

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 83 05927

(54) Joint de tuyaux.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 L 15/04, 39/00.

(22) Date de dépôt..... 12 avril 1983.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : US, 13 avril 1982, n° 06/367 952; 7 janvier 1983, n° 06/456 526.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 41 du 14-10-1983.

(71) Déposant : Société dite : OTIS ENGINEERING CORP. — US.

(72) Invention de : George M. Raulins et George G. Grimmer.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

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

L'invention concerne des joints de tuyaux, et plus particulièrement des joints destinés à être utilisés à l'intérieur d'un puits de production.

5 L'invention peut être utilisée avec une tige de forage, une colonne ou un tubage, tous ces éléments étant englobés par le terme "tuyau" utilisé ci-après.

10 La tendance à la réalisation de puits de plus en plus profonds, associée aux pressions de plus en plus élevées et aux milieux de plus en plus agressifs rencontrés à ces profondeurs, a fait apparaître la nécessité d'utiliser des pièces tubulaires à paroi épaisse. Les profondeurs et pres-
15 sions exigent l'utilisation de tuyaux à haute résistance ; par ailleurs, les milieux agressifs contenant du H_2S exigent l'utilisation d'une matière de faible dureté. La faible dureté impose naturellement des matières plus molles et donc de faible résistance. Par conséquent, il faut utiliser des "parois ultra-épaisses" pour obtenir les résistances nécessaires.

20 Pour bénéficier de toute la résistance de ces tuyaux à paroi ultra-épaisse, il faut mettre au point des connexions présentant le même nombre de caractéristiques que celles demandées aux tuyaux, en ne sacrifiant, si possible, que le plus petit nombre d'autres caractéristiques. Les caractéristiques demandées aux connexions sont qu'elles
25 présentent une résistance égale à la résistance maximale des tuyaux et la même résistance à la traction que celle des tuyaux, la même résistance à la pression interne et la même résistance à l'écrasement. La connexion doit également pouvoir supporter des températures élevées et/ou des flexions.

30 Conformément à l'invention, le joint de tuyaux est conçu de façon que la partie femelle du joint présente approximativement la même pression interne nominale, au point de contact d'étanchéité maximale métal-sur-métal, c'est-à-dire, la même résistance au ballonnement, que la
35 pleine épaisseur de la paroi du tuyau entre deux connecteurs.

2.

Le système de filetage peut être conçu sans tenir compte des surfaces d'étanchéité entre le tuyau et la partie femelle, et une surface épaulée peut relier le système à contact étanche métal-sur-métal au système de filetage.

5 Il est souvent souhaitable d'ajouter au contact étanche métal-sur-métal d'un joint de tuyau une garniture secondaire d'étanchéité en matière plastique ou en matière élastique.

10 Conformément à l'invention, le joint de tuyaux est conçu de façon qu'une garniture élastique ou en matière plastique puisse être utilisée. Lorsqu'une matière plastique inerte aux fluides du puits est utilisée et doit être comprimée pour être efficace, l'invention prévoit le maintien de cette matière sous compression sans que la garniture de matière plastique gêne le contact normal et la fonction d'étanchéité du joint à contact métal-sur-métal.

15 L'invention a pour objet un joint de tuyaux dans lequel la partie femelle est conçue pour avoir une résistance au ballonnement égale ou supérieure à celle du tuyau qui est relié par ce joint.

20 L'invention a pour autre objet un joint de tuyau dans lequel la résistance au ballonnement de la partie femelle, au diamètre maximal du joint d'étanchéité à contact métal-sur-métal, est au moins égale à la résistance au ballonnement du tuyau raccordé par le joint, et le système de filetage peut être conçu pour avoir une résistance optimale, sans tenir compte du contact d'étanchéité métal-sur-métal.

25 L'invention a pour autre objet un joint de tuyaux du type établissant un contact d'étanchéité métal-sur-métal entre la partie femelle et une surface extérieure du tuyau, en même temps qu'un joint de renfort en matière plastique est utilisé.

30 L'invention a pour autre objet un joint de tuyaux présentant un contact d'étanchéité métal-sur-métal et une garniture d'étanchéité de renfort en matière compressible dont la matière est placée sous compression sans gêner le contact étanche normal des surfaces métalliques portant l'une contre l'autre.

3.

L'invention a également pour objet un joint de tuyaux présentant un contact étanche métal-sur-métal ainsi qu'une garniture d'étanchéité de renfort en matière compressible, dont l'excédent, lors de la formation du joint, est
5 refoulé de la zone de la garniture de renfort jusqu'à un instant précédant immédiatement le serrage final du joint, instant à partir duquel la matière compressible est retenue et placée en compression pendant le serrage final. Des moyens sont prévus pour recevoir la matière refoulée, afin qu'elle
10 n'atteigne pas les surfaces métalliques du contact d'étanchéité principal et ne risque ainsi de gêner leurs fonctions de contact et d'étanchéité normales.

L'invention a pour autre objet un joint de tuyaux du type comportant un contact détanchéité primaire métal-sur-
15 métal et une garniture d'étanchéité de renfort en matière compressible dont l'excédent, lors du serrage du joint, est refoulé de la zone de cette garniture, après quoi un contact d'étanchéité secondaire métal-sur-métal forme efficacement un joint d'étanchéité secondaire à contact métal-sur-métal
20 pour le joint de tuyaux et empêche la continuation du refoulement de la matière compressible, afin que, lorsque le joint est finalement serré, la matière puisse être placée sous une compression importante.

L'invention a pour autre objet un joint de tuyaux tel que décrit ci-dessus, dans lequel des moyens sont prévus pour recevoir la matière d'étanchéité refoulée afin qu'elle n'atteigne pas la zone du contact d'étanchéité primaire métal-sur-métal et ne risque de gêner le serrage complet et l'étanchéité réalisée par ce contact.

30 Un joint de tuyaux réalisé conformément à l'invention présente une épaisseur de paroi, au niveau de la partie de plus grand diamètre du contact étanche métal-sur-métal, telle que le rapport de cette épaisseur au diamètre de la partie femelle soit égal ou légèrement supérieur au
35 rapport de l'épaisseur maximale de la paroi du tuyau au diamètre du tuyau.

Ainsi, le tuyau est réalisé conformément à la relation $\frac{t_b}{D_b} = \frac{t_p}{D_p}$ dans laquelle : t_b est l'épaisseur de la

4.

paroi de la partie femelle au point de plus grand diamètre de l'emboîtement d'étanchéité et des surfaces d'étanchéité de la partie femelle, et de la surface cylindrique extérieure du tuyau, D_b est le diamètre extérieur de la partie femelle au point de mesure de t_b , t_p est l'épaisseur maximale de la paroi du tuyau, D_p est le diamètre du tuyau au point où sa paroi présente l'épaisseur maximale.

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

La figure 1 est une demi-coupe longitudinale du joint de tuyaux selon l'invention, comportant un raccord disposé entre deux tuyaux ;

La figure 2 est une coupe longitudinale partielle à échelle agrandie d'une forme de réalisation modifiée du joint de tuyaux selon l'invention ;

Les figures 3, 4 et 5 sont des demi-coupes longitudinales partielles, montrant des étapes successives de formation du joint de tuyaux de la figure 1 ;

Les figures 6 et 7 sont des demi-coupes longitudinales partielles montrant les étapes successives de formation du joint de tuyaux de la figure 2 ;

Les figures 8, 9 et 10 sont des coupes longitudinales partielles d'une variante du joint de tuyaux montré sur les figures 8A et 10A, la figure 8 montrant l'état du dispositif d'étanchéité avant que la partie mâle filetée arrive sur la matière compressible, la figure 9 montrant la matière d'étanchéité refoulée au-delà de l'élément d'étanchéité secondaire pendant le serrage, et la figure 10 montrant le joint totalement serré, la matière refoulée étant retenue dans une gorge destinée à recevoir l'excédent de cette matière ;

La figure 8A est une coupe longitudinale partielle, à échelle agrandie, de la variante du joint de tuyaux des figures 8, 9 et 10, dans lequel un élément compressible constitue un joint d'étanchéité de renfort, la figure 8A montrant ce joint avant que les filets de la partie mâle

5.

portent contre la matière compressible ;

La figure 10A est une coupe partielle analogue à la figure 8A, montrant le joint de tuyaux en position de serrage complet, la matière d'étanchéité étant comprimée et l'excédent de cette matière, qui a été refoulé pendant le serrage, étant retenu dans une gorge destinée à recevoir cet excédent de matière, et les joints d'étanchéité métalliques primaire et secondaire étant en contact d'étanchéité.

Le tuyau 10 présente un filetage extérieur conique 11. Ce filetage est de préférence du type trapézoïdal, sa surface de charge s'étendant à peu près perpendiculairement à l'axe central du tuyau. Dans certains cas, la conicité des filets peut être celle normalement utilisée, c'est-à-dire, de l'ordre de 62,5 mm par mètre. Dans de nombreux cas, lorsqu'un tuyau à paroi très épaisse est utilisé, il est préférable d'utiliser une plus forte conicité, par exemple 104,1 mm par mètre. L'utilisation de la plus forte conicité permet de raccourcir le tronçon fileté du tuyau et de la partie femelle du raccord. Le raccourcissement du tronçon fileté entraîne une diminution de la longueur totale du raccord et permet une plus grande maîtrise et une plus grande précision de l'usinage des filets et d'autres surfaces.

Le diamètre extérieur du tuyau présente, à proximité de l'extrémité de faible diamètre du filetage 11, un épaulement 12, aboutissant à une surface cylindrique 13 de plus faible diamètre, ce dernier diamètre pouvant être inférieur au diamètre du filetage de la partie femelle la plus petite. Cette surface 13 est une surface d'étanchéité qui s'étend de façon annulaire autour du tuyau et longitudinalement sur une faible distance, à proximité immédiate de l'extrémité du tuyau. La surface 13 doit être profilée afin d'établir un contact d'étanchéité ferme avec la partie femelle du raccord, lorsque le joint est serré. Par exemple, la surface peut être légèrement conique, ou bien suivre un rayon pour réaliser le contact d'étanchéité.

Le tuyau est de préférence soumis à une contrainte orientée radialement

6.

vers l'extérieur, pour assurer la présence des caractéristiques d'étanchéité de la surface 13 et, à cet effet, l'extrémité 14 du tuyau forme un angle aigu avec la surface 13. A titre d'exemple, la surface 13 d'étanchéité peut être formée suivant un angle légèrement inférieur à 3° et la surface 14 de butée peut être formée suivant un angle d'environ 15°.

La partie femelle 15 du raccord présente un filetage intérieur 16 complémentaire du filetage 11 du tuyau et s'accouplant avec ce filetage 11.

La partie femelle présente un épaulement 17 qui aboutit à une surface 18 d'étanchéité de diamètre plus petit, établissant un contact étanche avec la surface 13 d'étanchéité du tuyau.

La partie femelle comporte un épaulement 19 de torsion, qui s'étend vers l'intérieur de la surface 18 d'étanchéité jusqu'à l'alésage 21 traversant le raccord. Cet épaulement 19 doit avoir une conicité correspondant à celle de l'épaulement 14 situé à l'extrémité du tuyau, ce qui, lorsque le tuyau est descendu à fond dans la partie femelle, limite le serrage du tuyau et de la partie femelle et, de préférence en raison de la surface inclinée de l'épaulement 19, sollicite le tuyau vers une position d'étanchéité entre les surfaces 13 et 18 formant l'élément d'étanchéité primaire. De plus, l'épaulement 19 de torsion et l'extrémité 14 du tuyau peuvent former un élément d'étanchéité, cet élément étant particulièrement étanche à la pression extérieure.

Dans la forme de réalisation représentée, les surfaces 13 et 18 doivent être en contact étanche sur toute la longueur sur laquelle elles sont en prise. En raison de la légère conicité de ces surfaces, le point de contact d'étanchéité ayant le diamètre maximal est leur point de contact éloigné de l'épaulement 19 de butée. Ce point constitue le dernier contact d'étanchéité métal-sur-métal s'opposant à la pression régnant à l'intérieur de la colonne.

Conformément à l'invention, la partie femelle est constituée de façon que sa résistance au ballonnement,

7.

en ce point de diamètre maximal d'étanchéité, soit égale ou supérieure à la résistance opposée par le tuyau au ballonnement.

Conformément à l'invention, le rapport de
5 l'épaisseur (t_b) de la paroi de la partie femelle au point de diamètre maximal des surfaces d'étanchéité 13 et 18, en contact, au diamètre extérieur (D_b) du raccord, est à peu près égal ou supérieur au rapport de l'épaisseur maximale (t_p) de la paroi du tuyau au diamètre extérieur (D_p) du tuyau,
10 de façon que la partie femelle soit aussi résistante au ballonnement dû à la pression interne que l'est le tuyau. Ceci empêche le ballonnement du raccord et le risque de dégagement des filetages 11 et 16 qui en résulte. Ainsi, tant que l'étanchéité assurée par les surfaces 13 et 18 reste
15 effective, il n'existe aucun risque de dégagement des filetages sous l'effet d'un ballonnement du raccord.

Dans la forme de réalisation représentée, la présence d'un rebord cylindrique intérieur 20 a pour effet d'accroître la valeur t_b mesurée au niveau de ce rebord.
20 Etant donné que ce dernier est adjacent au point d'étanchéité maximale des surfaces 13 et 18, le rebord maintient les surfaces d'étanchéité contre le ballonnement, de sorte que le raccord présente un rapport $\frac{t}{D}$ supérieur à celui du tuyau.

25 Une garniture élastique est de préférence constituée d'une bague 22 de matière plastique logée dans la gorge 23 de la partie femelle. Cette bague est de préférence faite d'une matière plastique telle que du tétrafluoréthylène. La gorge 23 est positionnée de façon que, lorsque
30 le tuyau est tourné jusqu'à une position de serrage complet, l'extrémité de faible diamètre du filetage 11 pénètre dans la zone de la gorge 23 et place la bague sous une compression relativement importante. Le tuyau présente une surface annulaire 24 située au-dessous du filetage 11 et qui s'étend
35 au-dessus de la garniture 22 avant qu'elle commence à être comprimée par le filetage 11. La surface 24 sur les tuyaux

8.

est de préférence située à une faible distance de la surface complémentaire 25 de la partie femelle, afin que la matière plastique puisse fluer sous l'effet de la pression dans l'espace ainsi ménagé. Ainsi, la matière de la garniture refoulée à force dans l'espace compris entre les surfaces 24 et 25 constitue une garniture primaire en matière plastique renforcée par la matière du filetage 11 et de la gorge 23, formant un joint étanche. Cette garniture en matière plastique constitue un renfort ou un appoint pour les joints à contact métal-sur-métal.

Il peut être souhaitable d'éviter tout risque, pour le fluide sous pression se trouvant à l'intérieur du joint de tuyaux, d'atteindre les filetages 11 et 16. Lors du serrage des filetages, on utilise un enduit pouvant former un joint étanche entre les filetages. Si les autres joints ou garnitures permettaient à un fluide de pénétrer dans la zone des filetages et qu'une obturation apparaissait accidentellement en un point quelconque le long des filetages, la pression régnant à l'intérieur du joint agirait alors vers l'extérieur sur le filetage de la partie femelle et pourrait provoquer un dégagement des filets sous l'effet du ballonnement du tronçon fileté de la partie femelle. Pour éviter cette possibilité, un orifice 26 de purge peut être prévu dans la partie femelle, de préférence à proximité immédiate de la garniture élastique 22, afin que toute fuite de fluide au-delà des garnitures soit ventilée vers l'extérieur du joint et ne provoque pas de ballonnement du tronçon fileté de la partie femelle.

Si cela est souhaité, les surfaces 18 peuvent être prolongées au-delà de l'épaule 19 de torsion et une gorge peut être prévue dans cette surface prolongée afin de recevoir la garniture en matière plastique. Si l'épaule 17 est de dimension relativement grande, il positionne la garniture de matière plastique à proximité immédiate du joint à contact métal-sur-métal et la valeur de t_b devient à peu près la même pour le contact étanche métal-sur-métal et pour la garniture en matière

plastique.

La surface relative de l'épaulement 19 de torsion et du couple de serrage doit être telle que la pression engendrée sur l'épaulement 19 soit sensiblement supérieure à la pression interne envers laquelle l'étanchéité doit être assurée. Pour des puits profonds à haute pression, la pression engendrée peut être de l'ordre de 210 à 350 MPa.

Les figures 3, 4 et 5 montrent le serrage du tuyau et de la partie femelle de la figure 1. Sur la figure 3, le tuyau 10 est vissé dans la partie femelle 15 jusqu'à ce que la surface 24 s'étende au-dessus de la garniture 22 pour la maintenir dans sa gorge pendant le serrage final. Sur la figure 4, le tuyau 10 est représenté inséré dans la partie femelle 15 jusqu'à ce que la garniture 22 soit refoulée dans l'espace compris entre les surfaces 24 et 25, et que les surfaces 13 et 18 d'étanchéité commandent leur serrage. Sur la figure 5, le tuyau 10 est représenté dans sa position d'étanchéité complète finale à l'intérieur de la partie femelle, le nez du tuyau portant fermement contre l'épaulement 18 d'application de couple et le serrage du tuyau exerçant de préférence sur l'épaulement d'application de couple une pression qui, par unité de surface, est supérieure à celle régnant à l'intérieur de la colonne.

Seul le tronçon supérieur du tuyau 27 est représenté dans l'extrémité inférieure du raccord. Il convient de noter que le tuyau 27 est identique au tuyau 10, et que le raccord est symétrique et identique, au-dessous de la bride 20, à la partie représentée au-dessus de la bride 20.

Les figures 2, 6 et 7 représentent une forme de réalisation modifiée de l'invention. Dans cette forme de réalisation de l'invention, le tuyau 28 présente la surface 13 d'étanchéité et une surface supplémentaire 29 d'étanchéité qui coopère avec la surface extrême 31 du tuyau pour constituer un élément annulaire de forme en V. Les surfaces 31 et 29 s'ajustent contre des épaulements complémentaires 32 d'application de couple et une surface 33 d'étanchéité situés

10.

à l'intérieur de la partie femelle 34. Dans cette forme de réalisation de l'invention, des joints étanches sont formés au niveau de l'épaulement 31-32, des surfaces 28 et 33 d'étanchéité et des surfaces 13 et 18 d'étanchéité. La partie
5 femelle présente une gorge 35 adjacente à l'extrémité supérieure de la surface 18 d'étanchéité et une garniture 36 en matière plastique est logée dans cette gorge, comme précédemment.

Le tuyau 28 et la partie femelle 34 sont représentés dans une position dans laquelle les surfaces d'étanchéité sont éloignées l'une de l'autre sur la figure 6, et il convient de noter que la garniture 36 dépasse de la gorge 35. Ainsi qu'on peut mieux le voir sur la figure 7, lorsque l'end du tuyau arrive dans la position finale d'étanchéité,
15 la garniture 36 est comprimée et expansée, et elle flue dans l'interstice formé entre les surfaces d'étanchéité 13 et 18. Comme montré sur la figure 7, si un léger intervalle est laissé entre les surfaces 13 et 18 sur le côté du joint adjacent aux filets, comme indiqué en 37 sur la figure
20 7, on obtient un espace dans lequel la matière de la garniture peut fluer, sur le côté de la garniture 36 en matière plastique éloigné de l'épaulement 31 d'application de couple. Ainsi, si la garniture présente un excédent de matière, comme suggéré sur la figure 7, cet excédent flue dans l'espace
25 37 et ne gêne pas l'établissement du contact étanche métal-sur-métal des surfaces 13 et 18.

Dans cette forme de réalisation de l'invention, t_b est mesuré dans le raccord, à proximité immédiate de la gorge 35, sur le côté de cette gorge adjacent à l'épaulement 31, car la zone la plus étendue du contact étanche
30 métal-sur-métal est située en ce point. Dans le cas d'une défaillance de tous les contacts étanches métal-sur-métal, et d'une sollicitation de la garniture 36 en matière plastique, la valeur de t_b au point de contact étanche de la garniture en matière plastique n'est que légèrement supérieure à
35 la valeur de t_b au point de contact étanche métal-sur-métal; par conséquent, le raccord au niveau de la garniture en

matière plastique est aussi résistant au ballonnement que l'est le tuyau 28, et le raccord ne se ballonne pas de façon appréciable au niveau de la garniture en matière plastique. Il en est notamment ainsi par le fait que la
5 bride 37 supporte, comme précédemment, les garnitures, et la résistance du raccord au ballonnement, par suite de l'action de support constituée par la bride, est en fait supérieure à la résistance opposée par la colonne au ballonnement.

10 La rapport $\frac{t}{D}$ du raccord est de préférence égal à celui du tuyau. Cependant, il convient de noter que le rapport $\frac{t}{D}$ du raccord doit seulement être à peu près égal à celui du tuyau. Dans le cas où l'épaulement d'application de couple et la bride associée sont utilisés, le rapport $\frac{t}{D}$
15 du raccord peut être légèrement inférieur à celui du tuyau au niveau du diamètre maximal d'obturation étanche, car le support constitué par la bride pour la surface d'étanchéité rend le raccord plus résistant que le tuyau, si le rapport $\frac{t}{D}$ du raccord est égal à celui du tuyau. Il est évident
20 que le rapport $\frac{t}{D}$ du raccord peut être légèrement supérieur à celui du tuyau, car on obtient alors une résistance supplémentaire et ceci peut être préféré lorsque l'épaulement d'application de couple et la bride associée ne sont pas
25 utilisés. De plus, dans certaines conceptions, il peut être acceptable d'utiliser un raccord ayant un rapport $\frac{t}{D}$ approchant celui du tuyau, mais légèrement inférieur. Par conséquent, l'invention s'étend aux formes de réalisation dans lesquelles le rapport $\frac{t}{D}$ du raccord est à peu près égal à celui du tuyau.

30 Pour donner au raccord une résistance à la traction égale à celle du tuyau, la quantité de métal utilisée dans le raccord, mesurée au niveau de la gorge de la garniture en matière plastique, est de préférence au moins
35 égale à la quantité de métal du tuyau, mesurée à la pleine épaisseur de la paroi du tuyau.

Sur les figures 8 à 10, 8A et 10A, il est représenté une variante du joint selon l'invention qui utilise une garniture compressible de renfort. Dans cette forme

de réalisation de l'invention, la partie femelle 15 présente, à son dernier filet, une gorge 23a recevant une garniture 22a d'étanchéité en matière compressible. Dans certaines conditions de service, les fluides des puits produits sont
5 tels que seules des matières spéciales, insensibles à l'attaque de ces fluides, permettent d'assurer l'étanchéité envers de tels fluides. Par exemple, il peut être souhaitable d'utiliser une matière d'étanchéité constituée principalement ou en totalité de tétrafluoréthylène, couramment connu
10 sous l'appellation commerciale "Teflon". Le "Teflon" résiste aux fluides rencontrés dans de nombreux puits et il constitue une matière d'étanchéité souhaitable. Pour travailler convenablement, le "Teflon" et les matières analogues doivent être placés sous une certaine compression et la conception
15 du joint montré sur les figures 8 à 10 permet l'utilisation d'une matière compressible, qui peut être placée sous une compression importante.

Pour empêcher tout refoulement substantiel de la matière comprimée entre les filets, ces derniers doivent être
20 réalisés avec précision, et le joint doit être serré, comme cela est courant avec l'utilisation d'un lubrifiant qui remplit et obture hermétiquement les espaces compris entre les filetages de la partie mâle et de la partie femelle. La disposition est de préférence telle que, lorsque le joint
25 est serré, les fonds et les crêtes, ainsi que les flancs de charge des filets 11 et 16, sont en contact serré les uns avec les autres. Les flancs de guidage 11a de la partie mâle et les flancs complémentaires 16a de la partie femelle ont un jeu, entre eux, de quelques centièmes de millimètre.
30 Grâce à ce dimensionnement et aux lubrifiants normalement utilisés lors du serrage des joints filetés dans des puits de pétrole, la liaison filetée ne constitue pas un passage permettant l'échappement de la matière de la garniture 22a, lorsqu'elle est placée sous une compression importante, et
35 aucune quantité importante de matière de la garniture n'est refoulée dans l'accouplement vissé lors du serrage final, au moment où la matière de la garniture est placée sous une compression importante.

13.

La garniture 22a présente un volume légèrement supérieur à celui de la gorge 23a définie par le tuyau et les filets pénétrant dans cette gorge 23a lorsque le joint est complètement serré. Cet excédent de matière est refoulé 5 entre la surface 24a de la partie mâle et la surface 25a de la partie femelle, au moment où la partie mâle se déplace vers sa position de prise étanche finale, telle que montrée sur la figure 9.

Ces surfaces d'étanchéité secondaires 24a et 25a 10 sont formées de façon à avoir des conicités légèrement différentes, afin qu'elles puissent entrer en prise et s'appliquer de manière étanche l'une contre l'autre de façon non critique, lorsque la partie mâle se déplace vers sa position de serrage final, montrée sur les figures 10 et 10A. 15 Avant que cette position soit atteinte, la garniture 22a est placée sous une certaine compression et elle est refoulée dans l'espace compris entre les surfaces d'étanchéité secondaires 24a et 25a, alors que la partie mâle est vissée dans la gorge 23a et en réduit le volume. L'excédent de ma- 20 tière de la garniture est refoulé entre les deux surfaces d'étanchéité secondaires et, lorsque la partie mâle tourne par rapport à la partie femelle, la matière refoulée est également arrachée, habituellement en plusieurs points.

Lorsque la liaison filetée approche de sa posi- 25 tion de serrage finale montrée sur les figures 10 et 10A, les surfaces secondaires d'étanchéité 24a et 25a entrent en contact étanche, légèrement avant le serrage final de la partie mâle et de la partie femelle et, étant donné qu'une zone supplémentaire de la gorge 23a est occupée par 30 le filetage 11 de la partie mâle, la matière de la garniture 22a est placée sous une compression importante, de sorte qu'elle assume au maximum sa fonction d'étanchéité. De plus, les surfaces 24a et 25a constituent, à présent, non seulement un joint étanche retenant la matière compressible 22a 35 dans la gorge 23a, mais également une garniture supplémentaire d'étanchéité à contact métal-sur-métal, empêchant toute perte du fluide transporté à travers le joint.

14.

Pour empêcher la matière refoulée de la garniture d'atteindre la zone d'étanchéité principale, constituée par la surface d'étanchéité principale 18 de la partie femelle et la surface d'étanchéité principale 13 de la partie mâle, des moyens sont prévus pour recevoir au moins une partie de cet excédent de matière de la garniture. Ces moyens se présentent avantageusement sous la forme d'une gorge 38 située entre les surfaces d'étanchéité secondaires 24a et 25a et les surface d'étanchéité primaires 13 et 18. Ainsi, lorsque la matière est refoulée au-delà des surfaces d'étanchéité secondaires 24a et 25a, elle est recueillie dans la gorge 38 recevant l'excédent de matière d'étanchéité et ne peut atteindre ni gêner les surfaces d'étanchéité primaires 13 et 18. Aucune forme particulière n'est demandée pour la gorge 38. Cette dernière reçoit de préférence la totalité de la matière refoulée. Elle est avantageusement espacée au maximum des surfaces d'étanchéité primaires 13 et 18 et elle est de préférence située à proximité immédiate des surfaces d'étanchéité secondaires 24a et 25a, comme représenté.

Bien qu'une gorge spéciale 38 soit représentée, il convient de noter que la fonction de cette gorge peut être obtenue par un agrandissement de l'espace 39, formé entre la partie mâle et la partie femelle. Il est apparu qu'une petite gorge 38, située à proximité immédiate des surfaces secondaires 24a et 25a, permet de recevoir convenablement la matière refoulée. Il est préférable que l'espace indiqué en 39 soit maintenu à de faibles dimensions afin que la matière refoulée tende à être recueillie dans la gorge 38 plutôt que de passer dans l'espace 39. Dans le joint de tuyaux montré sur les figures 8 à 10 et 8A et 10A, l'excédent de matière de ladite garniture peut être utilisé de manière que la quantité de matière et la présence d'un enduit de tuyaux ne soient pas critiques, et que la matière du joint et tout enduit de tuyaux, ayant pu être retenus dans la gorge 23a, puissent être placés sous une compression importante après l'entrée en contact des surfaces secondaires d'étanchéité 24a et 25a. Ces surfaces constituent un moyen permettant

15.

de retenir la matière de la garniture pour qu'elle puisse être placée sous compression, tout en formant un contact étanche secondaire métal-sur-métal s'opposant à la perte des fluides transportés à travers le joint. La gorge 38 d'excédent de matière de la garniture retient la matière refoulée de la garniture et l'empêche d'atteindre les surfaces primaires d'étanchéité 13 et 18. Il convient de noter qu'avec ce type de garniture, on obtient trois joints d'étanchéité, à savoir le joint primaire formé par les surfaces 13 et 18, le joint secondaire formé par les surfaces 24a et 25a et la matière comprimée de la garniture 22a.

Un orifice de purge tel que l'orifice 26 (fig.1) peut être utilisé si cela est souhaité.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées aux joints de tuyaux décrits et représentés, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Joint de tuyaux, caractérisé en ce qu'il comporte une partie femelle (15), présentant un filetage conique (16) et une surface annulaire primaire (18) d'étanchéité, une gorge annulaire (23a) d'étanchéité, formée dans la partie femelle, à son dernier filet, une gorge annulaire (38) pour excédent de matière d'étanchéité, formée entre la gorge d'étanchéité et la surface primaire d'étanchéité, une surface annulaire secondaire (25a) d'étanchéité, située entre les deux gorges, un tuyau (10), ayant un filetage conique (11) et une surface annulaire primaire (13) d'étanchéité, destinée à établir un contact étanche avec la surface primaire d'étanchéité de la partie femelle, le filetage de ce tuyau pénétrant dans ladite gorge d'étanchéité, lorsque le joint de tuyaux est totalement serré, le tuyau présentant également une surface annulaire secondaire (24a) d'étanchéité, située entre le filetage et la surface primaire d'étanchéité et destinée à entrer en contact avec la surface secondaire d'étanchéité de la partie femelle avant le serrage complet du joint de tuyaux, et une garniture annulaire (22a) en matière compressible, logée dans la gorge d'étanchéité, cette garniture ayant initialement un volume supérieur à celui de la gorge, tel que défini par le tuyau, lorsque le joint est totalement serré, les filetages de la partie femelle et du tuyau empêchant tout refoulement important de la garniture entre eux, ladite garniture, pendant le serrage, étant refoulée au-delà des surfaces secondaires d'étanchéité, jusqu'à ce que lesdites surfaces portent l'une contre l'autre pour former un contact étanche secondaire et retiennent ladite garniture, afin qu'elle soit comprimée pendant le serrage final du joint, la gorge destinée à l'excédent de la matière de la garniture recevant au moins une partie de la matière refoulée pour l'empêcher d'atteindre les surfaces primaires d'étanchéité.
2. Joint de tuyaux, caractérisé en ce qu'il comporte une partie femelle (15), présentant un filetage conique (16) et une surface annulaire primaire (18) d'étanchéité,

une gorge annulaire (23a) d'étanchéité, située dans la partie femelle, au dernier filet, une gorge annulaire (38), destinée à recevoir l'excédent de la matière d'étanchéité et située entre la gorge d'étanchéité et la surface primaire d'étanchéité, une surface annulaire secondaire (25a) d'étanchéité, située entre les deux gorges, un tuyau (10) qui présente un filetage conique (11) et une surface annulaire primaire (13) d'étanchéité, destinée à établir un contact étanche avec la surface primaire d'étanchéité de la partie femelle, le filetage du tuyau pénétrant dans ladite gorge d'étanchéité, lorsque le joint de tuyau est totalement serré, le tuyau présentant également une surface annulaire secondaire (24a) d'étanchéité, située entre le filetage et la surface primaire d'étanchéité et destinée à entrer en contact avec la surface secondaire d'étanchéité située dans la partie femelle avant le serrage complet du joint de tuyaux, une garniture annulaire (22a) d'étanchéité, en matière compressible, étant logée dans ladite gorge d'étanchéité et ayant initialement un volume supérieur à celui de la gorge, tel que délimité par le tuyau lorsque le joint est totalement serré, les filetages de la partie femelle et du tuyau empêchant tout refoulement substantiel de la garniture entre eux, ladite garniture, pendant le serrage, étant refoulée au-delà des surfaces secondaires d'étanchéité, jusqu'à ce qu'elles portent l'une contre l'autre, pour former un contact étanche secondaire et retenir ainsi la garniture pour qu'elle soit comprimée pendant le serrage final du joint, la gorge destinée à recevoir l'excédent de la matière de la garniture recevant au moins une partie de la matière refoulée pour l'empêcher d'atteindre les surfaces primaires d'étanchéité, la partie femelle et le tuyau respectant la relation approximative suivante :

$$\frac{t_b}{D_b} = \frac{t_p}{D_p}$$

où t_b est l'épaisseur de la paroi de la partie femelle, au point de plus grand diamètre du contact d'étanchéité entre les surfaces d'étanchéité, D_b est le diamètre extérieur de

18.

la partie femelle au point de mesure de t_b , t_p est la pleine épaisseur de la paroi du tuyau, et D_p est le diamètre du tuyau, où la paroi présente sa pleine épaisseur.

3. Joint de tuyaux, caractérisé en ce qu'il com-
 5 porte une partie femelle (15), présentant un filetage conique (16) et une surface annulaire primaire (18) d'étanchéité, une gorge annulaire (23a) d'étanchéité ménagée dans la partie fe-
 10 melle, au dernier filet, une gorge annulaire (38) d'excédent de matière d'étanchéité, située entre la gorge d'étanchéité et la surface primaire d'étanchéité, une surface annulaire
 15 secondaire (25a) d'étanchéité, située entre les deux gorges, un tuyau (10) ayant un filetage conique (11) et une surface annu-
 laire primaire (13) d'étanchéité, destinée à établir un contact d'étanchéité avec la surface primaire d'étanchéité de la
 20 partie femelle, le filetage du tuyau pénétrant dans ladite gorge d'étanchéité, lorsque le joint de tuyaux est totale-
 ment serré, le tuyau présentant une surface annulaire secon-
 daire (24a) d'étanchéité, située entre le filetage et la sur-
 face primaire d'étanchéité, afin d'entrer en contact avec la
 25 surface secondaire d'étanchéité de la partie femelle avant le serrage complet du joint, une garniture annulaire (22a) en
 matière compressible étant logée dans la gorge d'étanchéité et ayant initialement un volume supérieur à celui de la gor-
 ge, tel que délimité par le tuyau lorsque le joint est tota-
 30 lement serré, les filetages de la partie femelle et du tuyau empêchant tout refoulement substantiel de la garniture entre
 eux, ladite garniture, pendant le serrage, étant refoulée au-delà des surfaces secondaires d'étanchéité, jusqu'à ce
 que ces dernières portent l'une contre l'autre pour former
 un joint secondaire et retenir la garniture pour qu'elle
 35 puisse être comprimée pendant le serrage final du joint, la gorge pour excédent de matière d'étanchéité recevant
 au moins une partie de la matière refoulée pour l'empêcher d'atteindre les surfaces primaires d'étanchéité, la partie
 femelle et le tuyau satisfaisant la relation approximative
 suivante : $\frac{t_b}{D_b} = \frac{t_p}{D_p}$

19.

où t_b est l'épaisseur de la paroi de la partie femelle au point de plus grand diamètre du contact d'étanchéité entre les surfaces d'étanchéité, D_b est le diamètre extérieur de la partie femelle au point de mesure de t_b , t_p est la pleine épaisseur de la paroi du tuyau, D_p est le diamètre du tuyau où la paroi présente sa pleine épaisseur, l'aire de la section de la paroi de la partie femelle, au niveau du dernier filet complet de cette dernière, étant égale ou supérieure à l'aire de la section de la paroi du tuyau où la pleine épaisseur de la paroi est mesurée, dans des plans perpendiculaires à l'axe du joint.

4. Joint selon l'une quelconque des revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce que la garniture est réalisée principalement en "Teflon".

5. Joint selon la revendication 1, 2 et 3, caractérisé en ce que les surfaces secondaires d'étanchéité présentent des conicités légèrement différentes.

6. Joint selon l'une quelconque des revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce que les surfaces secondaires d'étanchéité présentent des conicités légèrement différentes et la garniture est réalisée principalement en "Teflon".

7. Joint selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la partie femelle et le tuyau présentent chacun une surface épaulée (17) ou (12), située entre les surfaces primaires d'étanchéité et les filetages coniques, ledit point de plus grand diamètre du contact d'étanchéité, entre les surfaces primaires d'étanchéité, ayant un diamètre inférieur à celui du plus petit filet de la partie femelle.

8. Joint selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la partie femelle présente un orifice (26) de purge adjacent au filet de plus petit diamètre, sur le côté du filet tourné vers tous les joints formés entre le tuyau et la partie femelle, afin qu'un joint d'étanchéité se forme effectivement dans les filetages.

9. Joint selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la partie femelle présente un épaulement.

20.

ment (19) d'application de couple, portant contre l'extrémité (14) du tuyau et, lorsque le joint est totalement serré, la pression engendrée entre l'extrémité du tuyau et l'épaulement, résultant du serrage du joint, est plus grande que la pression interne contre laquelle l'étanchéité doit être assurée.

10. Joint selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la partie femelle est formée dans un raccord comportant des parties femelles identiques et présentant des épaulements intérieurs d'application de couple formant, avec les surfaces d'étanchéité primaires, un angle inférieur à 90° , et portant contre les surfaces complémentaires des tuyaux.

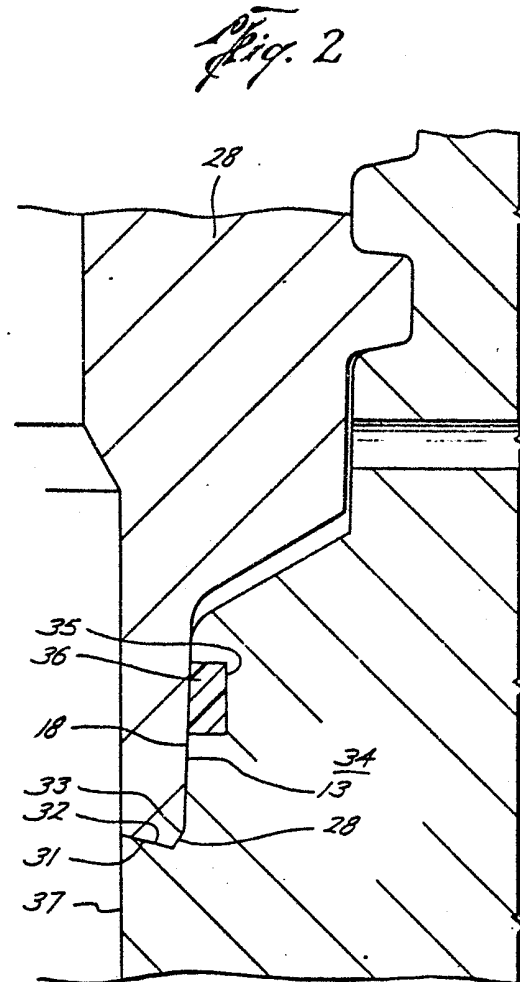
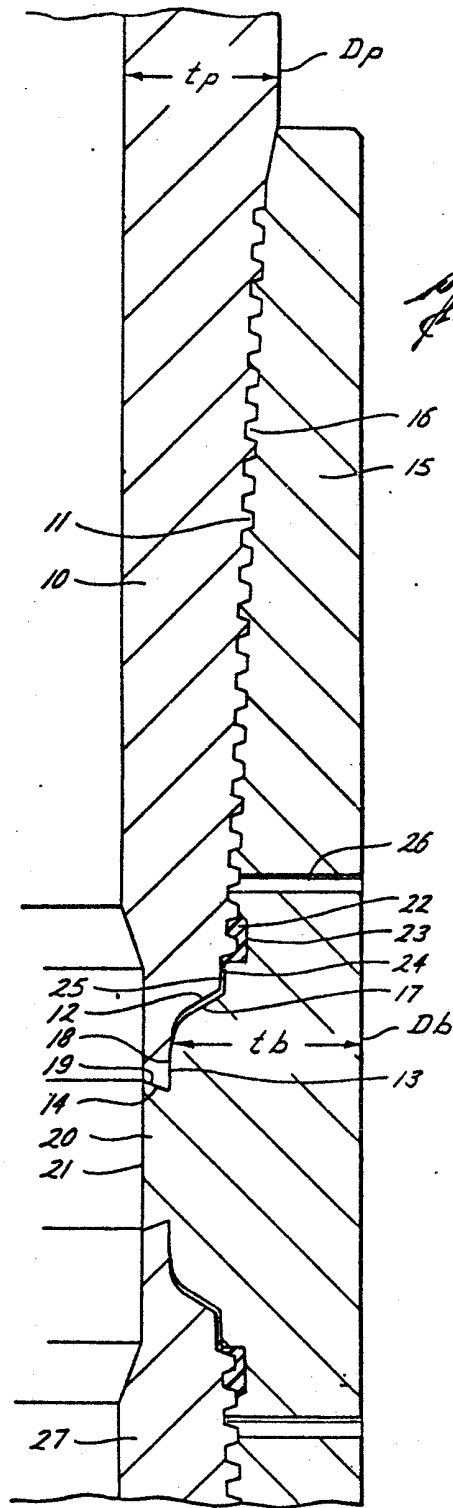


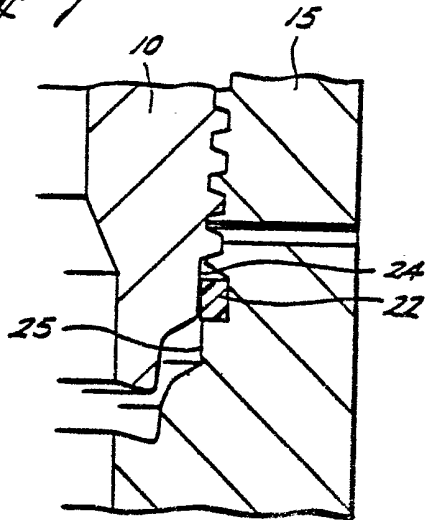
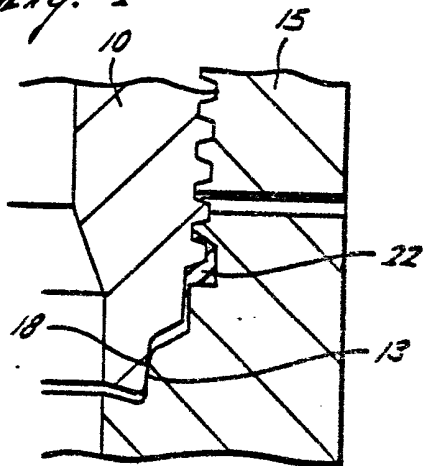
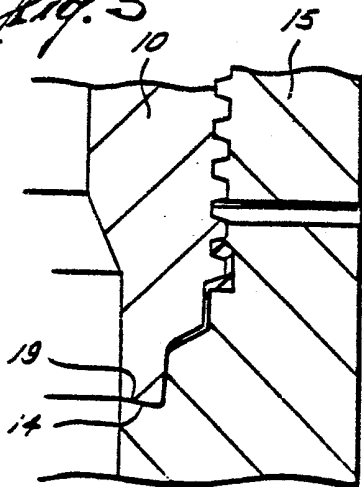
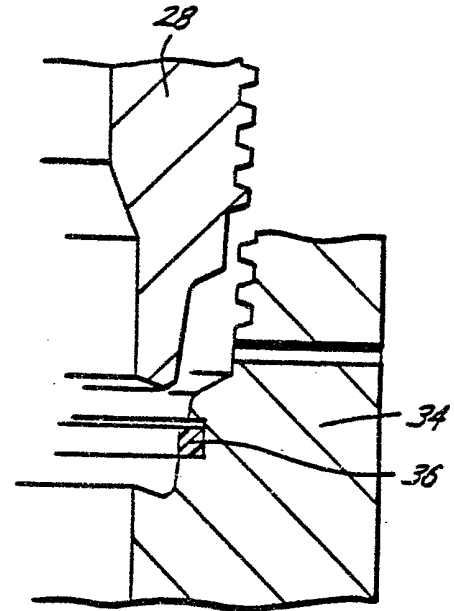
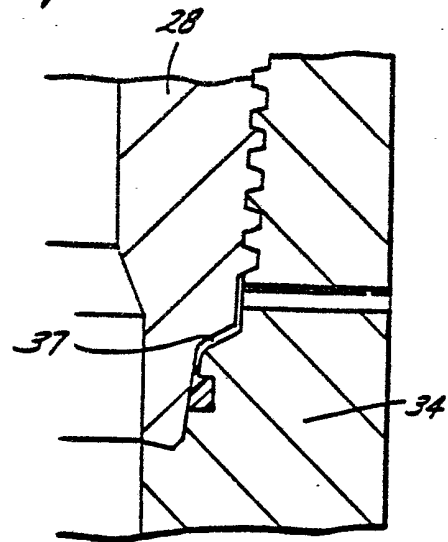
Fig. 3*Fig. 4**Fig. 5**Fig. 6**Fig. 7*

Fig. 10

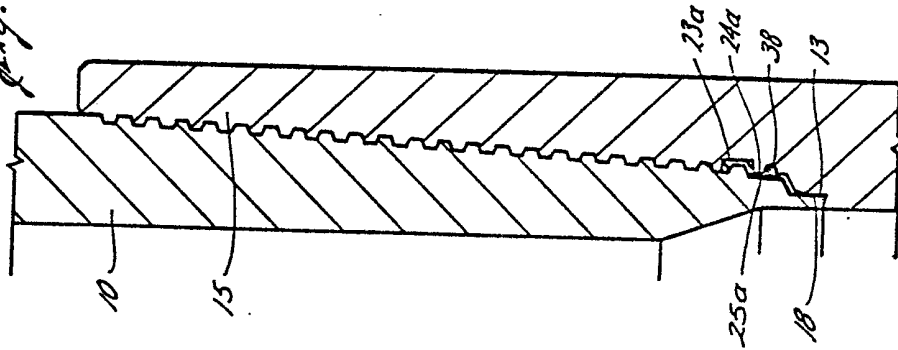


Fig. 9

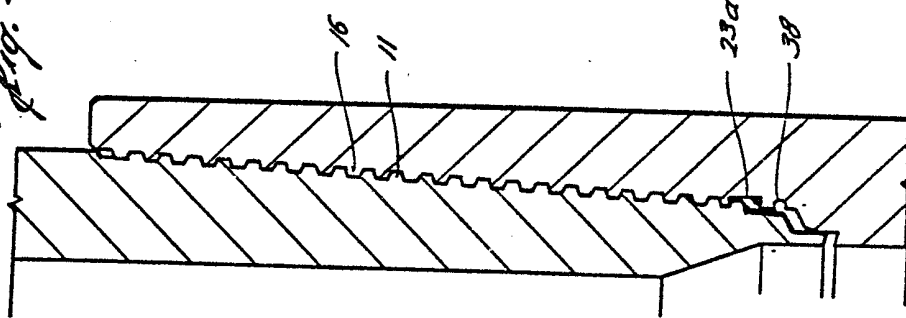


Fig. 8

