

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 482 697

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 09494

(54) Fermeture pour l'extrémité d'un tube.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 16 L 55/10; F 17 D 1/20, 5/00.

(22) Date de dépôt 13 mai 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 16 mai 1980, n° P 30 18 804.6.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 47 du 20-11-1981.

(71) Déposant : LINDE AKTIENGESELLSCHAFT, résidant en RFA.

(72) Invention de : Friedrich Hetzer.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Marc-Roger Hirsch, conseil en brevets,
34, rue de Bassano, 75008 Paris.

FERMETURE POUR L'EXTREMITE D'UN TUBE

La présente invention concerne une fermeture pour l'extrémité d'un tube servant à canaliser des matières explosives, par exemple des gaz, des mélanges gazeux, des mélanges d'air et de poussière, etc. Lorsqu'on ne peut exclure le risque d'explosion, avec déflagration ou détonation, dans un réseau de tuyauterie, le tuyau doit pouvoir résister sur toute sa longueur aux sollicitations se produisant dans de telles conditions. La zone extrême du tuyau doit résister à une pression particulièrement élevée car il se produit dans cette zone, dans le cas d'une détonation, l'addition d'une onde de détonation entrante et d'une onde de réflexion sortante. Lorsque le tube est dimensionné de manière à ne pouvoir résister qu'à la pression de l'onde de détonation, il éclate généralement dans la zone où s'additionnent l'onde de détonation et l'onde de réflexion. Des extrémités de tuyaux, par exemple de tuyaux d'acétylène à haute pression, sont par conséquent habituellement renforcées (se référer aux documents suivants: "Lietze, D. Festes Rohrende für detonationsgefährdete Rohrleitungen am Beispiel von Rohrleitungen für Acetylen"; "Die Berufsgenossenschaft" avril 1976, pages 139 à 142).

D'après les règlements techniques relatifs aux installations utilisant l'acétylène et le carbure de calcium, notamment d'après la norme TRAC 204 (règlement et directive technique du BMA des installations utilisant l'acétylène et le carbure de calcium, Bundesarbeitsblatt n°1, 1979, pages 77 à 83), l'extrémité d'un tube doit être renforcée, sans diminution de son diamètre intérieur, par exemple sur une longueur qui est au moins égale à 2,5 fois le diamètre intérieur d_i du tube. Par ce renforcement, on doit obtenir une épaisseur de paroi qui est au moins égale à 0,35 fois le diamètre intérieur du tube quand l'épaisseur de paroi s de la partie restante du tube satisfait à la formule $s \geq 0,16 \cdot d_i$. Avec de tels renforcements, qui sont relativement coûteux, on évite évidemment l'éclatement du tuyau lorsqu'on choisit un dimensionnement correct mais on ne peut pas éliminer la cause elle-même d'un éclatement éventuel, à savoir la forte impulsion de pression.

L'invention a en conséquence pour objet de créer une fermeture pour l'extrémité d'un tuyau de canalisation de matières explosives, qui empêche de façon sûre, lors d'une explosion dans le réseau de tuyauterie intéressé, l'éclatement du tuyau dans la zone de son extrémité, sans qu'il soit nécessaire de prévoir

5 à cet effet un renforcement important de la paroi du tuyau.

Ce problème est résolu selon l'invention à l'aide d'un corps de section décroissante, qui pénètre dans le tuyau et dont la surface de base est liée à un disque obturant de façon étanche aux gaz l'extrémité du tuyau.

Selon l'invention, la fermeture pour un tuyau ne comporte essentiellement
10 aucun plan placé perpendiculairement à la direction de propagation de l'onde de détonation entrante; en effet, l'extrémité du tuyau est obturée par un disque dont le côté tourné vers l'intérieur du tuyau reçoit la surface de base d'un corps de section décroissante, dont la pointe est dirigée vers l'intérieur du tuyau. Une onde de choc se propageant après une détonation n'est plus réfléchie à l'extrémité du tuyau de façon brusque en opposition à la direction de propagation de cette onde entrante, ce qui évite la formation d'un front de réflexion étroitement limité. L'onde de choc est réfléchie dans une zone dont la longueur correspond sensiblement à la hauteur du corps de section décroissante.

15 La pression maximale qui s'établit à l'intérieur de cette zone de réflexion est sensiblement inférieure à la pression maximale qui est engendrée lors de la superposition d'une onde de détonation avec son onde de réflexion, dans des tuyaux munis de fermetures qui sont montées perpendiculairement à la direction de propagation. Avantageusement, grâce à l'agencement de la fermeture selon la présente invention, il ne s'établit aucun maximum de pression en un endroit 20 particulier du tuyau, cette fermeture favorisant au contraire l'établissement d'une pression relativement basse dans une zone relativement étendue du tuyau. La fermeture doit évidemment présenter, comme dans l'art antérieur, une plus grande épaisseur de paroi que celle existant dans la partie restante du tuyau mais cette épaisseur accrue de la paroi du tuyau peut être choisie bien plus 25 faible que dans le cas des fermetures classiques de tuyaux. Dans de très nombreux cas, l'épaisseur de paroi de tuyaux normalisés est suffisante, pour autant que cette épaisseur normalisée soit légèrement supérieure à la valeur déterminée par le calcul.

Conformément à une caractéristique de la présente invention, on obtient
30 une fermeture de tuyaux canalisant des matières explosives dont la fabrication est particulièrement peu coûteuse et qui assure un fonctionnement particulièrement efficace, lorsque le corps de section décroissante a une forme de cône droit à base circulaire. Dans un tuyau de section droite circulaire, une onde

de choc entrante est réfléchie uniformément dans toutes les directions vers la paroi du tuyau, par rapport à l'axe du tuyau qui passe par le sommet du cône et qui coïncide avec l'axe du cône.

Conformément à une autre caractéristique de la présente invention, la 5 surface de base du corps précité et la surface du côté du disque qui est dirigé vers l'intérieur du tuyau sont égales. Une onde de choc entrante est ainsi réfléchie complètement sur la surface périphérique du cône, qui est toujours inclinée par rapport à l'axe du tuyau et la paroi de ce dernier.

La hauteur du corps conique est égale, conformément à une autre caractéristique avantageuse de la fermeture selon l'invention, au moins au double de 10 la longueur du diamètre intérieur du tuyau. Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux de la fermeture conforme à l'invention, la hauteur du cône est comprise entre environ 2 et 3 fois la longueur du diamètre intérieur du tuyau.

15 On obtient ainsi les résultats suivants: avec une fermeture conforme à l'invention, qui est utilisée pour obturer l'extrémité d'un tuyau de canalisation de matières explosives, il est possible de supprimer tout renforcement additionnel de l'extrémité du tuyau et par conséquent d'éviter la mise en place d'un dispositif de structure quelconque pour renforcer ladite extrémité 20 de tuyau. En outre, l'action de l'onde de pression, qui résulte de l'addition de l'onde de détonation entrante et de l'onde de réflexion sortante, est fortement atténuée.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en 25 référence au dessin unique annexé qui représente schématiquement et en coupe une fermeture selon l'invention placée sur un tuyau.

Dans l'exemple représenté sur le dessin unique, on a choisi une fermeture agencée conformément à la présente invention, pour obturer l'extrémité d'un tuyau d'acétylène à haute pression, dans lequel la pression de service admissible 30 peut atteindre une valeur comprise entre environ 1,5 et 25 bars.

Un tuyau 2 présente un diamètre intérieur d_i de 25 mm. D'après les normes existantes (TRAC 204), l'épaisseur de paroi s du tuyau, qui doit être fabriqué à partir de matériaux déterminés, doit être au moins égale à 4mm.

Pour des réseaux de tuyauteries classiques, le tuyau doit être renforcé à son 35 extrémité sur une longueur d'au moins 62,5 mm. Dans cette zone, le renforcement doit correspondre à une épaisseur de paroi d'au moins 8,75 mm.

L'épaisseur de paroi du renforcement peut être réduite presque de moitié, c'est-à-dire jusqu'à l'épaisseur de paroi du tuyau, quand on fixe, conformément

à la présente invention, un cône droit 3 de section circulaire de manière telle que sa surface de base vienne s'appliquer contre le disque 5 et lorsque ce cône circulaire a une hauteur de 62,5 mm pour un diamètre intérieur de tuyau ayant la valeur indiquée ci-dessus, c'est-à-dire 25 mm.

5 Le disque 5 proprement dit est fixé en place à l'aide d'un capuchon 1 qui peut être vissé sur le tuyau 2. Dans ce cas, l'étanchéité aux gaz du tuyau 2 est assuré par le disque 5 et par un joint 4. Ce mode de fixation convient notamment pour les installations d'alimentation en acétylène, car une liaison filetée est très bien adaptée à la structure modulaire (ou à éléments normalisés) des installations de ce genre. En principe, il est également possible de fixer le disque 5 directement sur le tube 2 par soudage, auquel cas on peut supprimer le capuchon 1 et le joint d'étanchéité 4.

On voit, par conséquent, que la fermeture selon l'invention peut être fabriquée et installée de façon moins coûteuse que tous les autres dispositifs connus et qu'on peut surtout supprimer totalement, ou presque totalement, la cause de l'éclatement, c'est-à-dire la forte impulsion de pression.

Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés; elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, suivant les applications envisagées et sans que 20 l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Fermeture pour l'extrémité d'un tuyau de canalisations de matières explosives, caractérisée en ce qu'elle comprend un corps (3) de section décroissante et pénétrant dans le tube, ce corps étant relié par sa surface de base à un disque (5) obturant l'extrémité du tuyau de façon étanche aux gaz.
2. Fermeture selon la revendication 1, caractérisée en ce que le corps de section décroissante est un cône droit (3) de section circulaire.
3. Fermeture selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la surface de base du corps de section décroissante et la surface du côté du disque qui est tournée vers l'intérieur du tuyau sont égales.
4. Fermeture selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la hauteur du corps de section décroissante est au moins égale ou double, et de préférence à 2 à 3 fois le diamètre intérieur du tuyau (2).

2482697

PLANCHE UNIQUE

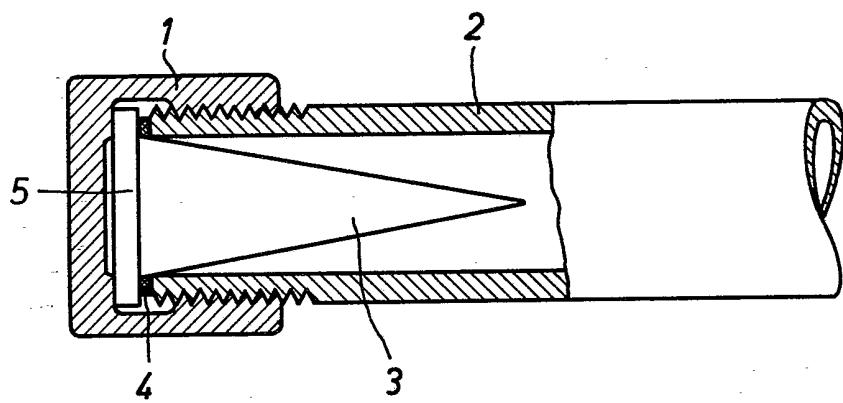


Figure Unique