



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

 (51) Int. Cl.²: F 16 L
F 16 J

 37/02
15/10

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



(12) FASCICULE DU BREVET A5

(11)

616 997

(21) Numéro de la demande: 14868/77

(22) Date de dépôt: 05.12.1977

(30) Priorité(s): 06.12.1976 US 747846

(24) Brevet délivré le: 30.04.1980

 (45) Fascicule du brevet
publié le: 30.04.1980

 (73) Titulaire(s):
United States Pipe and Foundry Company,
Birmingham/AL (US)

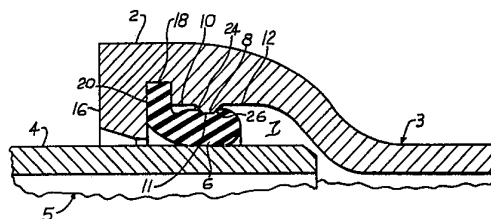
 (72) Inventeur(s):
Robert Malcolm Graham, Birmingham/AL (US)

 (74) Mandataire:
Kirker & Cie, Genève

(54) Dispositif d'étanchéité pour raccordement de tuyaux.

(57) Il est destiné à raccorder un tuyau intérieur (5) dans l'extrémité en cloche (2) d'un tuyau extérieur (3). L'intérieur de l'extrémité en cloche (2) délimite une rainure intérieure (7) dans laquelle vient se loger un joint élastique (6). La rainure (7) est munie d'une partie de retenue (18) et sur la paroi d'étanchéité (10, 12) d'une nervure de compression (8).

Pour assurer une parfaite étanchéité, même pour des extrémités de tuyaux dont la section n'est pas bien ronde et/ou les tolérances dimensionnelles varient largement, la nervure de compression (8) est formée entre la partie antérieure (10) et la partie postérieure (12) de la paroi d'étanchéité. Lors de l'assemblage le joint (6) s'étend dans la rainure (7) entre la nervure de compression (8) et la partie postérieure (12) de la paroi d'étanchéité en comprimant la paroi extérieure du tuyau intérieur (5).



REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'étanchéité pour raccordement de tuyaux formé par un tuyau intérieur à extrémité ordinaire qui s'enfonce dans l'extrémité ouverte en cloche d'un tuyau extérieur, un joint élastique étant disposé dans une rainure axialement allongée de l'extrémité en cloche du tuyau extérieur, qui est munie d'un moyen de retenue permettant de retenir le joint élastique dans l'extrémité en cloche dudit tuyau extérieur et d'un moyen d'étanchéité qui est placé dans ladite extrémité en cloche dudit tuyau extérieur à une certaine distance, vers l'intérieur, dudit moyen de retenue, ledit moyen d'étanchéité comportant une nervure de compression formée à même l'extrémité en cloche dudit tuyau extérieur et faisant saillie radialement vers l'intérieur dans ladite rainure, caractérisé en ce que cette nervure est formée entre une paroi d'étanchéité antérieure et une paroi d'étanchéité postérieure de ladite extrémité en cloche, le joint élastique s'étendant dans ladite rainure allongée entre la nervure de compression et l'extrémité postérieure de cette rainure, le joint élastique étant alors pressé contre la paroi extérieure dudit tuyau intérieure et simultanément extrudé le long de cette rainure allongée.

2. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface de ladite nervure de compression qui est la plus éloignée de la paroi d'étanchéité est cylindrique.

3. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface de ladite nervure de compression qui est la plus éloignée de la paroi d'étanchéité est ovale.

4. Dispositif d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la largeur de la face d'étanchéité de ladite nervure de compression n'excède pas deux fois la hauteur de ladite nervure.

La présente invention concerne généralement un dispositif d'étanchéité pour raccordement de tuyaux permettant de raccorder des tuyaux sous pression, et plus particulièrement un dispositif pour tuyaux sous pression dont l'une des extrémités forme une sorte de cloche et dont l'autre extrémité est ordinaire.

Les canalisations sous pression en fonte, dont une des extrémités forme une cloche et dont l'autre extrémité est ordinaire ou biseautée, sont raccordées depuis de nombreuses années à l'aide d'un joint d'étanchéité en caoutchouc qui est comprimé entre les parois de la cloche et la paroi extérieure de l'extrémité ordinaire ou biseautée. Selon le brevet E.U.A N° 2 953 398, par exemple, un joint de tuyau est pourvu d'une rainure allongée dans la cloche avec une paroi d'étanchéité de joint et une partie de retenue de joint, ainsi que des parties de lèvre et de paroi qui guident et limitent le déplacement de l'extrémité ordinaire lors de son passage dans l'ouverture de la cloche et à travers le joint en caoutchouc. Le joint en caoutchouc qui fait partie de cet ensemble comporte une partie de retenue et une partie d'étanchéité. On peut ajouter au joint en caoutchouc des joints d'étanchéité de lèvre ou diverses autres pièces, et les parties essentielles sont uniquement une partie qui permet au joint en caoutchouc de rester dans sa position correcte pendant l'assemblage et l'utilisation du joint, et une partie qui maintient constamment le contact d'étanchéité avec les deux tronçons de tuyau.

Les tuyaux en fonte de petit diamètre peuvent facilement être rendus étanches par un tel ensemble car leur section droite ne s'écarte que très peu d'un cercle véritable, et car ils sont moulés à des tolérances relativement étroites. Lorsqu'on fabrique des tuyaux plus gros et que l'épaisseur de la paroi des tuyaux n'est que peu augmentée, plusieurs problèmes d'importance majeure se posent. Ces problèmes comprennent la formation de section droites ovales et la nécessité de plus grandes tolérances de moulage. De nombreuses solutions à ces problèmes

mes ont été imaginées avec des degrés de succès variables, dû surtout à l'économie de la solution imaginée. En général, le joint en caoutchouc qui est utilisé dans ces ensembles de jonction doit occuper tout l'espace compris entre la paroi intérieure d'étanchéité de la cloche et la paroi extérieure de l'extrémité ordinaire, et rester comprimé dans une certaine mesure quels que soient l'ovale ou la tolérance. Pour la conception de tels ensembles, quand on dimensionne la section droite du joint en caoutchouc et qu'on détermine ses tolérances maximale et minimale admissibles, il faut prendre en compte deux conditions extrêmes. L'une d'elles existe lorsque le joint en caoutchouc est soumis à une compression minimale, par exemple lorsque l'espace libre doit être entièrement occupé pour la cloche de taille maximale et pour l'extrémité ordinaire de taille minimale, l'extrémité ordinaire reposant à l'intérieur de la cloche et l'ovale des deux tronçons étant orienté de manière à laisser l'espace libre maximal à l'extrémité supérieure. L'autre condition existe lorsque le joint en caoutchouc est soumis à une compression maximale, par exemple lorsque la cavité de la cloche est de taille minimale et l'extrémité ordinaire de taille maximale. Pour la première condition, on parle habituellement de «joint non serré», et pour la seconde condition, on parle habituellement de «joint serré». Si, par exemple, avec un tuyau de diamètre plus grand que 60 cm environ, il est prévu une cloche et un joint en caoutchouc de taille raisonnable, tels que le joint en caoutchouc occupe tout l'espace formé dans le joint non serré et reste soumis à compression radiale, alors, lorsqu'une condition de joint serré apparaît, la force d'assemblage requise devient tout à fait excessive. Inversement, s'il est prévu un joint en caoutchouc assez petit pour maintenir la force d'assemblage dans des limites raisonnables, l'espace libre qui se forme entre les deux tronçons d'un joint non serré ne sera pas occupé totalement et il se produira une fuite.

Pour traiter ce problème, différentes opérations ont été suggérées, comprenant notamment la réduction des tolérances dans une mesure telle que l'usinage ou le moulage des surfaces de jonction est nécessaire pour respecter les tolérances, le marquage du grand axe et la pose de chaque tuyau avec le grand axe de l'extrémité ordinaire en position verticale, l'utilisation de vérins pour enfoncer le tuyau dans une section droite circulaire au moment de la jonction, la perforation d'une partie de l'ampoule d'étanchéité du joint en caoutchouc pour lui permettre de se comprimer plus facilement, et diverses additions au joint en caoutchouc, par exemple des joints d'étanchéité de lèvre. Toutes ces solutions ajoutent sensiblement au prix de revient du produit.

Il y a lieu de noter que, lorsqu'on raccorde des tuyaux relativement flexibles, par exemple des tuyaux en fonte ductile d'environ 90 cm de diamètre répondant à la norme américaine ANSI A 21.51 classe 50, la condition de «joint non serré» permet la formation d'un espace libre qui est beaucoup plus important que celui qui résulterait de la jonction de deux sections ovales comme décrit ci-dessus. Les essais sur le terrain ont révélé que, sous une certaine charge externe, la circonférence de l'extrémité ordinaire a tendance à épouser la circonférence interne de la lèvre de la cloche sur une grande partie de celle-ci, en créant un espace libre extrêmement important à l'extrémité supérieure.

L'objectif de l'invention est donc de procurer un dispositif qui rende étanches les tuyaux à extrémité en cloche et à extrémité ordinaire dont la section droite n'est pas bien ronde et/ou dont les tolérances dimensionnelles varient largement, d'une manière rentable et économique.

La présente invention a donc pour objet le dispositif d'étanchéité pour raccordement de tuyaux défini dans la revendication 1.

Sur les planches de dessins annexées, données à titre d'exemple

la figure 1 est une coupe partielle de la forme de réalisation préférée de l'invention;

la figure 2 est une coupe partielle d'un dispositif selon la technique antérieure;

la figure 3 est également une coupe partielle d'un dispositif selon la technique antérieure;

la figure 4 est une coupe du joint élastique circulaire de la forme de réalisation préférée de l'invention ou des joints de tuyau selon la technique antérieure;

la figure 5 est une coupe partielle d'un dispositif selon la technique antérieure, sans le joint élastique, mais avec addition de la nervure de compression selon la forme de réalisation préférée de l'invention;

la figure 6 est une coupe d'un joint élastique; et

la figure 7 est aussi une coupe d'un joint élastique.

La figure 1 représente un dispositif formé entre une cloche 2 d'un premier tuyau 3 dans lequel l'extrémité ordinaire 4 d'un autre tuyau 5 a été placée, un joint élastique 6 étant comprimé entre les deux. L'extrémité ordinaire 4 est la partie terminale sensiblement ronde d'un tuyau 5 qui s'adapte dans l'extrémité en cloche du tuyau 3. L'extrémité en cloche 2 comporte une rainure allongée 7 qui est délimitée généralement par une paroi intérieure 20, une partie de retenue 18, une paroi antérieure d'étanchéité 10, une nervure de compression 8, et une paroi postérieure d'étanchéité 12. La partie de retenue 18 empêche le délogement du joint élastique 6 au cours de l'assemblage ou bien lorsque le joint est sous pression. La nervure de compression 8 est dirigée radialement vers l'intérieur entre la paroi antérieure d'étanchéité 10 et la paroi postérieure d'étanchéité 12. Le joint élastique 6 est placé dans la rainure 7 en contact d'étanchéité avec l'extrémité ordinaire 4 et la nervure de compression 8. On peut facilement se rendre compte que, dans une condition de joint serré, le joint élastique 6 sera lui aussi comprimé en contact d'étanchéité avec l'extrémité ordinaire 4, la nervure de compression 8, la paroi antérieure d'étanchéité de joint 10 et la paroi postérieure d'étanchéité de joint 12. Cette condition de joint serré existera également sur une partie de la circonférence où se raccordent les sections en cloche ovale ou à extrémité ordinaire. Mais, dans de tels cas, la condition de joint non serré pourra également exister sur une partie de cette circonférence. La nervure de compression 8 selon la présente invention constitue un moyen de compression du joint élastique 6 aussi bien dans la condition de joint serré que dans la condition de joint non serré. Dans les deux cas, l'épaisseur y de la partie d'étanchéité du joint élastique 6 (représentée sur la figure 4) est réduite, ce qui provoque l'extrusion axiale et l'extrusion circonférentielle du joint élastique 6.

Lorsque le dispositif sera soumis à une pression mécanique, c'est-à-dire lorsque la canalisation sera mise sous pression, le joint élastique 6 sera refoulé vers le lèvres 16 de la cloche, et occupera la cavité formée par la nervure de compression 8, la paroi antérieure d'étanchéité 10 du joint élastique, la rainure de retenue 18 du joint élastique, la paroi intérieure 20 et l'extrémité ordinaire 4. Le joint élastique 6 peut être ou ne pas être en contact étanche avec les parois d'étanchéité antérieure et postérieure 10 et 12 du joint élastique, et un contact étanche avec ces parties de la cloche n'est pas nécessaire pour que l'ensemble soit à l'épreuve des fuites. Il est également évident que l'ensemble libre entre la lèvres 16 et l'extrémité ordinaire 4 doit avoir obligatoirement une dimension limitée de façon à empêcher l'extrusion du joint élastique 6 à travers cet espace libre lorsque l'ensemble est mis sous pression. Etant donné que l'étanchéité de l'ensemble dépend de la compression du joint élastique 6 contre la nervure de compression 8 et l'extrémité ordinaire 4, la dimension maximale et la dimension minimale de l'espace compris entre eux doit obligatoirement avoir une certaine relation avec la dimension y du joint élastique 6.

Il est représenté sur la figure 2 un dispositif selon la technique antérieure bien connue, dans lequel l'espace libre maximal entre la surface d'étanchéité 9 de la cloche 2 du tuyau 3 et l'extrémité ordinaire 4 du tuyau 5 doit obligatoirement être un peu plus petit que la dimension y du joint élastique 6 qui est représenté sur la figure 4, en réduisant ainsi de 3 % environ la dimension y du joint élastique 6, et l'espace libre minimal ne doit pas provoquer la compression du joint élastique 6 au point de réduire de plus de 40 % environ la dimension y . La réduction, par compression, de la dimension y de plus de 40 % exige une force d'enfoncement excessive qui ne peut pratiquement pas être atteinte lors de la pose de tuyaux même avec un matériel lourd. En outre, cette force risque d'endommager les surfaces du joint élastique qui pourraient être coupées par l'extrémité ordinaire et provoquer également le délogement du joint élastique 6 de la rainure de retenue 18. Ces limites sont ainsi mises en pratique dans les ensembles de raccordement dans lesquels le joint élastique assure l'étanchéité par compression radiale entre les pièces raccordées. Un autre de ces dispositifs bien connus est représenté sur la figure 2. Cependant, la présente invention, en fournissant ce même dispositif de raccordement bien connu avec addition d'une nervure de compression 8a (voir la figure 5) permet d'assurer l'étanchéité avec les mêmes pressions tout en autorisant une plus grande tolérance dimensionnelle des surfaces d'étanchéité, et/ou en réalisant cette étanchéité avec un joint élastique plus petit et plus économique. On peut mieux comprendre cela en se reportant à la figure 5 qui, abstraction faite de la nervure de compression hachurée en croix 8a, représente les surfaces de cloche et les surfaces d'extrémité ordinaire d'un dispositif selon la technique antérieure. La dimension a est l'espace libre maximal autorisé entre les surfaces d'étanchéité, tandis que la dimension a_1 est l'espace libre minimal. Le joint élastique 6a de la figure 6, dont l'épaisseur de la partie d'étanchéité est a_2 , est nécessaire pour rendre étanche ce joint (les traits interrompus représentent l'espace libre maximal qui doit être rendu étanche, indiqué par les dimensions a et b , tandis que les traits pleins représentent l'espace libre minimal qui doit être rendu étanche, indiqué par les dimensions a_1 et b_1). La dimension a_2 sera supérieure d'environ 3 % à a et supérieure d'environ 40 % à a_1 . En prévoyant la nervure de compression hachurée en croix 8a et en réduisant la dimension du joint élastique de manière telle que l'épaisseur b_2 de la partie d'étanchéité du joint élastique 6b (figure 7) soit supérieure de 3 % environ à la dimension b qui représente l'espace libre maximal autorisé entre la surface intérieure 11 de la nervure de compression 8a et l'extrémité ordinaire 4, il est possible de faire en sorte que, avec la dimension minimale b_1 entre la surface intérieure 11 de la nervure de compression 8a et l'extrémité ordinaire 4, l'épaisseur du joint élastique 6b (dimension b_2) soit comprimée de pas moins de 70 % environ, et n'affecte pas sensiblement la force d'enfoncement nécessaire pour assembler les tronçons de tuyau. En outre, la variation admissible maximale entre la dimension b et la dimension b_1 peut être beaucoup plus grande que la tolérance maximale entre la dimension a et la dimension a_1 étant donné que l'épaisseur du joint élastique 6b (dimension b_2) a été comprimée de pas moins de 70 %. Il y a également lieu de noter que l'on pourrait éventuellement choisir d'utiliser la nervure de compression pour obtenir l'un quelconque des résultats bénéfiques possibles, c'est-à-dire pour réduire la force d'enfoncement nécessaire pour assembler les tronçons de tuyau avant leur jonction, de façon à pouvoir utiliser un joint élastique plus petit et plus économique ou bien pour autoriser des tolérances plus larges pour les surfaces d'étanchéité.

Pour donner les meilleurs résultats, la nervure de compression 8 doit être placée dans la rainure 7 de telle sorte que le joint élastique 6 reste avec l'épaisseur de sa partie d'étanchéité sur la surface intérieure 11 de la nervure 8 lorsque l'ensemble est sous

pression maximale ou sous pression minimale. Etant donné que la partie d'étanchéité du joint élastique 6 de la figure 1 se déplacera, sous l'effet de la pression interne du tuyau, vers la paroi intérieure 20, la nervure de compression 8 aura de préférence une face plate sur sa surface intérieure 11. D'autres formes, par exemple ovale, semi-circulaire ou même oblique, seraient utilisables mais il est préférable que la surface intérieure 11 soit cylindrique et parallèle à l'axe géométrique du tuyau. Une telle forme sera plus facile à calibrer et doit être facile à mouler sans défauts. Il est prévu des épaulements inclinés 24 et 26 formant respectivement des angles obtus avec les parois d'étanchéité antérieure et postérieure 10 et 12. La hauteur de la nervure de compression 8a représentée par la dimension c sur la figure 5 peut varier dans une certaine mesure, et cette hauteur doit obligatoirement être choisie en fonction du modèle de tuyau et des tolérances souhaitées. Par exemple, pour rendre étanche un tuyau en fonte de diamètre nominal de 90 cm environ, pour lequel les variations de dimensions b et b_1 ont été choisies aussi grandes que 1,42 cm, et le joint élastique 6 a une dimension maximale b_2 de sa partie d'étanchéité de 2,23 cm, la

hauteur choisie pour la nervure de compression est 0,38 cm. Un tel ensemble comprimerait le joint élastique 6 de pas moins de 71 % et de pas plus de 3 % pourvu que les dimensions restent dans les limites des tolérances choisies.

5 L'exemple précédent n'est pas limitatif. Il sera évident pour l'homme de l'art que l'on pourrait utiliser la même dimension b_2 pour la partie du joint d'étanchéité élastique, c'est-à-dire 2,23 cm, pour rendre étanche le joint selon la technique antérieure, si a et a_1 pouvaient aussi varier de 1,42 cm. Cependant, dans un tel ensemble, il faut obligatoirement comprimer toute la partie d'étanchéité du joint élastique, ce qui nécessite une force d'enfoncement excessive pour l'assemblage, et expose le joint élastique à un risque d'endommagement ou de délogement. Il devrait également aller de soi que la largeur de la face 11 de la nervure de compression doit être très petite. La largeur de la face 11 peut varier, mais il est préférable qu'elle n'excède pas deux fois la hauteur de la nervure de compression. Bien entendu, ainsi qu'on l'a déjà indiqué, la nervure de compression pourrait avoir une forme telle qu'elle ne comporte pas de face plate du tout.

