

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 523 852 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
19.03.2025 Bulletin 2025/12

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B25B 27/10^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 24200163.4

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B25B 27/10

(22) Date de dépôt: 13.09.2024

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

(30) Priorité: 14.09.2023 FR 2309691

(71) Demandeur: Saint-Gobain Pam Canalisation
54700 Pont-à-Mousson (FR)
(72) Inventeur: LABROCA, Daniel
54520 LAXOU (FR)
(74) Mandataire: Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

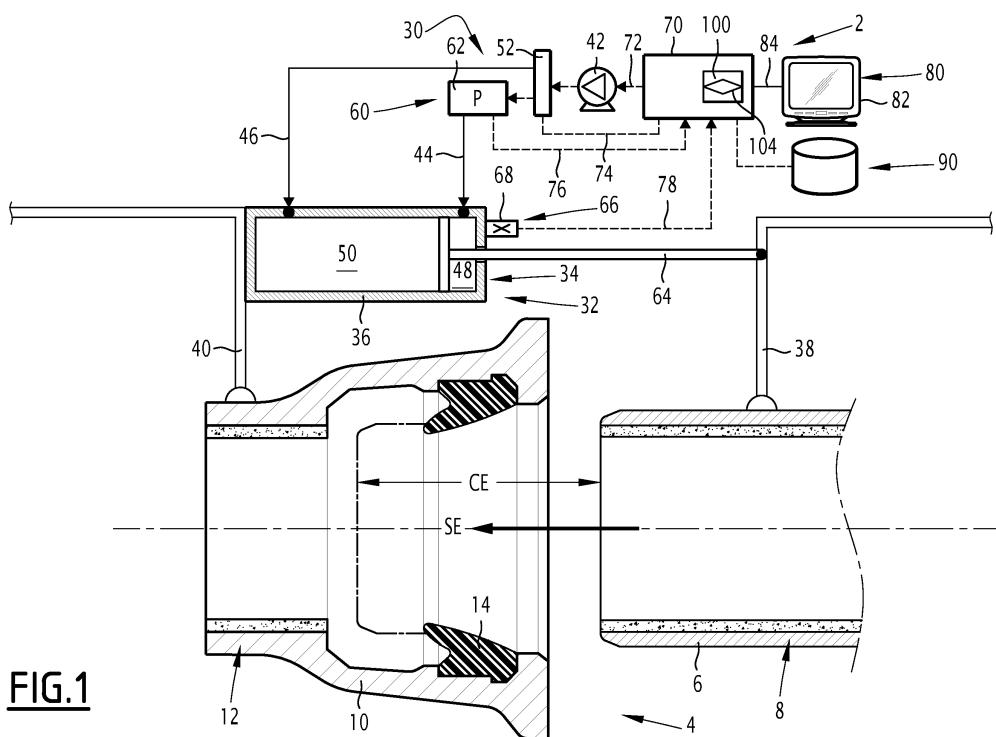
(54) DISPOSITIF DE POSE DE TUYAUX AVEC MOYENS DE CONTRÔLE, ENSEMBLE ET PROCÉDÉ CORRESPONDANTS

(57) Ce dispositif de pose de tuyaux (30), est adapté pour emboîter un bout uni (6) d'un premier tuyau (8), à poser, dans un bout à emboîtement (10) d'un second tuyau (12), déjà posé, le bout à emboîtement étant muni d'une garniture d'étanchéité (14) adaptée pour rendre étanche un interstice entre le bout uni et le bout à emboîtement.

Le dispositif de pose de tuyaux comprend des moyens de déplacement (32) du premier tuyau par rap-

port au second tuyau afin d'emboîter le bout uni dans le bout à emboîtement sur une course d'emboîtement (CE).

Le dispositif de pose de tuyaux (30) comprend des moyens de détection de force (60) adaptés pour relever la force d'emboîtement du bout uni dans le bout à emboîtement en fonction de la position du bout uni par rapport au bout à emboîtement sur la course d'emboîtement du bout uni dans le bout à emboîtement.



EP 4 523 852 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de pose de tuyaux, le dispositif de pose de tuyaux étant adapté pour emboiter un bout uni d'un premier tuyau, qui est un tuyau à poser, dans un bout à emboitements d'un second tuyau, qui est un tuyau déjà posé, le bout à emboitements étant muni d'une garniture d'étanchéité adaptée pour rendre étanche un interstice entre le bout uni et le bout à emboitements, le dispositif de pose de tuyaux comprenant des moyens de déplacement du premier tuyau par rapport au second tuyau afin d'emboiter le bout uni dans le bout à emboitements sur une course d'emboitements.

[0002] On connaît du document WO2020141266A1 un appareil de pose de tuyaux de canalisation. L'appareil permet de contrôler l'emboitements d'un tuyau à poser (T) dans un tuyau posé (To). Le contrôle de l'emboitements est effectué en déterminant la longueur d'emboitements du bout uni dans le bout à emboitements par exemple en utilisant une butée de repère. L'intégrité du joint d'étanchéité est contrôlée après emboitements via un dispositif à vide.

[0003] EP3623680A1 divulgue un dispositif de raccordement pour des conduites tubulaires pour une installation pneumatique ou pour une installation d'acheminement de carburant. Le dispositif de raccordement comprend un corps de raccordement avec une ouverture de réception pour la conduite tubulaire à enficher. Une douille de soutien est disposée coaxialement par rapport au corps de raccordement et à l'intérieur de ce dernier, de sorte telle que l'extrémité de la conduite tubulaire puisse être enfilée sur la surface extérieure cylindrique de la douille de soutien. Un élément de retenue est monté à l'intérieur du corps de raccordement pour fixer l'extrémité de conduite enfichée. Une garniture d'étanchéité périphérique est disposée entre le corps de raccordement et l'extrémité de la conduite tubulaire.

[0004] La garniture d'étanchéité périphérique produit un premier signal haptique sous forme d'une augmentation brusque de la résistance à l'enfichage lorsque l'extrémité de la conduite tubulaire rencontre la garniture d'étanchéité périphérique.

[0005] La douille de support comprend un élément de détection qui génère un deuxième signal haptique sous forme d'une augmentation brusque de la résistance à l'insertion en fonction de la profondeur d'insertion de l'extrémité de la conduite tubulaire dans le sens d'insertion derrière la garniture d'étanchéité périphérique à l'intérieur du corps de raccordement.

[0006] Ce document ne concerne pas les tuyaux pour le transport d'eau et fait appel à des moyens spécifiques afin de générer la succession caractéristique des premier et second signaux haptiques.

[0007] WO2020249265A2 décrit un applicateur de raccord de tuyaux.

[0008] EP3120064 ou WO2015139148A1 divulgue un dispositif de verrouillage d'une jonction après enfichage

d'un bout uni dans un bout à emboitements. Ces documents ne concernent pas les jonctions à étanchéité ou à verrouillage automatique.

[0009] L'invention a pour but de proposer un dispositif et un procédé permettant la pose de tuyaux de canalisation de manière efficace et conduisant de manière fiable à une jonction tubulaire étanche, notamment étanche et verrouillée, et qui permettent de manière fiable et économique de s'assurer de l'étanchéité, notamment de l'étanchéité et du verrouillage, de la jonction tubulaire. Dans ce qui suit, le terme « tuyau » est défini comment étant un élément tubulaire droit ou coudé muni d'un bout uni et d'un bout à emboitements.

[0010] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de pose de tuyaux, tel qu'indiqué ci-dessus caractérisé en ce que le dispositif de pose de tuyaux comprend des moyens de détection de force adaptés pour relever la force d'emboitements du bout uni dans le bout à emboitements en fonction de la position du bout uni par rapport au bout à emboitements sur la course d'emboitements du bout uni dans le bout à emboitements.

[0011] Selon des modes de réalisation particuliers du dispositif, celui-ci peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- 25 - les moyens de détection de force comprennent un capteur de pression adapté pour relever la pression d'un fluide, ou un capteur de force adapté pour relever une force, tel qu'une jauge extensométrique ;
- 30 - les moyens de déplacement comprennent un actionneur, notamment sous forme d'un vérin hydraulique ;
- le dispositif de pose de tuyaux comprend des moyens d'affichage de données d'emboitements, ces données d'emboitements représentant la course d'emboitements, réalisée par les moyens de déplacement, et la force d'emboitements détectée par les moyens de détection de force, sur la course d'emboitements, et notamment le dispositif de pose de tuyaux comprenant des moyens d'archivage de données, adaptés pour archiver les données d'emboitements ;
- le dispositif de pose de tuyaux comprend de moyens d'évaluation, adaptés pour évaluer, en fonction de la force d'emboitements détectée par les moyens de détection de force sur la course d'emboitements, si la jonction tubulaire créée par l'emboitements du bout uni dans le bout à emboitements sur la course d'emboitements est correctement établie, notamment est étanche ou étanche et verrouillée ;
- 45 - les moyens d'évaluation comprennent un module d'évaluation qui est adapté pour détecter, en fonction de la force d'emboitements détectée par les moyens de détection de force sur la course d'emboitements, au moins un défaut de jonction ;
- 50 - le défaut de jonction détectable par le module d'évaluation comprend l'un, plusieurs ou tous les défauts de jonction suivants :

- butée du bout uni contre la face frontale du bout à emboitement ;
- éjection de la garniture d'étanchéité ;
- absence de la garniture d'étanchéité ;
- pincement partiel de la garniture d'étanchéité ;
- choc du bout uni contre le fond du bout à emboitement ;
- profondeur d'emboitement optimale du bout uni non atteinte ;
- non-conformité de la dureté et/ou des dimensions de la garniture d'étanchéité ; et
- dans le cas d'une garniture d'étanchéité à inserts de verrouillage, recul du bout uni insuffisant pour assurer l'accrochage correct de inserts.

[0012] L'invention a également pour objet un ensemble de pose de tuyaux comprenant

- un premier tuyau, muni d'un bout uni ;
- un second tuyau, muni d'un bout à emboitement ; et
- un dispositif de pose de tuyaux,

le bout à emboitement étant muni d'une garniture d'étanchéité ; caractérisé en ce que le dispositif de pose de tuyaux est un dispositif de pose de tuyaux tel que défini ci-dessus, et en ce que le dispositif de pose de tuyaux est adapté pour emboiter le bout uni dans le bout à emboitement par les moyens de déplacement.

[0013] Selon des modes de réalisation particuliers de l'ensemble de pose, celui-ci peut comporter une, plusieurs ou toutes les caractéristiques suivantes :

- le premier tuyau et/ou le second tuyau est/sont en fonte ;
- le bout à emboitement comprend une gorge intérieure et la garniture d'étanchéité est insérée dans la gorge intérieure ;
- la garniture d'étanchéité comprend un talon et une lèvre d'étanchéité auto-étanche ;
- la garniture d'étanchéité comporte des inserts de verrouillage adaptés pour verrouiller automatiquement la jonction entre le bout uni et le bout à emboitement.

[0014] L'invention a également pour objet un procédé de pose de tuyaux, comprenant les étapes successives suivantes :

- fourniture d'un ensemble de pose de tuyaux tel que défini ci-dessus ;
- emboitement du bout uni dans le bout à emboitement sur la course d'emboitement par les moyens de déplacement ;
- relevé de la force d'emboitement du bout uni dans le bout à emboitement en fonction de la position du

- bout uni par rapport au bout à emboitement sur la course d'emboitement par les moyens de détection de force ; et
- évaluation du montage correct ou non de la jonction tubulaire, basée sur l'allure générale de la courbe représentant la force d'emboitement du bout uni dans le bout à emboitement en fonction de la position du bout uni par rapport au bout à emboitement sur la course d'emboitement.

[0015] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- [Fig 1] La Figure 1 montre schématiquement et non à l'échelle un ensemble de pose de tuyaux selon l'invention dans une configuration précédant le début d'emboitement ;
- [Fig 2] La Figure 2 montre schématiquement le premier tuyau et le second tuyau de l'ensemble de la Figure 1 pendant l'emboitement, au moment où le bout uni entre en contact avec la garniture d'étanchéité ;
- [Fig 3] La Figure 3 montre schématiquement le premier tuyau et le second tuyau pendant l'emboitement, au moment où la garniture d'étanchéité est évasée par le bout uni et en compression maximale ;
- [Fig 4] La Figure 4 montre schématiquement le premier tuyau et le second tuyau pendant l'emboitement, le bout uni glissant dans la garniture d'étanchéité ;
- [Fig 5] La Figure 5 montre schématiquement le premier tuyau et le second tuyau en position de fin de course d'emboitement ;
- [Fig 6] La Figure 6 est une vue correspondante à celle de la Figure 5, d'une variante d'une jonction tubulaire selon l'invention, la jonction tubulaire étant dans sa configuration emboîtée et verrouillée ; et
- [Fig 7] La Figure 7 est un diagramme course-force montrant l'allure de la force d'emboitement en fonction de la course d'emboitement du bout uni dans le bout à emboitement pour différents cas d'emboitement des jonctions tubulaires des Figures 1 à 6.

[0016] Sur la Figure 1 est représenté un ensemble de pose de tuyaux selon l'invention, désigné par la référence générale 2. La Figure 1 est schématique et n'est pas à l'échelle.

[0017] L'ensemble de pose de tuyaux 2 est adapté pour créer une jonction tubulaire 4 montrée sur la Figure 5 à l'état assemblé.

[0018] La jonction tubulaire 4 s'étend suivant un axe central X-X. Dans ce qui suit, les expressions « radialement », « axialement », « circonférentiellement » et « méridienne » seront utilisées par rapport à cet axe central.

[0019] La jonction tubulaire 4 comprend un bout uni 6,

ou bout mâle, d'un premier tuyau 8, un bout à emboîtement 10, ou bout femelle, d'un second tuyau 12, et une garniture d'étanchéité 14. En l'occurrence, la jonction tubulaire 4 est constituée du bout uni 6, du bout à emboîtement 10 et de la garniture d'étanchéité 14. La jonction tubulaire 4 ne dispose donc pas de douille de soutien adaptée pour s'opposer à une déformation radiale du bout uni 6.

[0020] Sur les Figures 1 à 4, la jonction tubulaire 4 est montrée à différentes étapes du procédé d'assemblage. Le premier tuyau 8 est un tuyau à poser. Le second tuyau 12 est un tuyau qui est déjà posé. Pendant le procédé d'assemblage, le premier tuyau 8 est déplacé, tandis que le second tuyau 12 est immobile.

[0021] Le premier tuyau 8 est par exemple en fonte, notamment en fonte ductile. Le second tuyau 12 est par exemple en fonte, notamment en fonte ductile. Le premier tuyau 8 et le second tuyau 12 ont par exemple un diamètre nominal supérieur ou égal à 100mm, notamment supérieur ou égal à 400mm. Le premier tuyau 8 et le second tuyau 12 ont par exemple une épaisseur de paroi comprise entre 3mm et 30mm. Le premier tuyau 8 et le second tuyau 12 sont par exemple des tuyaux d'adduction d'eau potable ou des tuyaux d'assainissement ou des tuyaux d'irrigation.

[0022] Alternativement, le bout uni et/ou le bout à emboîtement n'est pas le bout uni et/ou le bout à emboîtement d'un élément tubulaire de forme générale cylindrique, mais le bout uni et/ou le bout à emboîtement d'un autre élément tubulaire tel qu'un raccord tubulaire par exemple. En variante, l'un ou l'autre des premiers et seconds tuyaux 8 et 12 peuvent donc être par exemple un raccord tubulaire ou une vanne. Les caractéristiques ci-dessus des premier et second tuyaux 8 et 12 s'appliquent également à ces autres éléments tubulaires.

[0023] La jonction tubulaire 4 fait par exemple partie d'une installation en tranchée enterrée ou sur supports posés au sol, sur parois de tunnels ou sur ponts.

[0024] Le bout à emboîtement 10 comprend une gorge intérieure 16 et une surface 17 de fond d'emboîtement. La garniture d'étanchéité 14 est insérée dans cette gorge intérieure 16. La garniture d'étanchéité 14 est adaptée pour rendre étanche à l'eau l'interstice entre le bout uni et le bout à emboîtement.

[0025] La garniture d'étanchéité 14 comprend, en section méridienne, un anneau élastique réalisé en matériau souple ou résilient, par exemple en élastomère, qui s'étend selon l'axe central X-X.

[0026] La garniture d'étanchéité 14 forme un talon d'ancrage 18 et une lèvre d'étanchéité 20 auto-étanche. Le terme « auto-étanche » signifie que l'étanchéité est obtenue lors de l'insertion du bout uni dans le bout à emboîtement par la compression radiale de la garniture d'étanchéité 14 par le bout uni et le bout à emboîtement et renforcée ultérieurement par la pression du liquide circulant dans les premier et second tuyaux.

[0027] La garniture d'étanchéité 14, respectivement la jonction tubulaire 4, du mode de réalisation des Figures 1

à 5 est dépourvue d'inserts de verrouillage verrouillant le bout uni par rapport au bout à emboîtement.

[0028] La jonction tubulaire 4 définit une course d'emboîtement CE, qui est le déplacement du bout uni 6 par rapport au bout à emboîtement 12 entre une position de début d'assemblage (Figure 1) et une position de fin d'assemblage (Figure 5). La course d'emboîtement CE est dirigée dans un sens d'emboîtement SE, qui est coaxial à l'axe central X-X et dirigé du bout uni 6 vers le bout à emboîtement 10.

[0029] L'ensemble de pose de tuyaux 2 comprend en outre un dispositif de pose de tuyaux 30 adapté pour emboîter le bout uni 6 du premier tuyau 8 dans le bout à emboîtement 10 du second tuyau 12.

[0030] Le dispositif de pose de tuyaux 30 comprend des moyens de déplacement 32 du premier tuyau 8 par rapport au second tuyau 12 afin d'emboîter le bout uni dans le bout à emboîtement sur la course d'emboîtement CE.

[0031] Les moyens de déplacement 32 comprennent un actionneur 34 adapté pour entraîner le bout uni par rapport au bout à emboîtement. L'actionneur 34 est de préférence un vérin hydraulique 36. En variante non représentée, l'actionneur 34 est par exemple un vérin électrique ou un mécanisme à crémaillère.

[0032] Les moyens de déplacement 32 comprennent en outre deux éléments de préhension 38, 40 du premier tuyau 8 par rapport au second tuyau 12, tels que des ventouses. Un des éléments de préhension, en l'occurrence l'élément de préhension 38, est relié à l'actionneur 34 afin de transmettre le déplacement induit par l'actionneur 34 au bout uni 6.

[0033] Les moyens de déplacement 32 comprennent par ailleurs une source de fluide sous pression 42, par exemple une pompe, reliée au vérin hydraulique 36 par deux lignes de fluide 44, 46. L'une et l'autre des deux lignes de fluide 44, 46 sont respectivement connectées à l'une et l'autre de deux chambres de travail 48, 50 du vérin hydraulique 36.

[0034] Les moyens de déplacement 32 comprennent par ailleurs des moyens de commutation 52, tel qu'une vanne de commutation, afin de relier sélectivement la source de fluide sous pression 42 à l'une ou à l'autre des deux chambres de travail 48, 50.

[0035] Le dispositif de pose de tuyaux 30 comprend par ailleurs des moyens de détection de force 60 adaptés pour relever la force d'emboîtement F du bout uni 6 dans le bout à emboîtement 10 en fonction de la position du bout uni par rapport au bout à emboîtement sur la course d'emboîtement CE du bout uni dans le bout à emboîtement.

[0036] La force d'emboîtement est la force de résistance s'opposant à un déplacement du bout uni dans le sens d'emboîtement SE.

[0037] Les moyens de détection de force 60 comprennent en l'occurrence un capteur de pression 62 adapté pour relever la pression du fluide dans la chambre de pression 48. Le capteur de pression 62 peut par exemple

être disposé dans la ligne de fluide 44 (Figure 1) ou être disposé entre la ligne de fluide 44 et l'entrée de fluide dans un carter du vérin hydraulique 36.

[0038] En variante non représentée, les moyens de détection de force 60 comprennent un capteur de force adapté pour relever une force, tel qu'une jauge extensométrique. Le capteur de force est disposé sur un élément situé dans le flux de forces de déplacement du bout uni par rapport au bout à emboîtement. Par exemple, le capteur de force est disposé sur une tige de piston 64 du vérin hydraulique 36.

[0039] Les moyens de détection de force 60 comprennent par ailleurs des moyens de conversion afin de convertir la pression P relevée par le capteur de pression 62 en une force.

[0040] Le dispositif de pose de tuyaux 30 comprend par ailleurs des moyens de détection de course 66 adaptés pour relever la distance parcourue par le bout uni 6 sur la course d'emboîtement CE. Ces moyens de détection de course 66 comprennent en l'occurrence un capteur de position 68, qui est adapté pour relever la position du bout uni 6 par rapport au bout à emboîtement 10. Le capteur de position 68 est par exemple disposé sur le vérin hydraulique 36 et adapté pour relever la position de la tige de piston du vérin hydraulique par rapport au carter du vérin hydraulique. En variante non représentée, le capteur de position 68 est une caméra détectant une image du bout uni et du bout à emboîtement. Également, en variante non représentée, le capteur de position 68 est un capteur de vitesse mesurant la vitesse de déplacement du bout uni par rapport au bout à emboîtement associé à des moyens d'intégration de vitesse captée dans le temps.

[0041] Le dispositif de pose de tuyaux 30 comprend également un dispositif de contrôle 70. Le dispositif de contrôle 70 est par exemple un micro-ordinateur ou un microcontrôleur. Le dispositif de contrôle 70 comprend un processeur, une mémoire vive, une mémoire morte et des entrées et sorties de contrôle.

[0042] Le dispositif de contrôle 70 est adapté pour contrôler le moyen de déplacement 32. En l'occurrence, le dispositif de contrôle 70 est relié par une ligne de contrôle 72 à la source de fluide sous pression 42 et par une ligne de contrôle 74 aux moyens de commutation 52.

[0043] Le dispositif de contrôle 70 est relié par une ligne de contrôle 76 au capteur de pression 62, permettant au dispositif de contrôle 70 de relever la pression constatée par le capteur de pression. Les moyens de conversion de la pression relevée par le capteur de pression 62 en une force sont avantageusement implémentés par le dispositif de contrôle 70, par exemple sous forme d'un logiciel. Alternativement, les moyens de conversion peuvent être intégrés dans le capteur de pression 62.

[0044] Le dispositif de contrôle 70 est relié par une ligne de contrôle 78 au capteur de position 68 afin de relever la position du bout uni 6 par rapport au bout à

emboîtement 10.

[0045] Le dispositif de contrôle 70 est donc adapté pour générer et pour gérer des données d'emboîtement représentant la course d'emboîtement CE, réalisée par les moyens de déplacement, et la force d'emboîtement F détectée par les moyens de détection de force, sur la course d'emboîtement CE. A cet effet, le dispositif de contrôle 70 comprend ou est relié à une mémoire adaptée pour stocker les données d'emboîtement représentant la course d'emboîtement CE, réalisée par les moyens de déplacement, et la force d'emboîtement F détectée par les moyens de détection de force, sur la course d'emboîtement CE pour une jonction tubulaire 4 donnée.

[0046] Le dispositif de pose de tuyaux 30 comprend également des moyens d'affichage de données d'emboîtement 80, ces données représentant la course d'emboîtement, réalisée par les moyens de déplacement, et la force d'emboîtement F détectée par les moyens de détection de force, sur la course d'emboîtement CE. Ces moyens d'affichage de données d'emboîtement 80 comprennent par exemple un écran 82 et une ligne d'affichage 84 reliant l'écran 82 au dispositif de contrôle 70 et plus particulièrement à la mémoire de stockage.

[0047] Le dispositif de pose de tuyaux 30 comprend en outre des moyens d'archivage de données 90. Ces moyens d'archivage de données 90 sont adaptés pour archiver et archivent les données d'emboîtement représentant la course d'emboîtement, réalisée par les moyens de déplacement, et la force d'emboîtement détectée par les moyens de détection de force, sur cette course d'emboîtement pour une jonction tubulaire 4 donnée. Les moyens d'archivage de données 90 sont également adaptés pour archiver et archivent des données de gestion associant les données d'emboîtement à la jonction tubulaire 4 donnée. Ces données de gestion comprennent par exemple des données d'identification inéquivoques de la jonction tubulaire 4, telles que des numéros de série du bout à emboîtement, du bout uni et/ou de la garniture d'étanchéité, la date et/ou heure de la pose, la géolocalisation du lieu de pose.

[0048] Les moyens d'archivage de données 90 sont avantageusement adaptés pour archiver et archivent les données d'emboîtement pour plusieurs jonctions tubulaires 4, notamment les jonctions tubulaires 4 d'un chantier donné.

[0049] Le dispositif de pose de tuyaux 30 comprend des moyens d'évaluation 100, adaptés pour évaluer, en fonction de la force d'emboîtement détectée par les moyens de détection de force sur la course d'emboîtement CE, si la jonction tubulaire 4 créée par l'emboîtement du bout uni dans le bout à emboîtement sur la course d'emboîtement CE est correctement établie, c'est-à-dire si la jonction tubulaire 4 est étanche ou, le cas échéant, étanche et verrouillée.

[0050] Les moyens d'évaluation 100 comprennent une mémoire contenant des données d'emboîtement type représentant la force d'emboîtement sur la course d'em-

boîtement CE correspondant à un emboîtement correct d'une jonction tubulaire 4 donnée. Ces données d'emboîtement type sont représentées sur la Figure 7 en tirets-points, correspondant aux tolérances haute et basse.

[0051] Les moyens d'évaluation 100 comprennent un module d'évaluation 104.

[0052] Les moyens d'évaluation 100 ou le module d'évaluation 104 comprennent des moyens de comparaison des données d'emboîtement d'une jonction tubulaire 4 donnée aux données d'emboîtement type.

[0053] Le dispositif de pose de tuyaux 30 comprend également des moyens de signalisation du statut de la jonction tubulaire 4 donnée en fonction du résultat de la comparaison effectuée par les moyens de comparaison. Ces moyens de signalisation peuvent par exemple comprendre les moyens d'affichage de données d'emboîtement 80 ou l'écran 82.

[0054] Les moyens d'évaluation 100 sont par ailleurs adaptés pour détecter, en fonction des données d'emboîtement ou en fonction de la force d'emboîtement détectée par les moyens de détection de force sur la course d'emboîtement CE d'une jonction tubulaire 4 donnée, au moins l'un parmi les différents défauts de jonction possibles.

[0055] Plus précisément, en l'occurrence, le module d'évaluation 104 est adapté pour détecter, en fonction des données d'emboîtement ou en fonction de la force d'emboîtement détectée par les moyens de détection de force sur la course d'emboîtement CE d'une jonction tubulaire 4 donnée, l'un, plusieurs ou tous les défauts de jonction suivants, cette liste n'étant pas exhaustive :

- a) butée du bout uni contre la face frontale du bout à emboîtement ;
- b) éjection de la garniture d'étanchéité ;
- c) absence de la garniture d'étanchéité ;
- d) pincement partiel de la garniture d'étanchéité ;
- e) choc du bout uni contre le fond du bout à emboîtement ;
- f) profondeur d'emboîtement optimale du bout uni non atteinte ;
- g) non-conformité de la dureté et/ou des dimensions de la garniture d'étanchéité ; et

dans le cas de garnitures d'étanchéité à inserts de verrouillage, le module d'évaluation 104 peut également vérifier que le recul du bout uni a bien entraîné l'accrochage des inserts.

[0056] Chaque défaut de jonction détectable par le module d'évaluation correspond à des données de défaut type. Les moyens d'évaluation 100 comprennent une mémoire de défauts types contenant pour chaque défaut de jonction détectable les données de défaut type. Avant de décrire les caractéristiques de chaque défaut de jonction, le procédé d'emboîtement sera décrit par la suite dans le cas d'une jonction tubulaire 4 correctement établie.

[0057] On part de la situation représentée sur la Figure 1. Le premier tuyau 8 et le second tuyau 12 sont coaxiaux. Le bout uni 6 est axialement décalé du bout à emboîtement 10 et situé en dehors du bout à emboîtement 10. La garniture d'étanchéité 14 se trouve dans la gorge intérieure 16 du second tuyau 12.

[0058] Pendant une première étape d'emboîtement, qui est une étape d'approche, la force d'emboîtement qui correspond au déplacement du bout uni est faible (quasiment nulle), et ceci jusqu'à ce que le bout uni 6 entre en contact avec la garniture d'étanchéité 14. Cette étape d'approche est représentée par A [A entouré d'un cercle] sur la Figure 7 et correspond à l'étape de déplacement du bout uni entre les Figures 1 et 2.

[0059] Pendant une deuxième étape d'emboîtement, qui est une étape d'évasement et de compression de la garniture d'étanchéité, la force d'emboîtement augmente progressivement lors du déplacement du bout uni. La courbe course-force est inclinée avec gradient positif en abscisse.

[0060] Cette étape d'évasement et de compression de la garniture d'étanchéité est représentée par B [B entouré d'un cercle] sur la Figure 7 et correspond à l'étape de déplacement entre les Figures 2 et 3 au cours de laquelle la force d'emboîtement atteint une valeur maximale.

[0061] Pendant une troisième étape d'emboîtement, qui est une étape de pénétration du bout uni, la force d'emboîtement décroît progressivement lors du déplacement du bout uni. La courbe course-force est inclinée avec gradient négatif en abscisse. Le gradient est toutefois inférieur au gradient lors de la deuxième étape d'emboîtement. Cette étape de pénétration du bout uni est représentée par C [C entouré d'un cercle] sur la Figure 7 et correspond à l'étape au cours de laquelle le bout uni glisse dans la garniture d'étanchéité (Figure 4).

[0062] Pendant une quatrième étape d'emboîtement, qui est une étape de fin de course, la courbe course-force est inclinée avec un gradient négatif en abscisse supérieur à celui de la troisième étape d'emboîtement. Cette étape de fin de course est représentée par D [D entouré d'un cercle] sur la Figure 7 et correspond à l'étape au cours de laquelle on cesse d'agir sur l'actionneur 34 des moyens de déplacement 32, le bout uni étant finalement immobilisé dans la position de la Figure 5.

[0063] Sur la Figure 5, la jonction tubulaire 4 est établie et est étanche. Le bout uni 6 est axialement distant de la surface de fond d'emboîtement.

[0064] Par la suite seront expliquées différentes représentations de défauts de jonction que l'on peut rencontrer (liste non exhaustive), à la lumière de la Figure 7. Les courbes course-force de divers défauts de jonctions sont représentées sur la Figure 7 par des lignes en pointillés a) à g). Les courbes course-force des divers défauts de jonction de la Figure 7 indiquent l'allure de courbe course-force de chaque défaut comparée aux allures des courbes course-force des autres défauts et à l'allure de la courbe course-force d'une jonction tubulaire cor-

rectement établie.

[0065] Pour le défaut a), qui correspond à la butée du bout uni contre la face frontale du bout à emboîtement, la courbe course - force est d'abord horizontale lors de l'étape d'approche (la force d'emboîtement étant faible initialement), puis verticale en un point qui correspond au contact du bout uni 6 avec la face frontale du bout à emboîtement 10. Ce défaut apparaît lors d'un décalage radial du bout uni par rapport au bout à emboîtement, lorsque les deux tuyaux à assembler ne sont pas alignés.

[0066] Pour le défaut b), qui correspond à l'éjection de la garniture d'étanchéité 14 de la gorge intérieure 16 lors de l'emboîtement, la courbe course - force est identique à celle de la première étape d'emboîtement et à celle du début de la deuxième étape d'emboîtement. Comme différence, avant la fin de la deuxième étape d'emboîtement, une étape d'éjection de la garniture d'étanchéité se produit, entraînant une décroissance brusque de la courbe course-force lors du déplacement du bout uni. La courbe course-force lors de l'éjection de garniture d'étanchéité est inclinée avec gradient négatif en abscisse. Ensuite, sur la course correspondant à la troisième étape d'emboîtement, la force d'emboîtement est plus faible et correspond uniquement à la force de déplacement axial qui pousse la garniture d'étanchéité éjectée de son logement.

[0067] Pour le défaut c), qui correspond à l'absence de garniture d'étanchéité 14, la courbe course - force est identique à celle de la première étape d'emboîtement, puis-reste à un niveau faible pendant la deuxième étape d'emboîtement.

[0068] Pour le défaut d), qui correspond à un pincement partiel de la garniture d'étanchéité 14, la courbe course - force est identique à celle de la première étape d'emboîtement et suit celle de la deuxième étape d'emboîtement jusqu'au pincement partiel de la garniture d'étanchéité qui se traduit alors par une inclinaison de la courbe avec un gradient négatif en abscisse. Ce défaut de pincement partiel correspond par exemple à une garniture d'étanchéité partiellement sortie de sa piste de joint mais sans être éjectée, parce qu'elle a été accrochée sur un secteur par le bout uni ou mal positionnée initialement dans la gorge intérieure 16.

[0069] Pour le défaut e), qui correspond au choc du bout uni dans le fond d'emboîtement, la courbe course - force est identique à celle des première, deuxième et troisième étapes d'emboîtement. Puis, lors de la quatrième étape d'emboîtement, le choc en fond d'emboîtement se traduit par une forte inclinaison de la courbe (quasiment verticale, avec un gradient positif en abscisse) due à l'augmentation brusque de la force d'emboîtement en un point qui correspond au contact du bout uni 6 contre le fond d'emboîtement, le déplacement du bout uni étant bloqué. Ce défaut apparaît notamment lorsque la course d'emboîtement CE est trop longue car l'actionneur 34 continue à maintenir la force d'emboîtement.

[0070] Pour le défaut f), qui correspond à un engagement insuffisant du bout uni dans le bout à emboîtement,

la courbe course-force est identique à celle des première et deuxième étapes d'emboîtement. Lors de la troisième étape, le bout-uni s'arrête prématurément avant d'atteindre le point défini dans les données d'emboîtement type.

5 Lors de la quatrième étape (dite étape de fin de course) la courbe présente un fort gradient négatif en abscisse. Dans cette étape, on cesse d'agir sur l'actionneur 34 des moyens de déplacement 32, le bout uni étant finalement immobilisé dans la position de la Figure 5. Ce

10 défaut apparaît lorsque l'élément de préhension 38, 40 a perdu sa position initiale au cours d'une des première, deuxième ou troisième étapes (glissement par exemple).

[0071] Pour le défaut g) qui correspond à une non-conformité de la dureté et/ou des dimensions d'un lot de 15 garnitures d'étanchéité, la garniture est correctement positionnée et la jonction est étanche, mais réalisée avec des efforts d'emboîtement soit trop élevés, soit trop faibles, en dehors de la plage d'efforts recommandés. L'indication de ce type de défaut signale un défaut de 20 qualité pour le lot de garnitures concerné.

[0072] Lors ou après l'établissement de la jonction tubulaire 4, le dispositif de pose de tuyaux 30 affiche les données d'emboîtement.

[0073] Ensuite, l'opérateur/l'opératrice décide, en 25 fonction des données d'emboîtement, notamment de la courbe course-force, si la jonction tubulaire 4 a été correctement établie. L'opérateur/l'opératrice peut procéder à des mesures correctives immédiates si nécessaire.

[0074] Alternativement ou de manière complémentaire, après l'établissement de la jonction tubulaire 4, le dispositif de pose de tuyaux 30 évalue, par l'intermédiaire 30 des moyens d'évaluation 100, si la jonction tubulaire 4 est correctement établie, en comparant les données d'emboîtement avec des données d'emboîtement types, à 35 savoir :

- la course d'emboîtement CE
- l'allure générale de la courbe course-force.

40 **[0075]** Le dispositif de pose de tuyaux 30 émet un signal pour indiquer si la jonction tubulaire est correctement établie ou défectueuse.

[0076] De manière complémentaire, les moyens d'évaluation 100 indiquent, par similitude avec des courbes 45 course-force typiques de défauts, la nature du défaut de jonction rencontré. Lorsqu'une telle similitude ou identité est constatée pour un défaut de jonction, le dispositif de pose de tuyaux 30 émet un signal correspondant au défaut de jonction détecté.

50 **[0077]** La variante de la jonction tubulaire de la Figure 6 diffère de celle précédemment décrite uniquement par le fait que la garniture d'étanchéité 14 comporte des inserts de verrouillage 22 qui permettent le verrouillage automatique de la jonction tubulaire en empêchant son déboîtement. Les inserts de verrouillage 22 sont noyés dans la garniture d'étanchéité 14.

[0078] Le procédé d'emboîtement de cette variante est identique à celui de la jonction tubulaire 4 précédemment

décrise, avec les seules différences suivantes.

[0079] Après la quatrième étape d'emboîtement, qui est l'étape de fin de course, a lieu une cinquième étape d'emboîtement, qui est une étape de verrouillage. Lors de cette étape de verrouillage, le bout uni 6 est reculé par rapport au bout à emboîtement 10 d'une distance de verrouillage DV afin de mettre les inserts de verrouillage 22 dans leur position d'accrochage dans le bout uni. La courbe course-force, dans le sens du recul, a une inclinaison croissante et se termine par une section verticale, qui correspond à l'état de blocage du bout uni dans le bout à emboîtement.

[0080] La cinquième étape est représentée schématiquement par E [E entouré d'un cercle] sur la Figure 7, en traits interrompus.

[0081] Le procédé de pose de l'ensemble de pose de tuyaux 2 comprend généralement les étapes successives suivantes :

- fourniture de l'ensemble de pose de tuyaux 2 ;
- emboîtement du bout uni 6 dans le bout à emboîtement 10 sur la course d'emboîtement CE par les moyens de déplacement 32 ;
- relevé de la force d'emboîtement du bout uni dans le bout à emboîtement en fonction de la position du bout uni par rapport au bout à emboîtement sur la course d'emboîtement par les moyens de détection de force 60 ;
- évaluation du montage correct ou non de la jonction tubulaire, basée sur l'allure générale de la courbe représentant la force d'emboîtement du bout uni dans le bout à emboîtement en fonction de la position du bout uni par rapport au bout à emboîtement sur la course d'emboîtement CE.

[0082] Le dispositif de pose de tuyaux 30, l'ensemble et le procédé selon l'invention permettent de contrôler, pour chaque jonction tubulaire, la bonne mise en place de la garniture d'étanchéité dans son logement au moment de l'emboîtement réalisé en fond de tranchée ou sur supports posés au sol, sur parois de tunnels ou sur ponts. Le dispositif de pose de tuyaux 30, l'ensemble et le procédé selon l'invention permettent également de surveiller et d'anticiper les risques de dérives provenant soit de l'opération d'emboîtement, soit des caractéristiques des pièces fournies, telles que des garnitures d'étanchéité en dehors des tolérances, soit des conditions environnantes telles que température ou hygrométrie par exemple.

[0083] Le dispositif de pose, l'ensemble et le procédé selon l'invention permettent également :

- de respecter au plus près la procédure d'emboîtement en assistant l'opérateur/l'opératrice par des contrôles automatiques,
- de garantir la bonne exécution de l'emboîtement de chaque jonction tubulaire
- de réduire le risque de fuite au moment de l'essai de

réception en pression et à terme après la mise en service de la canalisation.

[0084] A partir des moyens d'archivage de données, par exemple d'une base de données, il est avantageusement possible de mesurer quantitativement et qualitativement les facteurs influençant l'opération d'assemblage et donc d'utiliser ces données pour une conception améliorée de futures jonctions tubulaires. Il est également possible de corrélérer, avec un logiciel d'intelligence artificielle, la forme des courbes course - force aux différents types de défauts de pose rencontrés, par un procédé du type apprentissage de machine.

[0085] La description qui précède contient des caractéristiques techniques de l'invention. Ces caractéristiques techniques, bien que présentées dans un contexte technique et éventuellement en combinaison avec d'autres caractéristiques techniques, peuvent être utilisées à chaque fois individuellement, sans les autres caractéristiques techniques, pour autant que ceci soit techniquement possible.

Revendications

- 25
1. Dispositif de pose de tuyaux (30), le dispositif de pose de tuyaux étant adapté pour emboîter un bout uni (6) d'un premier tuyau (8), qui est un tuyau à poser, dans un bout à emboîtement (10) d'un second tuyau (12), qui est un tuyau déjà posé, le bout à emboîtement étant muni d'une garniture d'étanchéité (14) adaptée pour rendre étanche un interspace entre le bout uni et le bout à emboîtement,

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

1265

1270

1275

1280

1285

1290

1295

1300

1305

1310

1315

1320

1325

1330

1335

1340

1345

1350

1355

1360

1365

1370

1375

1380

1385

1390

1395

1400

1405

1410

1415

1420

1425

1430

1435

1440

1445

1450

1455

1460

1465

1470

1475

1480

1485

1490

1495

1500

1505

1510

1515

1520

1525

1530

1535

1540

1545

1550

1555

1560

1565

1570

1575

1580

1585

1590

1595

1600

1605

1610

1615

1620

1625

1630

1635

1640

1645

1650

1655

1660

1665

1670

1675

1680

1685

1690

1695

1700

1705

1710

1715

1720

1725

1730

1735

1740

1745

1750

1755

1760

1765

1770

1775

1780

1785

1790

1795

1800

1805

1810

1815

1820

1825

1830

1835

1840

1845

1850

1855

1860

1865

1870

1875

1880

1885

1890

1895

1900

1905

1910

1915

1920

1925

1930

1935

1940

1945

1950

1955

1960

1965

1970

1975

1980

1985

1990

1995

2000

2005

2010

2015

2020

2025

2030

2035

2040

2045

2050

2055

2060

2065

2070

2075

2080

2085

2090

2095

2100

2105

2110

2115

2120

2125

2130

2135

2140

2145

2150

2155

2160

2165

2170

2175

2180

2185

2190

2195

2200

2205

2210

2215

2220

2225

2230

2235

2240

2245

2250

2255

2260

2265

2270

2275

2280

2285

2290

2295

2300

2305

2310

2315

2320

2325

2330

2335

2340

2345

2350

2355

2360

2365

2370

2375

2380

2385

2390

2395

2400

2405

2410

2415

2420

2425

2430

2435

2440

2445

2450

2455

2460

2465

2470

2475

2480

2485

2490

2495

2500

2505

2510

2515

2520

2525

2530

2535

2540

2545

2550

2555

2560

2565

2570

2575

2580

2585

2590

2595

2600

2605

2610

2615

2620

2625

2630

2635

2640

2645

2650

2655

2660

2665

2670

2675

2680

2685

2690

2695

2700

2705

2710

2715

2720

2725

2730

2735

2740

2745

2750

2755

2760

2765

2770

2775

2780

2785

2790

2795

2800

2805

2810

2815

2820

2825

2830

2835

2840

2845

2850

2855

2860

2865

2870

2875

2880

2885

2890

2895

2900

2905

2910

2915

2920

2925

2930

2935

2940

2945

2950

2955

2960

2965

2970

2975

2980

2985

2990

2995

3000

3005

3010

3015

3020

3025

3030

3035

3040

3045

3050

3055

3060

3065

3070

3075

3080

3085

3090

3095

3100

3105

3110

3115

3120

3125

3130

3135

3140

3145

3150

3155

3160

3165

3170

3175

3180

3185

3190

3195

3200

3205

3210

3215

3220

3225

3230

3235

3240

3245

3250

3255

3260

3265

3270

3275

3280

3285

3290

3295

3300

3305

3310

3315

3320

3325

3330

3335

3340

3345

3350

3355

3360

3365

3370

3375

3380

3385

3390

3395

3400

3405

3410

3415

3420

3425

3430

3435

3440

3445

3450

3455

3460

3465

3470

3475

3480

3485

3490

3495

3500

3505

3510

3515

3520

3525

3530

3535

3540

3545

3550

3555

3560

3565

3570

3575

3580

3585

3590

3595

3600

3605

3610

3615

3620

3625

3630

3635

3640

3645

3650

3655

3660

3665

3670

3675

3680

3685

3690

3695

3700

3705

3710

3715

3720

3725

3730

3735

3740

3745

3750

3755

3760

3765

3770

3775

3780

3785

3790

3795

3800

3805

3810

3815

3820

3825

3830

3835

3840

3845

3850

3855

3860

3865

3870

3875

3880

3885

3890

3895

3900

3905

3910

3915

3920

3925

3930

3935

3940

3945

3950

3955

3960

3965

3970

3975

3980

3985

3990

3995

4000

4005

4010

4015

4020

4025

4030

4035

4040

4045

4050

4055

4060

4065

4070

4075

4080

4085

4090

4095

4100

4105

4110

4115

4120

4125

4130

4135

4140

4145

4150

4155

4160

4165

4170

4175

4180

4185

4190

4195

4200

4205

4210

4215

4220

4225

4230

4235

4240

4245

4250

4255

4260

4265

4270

4275

4280

4285

4290

4295

4300

4305

4310

4315

4320

4325

4330

4335

4340

4345

4350

4355

4360

4365

4370

4375

4380

4385

4390

4395

4400

4405

4410

4415

4420

4425

4430

4435

4440

4445

4450

4455

4460

4465

4470

4475

4480

4485

4490

4495

4500

4505

4510

4515

4520

4525

4530

4535

4540

4545

4550

4555

4560

4565

4570

4575

4580

4585

4590

4595

4600

4605

4610

4615

4620

4625

4630

4635

4640

4645

4650

4655

4660

4665

4670

4675

4680

4685

4690

4695

4700

4705

4710

4715

4720

4725

4730

4735

4740

4745

4750

4755

4760

4765

4770

4775

4780

4785

4790

4795

4800

4805

4810

4815

4820

4825

4830

4835

4840

4845

4850

4855

4860

4865

4870

4875

4880

4885

4890

4895

4900

4905

4910

4915

4920

4925

4930

4935

4940

4945

4950

4955

4960

4965

4970

4975

4980

4985

4990

4995

5000

5005

5010

5015

5020

5025

5030

5035

5040

5045

5050

5055

5060

5065

5070

5075

5080

5085

5090

5095

5100

5105

5110

5115

5120

5125

5130

5135

5140

5145

5150

5155

5160

5165

5170

5175

5180

5185

5190

5195

5200

5205

5210

5215

5220

5225

5230

5235

5240

5245

5250

5255

5260

5265

5270

5275

5280

5285

5290

5295

5300

5305

5310

5315

5320

5325

5330

5335

5340

5345

5350

5355

5360

5365

5370

5375

5

forme d'un vérin hydraulique (36).

4. Dispositif de pose de tuyaux selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de pose de tuyaux (30) comprend des moyens d'affichage de données d'emboîtement (80), ces données d'emboîtement représentant la course d'emboîtement, réalisée par les moyens de déplacement, et la force d'emboîtement détectée par les moyens de détection de force, sur la course d'emboîtement, et notamment le dispositif de pose de tuyaux comprenant des moyens d'archivage de données (90), adaptés pour archiver les données d'emboîtement. 5
5. Dispositif de pose de tuyaux selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de pose de tuyaux (30) comprend de moyens d'évaluation (100), adaptés pour évaluer, en fonction de la force d'emboîtement détectée par les moyens de détection de force (60) sur la course d'emboîtement, si la jonction tubulaire créée par l'emboîtement du bout uni dans le bout à emboîtement sur la course d'emboîtement est correctement établie, notamment est étanche ou étanche et verrouillée. 20
6. Dispositif de pose de tuyaux selon la revendication 5, dans lequel les moyens d'évaluation (100) comprennent un module d'évaluation (104) qui est adapté pour détecter, en fonction de la force d'emboîtement détectée par les moyens de détection de force (60) sur la course d'emboîtement (CE), au moins un défaut de jonction. 25
7. Dispositif de pose de tuyaux selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le défaut de jonction détectable par le module d'évaluation (104) comprend l'un, plusieurs ou tous les défauts de jonction suivants : 30
- butée du bout uni contre la face frontale du bout à emboîtement ;
 - éjection de la garniture d'étanchéité ;
 - absence de la garniture d'étanchéité ;
 - pincement partiel de la garniture d'étanchéité ;
 - choc du bout uni contre le fond du bout à emboîtement ;
 - profondeur d'emboîtement optimale du bout uni non atteinte ;
 - non-conformité de la dureté et/ou des dimensions de la garniture d'étanchéité ; et 35
 - dans le cas d'une garniture d'étanchéité à inserts de verrouillage (22), recul du bout uni insuffisant pour assurer l'accrochage correct de inserts. 40
8. Ensemble de pose de tuyaux comprenant

- un premier tuyau (8), muni d'un bout uni (6) ;
- un second tuyau (12), muni d'un bout à emboîtement (10) ; et
- un dispositif de pose de tuyaux, le bout à emboîtement étant muni d'une garniture d'étanchéité (14) ;
caractérisé en ce que le dispositif de pose de tuyaux est un dispositif de pose de tuyaux (30) selon l'une quelconque des revendications précédentes, et **en ce que** le dispositif de pose de tuyaux est adapté pour emboîter le bout uni dans le bout à emboîtement par les moyens de déplacement (32).

- 15 9. Ensemble de pose de tuyaux selon la revendication 8, dans lequel l'ensemble de pose comprend une, plusieurs ou toutes les caractéristiques suivantes : 20
- le premier tuyau (8) et/ou le second tuyau (10) est/sont en fonte ;
 - le bout à emboîtement (10) comprend une gorge intérieure (16) et la garniture d'étanchéité (14) est insérée dans la gorge intérieure ;
 - la garniture d'étanchéité comprend un talon (18) et une lèvre d'étanchéité (20) auto-étanche ;
 - la garniture d'étanchéité (14) comporte des inserts de verrouillage (22) adaptés pour verrouiller automatiquement la jonction entre le bout uni et le bout à emboîtement. 25
10. Procédé de pose de tuyaux, comprenant les étapes successives suivantes : 30
- fourniture d'un ensemble de pose de tuyaux selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9 ;
 - emboîtement du bout uni dans le bout à emboîtement sur la course d'emboîtement par les moyens de déplacement ;
 - relevé de la force d'emboîtement du bout uni dans le bout à emboîtement en fonction de la position du bout uni par rapport au bout à emboîtement sur la course d'emboîtement par les moyens de détection de force ; et
 - évaluation du montage correct ou non de la jonction tubulaire, basée sur l'allure générale de la courbe représentant la force d'emboîtement du bout uni dans le bout à emboîtement en fonction de la position du bout uni par rapport au bout à emboîtement sur la course d'emboîtement. 35

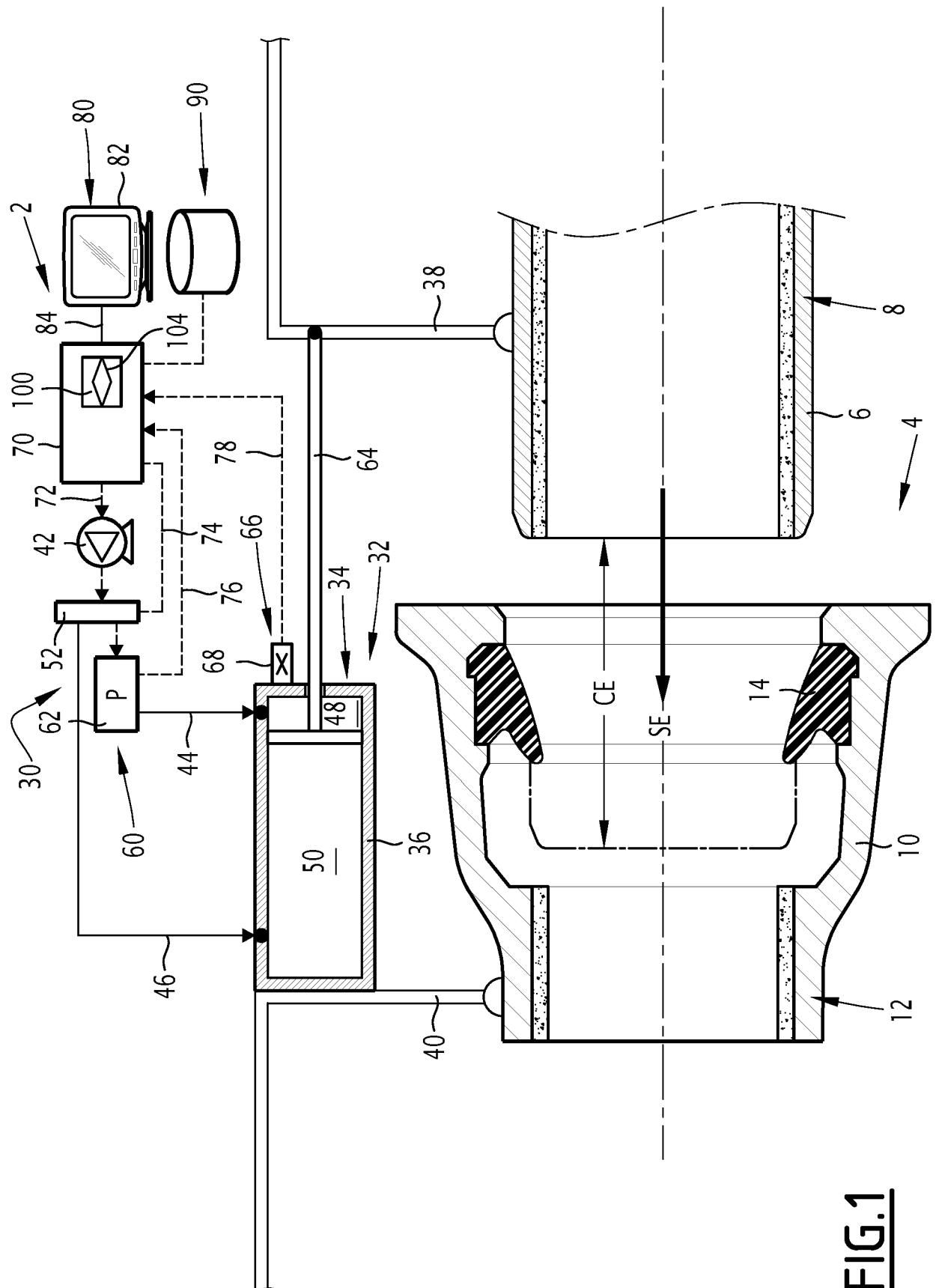


FIG. 1

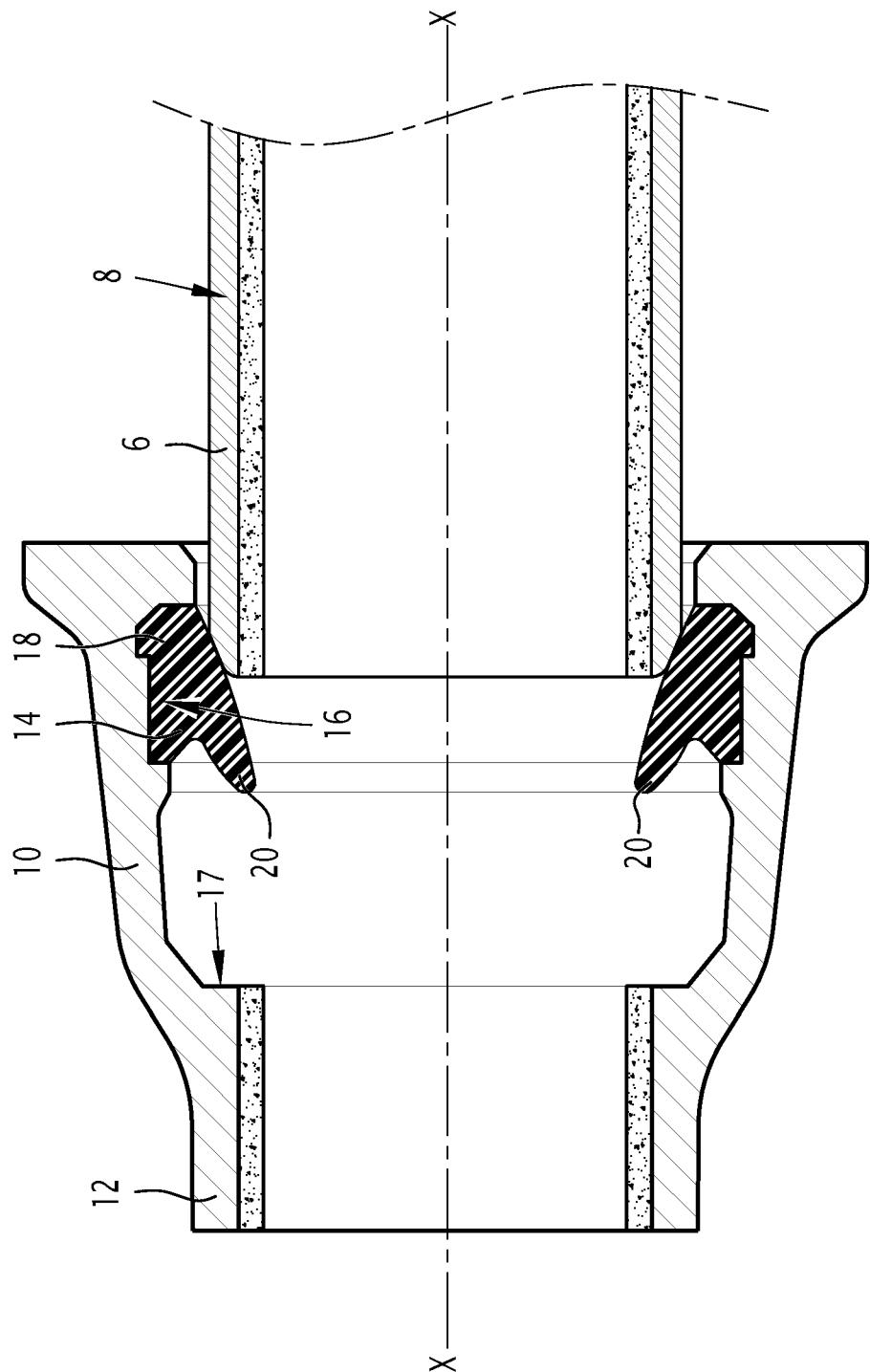


FIG.2

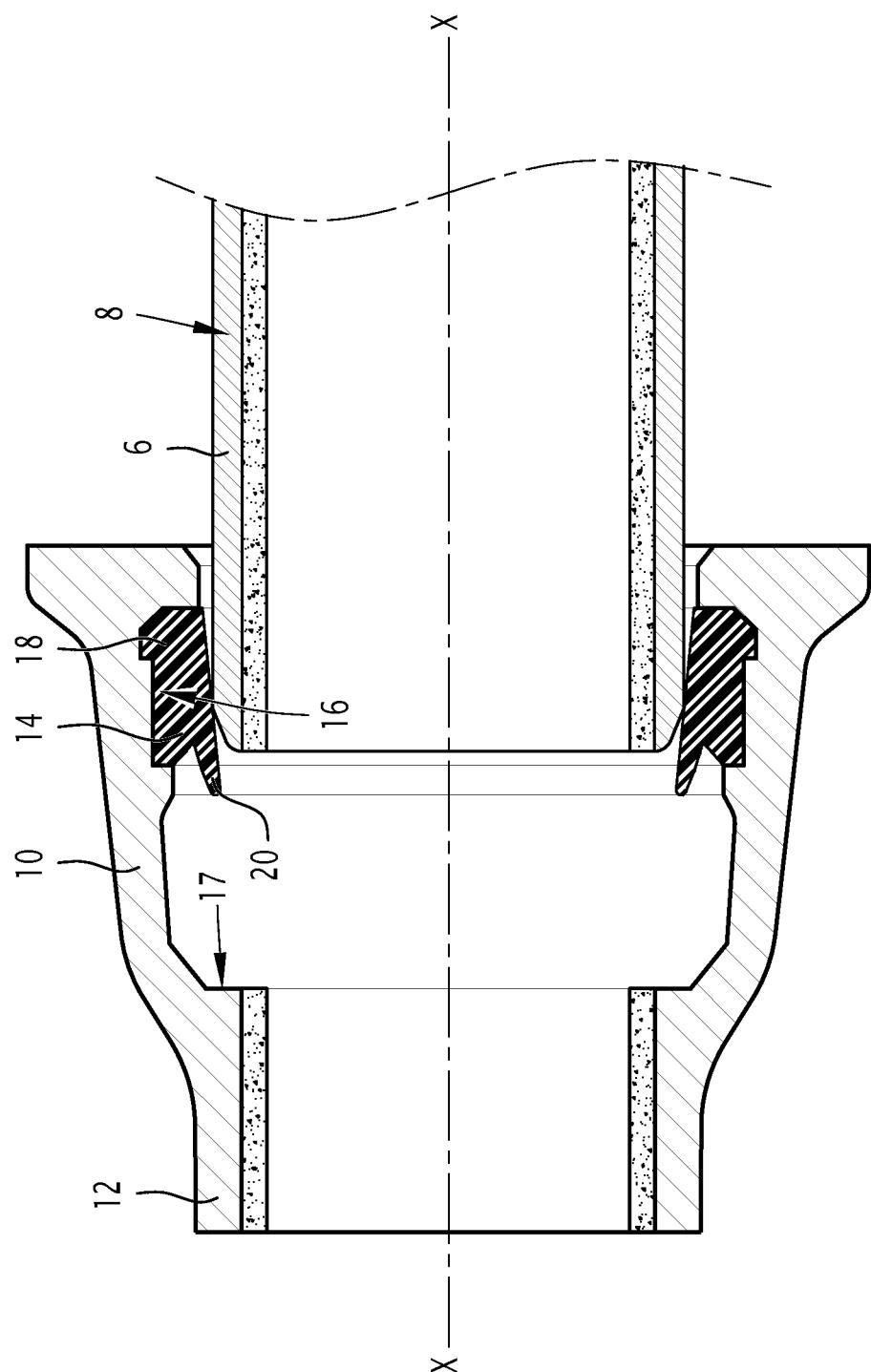


FIG.3

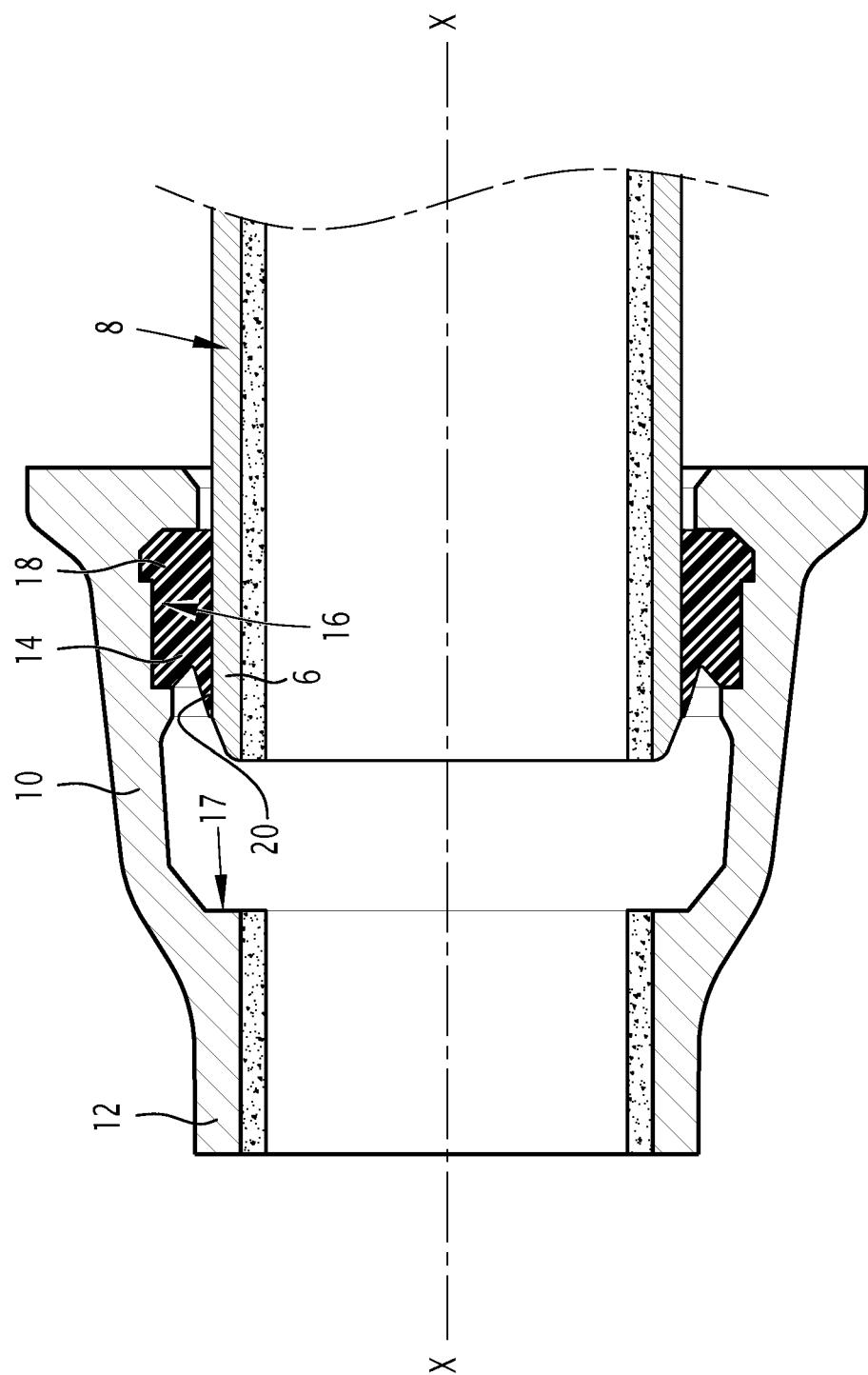


FIG.4

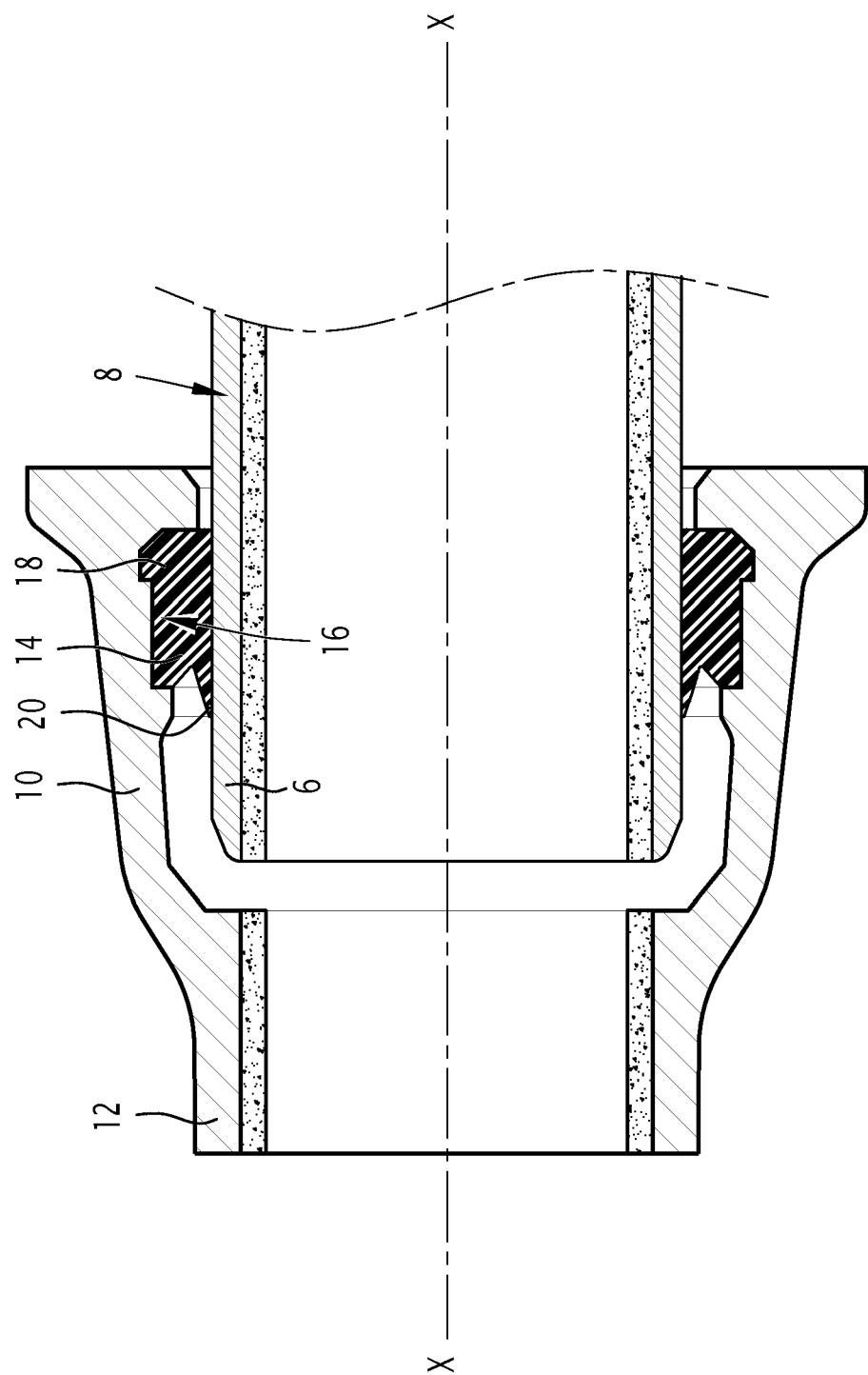


FIG.5

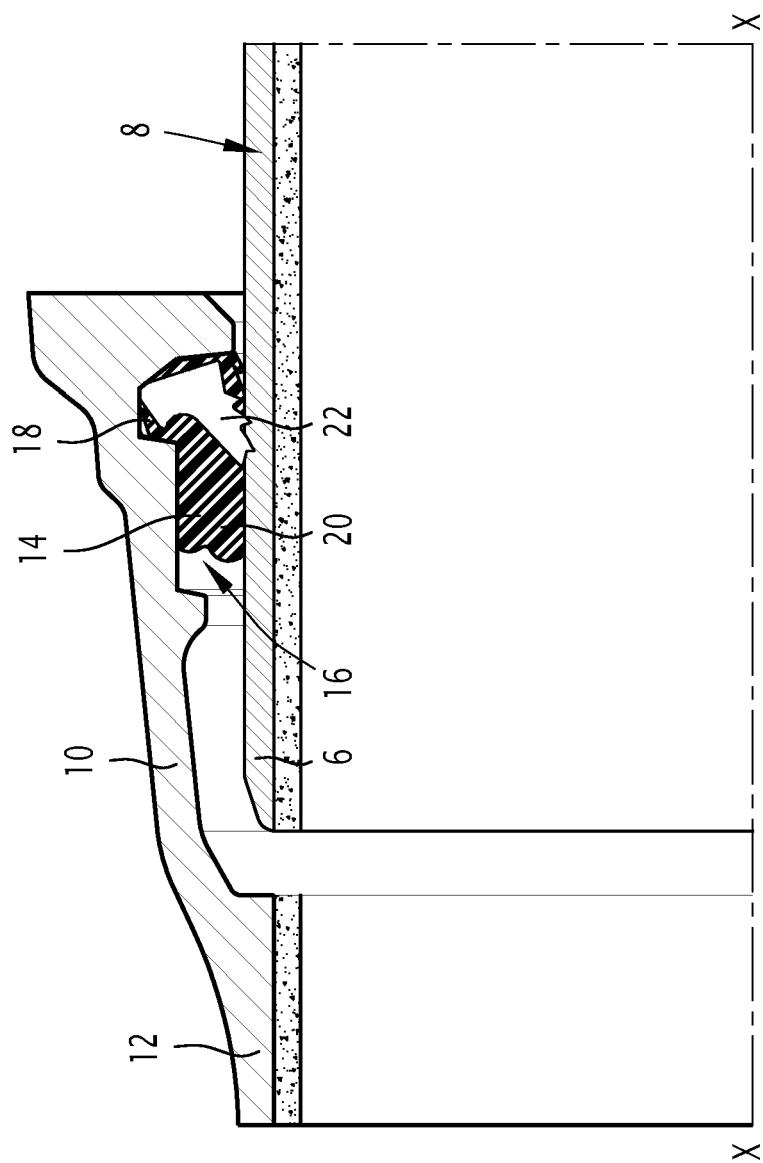
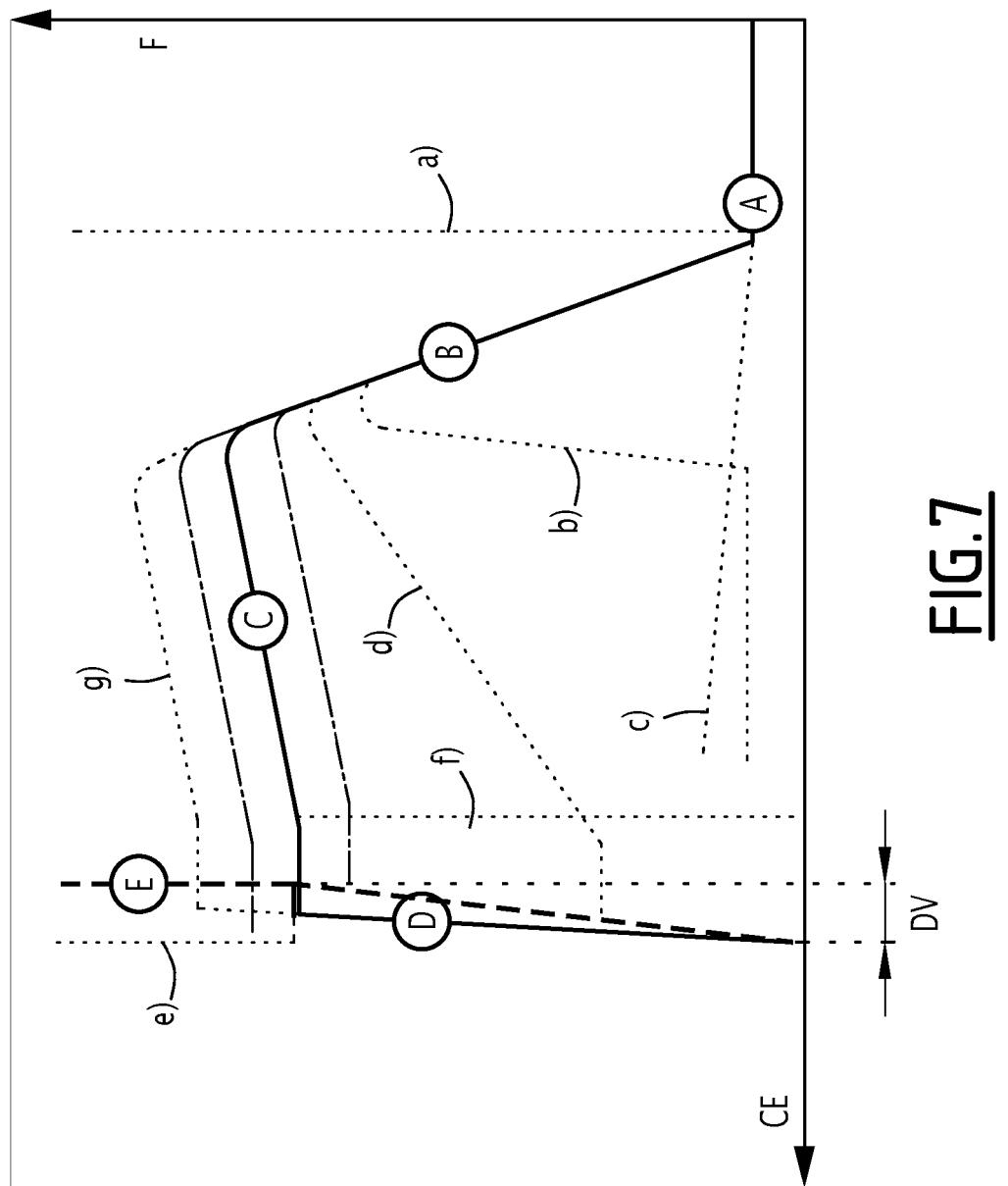


FIG.6





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 24 20 0163

5

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
	Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
10	X	CN 114 184 484 A (FOSHAN ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE LTD COMPANY) 15 mars 2022 (2022-03-15) * abrégé * * alinéas [0030], [0032], [0034], [0042] * * figures 1,2,3 *	1-10	INV. B25B27/10
15	A	CN 116 330 221 A (XUZHOU HIGHWAY ENG CORPORATION) 27 juin 2023 (2023-06-27) * alinéa [0040] * * figures *	1-10	
20	A	JP H04 215025 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD) 5 août 1992 (1992-08-05) * abrégé * * alinéas [0002], [0005], [0007], [0012], [0013], [0016], [0017] * * figures 1,2,4a-4c *	1-10	
25	A	CN 107 314 177 A (KUNSHAN PULASIKE MACHINERY MFG CO LTD) 3 novembre 2017 (2017-11-03) * abrégé * * figures 1,4 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
30	A	US 2009/299514 A1 (WILLIAMS PETER C [US] ET AL) 3 décembre 2009 (2009-12-03) * alinéas [0003], [0047], [0108], [0110] * * figures 4,5,6,17 *	1-10	B25B
35	A			
40			- / -	
45				
50	2	Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications		
		Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
		La Haye	9 décembre 2024	Charlot, David
		CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
		X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention	
		Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
		A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande	
		O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons	
		P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant	



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 24 20 0163

5

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée				
10	A,D AU 2020 292 544 A1 (SWISS TECH INNOVATION AG) 16 décembre 2021 (2021-12-16) * abrégé * * page 2, lignes 16-20 * * page 8, lignes 25-32 * * page 9, lignes 9-12 * * page 27, ligne 14 - page 29, ligne 18 * * figure 2 *	1-10				
15	A FR 2 966 554 A1 (SAINT GOBAIN PONT A MOUSSON [FR]) 27 avril 2012 (2012-04-27) * le document en entier *	9				
20						
25						
30			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)			
35						
40						
45						
50	Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications					
55	<table border="1"> <tr> <td>Lieu de la recherche La Haye</td> <td>Date d'achèvement de la recherche 9 décembre 2024</td> <td>Examinateur Chariot, David</td> </tr> </table>	Lieu de la recherche La Haye	Date d'achèvement de la recherche 9 décembre 2024	Examinateur Chariot, David		
Lieu de la recherche La Haye	Date d'achèvement de la recherche 9 décembre 2024	Examinateur Chariot, David				
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant				
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire						

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 24 20 0163

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

09-12-2024

	Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
10	CN 114184484	A	15-03-2022	AUCUN	
15	CN 116330221	A	27-06-2023	AUCUN	
20	JP H04215025	A	05-08-1992	AUCUN	
25	CN 107314177	A	03-11-2017	AUCUN	
30	US 2009299514	A1	03-12-2009	CA 2726045 A1 DE 112009001330 T5 JP 5592880 B2 JP 5887387 B2 JP 2011522184 A JP 2014208381 A JP 2016027949 A US 2009299514 A1 US 2015101165 A1 WO 2009149048 A2	10-12-2009 14-04-2011 17-09-2014 16-03-2016 28-07-2011 06-11-2014 25-02-2016 03-12-2009 16-04-2015 10-12-2009
35	AU 2020292544	A1	16-12-2021	AU 2020292544 A1 CA 3143274 A1 CN 114207339 A DE 102019116326 A1 EP 3983713 A2 JP 7577694 B2 JP 2022545762 A KR 20220021485 A US 2022227070 A1 WO 2020249265 A2	16-12-2021 17-12-2020 18-03-2022 17-12-2020 20-04-2022 05-11-2024 31-10-2022 22-02-2022 21-07-2022 17-12-2020
40	FR 2966554	A1	27-04-2012	AU 2011322332 A1 BR 112013010225 A2 CN 103282711 A EP 2633218 A1 ES 2523817 T3 FR 2966554 A1 KR 20140022771 A PL 2633218 T3 RU 2013124052 A US 2013229010 A1 WO 2012056163 A1	23-05-2013 01-09-2020 04-09-2013 04-09-2013 01-12-2014 27-04-2012 25-02-2014 31-03-2015 10-12-2014 05-09-2013 03-05-2012
45					
50					
55					

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2020141266 A1 [0002]
- EP 3623680 A1 [0003]
- WO 2020249265 A2 [0007]
- EP 3120064 A [0008]
- WO 2015139148 A1 [0008]