

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

(11) Nº de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 033 589

(21) Nº d'enregistrement national :

16 50358

(51) Int Cl⁸ : E 21 B 33/128 (2016.01), E 21 B 33/12

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 18.01.16.

(30) Priorité : 09.03.15 IB WOUS2015019375.

(71) Demandeur(s) : HALLIBURTON ENERGY SERVICES,
INC. — US.

(43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.09.16 Bulletin 16/37.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(72) Inventeur(s) : MURPHY THOMAS.

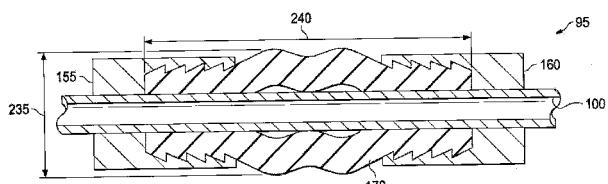
(73) Titulaire(s) : HALLIBURTON ENERGY SERVICES,
INC..

Demande(s) d'extension :

(74) Mandataire(s) : GEVERS & ORES.

(54) ENSEMBLE D'OBTURATEUR DE PRE-TENSION RECUPERABLE.

(57) Un procédé comprend l'utilisation d'un bouchon récupérable au niveau de la surface d'un puits de gaz ou de pétrole, le bouchon comportant un joint qui a un diamètre externe original. Le procédé comprend également l'étrierement du joint de sorte que le diamètre externe soit inférieur au diamètre externe original et ensuite le placement du bouchon entre une première et une deuxième zones formées à l'intérieur de la colonne de tubage. Le procédé comprend également l'enlèvement d'une charge de tension axiale sur le joint de sorte qu'il rapetisse pour revenir à son diamètre externe original lorsqu'il est positionné entre la première et la deuxième zones. Le procédé comprend également la compression du joint de sorte que le joint entre en contact étanche avec une surface interne de la colonne de tubage pour isoler la première zone de la deuxième zone.



ENSEMBLE D'OBTURATEUR DE PRÉ-TENSION RÉCUPÉRABLE

DOMAINE TECHNIQUE

La présente divulgation concerne généralement un obturateur utilisé dans les puits, et spécifiquement, un obturateur de pré-tension récupérable pour des applications de dilatation moyenne.

HISTORIQUE

Après forage d'un puits et lorsqu'un réservoir cible a été atteint, des opérations de parachèvement et de production sont réalisées, qui peuvent comprendre le passage d'une colonne de tubage au fond du trou à l'intérieur du puits de forage. Souvent, une première zone de la colonne de tubage est isolée d'une seconde zone de la colonne de tubage. Afin d'isoler la première zone de la seconde zone, un obturateur, tel qu'un bouchon de support qui comprend un élément étanche est prolongé dans la colonne de tubage. Le bouchon de support est « réglé » en déplacement dans un état dilaté de sorte que l'élément d'étanchéité entre en contact étanche avec une surface interne de la colonne de tubage pour isoler la première zone de la seconde zone.

Souvent, un élément étanche est transmis au fond du trou dans une configuration neutre (c.-à-d., qui ne subit aucune charge de tension axiale ou de compression) et ensuite se dilate pour entrer en contact avec la surface interne de la colonne de tubage, qui entraîne souvent une grande quantité de contrainte et de pression sur l'élément étanche. Ceci peut donner une piètre performance de l'étanchéité et des problèmes de récupérabilité.

La présente divulgation concerne un obturateur de pré-tension récupérable pour des applications de dilatation moyenne qui résout un ou plusieurs des problèmes susmentionnés.

25

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

Divers modes de réalisation de la présente divulgation beaucoup mieux compris à la lumière de la description détaillée donnée ci-dessous et à partir des figures ci-jointes de divers modes de réalisation de la divulgation. Dans les figures, les numéros de référence semblables peuvent indiquer des éléments identiques ou fonctionnellement semblables.

La **FIG. 1** est une illustration schématique d'une plate-forme offshore de pétrole et de gaz couplé de façon opérationnelle à un obturateur, selon un exemple de mode de réalisation de la présente divulgation ;

La **FIG. 2** illustre une vue en coupe d'une partie d'un obturateur de la **FIG. 1** dans une première configuration, selon un exemple de mode de réalisation de la présente divulgation ;

5 La **FIG. 3** est un organigramme d'un procédé de fonctionnement de l'obturateur de la **FIG. 1**, selon un exemple de mode de réalisation de la présente divulgation ;

La **FIG. 4** illustre une vue en coupe d'une partie d'un obturateur de la **FIG. 1** dans une deuxième configuration, selon un exemple de mode de réalisation de la présente divulgation ;

10 La **FIG. 5** illustre une vue en coupe d'une partie d'un obturateur de la **FIG. 1** dans une troisième configuration, selon un exemple de mode de réalisation de la présente divulgation ;

La **FIG. 6** illustre une vue en coupe d'une partie d'un obturateur de la **FIG. 1** dans une quatrième configuration, selon un exemple de mode de réalisation de la présente divulgation.

15

DESCRIPTION DETAILLÉE

Des modes de réalisation illustratifs et des procédés apparentés de la présente divulgation sont décrits sont la forme dont ils pourraient être utilisés dans un obturateur de pré-tension récupérable et un procédé pour utiliser celui-ci. Par souci de clarté, il se peut que toutes les caractéristiques d'une implémentation ou d'un procédé réel ne soient pas décrites dans cette spécification. Il sera bien sûr compris que dans le développement d'un quelconque mode de réalisation réel de ce type, de nombreuses décisions spécifiques à l'implémentation doivent être prises afin d'atteindre les objectifs spécifiques des développeurs, tels que la conformité avec des contraintes apparentées au système et des contraintes commerciales, qui varieront d'une implémentation à une autre. En outre, il sera apprécié qu'un tel effort de développement puisse être complexe et chronophage, mais serait, néanmoins, une tâche de routine pour les hommes de métier qui bénéficient de cette divulgation. D'autres aspects et avantages des divers modes de réalisation et des procédés apparentés de cette divulgation seront apparents après prise en compte de la description et des figures suivantes.

30 La divulgation susmentionnée peut répéter les numéros de référence et/ou des lettres dans les divers exemples. Cette répétition est réalisée dans un souci de simplicité et de clarté et ne dicte pas, en elle-même, une relation entre les divers modes de réalisation et/ou les configurations présentées. En outre, les termes en relation spatiale, tels que « en dessous »,

« en bas », « au-dessus », « en haut », « en haut du trou », « en bas du trou », « en amont », « en aval », etc., peuvent être utilisés ici pour faciliter la description d'un élément ou la relation de la caractéristique avec un ou d'autres éléments ou une ou d'autres caractéristiques telles qu'illustrées dans les figures. Les termes en relation spatiale peuvent être envisagés pour englober des orientations différentes du dispositif lors de son utilisation ou de son fonctionnement en sus de l'orientation décrite dans les figures. Par exemple, si le dispositif dans les figures est à l'envers, les éléments décrits comme « en bas » ou « en dessous » d'autres éléments ou caractéristiques seront alors orientés « au-dessus » des autres éléments ou caractéristiques. Ainsi, par exemple, le terme « en dessous » peut englober à la fois une orientation de dessus ou de dessous. Le dispositif peut être orienté d'une autre façon (pivoté à 90 degrés ou à d'autres orientations) et les descripteurs de relation spatiale décrits ici interprétés en conséquence.

En se référant à la **FIG. 1**, un puits ayant un obturateur de pré-tension récupérable est placé dans celui-ci à partir d'une plateforme offshore de pétrole et de gaz qui est schématiquement illustré et généralement appelé 10. Une plateforme semi-sabmersible 15 peut être positionnée au-dessus d'une formation de pétrole et gaz submergée 20 située en-dessous du plancher océanique 25. Un conduit sous la mer 30 peut se prolonger d'un pont 35 de la plateforme 15 à une installation de tête de puits sous la mer 40, comprenant un obturateur anti-éruption 45. Dans un ou plusieurs exemples de mode de réalisation, la plateforme 15 peut être muni d'un dispositif d'un palan 50, un derrick 55, une moufle mobile 60, un crochet 65 et un pivot 70 pour remonter et abaisser les trains de tige, tel qu'une colonne de tubage sensiblement tubulaire, se prolongeant axialement 75. Dans un ou plusieurs exemples de mode de réalisation, un puits de forage 80 se prolonge à travers divers strates terrestres, y compris la formation 20 et comporte un tubage 85 cimenté dans celui-ci. Dans un ou plusieurs exemples de mode de réalisation, on trouve, placé dans une partie sensiblement horizontale du puits de forage 80, au moins un obturateur de pré-tension récupérable, ou un bouchon de support 95, placé sur un mandrin interne 100 qui se prolonge dans un passage 105 formé à l'intérieur de la colonne de tubage 75. Dans un ou plusieurs exemples de mode de réalisation, la colonne de tubage 75 a un diamètre interne de 75a.

Même si la **FIG. 1** illustre un puits de forage horizontal, il doit être compris par les spécialistes du domaine que le dispositif conforme à la présente divulgation est également bien approprié pour une utilisation dans les puits de forage ayant d'autres orientations, y compris des puits de forages verticaux, des puits de forage penchés, des puits de forages

multilatéraux, etc. Par conséquent, il doit être compris par les spécialistes du domaine que l'utilisation des termes de direction tels que « au-dessus », « en dessous », « en haut », « en bas », « vers le haut », « vers le bas », « en haut du trou », « au fond du trou », etc., sont utilisés en relation aux modes de réalisation illustratifs de la façon dont ils sont illustrés dans les figures, la direction vers le haut étant vers le haut de la figure correspondante, la direction vers le bas étant vers le bas de la figure correspondante, la direction vers le haut du puits étant vers la surface du puits et la direction vers le fond du puits étant vers le sabot du puits. Mais également, même si la **FIG. 1** illustre une opération offshore, il doit être compris par les spécialistes du domaine que le dispositif conforme à la présente divulgation est également bien approprié pour une utilisation dans des opérations terrestres. Mais également, même si la **FIG. 1** illustre une complétion tubée, il doit être compris par les spécialistes du domaine que le dispositif conforme à la présente divulgation est également bien approprié pour une utilisation dans des opérations de puits découverts.

Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, comme il est illustré dans la **FIG. 2**, le bouchon de support 95 comprend des bagues étalon 155 et 160 qui sont placées de façon concentrique et espacées axialement autour du mandrin 100. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, un joint d'étanchéité ou un obturateur 170 est déposé de façon concentrique autour du mandrin 100 et agencé entre les bagues étalon 155 et 160. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, au moins une partie des bagues étalon 155 et 160 est placée de façon concentrique sur la surface externe de l'obturateur 170 de sorte que les bagues étalon 155 et 160 soient couplées à l'obturateur 170. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, l'obturateur 170 comprend un élastomère. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, l'obturateur 170 définit une coupe transversale et l'obturateur 170 se prolonge de façon ininterrompue à travers cette coupe transversale. Dans un exemple de mode de réalisation, le bouchon de support 95 comprend également une contre filière (non illustrée). Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, chacune des bagues étalon 155 et 160 comporte une surface interne qui forme des dents qui correspondent aux dents formées sur la surface externe de l'obturateur 170. Cependant, les bagues étalon 155 et 160 peuvent être couplées à l'obturateur de différentes façons.

En référence à la **FIG. 3** tout en continuant la référence aux **FIG. 1-2**, dans un ou plusieurs modes de réalisation, on se réfère généralement à un procédé d'utilisation du bouchon de support 95 par un chiffre de référence 200 et peut comprendre l'assemblage du bouchon de support 95 lorsqu'il est dans une première configuration à l'étape 205 ;

l'application d'une tension à l'obturateur 170 pour placer le bouchon de support 95 dans une deuxième configuration à l'étape 210 ; le positionnement du bouchon de support 95 au fond du puits entre une première zone et une deuxième zone à l'étape 215 ; permettant aux bouchons de support 95 de revenir à une troisième configuration à l'étape 220 ; l'application 5 d'une compression axiale à l'obturateur 170 pour placer le bouchon de support 95 dans une quatrième configuration pour ainsi isoler la première zone de la deuxième zone à l'étape 225 ; et l'enlèvement du bouchon de support 95 d'entre la première zone et la deuxième zone à l'étape 230. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, l'obturateur 170 à une première configuration, une deuxième configuration, une troisième configuration et une 10 quatrième configuration qui correspondent à la première configuration, à la deuxième configuration, à la troisième configuration et à la quatrième configuration du bouchon 95.

À l'étape 205, le bouchon de support 95 est assemblé ou fabriqué lorsqu'il est dans la première configuration. Comme il est illustré dans la **FIG. 2**, lorsque le bouchon de support 95 est dans la première configuration, l'obturateur 170 a un diamètre externe 235 et une 15 première longueur 240. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le premier diamètre externe 235 est un diamètre externe originel. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, les bagues étalon 155 et 160 sont axialement espacées de sorte que l'obturateur 170 n'est pas étiré ou compressé. Ainsi, la première configuration est une configuration neutre (c.-à-d., une configuration dans laquelle l'obturateur 170 ne subit aucune 20 tension axiale ou de compression axiale). Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le premier diamètre externe 235 est supérieur au diamètre interne 75a de la colonne de tubage 75. Ainsi, l'obturateur 170 a un diamètre externe qui est supérieur au diamètre interne de la colonne de tubage lorsque le bouchon de support 95 est dans la première configuration. Cependant, dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le 25 premier diamètre externe 235 est égal ou inférieur au diamètre interne 75a de la colonne de tubage.

À l'étape 210, une tension est appliquée à l'obturateur 170 pour déplacer le bouchon de support 95 vers la deuxième configuration, comme il est illustré dans la **FIG. 4**. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le bouchon de support 95 est dans la deuxième configuration avant le déploiement du bouchon de support 95 au fond du puits, ou de son placement dans le passage 105 formé par la colonne de tubage 75. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, les bagues étalon 166 et 160 sont axialement espacées de sorte que l'obturateur 170 est sous tension et étirée dans la direction axiale. Dans 30

un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, la bague étalon 155 applique une charge de tension axiale sur l'obturateur 170 en tirant une partie de l'obturateur 170 dans une direction indiquée par le chiffre 245 dans les **FIG. 4-6** et la bague étalon 160 applique une charge de tension axiale sur l'obturateur 170 en tirant une partie de l'obturateur 170 dans une direction indiquée par le chiffre 250 dans les **FIG. 4-6**. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation et lorsque le bouchon de support 95 est dans la deuxième configuration, l'obturateur 170 a un deuxième diamètre externe 255 et une deuxième longueur 260. Lorsque l'obturateur 170 est étiré dans une direction axiale, le deuxième diamètre externe 255 est inférieur au premier diamètre externe 235. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le deuxième diamètre externe 255 est inférieur au diamètre interne 75a de la colonne de tubage 75. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le deuxième diamètre externe 255 est inférieur à un diamètre externe de la bague étalon 155 ou à un diamètre externe de la bague étalon 160 ou des deux. Ainsi, le bouchon de support 95 peut être prolongé et déplacé à l'intérieur de la colonne de tubage 75 lorsque le bouchon de support 95 est dans la deuxième configuration, étant donné que l'obturateur 170 est espacé d'une surface interne de la colonne de tubage 75 lorsqu'il est prolongé à l'intérieur de la colonne de tubage 75. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, l'obturateur 170 se trouve sous une charge de tension axiale lorsque le bouchon de support 95 est dans la deuxième configuration afin de réduire le diamètre externe de l'obturateur 170. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, l'obturateur 170 est étiré lorsque le bouchon de support 95 est dans la deuxième configuration de sorte que la deuxième longueur de 260 est supérieure à la première longueur 240.

À l'étape 215, le bouchon de support 95 est positionné au fond du puits entre une première zone de passage 105 et une deuxième zone de passage 105. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le bouchon de support 95 est dans la deuxième configuration lorsqu'il est positionné au fond du puits entre la première zone et la deuxième zone. Dans un exemple de mode de réalisation et lorsque le bouchon de support 95 est étiré à l'intérieur de la colonne de tubage 75 lorsqu'il est dans la deuxième configuration, l'obturateur 170 est espacé de la surface interne de la colonne de tubage 75.

À l'étape 220, le bouchon de support 95 est déplacé dans la troisième configuration, comme il est illustré dans la **FIG. 5**. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, on laisse le bouchon de support 95 se « détendre » dans la troisième configuration. C.-à-d., la charge de tension axiale est enlevée de l'obturateur 170 de sorte que l'obturateur 170 se

trouve en configuration neutre. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, la charge de tension axiale sur l'obturateur 170 est éliminée ou réduite de sorte que l'obturateur 170 et le bouchon de support 95 se déplacent vers la première configuration. Ainsi, dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, l'obturateur 170 se prolonge radialement vers un troisième diamètre externe 260 et la longueur se rapetisse à une troisième longueur 262. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, la troisième longueur 262 est inférieure à la deuxième longueur 260. Étant donné que le premier diamètre externe 235 de l'obturateur 170 lorsque le bouchon de support 95 est dans la première configuration est supérieur au diamètre interne 75a de la colonne de tubage 75, le troisième diamètre externe 260 peut être égal au diamètre interne 75a lorsque le bouchon de support 95 et l'obturateur 170 sont dans la troisième configuration. C.-à-d., la surface interne de la colonne de tubage 75 limite l'expansion radiale de l'obturateur 170. Cependant, dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le diamètre externe 260 peut être inférieur au diamètre interne 75a. Néanmoins, le troisième diamètre externe 260 de l'obturateur 170 lorsque le bouchon de support 95 est dans la troisième configuration est supérieur au deuxième diamètre externe 255 de l'obturateur 170 lorsque le bouchon de support 95 est dans la deuxième configuration. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, l'obturateur 170 a un troisième diamètre externe 260 sans subir une quelconque compression axiale. Ceci permet à l'obturateur 170 d'être au moins partiellement réglé sans subir de contrainte causée par la compression. Dans un ou plusieurs modes de réalisation, la charge de tension axiale peut être enlevée de l'obturateur 170 en ajustant l'espacement axial des bagues étalons 155 et 160.

À l'étape 225, la compression axiale est appliquée à l'obturateur 170 pour déplacer le bouchon de support 95 dans la quatrième configuration, tel qu'il est illustré dans la **FIG. 6**. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, la bague étalon 155 se déplace dans la direction 250 illustrée dans les **FIG. 4-6** et la bague étalon 160 se déplace dans la direction 245 illustrée dans les **FIG. 4-6** pour comprimer l'obturateur 170 (c.-à-d., une compression axiale). Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, l'obturateur 170 et le bouchon de support 95 sont considérés comme « réglés » lorsqu'ils sont dans la quatrième configuration, étant donné que la compression axiale de l'obturateur 170 fait qu'une partie, ou qu'une plus grande partie, de la surface externe de l'obturateur 170 soit en contact avec la surface interne de la colonne de tubage 75. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, la surface externe de l'obturateur 170 forme un joint avec la surface interne de la colonne de tubage 75 pour isoler fluidiquement la première zone de passage 105 de la

deuxième zone de passage 105. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation et lorsque le troisième diamètre externe 260 est égal au diamètre interne 75a du tubage 75, l'obturateur 170 se déforme lorsque le bouchon de support 95 est dans la quatrième configuration de sorte qu'une plus grande partie de la surface externe de l'obturateur 170 possède le troisième diamètre externe 260. Dans d'autres exemples de modes de réalisation et lorsque le troisième diamètre externe 260 est inférieure au diamètre interne 75a de la colonne de tubage 75, alors l'obturateur 170 se déforme lorsque le bouchon de support 95 est dans la quatrième configuration pour avoir un quatrième diamètre externe qui est égal au diamètre interne 75a de la colonne de tubage 75. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, l'obturateur 170 a une quatrième longueur 265 qui est inférieure à la troisième longueur 262, la deuxième longueur 260, et la première longueur 240. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, la quantité de compression axiale nécessaire au déplacement du bouchon de support 95 de la troisième configuration vers la quatrième configuration entraîne une contrainte significativement inférieure dans l'obturateur 170 lorsque le bouchon de support 95 est dans la quatrième configuration étant donné que l'obturateur 170, lorsqu'il est dans la configuration neutre, est déjà partiellement réglé lorsque le bouchon de support 95 est dans la troisième configuration.

À l'étape 230, le bouchon de support 95 est récupéré du fond du puits. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, la compression axiale est enlevée de l'obturateur 170 en ajustant axialement les bagues étalons 155 et 160 et le bouchon de support 95 est enlevé du puits de forage. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, les étapes 225, 220, 215, 210 peuvent être réalisées dans l'ordre inverse pour récupérer le bouchon de support 95 du fond du puits.

Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le bouchon de support 95 est un bouchon expansible moyen. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le bouchon de support 95 est un bouchon expansible moyen et il est adapté pour être exposé à des pressions élevées au fond du puits.

Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le bouchon de support 95 est un bouchon expansible moyen de pré-tension qui est récupérable. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le bouchon de support 95 se dilate radialement en réponse à une force de compression axiale. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, le bouchon de support 95 est partiellement réglé lorsqu'il est dans la troisième configuration. Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, l'obturateur 170 ne subit que très peu

ou pas de force de compression lorsqu'il est dans la troisième configuration. Ainsi, l'obturateur 170 se trouve sous très peu ou pas de contrainte lorsqu'il est dans la troisième configuration. En tenant compte du fait que l'obturateur 170 se trouve sous très peu ou pas de contrainte lorsqu'il est partiellement réglé, la contrainte créée à l'intérieur du bouchon de support 95 et/ou de l'obturateur 170 lorsqu'il transitionne vers la quatrième configuration est faible. Ainsi, les faibles contraintes dans la configuration complètement réglée, ou dans la quatrième configuration, entraîne des performances d'étanchéité améliorées de l'obturateur 170 et une récupération facile du bouchon de support 95 du puits de forage.

Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, une force axiale et un mouvement axial est généralement perpendiculaire à une force radiale et un mouvement radial.

Dans un ou plusieurs exemples de modes de réalisation, l'obturateur 170, les bagues étalon 155 et 160, et le procédé 200 peuvent être appliqués à une diversité d'outils de fond de puits, tels que des bouchons de support traversant, obturateurs, etc.

Dans plusieurs exemples de modes de réalisation, même si différentes étapes, procédés et procédures sont décrits comme des actions distinctes, une ou plusieurs de ces étapes, un ou plusieurs de ces procédés et/ou une ou plusieurs de ces procédures peuvent également être réalisées dans des ordres différents, simultanément et/ou séquentiellement. Dans plusieurs exemples de modes de réalisation, les étapes, les procédés et/ou les procédures peuvent être fusionnées en une ou plusieurs étapes, procédés et/ou procédures. Dans plusieurs exemples de modes de réalisation, une ou plusieurs des étapes opérationnelles dans chaque mode de réalisation peuvent être omises. En outre, dans certains cas, certaines caractéristiques de la présente divulgation peuvent être utilisées sans utilisation correspondante des autres caractéristiques. En outre, un ou plusieurs des modes de réalisation susmentionnés et/ou des variations peuvent être combinées en partie ou en totalité à l'un ou plusieurs des modes de réalisation et/ou des variations susmentionnées.

Ainsi, un obturateur a été décrit. Des modes de réalisation de l'obturateur peuvent généralement comprendre un obturateur adapté pour se prolonger à l'intérieur d'une structure préexistante, la structure préexistante définissant une surface interne se prolongeant circonférenciellement pour définir un diamètre interne, l'obturateur comprend un tuyau de base allongé et un joint placé sur le tuyau de base. Pour l'un quelconque des modes de réalisation susmentionnés, l'obturateur peut comprendre l'un quelconque des éléments suivants, seuls ou en association l'un avec l'autre :

L'obturateur peut être rapetissé radialement d'une première configuration en une deuxième configuration et radialement dilatable d'une deuxième configuration en une troisième configuration.

5

Lorsque l'obturateur est dans la première configuration, le joint a un premier diamètre qui est supérieur au diamètre interne.

10

Lorsque l'obturateur est dans la deuxième configuration, le joint a un deuxième diamètre qui est inférieur au premier diamètre et inférieur au diamètre interne.

Le deuxième diamètre externe est inférieur au diamètre externe d'au moins l'un de la première et de la deuxième bagues étalon.

15

Lorsque l'obturateur est dans la troisième configuration, le joint a un troisième diamètre qui est supérieur à la deuxième configuration et égal ou inférieur au diamètre interne.

L'obturateur est un bouchon.

20

La structure préexistante est une colonne de tubage.

25

L'obturateur comprend également des première et deuxième bagues étalon espacées axialement, chacune de la première et de la deuxième bague étalon étant placée sur le tuyau de base et couplée au joint.

30

Lorsque l'obturateur se prolonge à l'intérieur de la colonne de tubage et que l'obturateur est dans la deuxième configuration, la première et la deuxième bagues étalon sont espacées axialement de telle sorte que le joint se trouve sous une charge de tension axiale.

Lorsque l'obturateur se prolonge à l'intérieur de la colonne du tubage et que l'obturateur est dans la troisième configuration, le joint est dans une configuration neutre et le troisième diamètre est égal à ou inférieur au diamètre interne.

5 Lorsque l'obturateur se prolonge à l'intérieur de la colonne de tubage et que l'obturateur est dans la quatrième configuration, la première et la deuxième bagues étalon sont espacées axialement de telle sorte que le joint se trouve sous une charge de tension axiale et le joint est en contact étanche avec la surface interne.

10 Lorsque l'obturateur est dans la première configuration, le joint se trouve en configuration neutre.

L'obturateur est dans la première configuration au niveau de la surface d'un puits.

15 L'obturateur est dans la deuxième configuration au niveau de la surface d'un puits.

L'obturateur est un obturateur récupérable.

Le joint est composé d'un ou de plusieurs matériaux élastomère.

20 Le joint définit une coupe transversale.

L'un ou les plusieurs matériaux élastomère se prolongent de façon ininterrompue à travers la coupe transversale.

25 Lorsque le joint se prolonge à l'intérieur de la colonne de tubage et que l'obturateur est dans la quatrième configuration, l'élastomère entre en contact étanche avec la surface interne de la colonne du tubage.

30 Ainsi, un procédé a été décrit. Des modes de réalisation du procédé peuvent généralement comprendre l'utilisation d'un bouchon dans une première configuration au niveau de la surface d'un puits dans lequel une colonne de tubage se prolonge, le bouchon comprenant : un tuyau de base allongé adapté pour se prolonger à l'intérieur de la colonne de

tubage ; et un joint placé sur le tuyau de base et définissant un premier diamètre externe lorsqu'il est dans la première configuration ; l'application d'une force de tension axiale au joint pour déplacer le bouchon vers une deuxième configuration, le joint définissant un deuxième diamètre externe lorsqu'il est dans la deuxième configuration ; le dépôt du bouchon dans la colonne de tubage ; le positionnement du bouchon lorsqu'il est dans la deuxième configuration entre une première zone et une deuxième zone d'un passage défini par la colonne de tubage ; l'enlèvement de la force de tension axiale lorsque le bouchon est positionné entre la première zone et la deuxième zone de sorte que le bouchon se déplace vers une troisième configuration, le joint définissant un troisième diamètre externe lorsqu'il est dans la troisième configuration ; et la compression du joint en une quatrième configuration de sorte que le joint est dilaté dans une direction radialement externe pour former un joint avec la surface interne de la colonne de tubage. Pour l'un quelconque des modes de réalisation susmentionnés, le procédé peut comprendre l'un quelconque des éléments suivants, seuls ou en association l'un avec l'autre :

15

Lorsque le bouchon est dans la quatrième configuration, le joint isole fluidiquement la première zone du passage de la deuxième zone de passage.

20

La première configuration et la troisième configuration sont associées au joint qui est en configuration neutre.

25

Le bouchon comprend également une première et une deuxième bagues étalon, chacune de la première et de la deuxième bagues d'étalon étant déposée sur le tuyau de base et couplée au joint, le joint étant placé entre la première et la deuxième bagues d'étalon.

Le joint a une première longueur lorsque le bouchon est dans la première configuration.

30

L'application de la force de tension axiale au joint étire axialement le joint de sorte que le joint a une deuxième longueur lorsque le bouchon est dans la deuxième configuration, la deuxième longueur étant supérieure à la première longueur.

L'enlèvement de la force de tension axiale lorsque le bouchon est positionné entre la première zone et la deuxième zone fait que le joint a une troisième longueur lorsque le bouchon est dans la troisième configuration, la troisième longueur étant inférieure à la deuxième longueur.

5

La compression du joint lorsque le bouchon est dans la troisième configuration pour déplacer le bouchon vers la quatrième configuration fait que le joint a une quatrième longueur lorsque le bouchon est dans la quatrième configuration, la quatrième longueur étant inférieure à la deuxième longueur et inférieure à la première longueur.

10

La surface interne de la colonne de tubage définit un diamètre interne.

Le premier diamètre externe est supérieur au diamètre interne.

15

Le deuxième diamètre externe est inférieur au diamètre interne.

Le deuxième diamètre externe est inférieur au diamètre externe d'au moins l'un de la première et de la deuxième bagues étalon.

20

Le quatrième diamètre externe est égal au diamètre interne.

La récupération du bouchon de l'intérieur du puits.

Le joint est composé d'un ou de plusieurs matériaux élastomère.

25

Le joint définit une coupe transversale.

L'un ou les plusieurs matériaux élastomère se prolongent de façon ininterrompue à travers la coupe transversale.

30

Le bouchon est un bouchon récupérable.

La compression du joint lorsque le bouchon est dans la troisième configuration pour déplacer le bouchon dans la quatrième configuration fait que l'élastomère forme un joint avec la surface interne de la colonne de tubage.

5 La description précédente et les figures ne sont pas dessinées à l'échelle, mais sont plutôt illustrées pour décrire divers modes de réalisation de la présente divulgation en forme simple. Même si divers modes de réalisation et procédés ont été illustrés et décrits, la divulgation n'est pas limitée à de tels modes de réalisation et procédés et on comprendra qu'elle comprend toutes les modifications et variations qui seraient évidentes à un spécialiste
10 du domaine. Ainsi, il doit être compris que la divulgation n'est pas destinée à être limitée aux formes particulières divulguées. Par conséquent, l'intention est de couvrir toutes les modifications, les équivalents et les alternatives qui sont dans l'esprit et la portée de la divulgation telle qu'elle est définie dans les revendications ci-jointes.

REVENDICATIONS**CE QUI EST REVENDIQUÉ :**

- 5 1. Obturateur adapté pour se prolonger à l'intérieur d'une structure préexistante, la structure préexistante définissant une surface interne se prolongeant circonférenciellement définissant un diamètre interne, l'obturateur comprenant : un tuyau de base allongé ; et un joint placé sur le tuyau de base ; dans lequel l'obturateur peut être rapetissé radialement d'une première configuration en une deuxième configuration et radialement dilatable d'une deuxième configuration en une troisième configuration ; dans lequel, lorsque l'obturateur est dans la première configuration, le joint a un premier diamètre ; dans lequel, lorsque l'obturateur est dans la deuxième configuration, le joint a un deuxième diamètre qui est inférieur au premier diamètre et inférieur au diamètre interne ; et dans lequel, lorsque l'obturateur est dans la troisième configuration, le joint a un troisième diamètre qui est supérieur au deuxième diamètre et égal ou inférieur au diamètre interne.
- 15 2. Obturateur de la revendication 1, dans lequel l'obturateur est un bouchon ; dans lequel la structure préexistante est une colonne de tubage ; dans lequel l'obturateur comprend également des première et deuxième bagues étalon espacées axialement, chacune de la première et de la deuxième bagues étalon étant disposée sur le tuyau de base et couplée au joint ; dans lequel, lorsque l'obturateur se prolonge à l'intérieur de la colonne de tubage et que l'obturateur se trouve dans la deuxième configuration, la première et la deuxième bagues étalon sont espacées axialement de telle sorte que le joint se trouve sous une charge de tension axiale ; et dans lequel le deuxième diamètre externe est inférieur au diamètre externe d'au moins l'un de la première et de la deuxième bagues étalon.
- 20 30

3. Obturateur de la revendication 2, dans lequel lorsque le tuyau de base se prolonge à l'intérieur de la colonne du tubage et que l'obturateur est dans la troisième configuration, le joint est dans une configuration neutre et le troisième diamètre est égal à ou inférieur au diamètre interne.
5
4. Obturateur de la revendication 2, dans lequel lorsque l'obturateur se prolonge à l'intérieur de la colonne de tubage et que l'obturateur se trouve dans la quatrième configuration, la première et la deuxième bagues étalon sont espacées axialement de telle sorte que le joint se trouve sous une compression axiale et le joint est en contact étanche avec la surface interne.
10
5. Obturateur de la revendication 2,
dans lequel, lorsque l'obturateur est dans la première configuration, le premier
15 diamètre externe du joint est supérieur au diamètre interne ; et
dans lequel, lorsque l'obturateur se trouve dans la première configuration, le joint se trouve en configuration neutre.
6. Obturateur de la revendication 2, dans lequel l'obturateur est dans la première
20 configuration au niveau d'une surface d'un puits dans lequel la colonne de tubage se prolonge.
7. Obturateur de la revendication 2, dans lequel l'obturateur est dans la deuxième configuration au niveau d'une surface d'un puits dans lequel la colonne de tubage se
25 prolonge.
8. Obturateur de la revendication 1, dans lequel l'obturateur est un obturateur récupérable.
- 30 9. Obturateur de la revendication 1,
dans lequel le joint est composé d'un ou de plusieurs matériaux élastomère ;
dans lequel le joint définit une coupe transversale ; et

dans lequel la ou les plusieurs matériaux élastomère se prolongent de façon ininterrompue à travers la coupe transversale.

10. Obturateur de la revendication 2,

5 dans lequel le joint est composé d'un ou de plusieurs matériaux élastomère ; et dans lequel, lorsque le joint se prolonge à l'intérieur de la colonne de tubage et que l'obturateur se trouve dans la quatrième configuration, le joint d'élastomère entre en contact étanche avec la surface interne de la colonne du tubage.

10 11. Procédé comprenant :

l'utilisation d'un obturateur dans une première configuration au niveau d'une surface d'un puits dans lequel une colonne de tubage se prolonge, l'obturateur comprenant :

15 un tuyau de base allongé adapté pour se prolonger à l'intérieur d'une colonne de tubage ; et

un joint placé sur le tuyau de base et définissant un premier diamètre externe lorsqu'il est dans la première configuration ;

l'application d'une force de tension axiale au joint pour déplacer l'obturateur vers une deuxième configuration, le joint définissant un deuxième diamètre externe lorsque l'obturateur est dans la deuxième configuration ;

20 le dépôt de l'obturateur dans la colonne de tubage ;

le positionnement de l'obturateur lorsqu'il est dans la deuxième configuration entre une première zone et une deuxième zone de passage défini par la colonne de tubage ;

25 l'enlèvement de la force de tension axiale lorsque l'obturateur est positionné entre la première zone et la deuxième zone de sorte que l'obturateur passe à une troisième configuration, le joint définissant un troisième diamètre externe lorsqu'il est dans la troisième configuration ; et

la compression du joint lorsque l'obturateur est dans la troisième configuration pour déplacer l'obturateur vers une quatrième configuration de sorte que le joint est dilaté dans une direction radialement externe pour entrer en contact de façon étanche avec une surface interne de la colonne de tubage ;

dans lequel, lorsque l'obturateur est dans la quatrième configuration, le joint isole fluidiquement la première zone du passage de la deuxième zone du passage.

- 5 12. Procédé de la revendication 11, dans lequel la première configuration et la troisième procuration sont associées au joint étant dans d'une configuration neutre.

- 10 13. Procédé de la revendication 11,
dans lequel l'obturateur comprend également une première et une deuxième bagues étalon, chacune de la première et de la deuxième bagues étalon étant placée sur le tuyau de base et couplée au joint, le joint étant placée entre la première et la deuxième bagues étalon ;
dans lequel le joint a une première longueur lorsque l'obturateur est dans la première configuration ;

15 dans lequel l'application d'une force de tension axiale au joint étire axialement le joint de sorte que le joint a une deuxième longueur lorsque l'obturateur est dans la deuxième configuration, la deuxième longueur étant supérieure à la première longueur ; et
dans lequel le deuxième diamètre externe est inférieur au diamètre externe d'au moins l'un de la première et de la deuxième bagues étalon.

- 20 14. Procédé de la revendication 13, dans lequel l'enlèvement de la force de tension axiale lorsque le bouchon est positionné entre la première zone et la deuxième zone fait que le joint a une troisième longueur lorsque le bouchon est dans la troisième configuration, la troisième longueur étant inférieure à la deuxième longueur.

- 25 15. Procédé de la revendication 14, dans lequel la compression du joint lorsque le bouchon est dans la troisième configuration pour déplacer le bouchon vers la quatrième configuration fait que le joint a une quatrième longueur lorsque le bouchon est dans la quatrième configuration, la quatrième longueur étant inférieure à la deuxième longueur et inférieure à la première longueur.

- 30 16. Procédé de la revendication 13,
dans lequel la surface interne de la colonne de tubage définit un diamètre interne ;

dans lequel le premier diamètre externe est supérieur au diamètre interne ;
dans lequel le deuxième diamètre externe est inférieur au diamètre interne et il est
inférieur au diamètre externe d'au moins l'un de la première et de la deuxième
bagues étalon ; et
5 dans lequel le quatrième diamètre externe est égal au diamètre interne.

17. Procédé de la revendication 11, comprenant également la récupération du bouchon de
l'intérieur du puits.

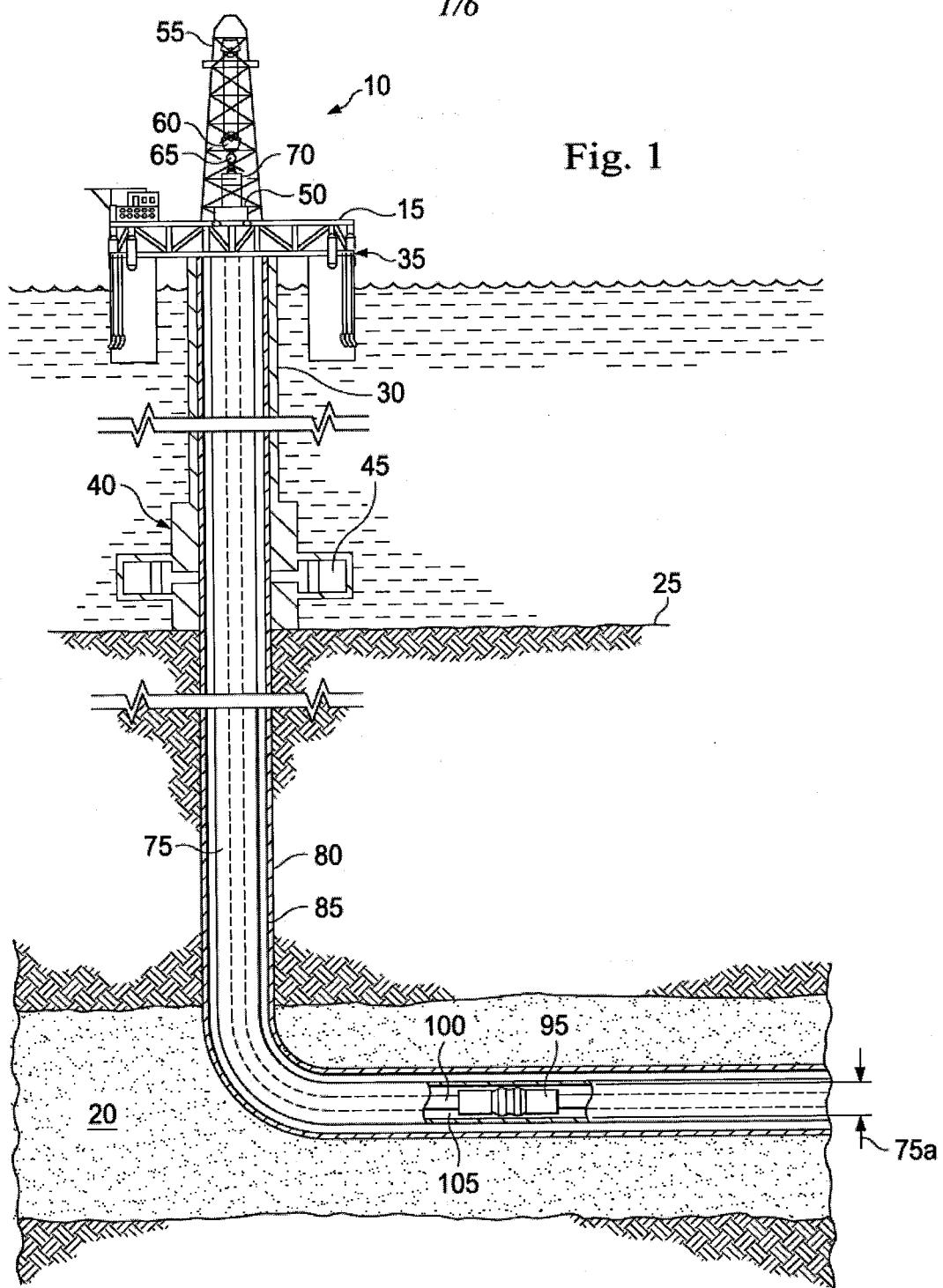
10 18. Procédé de la revendication 11,
dans lequel le joint est composé d'un ou de plusieurs matériaux élastomère ;
dans lequel le joint définit une coupe transversale ; et
dans lequel la ou les plusieurs matériaux élastomère se prolongent de façon
ininterrompue à travers la coupe transversale.

15 19. Procédé de la revendication 11, dans lequel le bouchon est un bouchon récupérable.

20. Procédé de la revendication 11,
dans lequel le joint est composé d'un ou de plusieurs matériaux élastomère ; et
dans lequel la compression du joint lorsque le bouchon est dans la troisième
configuration pour déplacer le bouchon vers la quatrième configuration fait
que l'élastomère forme un joint avec la surface interne de la colonne de
tubage.

1/6

Fig. 1



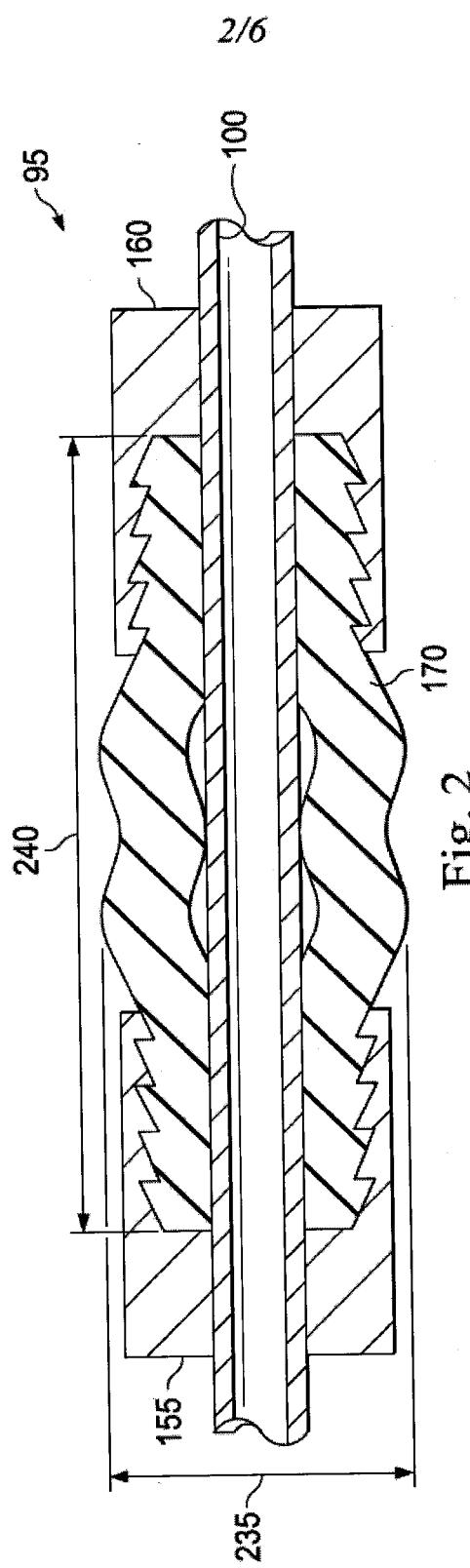


Fig. 2

3/6

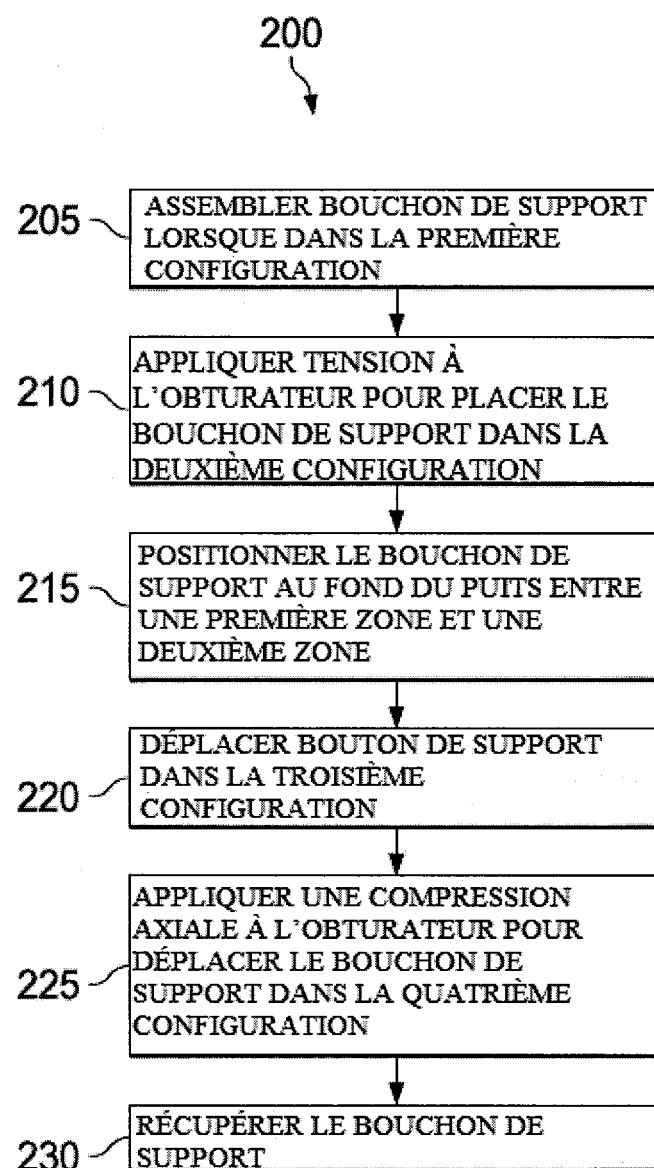


Fig. 3

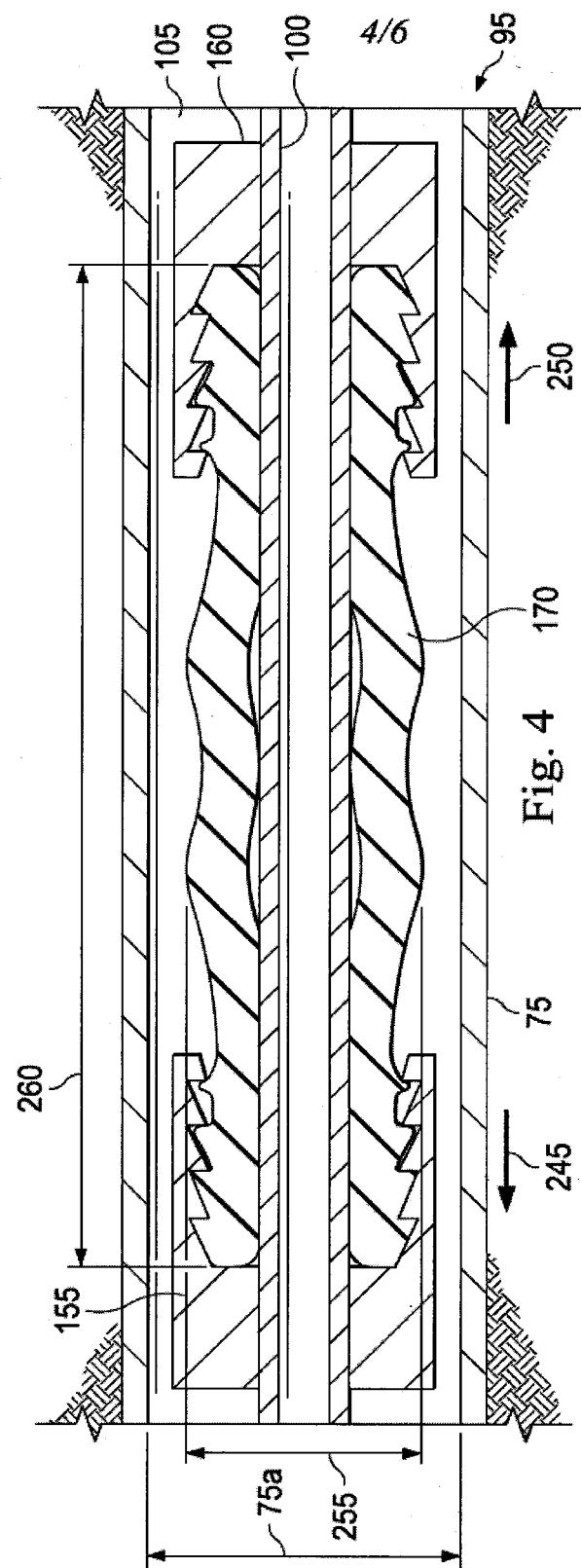


Fig. 4

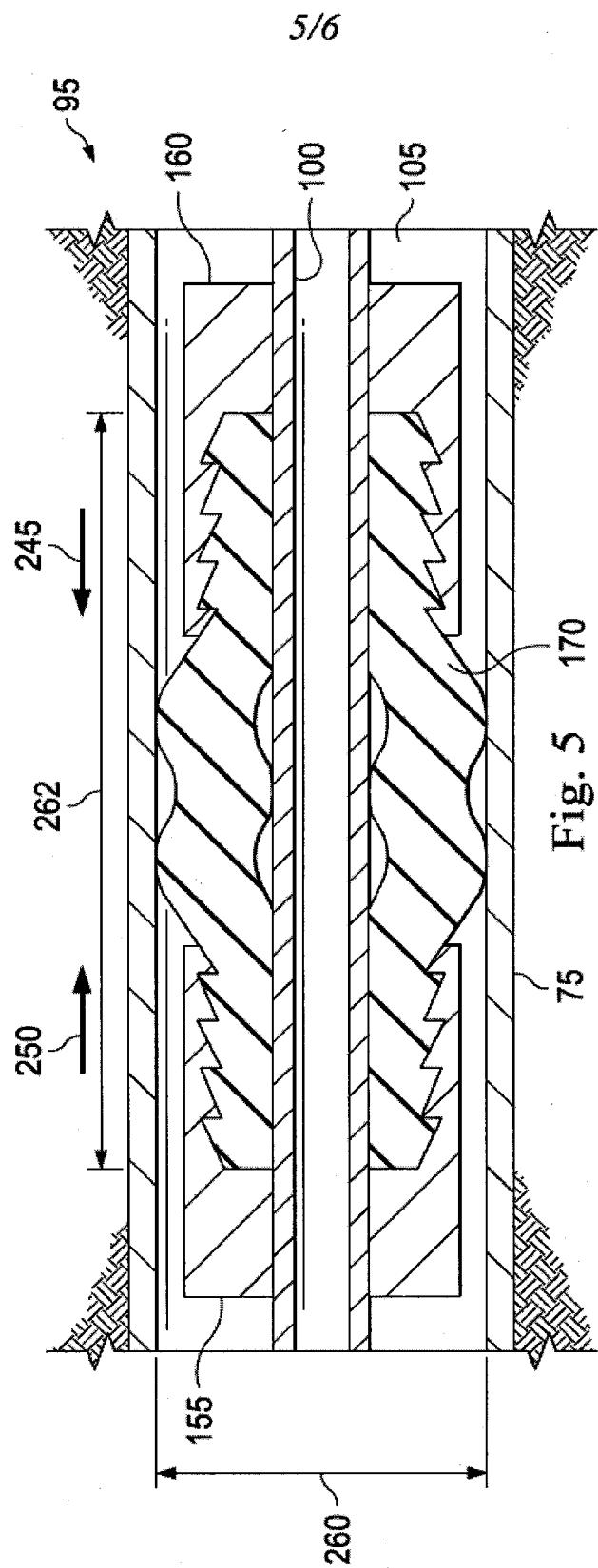


Fig. 5 170

6/6

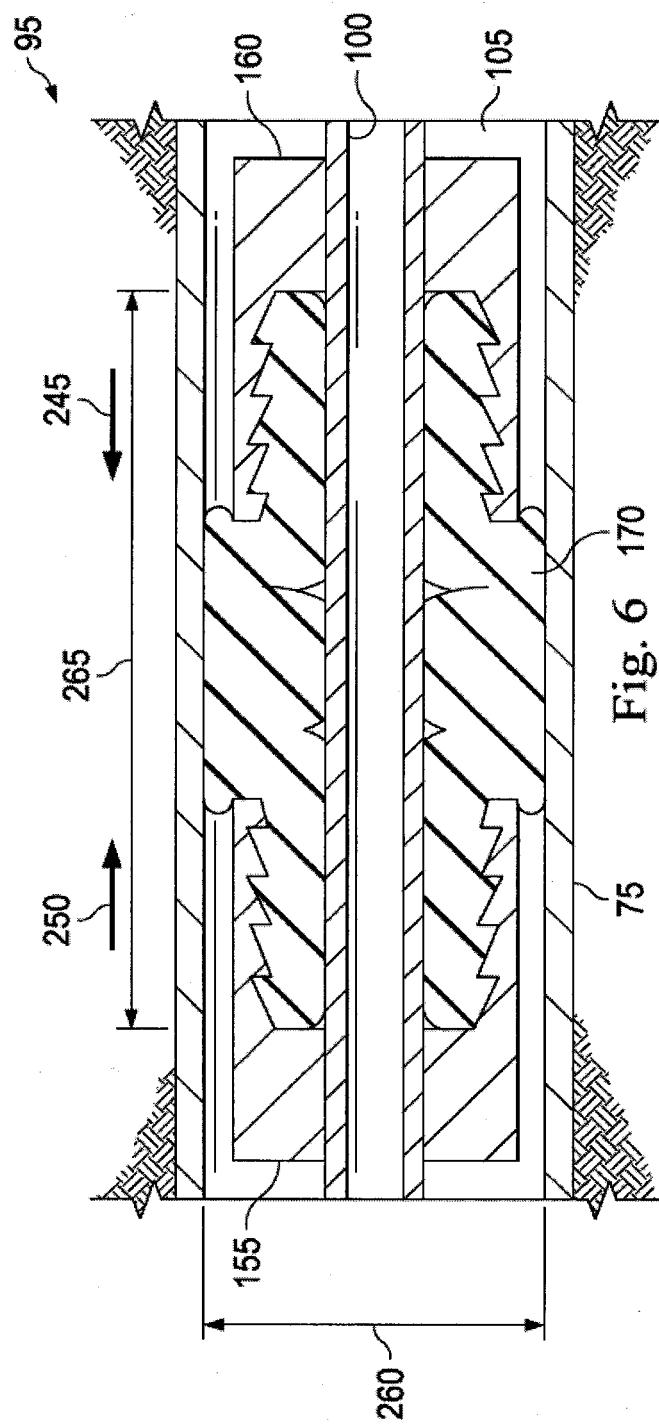


Fig. 6 170