

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

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

2 496 829

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 21754**

(54) Jonction de tuyaux, procédé et appareil pour le réaliser.

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

(22) Date de dépôt 20 novembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : EUA, 21 novembre 1980, n° 209,177.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 25 du 25-6-1982.

(71) Déposant : Société dite : AMF INCORPORATED, société anonyme, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Barry N. Williams.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Aymard et Coutel,
20, rue Vignon, 75009 Paris.

La présente invention concerne une jonction de tuyaux ainsi qu'un procédé et un appareil pour sa réalisation, cette jonction servant de moyen de connexion entre des sections de tuyaux, et plus particulièrement de tuyaux utilisés dans des gisements pétrolières.

On connaît de nombreux procédés de jonction de tuyaux. Certaines jonctions de tuyaux comprennent une section femelle ou tulipe, une section mâle ou embout, et un anneau de serrage externe disposé autour de la tulipe. Le bout 10 mâle peut être rendu étanche au moyen d'un adhésif approprié.

Un procédé de l'art antérieur utilisé pour constituer une jonction de tuyau est décrit dans le brevet US 4 095 825. Le procédé décrit dans ce brevet comprend l'enfoncement télescopique d'un embout mâle conique à l'intérieur d'une tulipe ayant une section interne conique. L'angle du cône de la section conique de l'embout mâle est plus important que l'angle du cône de la section conique de la tulipe. Un adhésif est disposé dans la cavité entre la surface conique interne de la tulipe et la surface conique externe de l'embout mâle.

Le brevet US 3 466 738 décrit un procédé de jonction de tuyaux consistant essentiellement à simplement enfoncer à force et axialement deux extrémités de tuyaux 25 de même diamètre, la seule étape préparatoire consistant à élargir légèrement une extrémité pour l'entrée initiale de l'autre.

D'autres brevets de l'art antérieur qui sont intéressants dans ce domaine sont les suivants: 3 124 874, 30 2 874 981, 4 120 083, 4 064 619, 2 498 831 et 3 494 642.

Le but de la présente invention est de proposer une jonction de tuyaux, ainsi qu'un procédé et un appareil pour la réaliser, dans lesquels les extrémités en forme de tulipe et d'embout sont interconnectées par l'intermédiaire de lignes en creux.

Un autre but de l'invention est de proposer une jonction de tuyaux et un procédé pour réaliser cette jonction dans lesquels la jonction est obtenue en faisant

tourner un organe de la connexion sur un angle compris entre quelques degrés et plusieurs tours tandis que les deux organes sont introduits à force et en direction axiale l'un dans l'autre.

5 Un autre but de l'invention est de proposer un procédé simple et relativement peu coûteux pour relier des organes tubulaires de gisements pétrolières dans lequel la liaison est réalisée, du moins en partie, au moyen de lignes en creux qui amènent les organes à se comporter 10 comme s'ils étaient reliés par une liaison à vis.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description et des revendications, avec référence aux dessins annexés.

15 Pour décrire l'invention brièvement, la jonction entre des organes tubulaires mâle et femelle de gisements pétrolières est perfectionnée du fait qu'elle comprend un joint à interaction métal contre métal avec interposition d'un filet creux en hélice d'interconnexion.

20 En ce qui concerne le procédé pour former des jonctions entre organes tubulaires comprenant une extrémité mâle et une extrémité femelle, le perfectionnement consiste à former une extrémité femelle sur un premier organe tubulaire de manière que son diamètre interne soit légèrement inférieur au diamètre externe de l'extrémité mâle 25 d'un second organe tubulaire, à insérer l'extrémité mâle du second organe dans l'extrémité femelle du premier organe tubulaire en les faisant tourner l'un par rapport à l'autre sur un axe longitudinal sensiblement commun de manière à réaliser un joint à interaction métal contre métal provoquant l'interconnexion des lignes creuses en hélice prévues entre eux.

30 Sur les dessins :

35 Fig.1 est une vue en coupe longitudinale de l'extrémité mâle ou embout d'un tuyau;

Fig.2 est une vue en coupe longitudinale de l'extrémité femelle ou en tulipe d'un tuyau;

Fig.3 est une vue en coupe longitudinale d'une jonction complète comprenant les dépôts résultants de l'agent,

d'étanchéité;

Fig.4 est une vue en élévation avec arrachement d'une jonction de tuyaux séparés, représentant les lignes en creux ou marques ressemblant à des filetages et constituées selon la présente invention;

Fig.5 est une vue en coupe représentant un dispositif pour enfoncer télescopiquement et faire tourner l'embout à l'intérieur de la tulipe;

Fig.6A est une vue en coupe d'un second mode de réalisation du dispositif permettant à la fois d'introduire télescopiquement et de faire tourner l'embout à l'intérieur de la tulipe; et

Fig.6B est une vue de dessus des parois de guidage à came du dispositif représenté à la fig.6A.

Référence étant faite aux fig.1 à 5, le champ d'application de la présente invention concerne, dans ses grandes lignes, une jonction de tuyaux et un procédé pour relier des organes tubulaires.

Les tuyaux à relier peuvent être du type muni d'extrémités en tulipe et embout. Par exemple, le tuyau 10 comprend une extrémité à embout 11 et le tuyau 12 une extrémité en tulipe 13. L'extrémité en tulipe peut être réalisée de toute manière classique.

On réalise l'extrémité femelle ou en tulipe 13 en augmentant son diamètre interne jusqu'à ce qu'il soit légèrement inférieur au diamètre externe de l'extrémité male ou embout 11. La longueur de cette région terminale agrandie peut varier en fonction d'exigences spécifiques.

Le tuyau 12 qui comprend les parties de la section en forme de tulipe peut contenir un revêtement ou un placage 14 interne ou externe.

La surface externe de l'extrémité en forme d'embout 11 et/ou la surface interne de la section en forme de tulipe sont de préférence revêtues d'un composé constitué par la combinaison d'un lubrifiant et d'un agent d'étanchéité tel qu'une résine époxy.

L'extrémité à embout 11 est légèrement biseautée ou réduite autour de son diamètre externe 15 pour faciliter

l'entrée dans la tulipe 13. Le tuyau 10 peut contenir un revêtement ou un placage interne 16. Ainsi, le procédé de jonction de tuyaux selon l'invention peut être mis en œuvre avec des tuyaux pourvus ou non d'un revêtement.

5 Comme noté ci-dessus, l'alésage formé par la paroi interne cylindrique de la tulipe 13 a un diamètre légèrement plus faible que le diamètre de la paroi cylindrique externe de l'embout 11, de manière à former un joint à interaction mécanique serrée métal contre métal entre les-
10 dites sections de paroi.

Selon l'invention, la jonction s'effectue en faisant tourner un organe de la connexion tel que le tuyau 12 par rapport à l'autre tuyau 10 sur un angle allant de quelques degrés à plusieurs tours alors que les deux organes sont 15 également introduits à force l'un dans l'autre. L'insertion de l'organe mâle 11 dans l'organe femelle sous-dimensionné 13 tout en faisant tourner un organe par rapport à l'autre met en œuvre le mécanisme de jonction qui constitue un aspect important de l'invention.

20 Du fait du joint à interaction et torsion, on réalise la jonction de deux organes au moyen de lignes creuses prévues sur la surface externe de l'organe mâle et sur la surface interne de l'organe femelle.

L'inter-jonction de ces lignes creuses 17 et 18 se 25 comporte sensiblement de la même manière, ou de façon similaire, que des filetages de vis peu profonds, et amène les organes à se comporter pratiquement comme s'ils étaient reliés par une connexion à vis.

La séparation de la connexion par traction provoque 30 soit l'allongement de l'organe externe soit l'écrasement de l'organe interne, ou une combinaison de ces deux modes, sur une distance égale à la profondeur des lignes creuses. Quand on les oblige à tourner quand on les sépare, les jonctions se dévissent en opposant une grande résistance 35 due à l'augmentation de longueur des lignes creuses.

Un appareil permettant de réaliser la jonction de la présente invention est représenté schématiquement à la fig.5. La disposition représentée à la fig.5 est illustrée

en liaison avec la formation d'une jonction de tuyaux entre les tuyaux 10 et 12 déjà munis respectivement d'une partie à embout 11 et d'une partie en forme de tulipe 13. L'appareil comprend deux organes de blocage 19 et 20 face à face. Chacun des organes de blocage est traversé par un alésage central coaxial avec l'axe longitudinal des tuyaux 10 et 12, et des dents ou mors destinés à serrer les tuyaux. Les organes de blocage 19 et 20 peuvent comprendre des ouvertures d'alésages coniques pour outils (non représentées) ou des moyens de serrage (non représentés) pour presser les dents contre les sections respectives des tuyaux 12 et 10.

L'organe de blocage 19 peut contenir un pignon 21 en faisant partie intégrante et traversé par un alésage central coaxial à l'axe longitudinal des tuyaux 10 et 12. Le pignon et l'organe de blocage 19 sont serrés en rotation autour de la section de tuyau 12 et fixés axialement en position en utilisant des moyens de montage classiques et appropriés.

On fait tourner l'organe de blocage 19 et le pignon 21 à une vitesse choisie au moyen d'un pignon 23 entraîné par un moteur 22 et qui engrène avec les dents du pignon 21.

L'organe de blocage 20 peut se rapprocher ou s'éloigner axialement de l'organe de blocage 19, par exemple au moyen d'une paire de vérins à commande hydraulique 24 et 25.

La fig.5 montre schématiquement la façon dont l'embout 11 est inséré à force dans la section cylindrique en forme de tulipe 13 au moyen des vérins à commande hydraulique 24 et 25 que l'on actionne pour déplacer le tuyau 10 dans la direction des flèches 27. Pendant la translation axiale du tuyau 10, l'organe de blocage 19 et de ce fait le tuyau 12 sont entraînés en rotation par rapport au tuyau 10, par exemple comme indiqué par la flèche 28. Ainsi, on obtient une jonction par interaction en hélice provenant des lignes en creux 17 et 18 prévues sur les surfaces respectives de contact (par frottement) métal contre métal.

La quantité selon laquelle les parois de la tulipe et de l'embout ci-contre ne dépasse pas la limite élastique du matériau des tuyaux de façon à maintenir une force de retenue correcte couplée au mécanisme de liaison de la présente invention, les lignes en creux d'interconnexion se comportant un peu comme des filets de vis peu profonds.

Référence étant maintenant faite aux fig.6A et 6B, on décrira un mode de réalisation différent du dispositif de la fig.5. L'appareil de connexion de tuyaux est semblable à celui représenté à la fig.5 à l'exception que le moteur 22, les pignons 21 et 23 et l'organe de blocage 19 sont remplacés par un bloc ou organe de serrage 30 fixe, c'est-à-dire ne tournant pas, et un organe de blocage guidé par came 31. L'organe de blocage 31 comprend des bras suiveurs de came 32 et 33 diamétralement opposés (représentés en pointillés) s'étendant dans des découpes de came ou des canaux 36 pratiqués respectivement dans les plaques de montage et de guidage 34 et 35. Quand on les actionne, les vérins à commande hydraulique 24 et 25 poussent l'organe de blocage 31 vers l'organe de blocage 30 de manière à enfonce à force le tuyau 10 dans la section en forme de tulipe 13 du tuyau 12. Les bras suiveurs de came 32 et 33 sont guidés par les découpes des canaux pratiquées dans les parois de guidage 34 et 35 de façon à provoquer la rotation du tuyau 10 en même temps que le mouvement vers l'intérieur de l'organe de blocage 31. La fig.6B représente par exemple la plaque de guidage 34 dans laquelle a été pratiquée une découpe en diagonale ou hélice en forme de canal 36. Ainsi, le tuyau 10 est amené à s'insérer dans l'extrémité en forme de tulipe 13 du tuyau 12 par un mouvement de rotation ou de torsion.

Comme il va de soi et bien que des modes de réalisation spécifiques de l'invention aient été décrits, on comprendra que des modifications et autres puissent lui être apportées tout en restant dans le champ d'application des revendications annexées.

A titre d'exemple, on donnera ci-après un exemple de données numériques, que peuvent respecter les tuyaux

10, 12, qui sont ici en acier.

- différence de diamètres : 1,25 cm,
- module d'élasticité des extrémités 11, 13 des tuyaux: entre 2 et 2,1 MPa,

5 - dureté de la surface interne des extrémités 11,
13 : entre 68 et 100 sur l'échelle de Rockwell B.

REVENDICATIONS

1.- Jonction de tuyaux, réalisée entre organes tubulaires mâle et femelle (11, 13), notamment pour tuyaux de gisements pétrolifères, caractérisée par le fait que 5 le joint se fait par interaction métal contre métal et comprend des surfaces d'interconnexion à lignes creuses en hélices (17, 18).

2.- Jonction selon la revendication 1, entre l'extrémité à embout (11) et l'extrémité en tulipe (13) d'organes tubulaires (10, 12), caractérisée par le fait que 10 les lignes creuses sont des filets circonférentiels d'interconnexion.

3.- Jonction selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que les tuyaux (10, 12) sont en 15 acier et en ce que le diamètre interne de l'organe femelle (13) est d'approximativement 1,25 cm inférieur au diamètre externe de l'organe mâle (11) avant la jonction desdits organes, l'organe femelle (13) ayant un module 20 d'élasticité compris entre 2 MPa et 2,1 MPa et l'organe mâle (11) ayant un module d'élasticité compris entre 2 MPa et 2,1 MPa.

4.- Jonction selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'organe femelle (13) a une surface interne dont la dureté est comprise entre 68 et 100 sur 25 l'échelle de dureté Rockwell B, / l'organe mâle (11) a une surface externe dont la dureté est comprise entre 68 et 100 sur l'échelle de dureté Rockwell B, et par le fait que la jonction par interaction métal contre métal amène les lignes creuses (18) de la surface interne de l'organe 30 femelle (13) et les lignes creuses (17) de la surface externe de l'organe mâle (11) à se comporter sensiblement comme des filets de vis en interconnexion.

5.- Procédé pour former la jonction selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que 35 l'extrémité femelle (13) est formée sur un premier organe tubulaire (12), ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre externe de l'extrémité mâle (11) du second organe tubulaire (10), et par le fait que l'extrémité

mâle (11) du second organe (10) est insérée dans l'extrémité femelle (13) du premier organe (12) par rotation relative entre les deux éléments autour d'un axe longitudinal sensiblement commun de manière à former une jonction par interaction métal contre métal provoquant l'interconnexion des lignes creuses (17, 18) en hélice qu'ils comportent.

6.- Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait qu'il comprend l'opération complémentaire 10 consistant à appliquer une substance formant un lubrifiant et un agent d'étanchéité sur une partie d'au moins l'une des surfaces de contact métal contre métal entre l'extrémité femelle (13) et l'extrémité mâle (11).

7.- Procédé selon l'une des revendications 5 et 6, 15 caractérisé par le fait que l'extrémité de l'élément mâle (11) est biseautée pour faciliter la jonction de cette extrémité avec l'élément femelle (13) .

8.- Procédé selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé par le fait que le mouvement de rotation est 20 accompagné d'un mouvement axial forcé de rapprochement.

9.- Appareil pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 8, caractérisé par le fait qu'il comporte deux dispositifs (19, 30) de blocage des tuyaux (10, 12) et des moyens moteurs (21, 22, 23; 32, 33, 34, 25 35, 36; 24, 25) pour provoquer la rotation et le rapprochement relatifs des deux dispositifs de blocage.

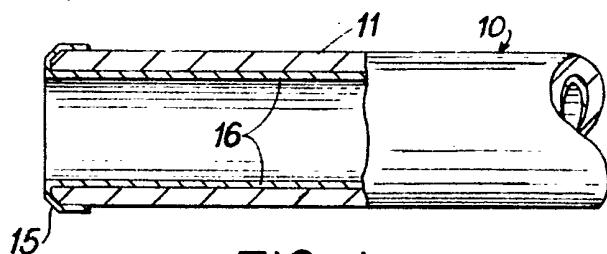


FIG. 1

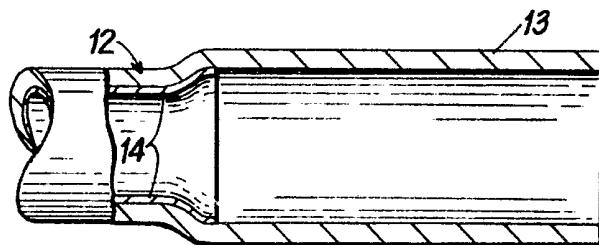


FIG. 2

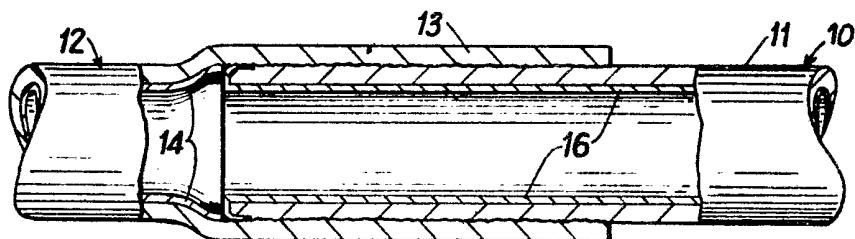


FIG. 3

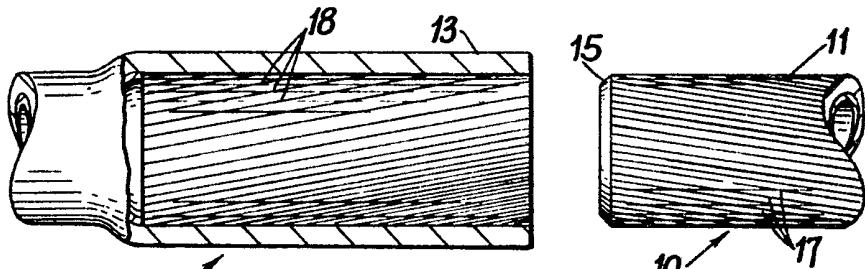


FIG. 4

2/2

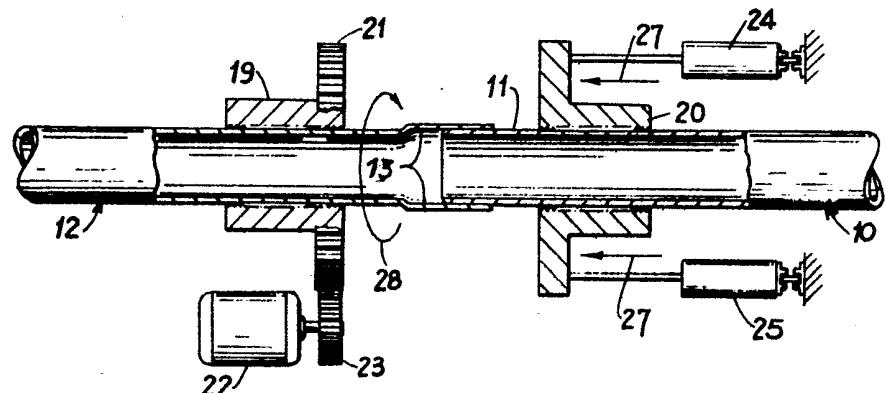


FIG. 5

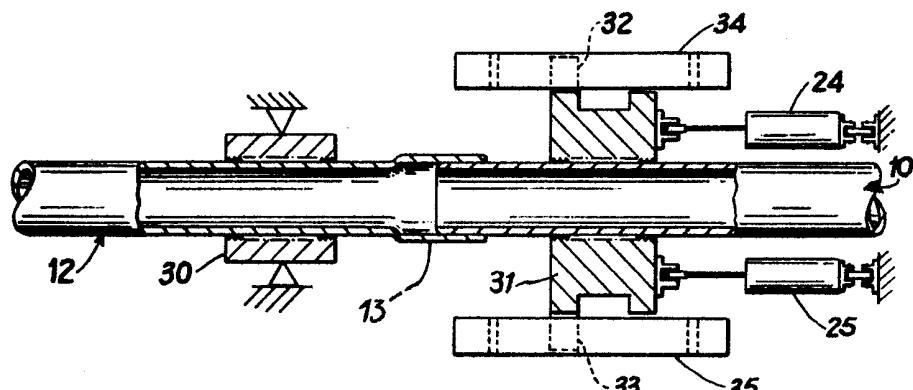


FIG. 6A

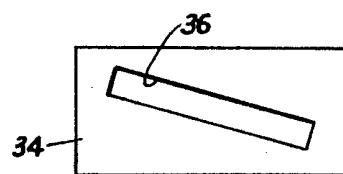


FIG. 6B