

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
09 septembre 2022 (09.09.2022)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2022/184993 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F16L 15/08 (2006.01) *E21B 17/042* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2022/050298

(22) Date de dépôt international :
18 février 2022 (18.02.2022)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2102049 03 mars 2021 (03.03.2021) FR

(71) Déposant : VALLOUREC OIL AND GAS FRANCE
[FR/FR] ; 54 rue Anatole France, 59620 AULNOYE-AY-
MERIES (FR).

(72) Inventeurs : **MARTIN, Pierre** ; c/o Vallourec Tubes Dé-
partement Propriété Industrielle, 12 rue de la Verrerie,
92190 MEUDON (FR). **BAUDET, Nicolas** ; co/ VAL-
LOUREC TUBES, 12 Rue de la Verrerie, 92190 MEU-
DON (FR). **BESSE, Jean-Guillaume** ; c/o Vallourec Tubes
Département Propriété Industrielle, 12 rue de la Verrerie,
92190 MEUDON (FR).

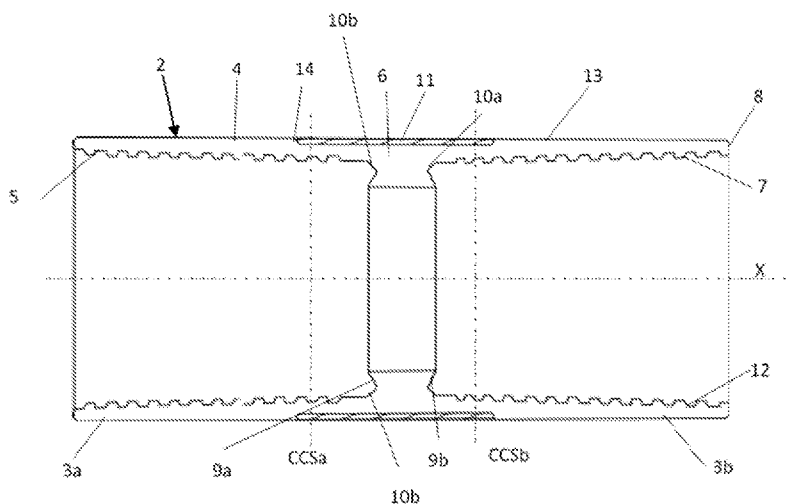
(74) Mandataire : **DELPRAT, Olivier** et al. ; CASALONGA,
31 Rue de Fleurus, 75006 PARIS (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(54) Title: SEGMENTED THREADED TUBULAR ELEMENT

(54) Titre : ÉLÉMENT TUBULAIRE FILETÉ À SEGMENT

FIG.1



(57) **Abstract:** The invention relates to a tubular element (2; 20, 30, 40, 50) comprising a body (4, 34), the body (4, 34) having a first surface (12, 32) on which a thread (5; 7; 35; 37) is formed and a second surface (13; 33) radially opposite the first surface (12; 32), said body (4; 34) being made from a steel having a first yield strength Y_{s1} , the tubular element further comprising a segment (11; 21; 31; 41) extending radially from the second surface (13; 33) and extending axially at the thread (5; 7; 35; 37), said segment (11; 21; 31; 41) being made from a steel having a second yield strength Y_{s2} greater than the first yield strength Y_{s1} .

(57) **Abstrégé :** Élément tubulaire (2; 20, 30, 40, 50) comprenant un corps (4, 34), le corps (4, 34) comportant une première surface (12, 32) sur laquelle est ménagé un filetage (5; 7; 35; 37), une deuxième surface (13; 33) radialement opposée à la première surface (12; 32), ledit corps (4; 34) étant dans un acier ayant une première limite d'élasticité Y_{s1} , l'élément tubulaire comprenant en outre un segment (11; 21; 31; 41) s'étendant radialement depuis la deuxième surface (13; 33) et s'étendant axialement au niveau du filetage (5; 7; 35; 37) ledit segment (11; 21; 3; 41) étant dans un acier ayant une deuxième limite d'élasticité Y_{s2} plus grande que la première limite d'élasticité Y_{s1} .

[Suite sur la page suivante]

ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Description

Titre de l'invention : Elément tubulaire fileté à segment

Domaine technique

[1] L'invention concerne les composants, éléments tubulaires filetés et joints résultants de l'assemblage de deux éléments tubulaires filetés présents dans les composants tubulaires utilisés dans le domaine du pétrole et du gaz, de la géothermie, de l'énergie, et plus particulièrement à une méthode de fabrication d'un tel élément.

Arrière-plan technologique

[2] On entend ici par "composant" tout tube ou accessoire utilisé pour forer ou exploiter un puit et comprenant au moins une connexion ou connecteur ou encore élément tubulaire fileté, et destiné à être assemblé par un filetage à un autre composant pour constituer avec cet autre composant un joint fileté tubulaire. Le composant peut être par exemple un tube de relativement grande longueur (notamment d'environ une dizaine de mètres de longueur), ou bien un manchon tubulaire de quelques dizaines de centimètres de longueur, ou encore un accessoire de ces éléments tubulaires. De manière non limitative, un tel accessoire peut être un dispositif de suspension ou « hanger », une pièce de changement de section ou « cross-over », une vanne de sécurité, un connecteur pour tige de forage ou « tool joint », « sub », et analogues...

[3] Les joints tubulaires sont donc constitués d'au moins deux éléments tubulaires filetés. Ces éléments tubulaires filetés sont complémentaires permettant le raccordement de deux éléments tubulaires - l'un mâle (« Pin ») et l'autre femelle (« Box ») - entre eux. Il y a donc un élément tubulaire fileté mâle et un élément tubulaire fileté femelle. Les éléments tubulaires filetés dits premium ou semi-premium comportent généralement au moins une surface de butée. Une première butée peut être formée par deux surfaces de butée de deux éléments tubulaires filetés, orientées de façon sensiblement radiale et configurées de façon à être en contact l'une avec l'autre à l'issue du vissage des éléments tubulaires filetés

entre eux, donc à l'état assemblé ou à l'état assemblé et lors de sollicitations de compression sur le joint tubulaire. Les butées ont généralement des angles négatifs par rapport à l'axe principal des connexions. Une première surface de butée peut être située sur l'extrémité distale d'un élément tubulaire fileté, ou du côté du ou des filetages situés à l'opposé de l'extrémité distale de l'élément tubulaire fileté. On connaît également des butées intermédiaires sur des joints comportant au moins deux étages de filetages, une surface de butée intermédiaire se trouvant entre les deux filetages d'un élément.

[4]De manière générale, pour des raisons techniques et d'usinage, les différentes parties d'un même composant, qu'il s'agisse de l'élément tubulaire ou encore des extrémités filetées, sont conçus selon un seul et même type de matériau (alliage ou non).

[5]Les connexions dites « premium » comportent des surfaces d'étanchéité appelées portées d'étanchéité, au moins une sur le pin, et au moins une correspondante sur le box, destinées à être mises en contact interférant lorsque les connexions pin et box sont assemblées l'une avec l'autre, de manière à former un joint présentant une étanchéité aux liquides et/ou aux gaz. Les portées d'étanchéité doivent maintenir une étanchéité empêchant le passage de liquides et/ou de gaz lorsque les connexions sont assemblées entre elles et lors de l'utilisation des tubes comportant ces connexions assemblées dans une colonne, par exemple une colonne de puits de pétrole, c'est-à-dire que la fonction d'étanchéité doit être maintenue dans le plus large spectre d'utilisation possible, y compris lorsque le joint est soumis à une pression interne ou à une pression externe, à des sollicitations de compression ou des sollicitations de traction, à température ambiante ou à température élevée, ce spectre correspondant à un domaine de fonctionnement du joint.

[6]Les composants tubulaires doivent proposer une certaine résistance aux efforts mécaniques structurels. Aussi, les composants tubulaires possèdent un diamètre externe et un diamètre interne contraints. En effet, un composant tubulaire est conçu de manière à avoir un encombrement limité pour pouvoir être localisé ou passé au travers d'un autre équipement, limitant alors l'augmentation du diamètre extérieur du composant. Par ailleurs, le composant doit pouvoir accueillir ou laisser passer au travers de son espace intérieur un autre équipement, limitant alors la réduction du diamètre intérieur du composant.

Ainsi, pour augmenter la résistance aux efforts structuraux d'un composant tubulaire, il n'est pas toujours possible de modifier les diamètres interne ou externe dudit composant. Par ailleurs, il serait possible de changer la nature de l'acier dans lequel est réalisé le composant tubulaire, mais cela peut poser des problèmes de coût, à la fois en coût de matière et en coût d'usinage. C'est pourquoi il existe un besoin pour une solution qui permette d'augmenter la résistance mécanique structurelle d'un composant tubulaire sans modifier ses dimensions extérieures telles que diamètres interne et externe.

[7] Par exemple, on connaît par US20120043756 une connexion intégrale à deux filetages et avec butée intégrale. De type intégral, une telle connexion a une épaisseur de paroi limitée. Ainsi, des aménagements sont prévus pour augmenter le diamètre externe le plus grand, par exemple par expansion, ou diminuer le diamètre interne, ou encore mettre en place des caractéristiques liées aux filetages ou surfaces de butée et d'étanchéité pour optimiser la section critique, conditionnant les performances mécaniques dont la performance de résistance en traction. Il existe donc un besoin pour améliorer les performances mécaniques, dont la performance de résistance en traction.

[8] La présente invention vise à résoudre ce problème avec un élément tubulaire comprenant un corps, le corps comportant une première surface sur laquelle est ménagé un filetage, une deuxième surface radialement opposée à la première surface, une extrémité distale, ledit corps étant dans un acier ayant une première limite d'élasticité Y_{s1} , l'élément tubulaire comprenant en outre un segment s'étendant radialement depuis la deuxième surface et s'étendant axialement au niveau du filetage ledit segment étant dans un acier ayant une deuxième limite d'élasticité Y_{s2} plus grande que la première limite d'élasticité Y_{s1} .

Ainsi, la section au droit du filetage a une rigidité améliorée, et le joint résultant de l'assemblage d'un tel élément tubulaire avec un autre élément tubulaire a des performances en résistance mécanique améliorées.

[9] L'invention permet également d'augmenter l'espace libre inter annulaire (« clearance » dans le métier) pour une même capacité de résistance en traction.

[10] La deuxième surface peut comporter un renforcement et le segment être situé dans ledit renforcement. Le segment peut être entièrement situé dans le renforcement. Ceci permet d'améliorer la rigidité de la paroi sans ajouter d'épaisseur et en minimisant le volume occupé par le segment.

- [11] Ainsi, il est possible d'éviter de réduire un diamètre interne de la connexion ou éviter d'augmenter un diamètre externe du composant. Le segment peut être partiellement seulement dans le renforcement.
- [12] Aussi, le segment permet de pallier des limitations dimensionnelles liées aux méthodes de rengraisement et/ou de conification et/ou d'expansion de l'extrémité d'un tube.
- [13] Selon un autre aspect, la première surface peut comprendre au moins deux filetages et le segment s'étend axialement au niveau des deux filetages. La connexion peut aussi comprendre une surface de butée intermédiaire située axialement entre les deux filetages, et le segment s'étend axialement au niveau de ladite surface de butée intermédiaire.
- [14] En effet, une butée intermédiaire peut constituer une section critique d'une connexion à deux étages de filetages et le segment de plus grande limite élastique permet de renforcer la section critique intermédiaire et la résistance à la traction d'une connexion comportant une butée intermédiaire.
- [15] Dans le composant tubulaire selon l'invention, la première surface peut comprendre au moins une surface d'étanchéité et le segment s'étend axialement depuis la position axiale du filetage jusqu'au niveau axial d'une au moins desdites au moins une surface d'étanchéité. Ainsi, la matière supportant la surface d'étanchéité a une rigidité améliorée, et le joint résultant de l'assemblage d'un tel élément tubulaire avec un autre élément tubulaire a des performances en étanchéité sous sollicitations améliorées.
- [16] Selon un aspect, l'extrémité distale peut comprendre une surface de butée, une surface d'étanchéité située radialement sur la première surface, l'extrémité distale s'étendant axialement au-delà de la surface d'étanchéité du côté opposé au filetage.
- [17] Selon un aspect, la première limite d'élasticité Y_{s1} du corps et la deuxième limite d'élasticité Y_{s2} du segment ont des valeurs notées $[Y_{s1}]$ $[Y_{s2}]$ telles que $[Y_{s2}] \geq 1,15 \times [Y_{s1}]$ et préférentiellement $[Y_{s2}] \geq 1,5 \times [Y_{s1}]$
- [18] Selon un aspect, le segment peut être rapporté sur le corps par fabrication additive. Ceci permet un meilleur contrôle de la forme et de l'adhésion du segment sur le corps. Ceci permet également de limiter dimensionnellement la zone affectée thermiquement.
- [19] Selon un aspect, le segment a une épaisseur radiale d'au moins 3 mm.

- [20] Selon un aspect, le segment peut être situé à une distance radiale d'au moins 1,5 mm de la surface d'étanchéité. Ceci permet de s'assurer que la réalisation du segment sur le corps n'influe pas sur les propriétés de la matière adjacente à la surface d'étanchéité.
- [21] Selon un aspect, le segment peut avoir une longueur axiale d'au moins 8 mm.
- [22] Préférentiellement, le segment s'étend axialement d'au moins 4 mm de part et d'autre de la base de la première dent.
- [23] Selon un autre aspect, le segment ne comprend pas d'évidement agencé pour le passage de fluide ou gaz, ou d'évidement agencé pour abriter un capteur.
- [24] Le segment peut être dans un métal choisi parmi les aciers alliés, fortement alliés, alliages cupro-nickel, alliages de titane, céramiques, vitrocéramiques, ou cuivre, cupronickel, stellite, ferrochrome.
- [25] Alternativement, le segment peut être dans le même métal que le métal du corps. Et est rapporté sur la deuxième surface par fabrication additive. Il est en effet possible d'obtenir des limites élastiques différentes avec des aciers de même nature, particulièrement avec les procédés de fabrication additive.
- [26] Selon une variante, l'élément tubulaire selon l'invention est un manchon pour le forage, l'exploitation des puits d'hydrocarbures ou le transport de pétrole et de gaz. Un manchon à une longueur totale inférieure à 3 mètres. Un manchon comprend deux extrémités filetées. Le plus souvent un manchon comprend deux extrémités filetées femelles.
- [27] L'invention est aussi un joint fileté tubulaire dans lequel le segment peut s'étendre axialement au niveau d'une dent en prise du filetage, plus particulièrement une dent en prise la plus proche d'une extrémité distale. En effet, une section critique d'une connexion filetée assemblée dans un joint fileté se situe au niveau de la première dent en prise du filetage.
- [28] Selon un mode de réalisation, l'élément tubulaire peut être un manchon pour le forage, l'exploitation des puits d'hydrocarbures ou le transport de pétrole et de gaz selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un premier filetage et un deuxième filetage, séparés par une portion centrale, caractérisé en ce que le segment s'étend axialement au niveau du premier filetage, du deuxième filetage et de la portion centrale.
- [29] Selon un mode de réalisation, l'élément tubulaire peut être un manchon pour le forage, l'exploitation des puits d'hydrocarbures ou le transport de pétrole et de

gaz selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un premier filetage et un deuxième filetage séparés par une portion centrale, caractérisé en ce que le segment s'étend au niveau du premier filetage sur au moins 20% de la longueur axiale dudit premier filetage.

[30] Selon un mode de réalisation, l'élément tubulaire peut comprendre un segment situé axialement au niveau d'une section critique d'un filetage, préférentiellement au niveau de la racine du premier filet le plus près de la portion centrale du composant tubulaire.

[31] Selon un mode de réalisation, l'élément tubulaire peut comprendre un premier segment au niveau de la section critique du premier filetage et un deuxième segment au niveau de la section critique du deuxième filetage.

[32] Enfin, l'invention est aussi un procédé pour obtenir un élément tubulaire tel que décrit précédemment, ledit procédé pouvant comprendre une étape de réalisation du segment par un procédé choisi parmi les procédés de rechargement, les procédés de fusion par faisceau d'électrons, les procédés de fusion laser sur lit de poudre métallique ou « selective laser melting », les procédés de frittage sélectif par laser, les procédés de dépôt métallique direct ou « Direct Energy Deposition », les procédés de Dépôt par Projection de Liant ou Dépôt par Projection Laser, les procédés de dépôt par fabrication additive arc-fil.

[33] Selon un mode de réalisation, le corps a un premier module d'Young E1, et le segment a un deuxième module d'Young E2 plus grand que le premier module d'Young E1

Brève description des figures

[34] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante de plusieurs modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés.

[35] [Fig.1] La figure 1 est une vue en coupe partielle d'une extrémité d'un élément tubulaire selon un premier mode de l'invention et l'élément tubulaire étant un manchon ;

- [36][Fig.2] La figure 2 est une vue en coupe partielle d'une extrémité d'un élément tubulaire selon l'invention dans une variation, l'élément tubulaire étant un manchon ;
- [37][Fig.3] La figure 3 est une vue en coupe partielle d'une extrémité d'un élément tubulaire selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, l'extrémité tubulaire étant une connexion intégrale femelle à deux portions de filetage
- [38][Fig.4] La figure 4 est une vue en coupe partielle d' une extrémité d'un élément tubulaire selon une variante du deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- [39][Fig.5] La figure 5 est une vue en coupe partielle d' une extrémité d'un élément tubulaire selon une autre variante du deuxième mode de réalisation de l'invention
- [40][Fig.6] La figure 6 est une vue de détail en coupe d' une extrémité d'un élément tubulaire selon le premier mode de réalisation de l'invention.

Description des modes de réalisation

- [41]La figure 1 montre un mode de réalisation préféré de l'invention. La figure 1 montre une vue partielle en coupe d'un élément tubulaire (2) ayant un axe principal (X), de type manchon, de longueur inférieure à 3 mètres, avec deux extrémités de type femelle (3a, 3b). Un manchon a le plus souvent deux extrémités femelles, mais il peut arriver qu'un manchon comporte deux extrémités mâles ou une extrémité mâle et une extrémité femelle. Le manchon (2) comprend une première surface (12), ici une surface intérieure, sur laquelle sont ménagés un premier et un deuxième filetage (5 ; 7), qui sont ici des filetages externes, le manchon ayant deux extrémités femelles. Ces deux filetages (5 ; 7) sont séparés par une portion centrale (6). Dans le manchon de la figure 1, la portion centrale comprend une extension interne ayant des surfaces de butées (9a ; 9b). Un manchon peut ne pas comporter ces surfaces de butée et extension interne. Le manchon (2) comprend ici des surfaces d'étanchéité femelles (10a, 10b), mais un manchon peut ne pas comporter de telles surfaces d'étanchéité.
- [42]Les connexions peuvent également comprendre plusieurs étages de filetage, par exemple deux étages de filetage. Des connexions peuvent aussi comprendre des surfaces d'étanchéité supplémentaires, par exemple une surface d'étanchéité

située du côté du filetage externe (5) qui est opposé à l'extrémité distale (8), ou encore une surface d'étanchéité située entre deux étages de filetages. Les connexions peuvent aussi comprendre une surface de butée située axialement entre les deux étages de filetage. Les connexions peuvent être dépourvues de surface de butée.

[43] L'élément tubulaire ou manchon (2) comprend un corps (4) dans une première matière, ici un premier acier présentant une première limite d'élasticité Y_{s1} . Les premier et deuxième filetages (5 ; 7), les surfaces d'étanchéité (10a ; 10b) et surfaces de butée (9a ; 9b) sont réalisés dans le corps (4) et sont donc constitués par ledit premier acier de première limite d'élasticité Y_{s1} . Les filetages (5 ; 7), les surfaces d'étanchéité (10a ; 10b) et surfaces de butée (9a ; 9b) sont généralement obtenus par usinage dans le corps (4) de l'élément tubulaire (2).

[44] L'élément tubulaire (2) de la figure 1 comprend un segment (11). Le segment (11) s'étend depuis une deuxième surface (13) radialement opposée à la première surface (12). La deuxième surface est ici une surface externe. La localisation axiale du segment (11) est telle que le segment (11) se situe au moins au droit d'un filetage (5 ; 7). Ici, le segment (11) s'étend à la fois au niveau des filetages (5 ; 7) et au niveau de la portion centrale (6).

[45] Plus particulièrement, le segment (11) s'étend au moins au niveau des sections critiques (CCSa ; CCSb) du manchon. On entend par section critique la section de la paroi la plus sollicitée en traction axiale, c'est-à-dire la section qui doit absorber la totalité de la charge en traction. La notion de section critique est connue de l'homme du métier, et est un aspect important des performances des connexions tubulaires et joints tubulaires résultant de l'assemblage de deux connexions tubulaires entre elles. Sur un manchon, la section critique d'une connexion est couramment celle sous le premier filet en vis-à-vis du premier filet en prise de l'élément tubulaire correspondant et le plus proche de l'extrémité distale de l'élément correspondant. La section critique est plus particulièrement sous la racine dudit premier filet en charge, le dernier filet étant du côté de l'extrémité libre de la connexion. La section critique est donc couramment au niveau de la base du premier filet en prise. La section critique d'une connexion filetée est plus généralement la section qui doit absorber la totalité de la charge en traction. L'homme du métier est capable d'identifier et de définir la section critique d'une connexion, le processus de conception d'une

connexion se faisant en lien avec la connexion correspondante pour former un joint. Pour ce faire, l'homme du métier utilise des outils tels que des calculs à éléments finis ou FEA.

[46]Le segment (11) est dans un acier présentant une deuxième limite d'élasticité Y_{s2} . Cette limite d'élasticité est avantageusement plus grande que la première limite d'élasticité Y_{s1} . Ceci permet d'augmenter les performances statiques en traction du joint fileté à encombrement équivalent. En corollaire, ceci permet de réduire l'encombrement du joint tout en conservant les mêmes performances statiques en traction du joint fileté. En particulier sur le manchon (2), le diamètre externe peut être réduit par rapport à un manchon de l'état de l'art pour la même résistance en traction.

[47]Avantageusement, le corps (4) de l'élément tubulaire (2) comprend un renforcement (14) pratiqué sur la deuxième surface (13). Le segment (11) se situe dans le renforcement (14).

[48]Le segment (11) est un ajout de matière agencé de manière à renforcer la structure du manchon (2). La plus haute limite de la limite d'élasticité Y_{s2} du segment permet de réduire le volume d'encombrement de matière ajoutée. La présence d'un renforcement (14) sur la deuxième surface (13) dans le corps (4) et le positionnement du segment (11), en partie ou en totalité, permet de réduire encore l'encombrement, et même de n'avoir aucun encombrement supplémentaire. De plus, un tel manchon peut être rendu compatible pour différents modèles de connexion. En effet, pour une dimension nominale donnée, par exemple un diamètre nominal de 177,80 mm (7 pouces), et pour un même acier, il y a une gamme de modèles déclinée selon la résistance en tension recherchée, et un paramètre de variation important entre les différents modèles est le diamètre extérieur du manchon. Avec la solution selon l'invention, il est possible d'avoir un manchon avec un seul diamètre extérieur compatible d'au moins deux modèles distincts, ce qui permet donc de rationaliser la gamme avec moins de modèles de manchon comparativement aux modèles de connexions correspondants.

[49]Des tests menés ont permis de constater qu'une différence de limite d'élasticité telle que la seconde limite d'élasticité Y_{s2} du segment (11) est supérieure ou égale à 1,15 fois la première limite d'élasticité du corps Y_{s1} permet d'obtenir une amélioration significative. Lorsque la seconde limite d'élasticité Y_{s2} du

segment (11) est supérieure ou égale à 1,5 fois la première limite d'élasticité du corps Ys1, la performance obtenue est encore meilleure.

[50]Le segment (11) peut être réalisé dans un acier présentant la même composition chimique que l'acier du corps (4) et qui présente une deuxième limite d'élasticité Ys2 néanmoins supérieure à la première limite d'élasticité Ys1 du corps, du fait d'une structure cristalline distincte. Cette structure cristalline distincte est obtenue par un traitement thermique. Ainsi, l'acier du corps (4) au niveau de la deuxième surface présente une première structure cristalline, et l'acier du segment présente une deuxième structure cristalline distincte de la première structure cristalline. Une méthode satisfaisante à ce jour est d'effectuer un dépôt de matière du segment par une méthode de fabrication additive connue, qui permet de déposer des gouttes de matière en fusion qui subissent un refroidissement rapide lors du dépôt, ce qui crée un acier à limite d'élasticité supérieure à celle de l'acier du corps (4) qui est mis en forme par des méthodes entraînant un cycle de refroidissement plus long.

[51]Alternativement, le segment (11) peut être réalisé dans un deuxième acier de composition chimique distincte de celle du premier acier du corps (4), le deuxième acier du segment présentant de manière inhérente une limite d'élasticité plus élevée que le premier acier du corps (4). Dans ce cas, la matière du segment (11) est également déposée par un procédé de fabrication additive. Par exemple, un tel acier peut être choisi parmi un alliage Ferro 55 des sociétés Boehler-Voestalpine, Deloro-Stellite-Kennametal, Carpenter, Erasteel, Hoganas. L'acier peut être choisi les aciers alliés, fortement alliés, alliages cupro-nickel, alliages de titane, céramiques, vitrocéramiques, ou cuivre, cupronickel, stellite, ferrochrome, ayant des limites d'élasticités convenables pour une utilisation sur un élément tubulaire.

[52]Le dépôt, ou assemblage du segment (11) sur le corps (4) est généralement exothermique. Les essais effectués par la demanderesse ont montré que lorsque le segment (11) est situé à une distance radiale d'au moins 1,5 mm d'une surface fonctionnelle, ladite surface fonctionnelle n'est pas affectée par le procédé d'apport de matière du segment (11) sur le corps (4). C'est pourquoi le segment (11) est situé à une distance radiale d'au moins 1,5 mm d'une surface fonctionnelle telle que le filetage, plus particulièrement la base du filetage (5) en tout point. Un tel segment doit aussi se trouver à une distance d'au moins 1,5mm

d'une surface d'étanchéité ou de butée quand une telle surface fonctionnelle est présente sur la connexion.

[53]Le segment (11) de la figure 1 présente une épaisseur d'au moins 3 mm. On entend par épaisseur la taille du profil du segment mesurée radialement par rapport à l'axe (X) du composant tubulaire. Le segment s'étend sur toute la circonférence du composant tubulaire, le profil du segment génère donc une forme annulaire.

[54]Le segment (11) du manchon (2) de la figure 1 s'étend au niveau du premier filetage (5) et du deuxième filetage (7) du manchon (2), et le segment (11) s'étend aussi au niveau de la portion centrale (6). Cette configuration peut être plus adaptée lorsque le manchon a des connexions symétriques, c'est-à-dire de mêmes caractéristiques.

[55]Le segment (11) a une longueur mesurée axialement d'au moins 8 mm.

Préférentiellement, le segment s'étend axialement sur au moins 4 mm de part et d'autre de la section critique, ici la base du premier filet. Ceci permet d'obtenir un effet de renforcement de la paroi du composant tubulaire au niveau d'une zone de concentration de contraintes, particulièrement lors des sollicitations de compression ou traction de la connexion. Cela permet également d'avoir un plein effet sur la section efficace d'une connexion, quand ladite section efficace est décalée par rapport au premier filet.

[56]L'élément tubulaire (20) de la figure 2 est un manchon similaire à celui de la figure 1, comprenant un segment (21) situé au droit d'un filetage (5), ledit segment (21) différant du premier mode de réalisation en ce que le segment (21) ne s'étend pas au niveau des deux filetages opposés du manchon (20), ni au niveau de la portion centrale (6) mais le segment (21) s'étend radialement au niveau du premier filetage (5). Le segment (21) s'étend sur une longueur axiale d'au moins 8 mm et d'au moins 20% de la longueur axiale du filetage (5).

[57]Le segment (21) est situé dans un renforcement (24) réalisé dans la deuxième surface (33). Le segment (21) est complètement contenu dans le renforcement (24). Alternativement, le segment (21) peut aussi être partiellement situé hors du renforcement (24).

[58]De manière analogue à la solution de la figure 1, le corps (4) présente une première limite élastique Y_{s1} et le segment (21) présente une deuxième limite d'élasticité Y_{s2} supérieure à la première limite d'élasticité Y_{s1} du corps.

[59] L'élément tubulaire fileté (30) de la figure 3 a un corps principal (MB), partiellement représenté, et une connexion femelle (31) de type intégral relié à ce corps principal. Le corps principal (MB) est une portion centrale de l'élément tubulaire fileté (30), séparant deux connexions filetées. L'élément tubulaire fileté (30) se termine par une extrémité distale (EXT) opposée au corps principal (MB). L'élément tubulaire fileté (30) et la connexion femelle (31) comprennent un corps (34) dans un matériau présentant une première limite élastique Y_{s1} , le corps (34) comprenant un premier filetage (35), ou filetage intérieur, et un deuxième filetage (37), ou filetage d'extrémité. Les premier et deuxième filetage (35, 37) sont réalisés sur une première surface (32) qui est ici une surface intérieure. L'élément tubulaire fileté (30) comprend une deuxième surface (33) opposée à la première surface (32) qui est ici une surface externe. Le premier filetage (35) est séparé du deuxième filetage (37) par une portion non fileté. La portion non fileté comprend une surface de butée (36), orientée de façon essentiellement radiale.

[60] De manière générale, un tel élément fileté peut comporter une ou plusieurs surface(s) d'étanchéité(s). Ces surfaces d'étanchéité peuvent être situées sur la portion non fileté entre la surface de butée (36) et les premier et deuxième filetages (35, 37) ; ou bien le ou les surfaces d'étanchéité peuvent être situées sur les côtés des filetages opposés à la surface de butée (36). Les surfaces d'étanchéité ont des dimensions axiales et radiales. Les surfaces d'étanchéités occupent un espace radial, une épaisseur qui ne contribue pas à la résistance en traction de la connexion. Ainsi, ce type de connexion ne permet pas d'atteindre des joints avec 100% de tension efficace. Les joints de l'état de l'art permettent d'atteindre 50%, voire 70-80% pour les modèles les plus récents mais avec des architectures complexes.

[61] La connexion femelle (31) a une section critique femelle CCS située à la racine d'un filet qui est le plus proche du corps principal (MB) du composant tubulaire. Ainsi, la section critique (CCS) est située dans ce cas à la racine du premier filet du premier filetage ou filetage intérieur (35), le premier filet étant le filet le plus proche du corps principal (MB) de l'élément tubulaire fileté (30). La section critique femelle CCS est soumise à la totalité de la tension qui est transmise au niveau des filets de la connexion femelle (31).

- [62] La connexion femelle (31) comprend également une section critique intermédiaire MCCS, située axialement au niveau de la racine d'une dent la plus proche du corps principal MB sur le deuxième filetage (37). La section critique femelle intermédiaire MCCS est soumise à au moins 50% de la totalité de la tension qui est transmise au niveau des filets du deuxième filetage (37).
- [63] L'élément tubulaire fileté (30) de la figure 3 comprend un segment (31) située axialement au niveau du deuxième filetage (37). Préférentiellement, le segment (31) est situé axialement au niveau de la racine du filet le plus proche du corps principal (MB) dans le deuxième filetage (37). Préférentiellement encore, le segment (31) peut s'étendre axialement au niveau de la surface de butée (36). Ainsi, la rigidité de la zone est améliorée pour une meilleure performance en flexion.
- [64] De manière analogue à la solution de la figure 1 ou 2, le corps (4) présente une première limite élastique Y_{s1} et le segment (31) présente une deuxième limite d'élasticité Y_{s2} supérieure à la première limite d'élasticité Y_{s1} du corps (4). Ainsi, la paroi du composant au niveau du deuxième filetage (35) est renforcée et la performance en traction améliorée.
- [65] Le segment (31) est situé dans un renforcement (34) réalisé dans la deuxième surface (33). Le segment (31) est complètement contenu dans le renforcement (34). Alternativement, le segment (31) peut aussi être partiellement situé hors du renforcement (34).
- [66] Une variante de composant tubulaire fileté (40) est représentée en figure 4, les corps (4) et corps principal (MB) du composant tubulaire fileté (40) étant semblables à ceux de la figure 3. Dans cette variante, un segment (41) est localisé au niveau du premier filetage (35). De préférence, le segment (41) est situé axialement au niveau de la section critique femelle CCS. De préférence, le segment (41) est situé axialement au niveau de la racine du premier filet du premier filetage ou filetage intérieur (35), le premier filet étant le filet le plus proche du corps principal (MB) de l'élément tubulaire fileté (40).
- [67] Le segment (41) est situé dans un renforcement (44) réalisé dans la deuxième surface (33). Le segment (41) est complètement contenu dans le renforcement (44). Alternativement, le segment (41) peut aussi être partiellement situé hors du renforcement (44).

- [68] De manière analogue aux solutions des figures 1 à 3, le corps (4) présente une première limite élastique Y_{s1} et le segment (41) présente une deuxième limite d'élasticité Y_{s2} supérieure à la première limite d'élasticité Y_{s1} du corps. Ainsi, le composant de la figure 4 a une résistance maximale à la traction renforcée.
- [69] Une autre variante représentée en figure 5 montre un composant tubulaire fileté (50) comprenant un corps (4) similaire à ceux des figures 3 et 4, et comprenant en outre une première section (31) similaire à celle de la figure 3, et une deuxième section (41) similaire à celle de la figure 4. Le composant tubulaire de la figure 5 a une performance en résistance à la traction augmentée et optimisée. Les premier et deuxième segments (31, 41) peuvent être reliés pour ne former qu'un seul segment. Le découpage en deux segments disjoints permet une optimisation des coûts de fabrication.
- [70] Pour tous les modes de réalisation, le segment peut ne pas comprendre d'évidement pour loger un capteur. Ces caractéristiques peuvent s'appliquer à tous les modes de réalisation décrits dans la présente demande.
- [71] Les modes de réalisation exposés ci-avant le sont sur des connexions femelles pour la clarté de l'exposé, cependant, les caractéristiques décrites s'appliquent également sur une connexion mâle, à la différence que la première surface (12, 32) est une surface extérieure et la deuxième surface (13, 33) est une surface intérieure. L'invention s'applique donc à des connexions mâles qui font ainsi partie du périmètre de l'invention.
- [72] Selon un autre aspect, l'invention porte également sur un procédé pour obtenir un élément tubulaire fileté comprenant un segment (11, 21, 31, 41). Ce procédé comprend l'étape de choix d'un élément tubulaire avec au moins un filetage, la réalisation optionnelle d'un évidement sur la surface opposée à la surface sur laquelle est situé le filetage, puis le dépôt de matière dans l'évidement ou sur ladite surface opposée.
- [73] Le dépôt de matière peut se faire selon un procédé choisi parmi les procédés de rechargement, les procédés de fusion par faisceau d'électrons, les procédés de fusion laser sur lit de poudre métallique ou « selective laser melting », les procédés de frittage sélectif par laser, les procédés de dépôt métallique direct ou « Direct Energy Deposition », les procédés de Dépôt par Projection de Liant ou Dépôt par Projection Laser, les procédés de dépôt par fabrication additive arc-fil.

[74] La figure 6 représente une vue de détail en coupe d'un manchon 67 semblable au manchon (2) de la figure 1. Le manchon (67) comprend donc un corps (64) dans un acier avec une limite élastique Y_{s1} , une première surface intérieure (12) et une deuxième surface extérieure (13), un segment (11) s'étendant depuis la deuxième surface 13, dans un acier avec une limite élastique Y_{s2} . Dans la figure 6 est rendue visible qu'un segment peut avoir une section de raccordement (111) entre un fond (112) et la deuxième surface (13). La section de raccordement peut présenter une courbure dont le rayon est de préférence supérieur à 20 mm. La section de raccordement est représentée courbe, alternativement, la section de raccordement peut comprendre une section droite s'étendant depuis la deuxième surface (13), et faisant un angle de 45° ou moins avec ladite deuxième surface (13), afin de minimiser les concentrations de contraintes.

[75] Le manchon (67) de la figure 6 présente une section critique CCS au niveau de la racine de la première dent du filetage (5). La section critique CCS du manchon a une épaisseur principale (61) de section critique, cette dernière étant composée d'une épaisseur (62) de section critique de corps S_{cc} , et d'une épaisseur (63) de section critique de segment S_{ci} . Un manchon selon l'invention développe donc une section critique équivalente S_{ceq} telle que

$$S_{ceq} = S_{cc} + S_{ci} * (Y_{s2} / Y_{s1})$$

Dans un manchon selon l'état de l'art, le rapport Y_{s2}/Y_{s1} est égal à 1. Dans un manchon selon l'invention, le rapport Y_{s2}/Y_{s1} est au moins égal à 1,15, de préférence au moins égal à 1,5. On convient donc que pour une même épaisseur, un manchon selon l'invention présente une section critique équivalente plus importante qu'un manchon de l'état de l'art. Il en ressort qu'un manchon selon l'invention possède de meilleures performances en traction qu'un manchon de l'état de l'art pour une même épaisseur, c'est-à-dire une même section critique. Ceci est exposé à titre illustratif à l'exemple de mode de réalisation de la figure 6, mais ce raisonnement est le même pour l'ensemble des modes de réalisation de l'invention.

Revendications

- [Revendication 1] Elément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) comprenant un corps (4 ; 34), le corps (4 ; 34) comportant une première surface (12 ; 32) sur laquelle est ménagé un filetage (5 ; 7 ; 35 ; 37), une deuxième surface (13 ; 33) radialement opposée à la première surface (12 ; 32), ledit corps (4 ; 34) étant dans un acier ayant une première limite d'élasticité Y_{s1} , l'élément tubulaire comprenant en outre un segment (11 ; 21 ; 31 ; 41) s'étendant radialement depuis la deuxième surface (13 ; 33) et s'étendant axialement au niveau du filetage (5 ; 7 ; 35 ; 37) ledit segment (11 ; 21 ; 31 ; 41) étant dans un acier ayant une deuxième limite d'élasticité Y_{s2} plus grande que la première limite d'élasticité Y_{s1} .
- [Revendication 2] Elément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) selon la revendication 1 dans lequel la deuxième surface comporte un renforcement (14 ; 34 ; 44) et le segment (11 ; 21 ; 31 ; 41) est situé dans ledit renforcement.
- [Revendication 3] Elément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) selon la revendication 1 ou 2 dans lequel la première surface comprend au moins deux filetages (5 ; 7 ; 35 ; 37) et le segment (11 ; 21 ; 31 ; 41) s'étend axialement au niveau des deux filetages.
- [Revendication 4] Elément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) selon la revendication précédente comprenant une butée intermédiaire située axialement entre deux filetages (5 ; 7 ; 35 ; 37) et le segment (11 ; 21 ; 31 ; 41) s'étend axialement au niveau de ladite butée intermédiaire.
- [Revendication 5] Elément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) selon l'une des revendications précédentes dans lequel la première limite d'élasticité Y_{s1} et la deuxième limite d'élasticité Y_{s2} ont des valeurs notées $[Y_{s1}]$ $[Y_{s2}]$ telles que $[Y_{s2}] \geq 1,15 \times [Y_{s1}]$ et préférentiellement $[Y_{s2}] \geq 1,5 \times [Y_{s1}]$
- [Revendication 6] Elément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le corps (4, 34) a un premier module d'Young E_1 , et le segment (11 ; 21, 31, 41) a un

deuxième module d'Young E2 plus grand que le premier module d'Young E1.

- [Revendication 7] Elément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le segment (11 ; 21 ; 31 ; 41) a une épaisseur radiale d'au moins 3 mm.
- [Revendication 8] Elément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le segment (11 ; 21 ; 31 ; 41) a une longueur axiale d'au moins 8 mm.
- [Revendication 9] Elément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le segment (11 ; 21 ; 31 ; 41) est rapporté sur le corps (4, 34) par fabrication additive.
- [Revendication 10] Elément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le segment (11) est dans un métal choisi parmi les aciers alliés, fortement alliés, alliages cupro-nickel, alliages de titane, céramiques, vitrocéramiques, ou cuivre, cupronickel, stellite, ferrochrome.
- [Revendication 11] Elément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) selon l'une des revendications précédentes dans lequel le segment (11 ; 21 ; 31 ; 41) est dans le même métal que le métal du corps (4), le segment (11 ; 21 ; 31 ; 41) étant rapporté par fabrication additive sur la deuxième surface (13 ; 33).
- [Revendication 12] Elément tubulaire (2) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'élément tubulaire est un manchon pour le forage, l'exploitation des puits d'hydrocarbures ou le transport de pétrole et de gaz selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un premier filetage (5) et un deuxième filetage (7) séparés par une portion centrale (6), caractérisé en ce que le segment (11) s'étend axialement au niveau du premier filetage (5), du deuxième filetage (7) et de la portion centrale (6).
- [Revendication 13] Elément tubulaire (20) selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisé en ce que l'élément tubulaire est un manchon pour le forage, l'exploitation des puits d'hydrocarbures ou le transport de pétrole et de gaz selon l'une quelconque des revendications

précédentes, comprenant un premier filetage (5) et un deuxième filetage (7) séparés par une portion centrale (6), caractérisé en ce que le segment (21) s'étend au niveau du premier filetage (21) sur au moins 20% de la longueur axiale dudit premier filetage (5)

[Revendication 14] Elément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le segment (11, 21, 31, 41) est situé axialement au niveau d'une section critique (CCS, MCCS) d'un filetage, préférentiellement au niveau de la racine du premier filet le plus près de la portion centrale (6, MB) du composant tubulaire.

[Revendication 15] Elément tubulaire (50) selon l'une des revendications 1 à 11, comprenant un premier segment (41) au niveau de la section critique (CCS) du premier filetage (35) et un deuxième segment (31) au niveau de la section critique (MCCS) du deuxième filetage (37)

[Revendication 16] Procédé pour obtenir l'élément tubulaire (2 ; 20, 30, 40, 50) de l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend une étape de réalisation du segment (11 ; 21 ; 31 ; 41) par un procédé choisi parmi les procédés de rechargement, les procédés de fusion par faisceau d'électrons, les procédés de fusion laser sur lit de poudre métallique ou « selective laser melting », les procédés de frittage sélectif par laser, les procédés de dépôt métallique direct ou « Direct Energy Deposition », les procédés de Dépôt par Projection de Liant ou Dépôt par Projection Laser, les procédés de dépôt par fabrication additive arc-fil.

FIG.1

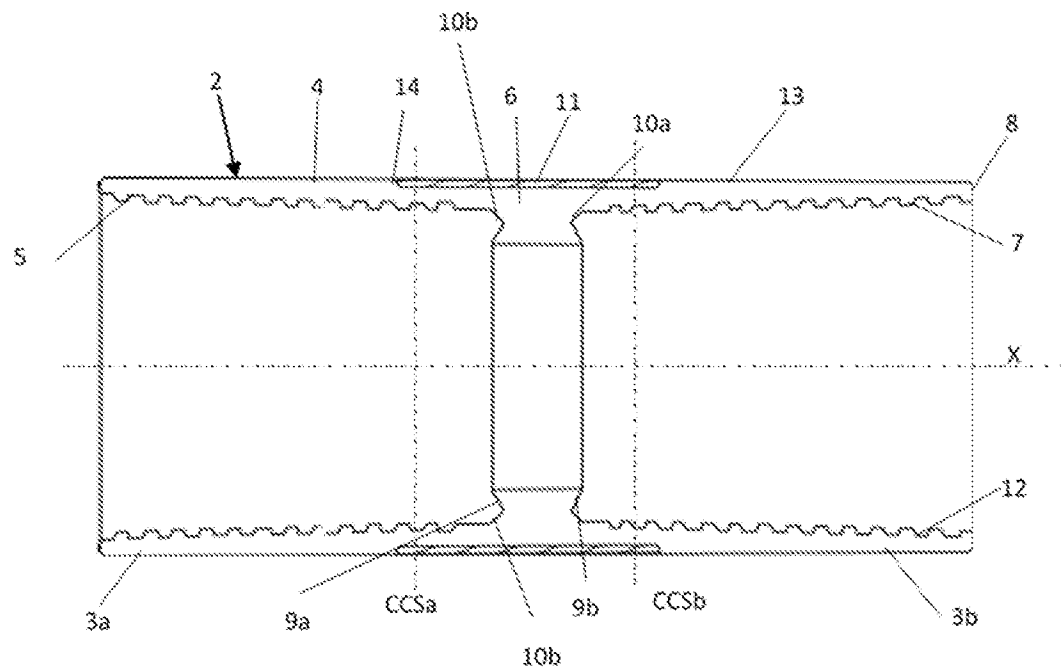


FIG.2

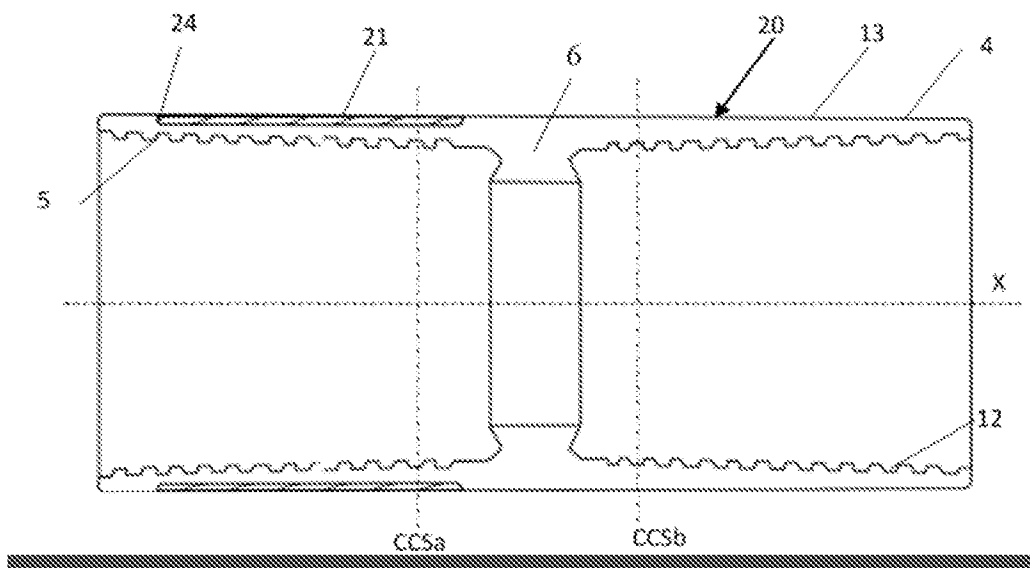


FIG.3

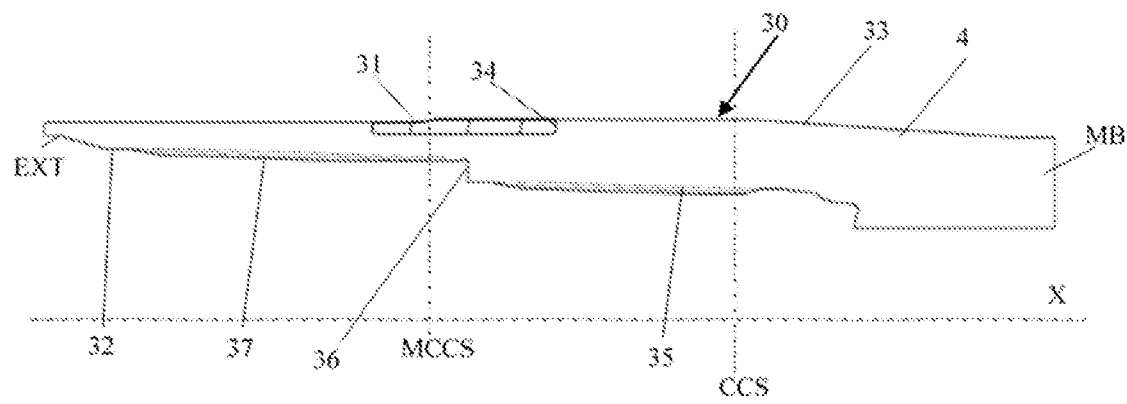


FIG.4

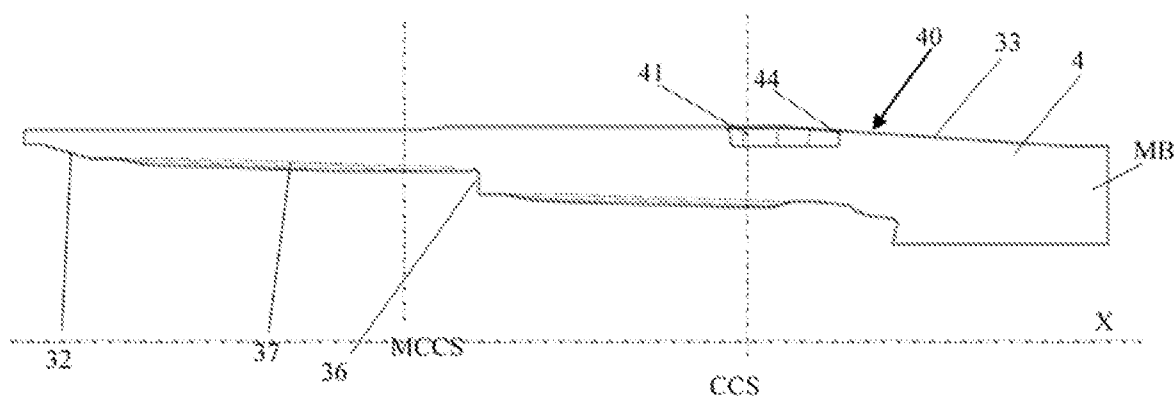


FIG5

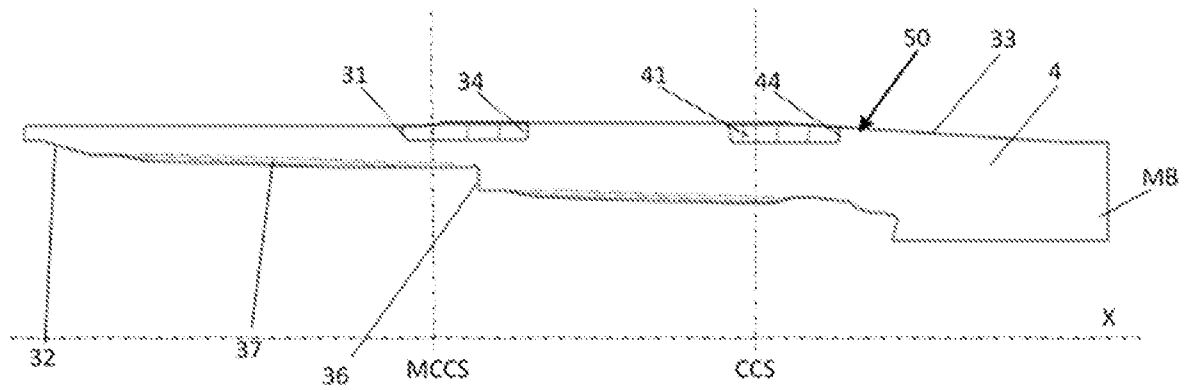
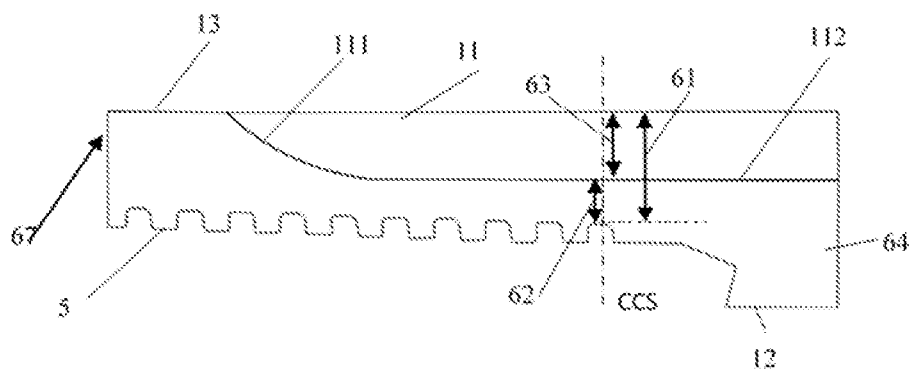


FIG.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2022/050298**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F16L 15/08**(2006.01)i; **E21B 17/042**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16L; E21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 3268275 A (LAGHLIN WILLIAM N) 23 August 1966 (1966-08-23) figure 1	1,5-8,11,14 2-4,9,10,12,13,15,16
A	US 2012128444 A1 (PODESSER RICHARD [DE] ET AL) 24 May 2012 (2012-05-24) figure 11	1-16
A	WO 0025029 A1 (GRANT PRIDECO INC [US]) 04 May 2000 (2000-05-04) figure 1	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2022

Date of mailing of the international search report

19 May 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Dauvergne, Bertrand

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2022/050298

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	3268275	A	23 August 1966	NONE			
US	2012128444	A1	24 May 2012	AU	2011250703	A1	31 May 2012
				CN	102562107	A	11 July 2012
				DE	102010043769	A1	16 May 2012
				EP	2455582	A2	23 May 2012
				US	2012128444	A1	24 May 2012
				ZA	201108268	B	25 July 2012
WO	0025029	A1	04 May 2000	AU	1206200	A	15 May 2000
				US	6305723	B1	23 October 2001
				WO	0025029	A1	04 May 2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2022/050298

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16L15/08 E21B17/042 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16L E21B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 3 268 275 A (LAGHLIN WILLIAM N)	1, 5-8,
A	23 août 1966 (1966-08-23)	11, 14
A	figure 1	2-4, 9,
		10, 12,
		13, 15, 16

A	US 2012/128444 A1 (PODESSER RICHARD [DE]	1-16
	ET AL) 24 mai 2012 (2012-05-24)	
	figure 11	

A	WO 00/25029 A1 (GRANT PRIDECO INC [US])	1-16
	4 mai 2000 (2000-05-04)	
	figure 1	

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 10 mai 2022		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 19/05/2022
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Dauvergne, Bertrand

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2022/050298

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3268275	A	23-08-1966	AUCUN	

US 2012128444	A1	24-05-2012	AU 2011250703 A1	31-05-2012
			CN 102562107 A	11-07-2012
			DE 102010043769 A1	16-05-2012
			EP 2455582 A2	23-05-2012
			US 2012128444 A1	24-05-2012
			ZA 201108268 B	25-07-2012

WO 0025029	A1	04-05-2000	AU 1206200 A	15-05-2000
			US 6305723 B1	23-10-2001
			WO 0025029 A1	04-05-2000
