de commande par comparaison (40) qui est sensible à la pression et qui commande ladite soupape de référence (34), une chambre (38) à volume de référence étant raccordée audit second conduit (50), un troisième conduit (32) dirigeant un fluide à la pression de la canalisation sur ledit élément de commande

7.

(40) de manière à tendre à ouvrir ladite soupape de référence (34), et un raccord reliant ledit second conduit (50) audit élément de commande (40) de manière à tendre à fermer ladite soupape de référence (34).

5 3. - Système d'élimination de coups de bélier selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un ressort (42) exerce sa force sur ledit élément de commande (40) de manière à tendre à fermer ladite soupape de référence (34), et une butée réglable (46) détermine la condition d'ouverture
10 totale de ladite soupape de référence (34).

 4. - Système d'élimination de coups de bélier selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un raccord (64) qui fait passer un fluide sous pression de la
canalisation vers ladite chambre de commande (22) de ladite
15 soupape de sécurité (12) lorsque la première soupape pilote (52) est fermée.

 5. - Système d'élimination de coups de bélier selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend une soupape d'abaissement de pression qui est montée dans
20 ledit second conduit (50) et dont la capacité de débit est supérieure à celle de ladite soupape de référence (34).

 6. - Système d'élimination de coups de bélier selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend un régulateur à contre-pression (78) monté sur ledit troisième
25 conduit (32) et calculé de manière à s'ouvrir lorsque la pression qu'il subit dépasse la pression régnant dans la canalisation.

 7. - Système d'élimination de coups de bélier selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend une source de gaz (82) reliée par un conduit d'alimentation
30 audit premier conduit (60) et audit raccord (64), et une soupape de commande de pression (80) montée sur ledit conduit d'alimentation et réglée de manière à maintenir ledit conduit d'alimentation sous une pression égale à celle qui règne dans
35 la canalisation.

