



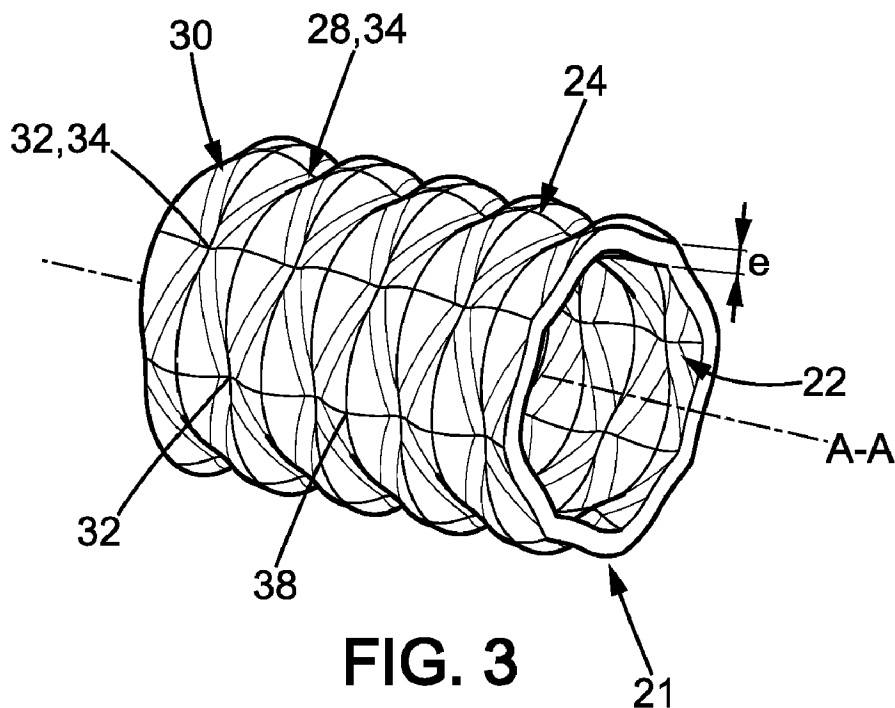
(12) **DEMANDE DE BREVET CANADIEN**
CANADIAN PATENT APPLICATION

(13) **A1**

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2019/05/16
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2019/11/28
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2020/11/16
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2019/051113
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2019/224457
(30) Priorité/Priority: 2018/05/23 (FR18 54309)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F04C 2/107* (2006.01)
(71) Demandeur/Applicant:
PCM TECHNOLOGIES, FR
(72) Inventeurs/Inventors:
GARNIER, PIERRE, FR;
OGER, ERIC, FR
(74) Agent: LAVERY, DE BILLY, LLP

(54) Titre : ELEMENT DE STATOR D'UNE POMPE A CAVITES PROGRESSIVES ET POMPE A CAVITES PROGRESSIVES
(54) Title: STATOR ELEMENT OF A PROGRESSIVE CAVITY PUMP AND PROGRESSIVE CAVITY PUMP



(57) **Abrégé/Abstract:**

Élément de stator d'une pompe à cavités progressives, l'élément de stator comportant : un tube d'armature (20) ayant un axe longitudinal (A-A), une face interne (22) et une face externe (24), et un chemisage en élastomère fixé sur la face interne du tube

(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

d'armature. Au moins une portion du tube d'armature (20) présente une épaisseur (e) sensiblement constante et ladite portion du tube d'armature (20) est déformée de manière à ce qu'elle comprenne aux moins un premier relief (28) et un deuxième relief (30), le premier relief (28) présentant la forme d'une bande hélicoïdale ayant un pas à droite par rapport à l'axe longitudinal (A-A), le deuxième relief (30) présentant la forme d'une bande hélicoïdale ayant un pas à gauche par rapport à l'axe longitudinal (A-A), le premier et le deuxième reliefs se joignant en au moins un tronçon (32).

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/224457 A1(43) Date de la publication internationale
28 novembre 2019 (28.11.2019)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :
F04C 2/107 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2019/051113

(22) Date de dépôt international :

16 mai 2019 (16.05.2019)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

18 54309

23 mai 2018 (23.05.2018)

FR

(71) Déposant : PCM TECHNOLOGIES [FR/FR] ; 6 boulevard Bineau, 92300 LEVALLOIS-PERRET (FR).

(72) Inventeurs : GARNIER, Pierre ; Longhomme, 49290 CHADEFONDS SUR LAYON (FR). OGER, Eric ; 3 COUR DU PETIT PAGE, 49340 NUAILLE (FR).

(74) Mandataire : CABINET PLASSERAUD ; 66 rue de la Chaussée d'Antin, 75440 PARIS CEDEX 09 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: STATOR ELEMENT OF A PROGRESSIVE CAVITY PUMP AND PROGRESSIVE CAVITY PUMP

(54) Titre : ÉLÉMENT DE STATOR D'UNE POMPE À CAVITÉS PROGRESSIVES ET POMPE À CAVITÉS PROGRESSIVES

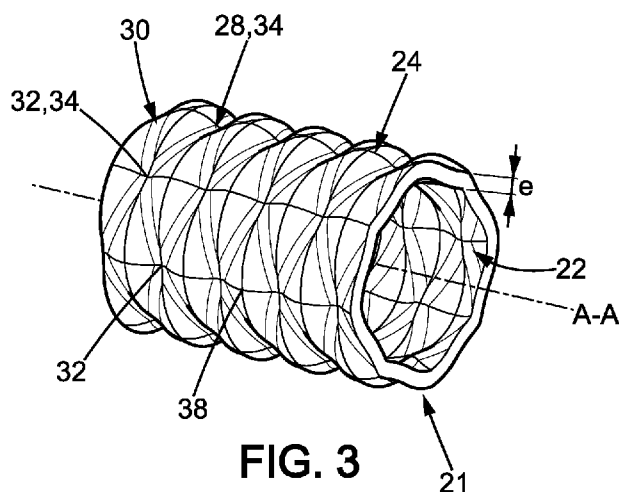


FIG. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a stator element of a progressive cavity pump, the stator element including: a reinforcement tube (20) having a longitudinal axis (A-A), an inner face (22) and an outer face (24), and an elastomer lining attached to the inner face of the reinforcement tube. At least one portion of the reinforcement tube (20) has a substantially constant thickness (e) and said portion of the reinforcement tube (20) is deformed so that it comprises at least a first raised pattern (28) and a second raised pattern (30), the first raised pattern (28) being in the shape of a helical strip having a right-handed thread with respect to the longitudinal axis (A-A), the second raised pattern (30) being in the shape of a helical strip having a left-handed thread with respect to the longitudinal axis (A-A), the first and second raised patterns meeting in least at one section (32).

(57) **Abstrégé :** Élément de stator d'une pompe à cavités progressives, l'élément de stator comportant : un tube d'armature (20) ayant un axe longitudinal (A-A), une face interne (22) et une face externe (24), et un chemisage en élastomère fixé sur la face interne du tube d'armature. Au moins une portion du tube d'armature (20) présente une épaisseur (e) sensiblement constante et ladite portion du tube

[Suite sur la page suivante]

WO 2019/224457 A1

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

Publiée:

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

d'armature (20) est déformée de manière à ce qu'elle comprenne aux moins un premier relief (28) et un deuxième relief (30), le premier relief (28) présentant la forme d'une bande hélicoïdale ayant un pas à droite par rapport à l'axe longitudinal (A-A), le deuxième relief (30) présentant la forme d'une bande hélicoïdale ayant un pas à gauche par rapport à l'axe longitudinal (A-A), le premier et le deuxième reliefs se joignant en au moins un tronçon (32).

Elément de stator d'une pompe à cavités progressives et pompe à cavités progressives

La présente invention se situe dans le domaine des pompes à cavités
5 progressives utilisées dans des installations de pompage d'hydrocarbure ou de
gaz en puits profond.

En particulier, la présente invention se rapporte à un élément de stator
d'une pompe à cavités progressives et à une pompe à cavités progressives
comportant un tel élément de stator ou plusieurs.

10 Les pompes à cavités progressives sont basées sur le principe
« Moineau », dit encore « capsulisme Moineau ». Ces pompes peuvent être
utilisées en mode pompe (conversion d'énergie mécanique en énergie
hydraulique) ou bien en mode « turbine » ou « motrice » (conversion d'énergie
hydraulique en énergie mécanique) pour entraîner en rotation le trépan d'un
15 moteur de forage de puits producteurs d'hydrocarbures.

Les pompes à cavités progressives comprennent un stator et un rotor
hélicoïdal inséré dans le stator.

Le stator est généralement constitué d'un tube d'armature réalisé à partir
d'un matériau rigide, typiquement métallique ou composite. Le tube d'armature
20 est généralement cylindrique et présente une épaisseur constante. Un
chemisage en élastomère est fixé à l'intérieur de ce tube d'armature à l'aide d'un
système d'adhésion de type colle. Ce chemisage possède un évidement
longitudinal hélicoïdal recevant le rotor hélicoïdal. Le rotor hélicoïdal comporte
un lobe de moins que le stator de telle sorte qu'à l'interface entre le rotor et le
25 stator des cavités étanches sont créées. La rotation du rotor dans le stator
entraîne le déplacement de ces cavités et permet ainsi de pomper un fluide.

Dans des conditions d'utilisation extrêmes telles que par exemple des
pressions importantes, de hautes températures, une forte abrasivité du fluide ou
une vitesse de rotation importante du rotor, le chemisage en élastomère subit
30 des efforts importants selon les directions axiale et orthoradiale. Sous l'effet
combiné de ces différentes contraintes, le système d'adhésion appliqué entre
le tube d'armature et le chemisage peut être endommagé, décollé de la paroi

interne du tube d'armature et parfois même détaché voire expulsé du tube d'armature.

Le décollement est particulièrement présent aux extrémités des tubes d'armature, à l'endroit où le chemisage en élastomère s'arrête autorisant une infiltration du fluide pompé à l'interface entre le tube d'armature et le chemisage. Un tel défaut peut entraîner une destruction complète du stator de la pompe et une perte de fonction lorsque le chemisage est totalement ou partiellement désolidarisé de la paroi interne du tube d'armature.

Pour pallier à ce problème de décollement, il est connu, notamment par les documents US 2011/0150685, CA 2762358, DE 3322095, de réaliser des rainures axiales ou des saillies axiales sur la paroi interne d'un tube d'armature de forme cylindrique. Le tube d'armature ne présente alors plus une épaisseur constante sur toute sa circonférence. Ces rainures axiales ou ces saillies axiales permettent de résister à des efforts orthoradiaux mais ne permettent pas de résister simultanément aux efforts axiaux.

Le but de la présente invention est de proposer un élément de stator ayant un chemisage en élastomère ayant une plus grande résistance aux efforts, et en particulier capable de résister à la fois aux efforts orthoradiaux et aux efforts axiaux.

A cet effet, la présente invention a pour objet un élément de stator d'une pompe à cavités progressives, ledit élément de stator comportant :

- un tube d'armature ayant un axe longitudinal A-A, une face interne et une face externe, et
- un chemisage en élastomère fixé sur la face interne du tube d'armature,

caractérisé en ce qu'au moins une portion du tube d'armature présente une épaisseur sensiblement constante et en ce que ladite portion du tube d'armature est déformée de manière à ce qu'elle comprenne au moins un premier relief et un deuxième relief, le premier relief présentant la forme d'une bande hélicoïdale ayant un pas à droite par rapport à l'axe longitudinal A-A du tube d'armature, le deuxième relief présentant la forme d'une bande hélicoïdale

ayant un pas à gauche par rapport à l'axe longitudinal A-A du tube d'armature, le premier relief et le deuxième relief se joignant en au moins un tronçon.

5 Suivant des modes particuliers de réalisation, l'élément de stator comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- Le premier relief et le deuxième relief se joignent en plusieurs tronçons, et dans lequel les zones intermédiaires situées entre le premier relief et le deuxième relief présentent une forme d'un polygone au moins d'ordre 3.
- Le premier relief et le deuxième relief forment des sillons sur la face
10 externe de la portion du tube d'armature.
- Le chemisage en élastomère présente une face externe fixée à la face interne du tube d'armature et une face interne de forme hélicoïdale ayant un pas. Le pas de la bande hélicoïdale du premier relief est identique au pas de la forme hélicoïdale de la face interne du chemisage en élastomère.
- 15 - Le tube d'armature comporte à chaque extrémité une portion cylindrique. L'élément de stator comporte au moins une bague de retenue axiale fixée sur la portion cylindrique de l'élément de stator, ladite bague de retenue ayant une section radiale de forme générale en U propre à enceindre une partie d'une extrémité longitudinale du chemisage en élastomère.
- 20 - Au moins une face interne d'une branche axiale de la bague de retenue présente des protubérances en forme de dents de scie.

L'invention a également pour objet une pompe à cavités progressives comportant :

- 25 - un rotor hélicoïdal monté rotatif dans le chemisage en élastomère,
- au moins un premier et un deuxième éléments de stator conformes aux caractéristiques mentionnées ci-dessus,
- un tronçon tubulaire emmanché, d'un côté, dans ladite portion cylindrique du premier élément de stator et, de l'autre côté, dans ladite portion
30 cylindrique du deuxième élément de stator, ledit tronçon tubulaire étant en appui, d'un côté, contre la bague de retenue du premier élément de stator et, de l'autre côté, contre la bague de retenue du deuxième élément de stator, ledit tronçon

tubulaire formant une butée propre à empêcher le déplacement axial des bagues de retenue.

Suivant des modes particuliers de réalisation, la pompe à cavités
5 progressives comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- La pompe comporte en outre un embout tubulaire ayant une portion filetée et une portion opposée emmanchée dans une autre portion cylindrique du deuxième élément de stator, ledit embout tubulaire formant une butée empêchant le déplacement axial de la bague de retenue.
- 10 - La portion cylindrique du premier élément de stator, la portion cylindrique du deuxième élément de stator et le tronçon tubulaire sont fixés par soudage.
- La portion cylindrique du deuxième élément de stator et l'embout tubulaire sont fixés par soudage.
- 15 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 figures sur lesquelles :
 - la figure 1 est une vue éclatée de côté d'une pompe à cavités progressives ;
 - 20 - la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un élément de stator selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
 - la figure 3 est une vue en perspective d'une portion d'un tube d'armature de l'élément de stator illustré sur la figure 2 ;
 - la figure 4 est une vue en coupe longitudinale de la portion de tube d'armature illustrée sur la figure 3 ;
 - 25 - la figure 5 est une vue en coupe longitudinale d'une partie de deux éléments de stator selon un second mode de réalisation de l'invention, les deux éléments de stator étant partiellement assemblés;
 - 30 - la figure 6 est une vue en coupe transversale de l'élément de stator illustré sur la figure 5 selon le plan de coupe VI-VI ; et

- la figure 7 est une vue en coupe longitudinale d'un assemblage d'une partie d'un élément de stator selon le second mode de réalisation et d'un embout tubulaire.

5 La présente invention concerne un élément de stator et une pompe à cavités progressives pouvant être utilisée comme pompe ou comme moteur de forage.

10 En référence à la figure 1, la pompe à cavités progressives 2 selon un premier mode de réalisation de l'invention comporte un premier 4, un deuxième 6 et un troisième 8 éléments de stator, deux tronçons tubulaires 10, 12, deux embouts tubulaires 14, 16 et un rotor 18 hélicoïdal monté rotatif dans les éléments de stator, les tronçons tubulaires et les embouts tubulaires.

15 Chaque tronçon tubulaire 10, 12 est emmanché entre deux éléments de stators 4, 6 et 6, 8 et permet de fixer les éléments de stator les uns aux autres et de les centrer les uns par rapport aux autres. Les embouts tubulaires 14, 16 sont emmanchés aux extrémités libres du premier 4 et du troisième 8 éléments de stator. Ils comprennent une portion filetée 13 permettant la fixation de la pompe 2 à une autre pompe ou à un carter d'une installation de pompage.

20 Le premier 4, le deuxième 6 et le troisième 8 éléments de stator sont identiques. Ils peuvent être mis en œuvre selon un premier mode de réalisation illustré sur les figures 2 à 4 ou selon un deuxième mode de réalisation illustré sur les figures 5 à 7.

25 En référence à la figure 2 le premier élément de stator 4 selon le premier mode de réalisation comporte un tube d'armature 20 s'étendant le long d'un un axe longitudinal A-A, et un chemisage en élastomère 26 fixé dans le tube d'armature.

30 Le tube d'armature 20 comprend une portion centrale déformée 21 et, à chacune de ses extrémités, une portion cylindrique 23 de base circulaire. Il présente une face interne 22 et une face externe 24.

Le chemisage en élastomère 26 présente une face externe 40 fixée à la face interne 22 du tube d'armature, et une face interne 42 de forme hélicoïdale ayant un pas p_1 .

En référence aux figures 3 et 4, la portion centrale 21 du tube d'armature 20 présente une épaisseur e sensiblement constante et est déformée de manière à ce qu'elle comprenne un premier relief 28 et un deuxième relief 30. Les reliefs 28, 30 peuvent être des bosses ou des enfoncements. Ils sont par exemple obtenus par moletage de la face interne 22 ou de la face externe 24 de la portion centrale du tube d'armature. Le premier 28 et le deuxième 30 reliefs forment sur la face interne de la portion centrale du tube d'armature des éléments d'accroche pour le chemisage en élastomère 26. Ces éléments d'accroche empêchent l'arrachage de celui-ci.

En particulier selon la présente invention, le premier relief 28 présente la forme d'une bande hélicoïdale ayant un pas à droite par rapport à l'axe longitudinal A-A du tube d'armature. Le deuxième relief 30 présente la forme d'une bande hélicoïdale ayant un pas à gauche par rapport à l'axe longitudinal A-A du tube d'armature. En raison de cette forme hélicoïdale et du fait que les pas des bandes hélicoïdales sont inversés, le premier 28 et le deuxième 30 reliefs empêchent l'arrachage du chemisage en élastomère quel que soit la direction des efforts appliqués sur celui-ci. Ainsi, la solidarisation entre la face interne 22 du tube d'armature et la face externe 40 du chemisage en élastomère résiste mieux aux efforts axiaux et orthoradiaux générés lors de la rotation du rotor hélicoïdal 18.

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention illustré sur les figures 3 et 4, les reliefs 28, 30 sont constitués par enfoncements de la face externe 24 du tube d'armature. Ces enfoncements sont appelés sillons hélicoïdaux 34 ci-après. Ces sillons hélicoïdaux 34 sont dans cet exemple réalisés par moletage de la face externe 24 du tube d'armature. Ces sillons hélicoïdaux 34 forment des indentations hélicoïdales 36 sur la face interne 22 du tube d'armature.

Le premier 28 et le deuxième 30 reliefs se joignent en plusieurs tronçons 32. Des zones intermédiaires 38 situées entre le premier relief 28 et le deuxième relief 30 présentent une concavité opposée à la concavité des premier 28 et deuxième 30 reliefs. Ainsi, sur le mode de réalisation illustré sur les figures 3 et 4, les zones 38 forment des saillies sur la face externe 24 du tube d'armature. Selon ce mode de réalisation, ces zones intermédiaires 38 ont la forme d'un polygone d'ordre 4.

Avantageusement, le pas p2 de l'hélicoïde du premier relief 28 est identique au pas p1 de l'hélicoïde de la face interne 42 du chemisage en élastomère.

Le deuxième et le troisième éléments de stator selon le premier mode de réalisation sont identiques au premier élément de stator et ne seront pas décrit en détail.

En variante, les reliefs sont constitués par des saillies qui s'étendent vers l'extérieur du tube d'ancrage et qui forment des creux du côté de la face interne du tube d'armature 20.

En variante, le tube d'armature 20 est déformé de manière à ce qu'il comprenne un nombre de reliefs supérieur à deux.

En variante, le pas de l'hélicoïde du premier relief 28 et le pas de l'hélicoïde du deuxième relief 30 est sensiblement égal ou supérieur à la longueur du tube d'armature 20 de sorte que le premier relief 28 et le deuxième relief 30 se joignent en un unique tronçon 32.

En variante, les zones 38 positionnées entre la première bande et la deuxième bande présentent la forme d'un polygone d'ordre 3.

Les figures 5 à 7 représentent des éléments de stator selon un second mode de réalisation de l'invention. En particulier la figure 5 représente un premier 4 et un deuxième 6 élément de stator partiellement assemblés au tronçon tubulaire 10.

Les premier, deuxième et troisième éléments de stator selon le deuxième mode de réalisation de la présente invention sont similaires aux premier, deuxième et troisième éléments de stator selon le premier mode de réalisation à l'exception de l'existence de deux bagues de retenue 44 fixées dans chaque éléments de stator.

Les pièces des éléments de stator selon le deuxième mode de réalisation identiques aux pièces des éléments de stator selon le premier mode de réalisation comportent les mêmes références et ne seront pas décrites une seconde fois.

En référence aux figures 5 et 6, les bagues de retenue 44 du premier 4 et du deuxième 6 éléments de stator sont propres à retarder l'infiltration du fluide pompé entre le tube d'armature 20 et le chemisage en élastomère 26. Elle

retiennent les extrémités longitudinales du chemisage en élastomère 26 contre la face interne 22 du tube d'armature.

Les bagues de retenue 44 sont fixées dans chaque portion cylindrique 23 du tube d'armature 20 coaxialement à l'axe longitudinal A-A. En pratique, le
5 chemisage en élastomère 26 est mis en forme par injection d'un mélange élastomère cru dans le tube d'armature 20 lorsque celui-ci est muni de deux bagues de retenue 44.

Les bagues de retenue 44 présentent une section en forme de U propre à
enceindre une partie de l'extrémité longitudinale du chemisage en élastomère
10 26. La section radiale en forme d'U des bagues de retenue comporte une branche axiale externe 46, une branche radiale centrale 48 et une branche axiale interne 50.

La branche axiale externe 46 est fixée sur la face interne 22 de la portion cylindrique 23 du tube d'armature. La branche radiale centrale 48 forme une
15 butée axiale pour le tronçon tubulaire 10 lors de l'assemblage du premier 4 et du deuxième 6 éléments de stator.

Une face intérieure 52 de la branche axiale interne 50 comporte des protubérances 54 en forme de dent de scies propre à retenir l'élastomère du chemisage 26.

20 Les bagues de retenue 44 forment des butées empêchant le déplacement axial du chemisage en élastomère 26 et retardent ainsi son arrachement.

Lorsque le premier élément de stator 4, le tronçon tubulaire 10 et le deuxième élément de stator 6 sont assemblés et fixés ensemble par application d'un matériau de soudage au niveau des chanfreins 56, le tronçon tubulaire 10
25 forme à son tour une butée empêchant le déplacement axial de la bague de retenue 44 du premier élément de stator et de la bague de retenue 44 du deuxième élément de stator.

En référence à la figure 7, le troisième élément de stator 8 est fixé à l'embout tubulaire 16 par une soudure 57. L'embout tubulaire 16 présente une
30 portion filetée 13 et une portion 58 opposée emmanchée dans la portion cylindrique 23 du deuxième élément de stator 6. Comme visible sur cette figure, la bague de retenue 44 est en appui contre l'embout tubulaire 16. Lorsque l'embout tubulaire 16 est soudé au troisième élément de stator, l'embout

tubulaire 16 forme une butée empêchant le déplacement axial de la bague de retenue 44.

REVENDICATIONS

1.- Elément de stator (4, 6, 8) d'une pompe à cavités progressives, ledit élément de stator (4, 6 8) comportant :

- 5
- un tube d'armature (20) ayant un axe longitudinal (A-A), une face interne (22) et une face externe (24), et
 - un chemisage en élastomère (26) fixé sur la face interne du tube d'armature,

caractérisé en ce qu'au moins une portion (21) du tube d'armature (20)
10 présente une épaisseur (e) sensiblement constante et en ce que ladite portion (21) du tube d'armature (20) est déformée de manière à ce qu'elle comprenne au moins un premier relief (28) et un deuxième relief (30), le premier relief (28) présentant la forme d'une bande hélicoïdale ayant un pas à droite par rapport à l'axe longitudinal (A-A) du tube d'armature, le deuxième relief (30) présentant la
15 forme d'une bande hélicoïdale ayant un pas à gauche par rapport à l'axe longitudinal (A-A) du tube d'armature, le premier relief (28) et le deuxième relief (30) se joignant en au moins un tronçon (32).

2.- Elément de stator (4, 6, 8) selon la revendication 1, dans lequel le premier
20 relief (28) et le deuxième relief (30) se joignent en plusieurs tronçons (32), et dans lequel les zones intermédiaires (38) situées entre le premier relief (28) et le deuxième relief (30) présentent une forme d'un polygone au moins d'ordre 3.

3.- Elément de stator (4, 6, 8) selon l'une quelconque des revendications 1 et 2,
25 dans lequel le premier relief (28) et le deuxième relief (30) forment des sillons (34) sur la face externe de la portion (21) du tube d'armature (20).

4.- Elément de stator (4, 6, 8) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
dans lequel le chemisage en élastomère (26) présente une face externe (40)
30 fixée à la face interne (22) du tube d'armature (20), et une face interne (42) de forme hélicoïdale ayant un pas (p1), et dans lequel le pas (p2) de la bande hélicoïdale du premier relief (28) est identique au pas (p1) de la forme hélicoïdale de la face interne (42) du chemisage en élastomère.

5.- Elément de stator (4, 6, 8) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le tube d'armature (20) comporte à chaque extrémité une portion cylindrique (23) et dans lequel ledit élément de stator (4, 6, 8) comporte au moins une bague de retenue (44) axiale fixée sur la portion cylindrique (23) de l'élément de stator (4, 6, 8), ladite bague de retenue (44) ayant une section radiale de forme générale en U propre à enceindre une partie d'une extrémité longitudinale du chemisage en élastomère (26).

6.- Elément de stator (4, 6, 8) selon la revendication 5, dans lequel au moins une face interne d'une branche axiale de la bague de retenue (44) présente des protubérances (54) en forme de dents de scie.

7.- Pompe à cavités progressives (2) comportant :

- un rotor hélicoïdal (18) monté rotatif dans le chemisage en élastomère (26),

- au moins un premier (4) et un deuxième (6) éléments de stator conformes à l'une quelconque des revendications 5 et 6,

- un tronçon tubulaire (10) emmanché, d'un côté, dans ladite portion cylindrique (23) du premier élément de stator (4) et, de l'autre côté, dans ladite portion cylindrique (23) du deuxième élément de stator (6), ledit tronçon tubulaire (10) étant en appui, d'un côté, contre la bague de retenue (44) du premier élément de stator (4) et, de l'autre côté, contre la bague de retenue (44) du deuxième élément de stator (6), ledit tronçon tubulaire (10) formant une butée propre à empêcher le déplacement axial des bagues de retenue (44).

8.- Pompe à cavités progressives (2) selon la revendication 7, qui comporte en outre un embout tubulaire (14, 16) ayant une portion filetée (13) et une portion opposée (58) emmanchée dans une autre portion cylindrique (23) du deuxième élément de stator (6), ledit embout tubulaire (14, 16) formant une butée empêchant le déplacement axial de la bague de retenue (44).

9.- Pompe à cavités progressives (2) selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, dans lequel la portion cylindrique (23) du premier élément de stator (4), la portion cylindrique (23) du deuxième élément de stator (6) et le tronçon tubulaire (10) sont fixés par soudage.

5

10.- Pompe à cavités progressives (2) selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, dans lequel la portion cylindrique (23) du deuxième élément de stator (8) et l'embout tubulaire (16) sont fixés par soudage (57).

10

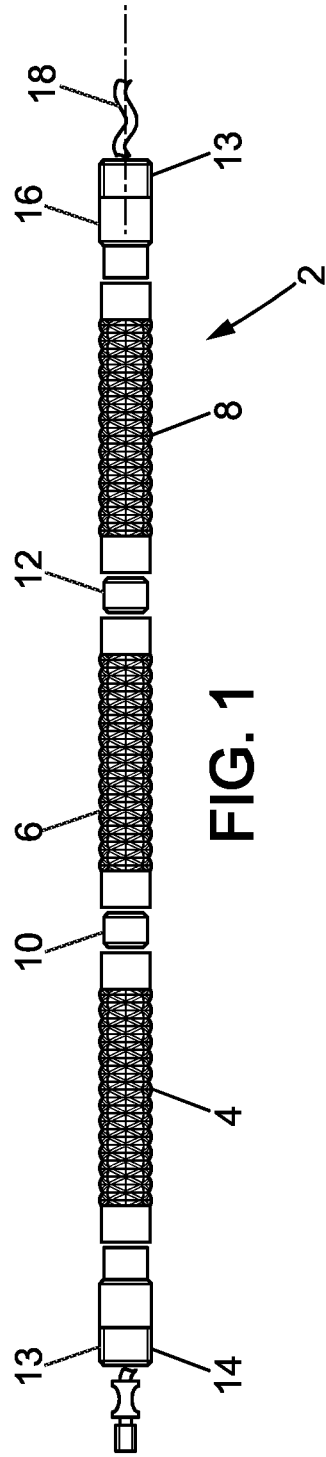


FIG. 1

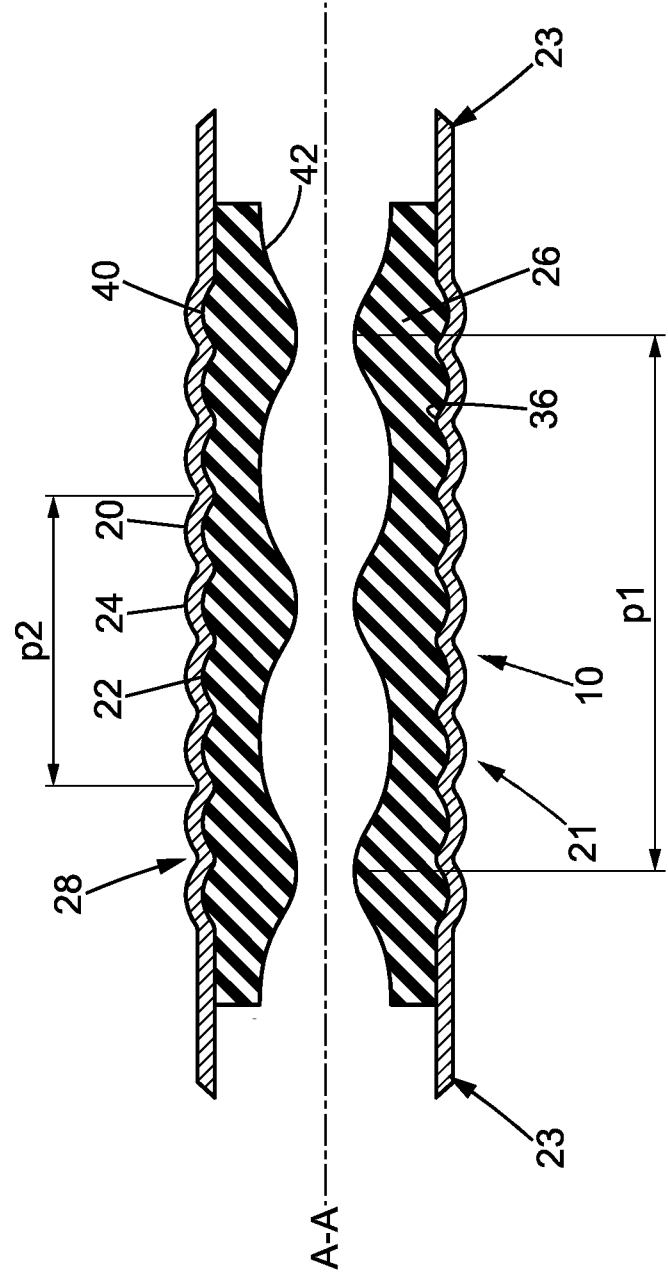
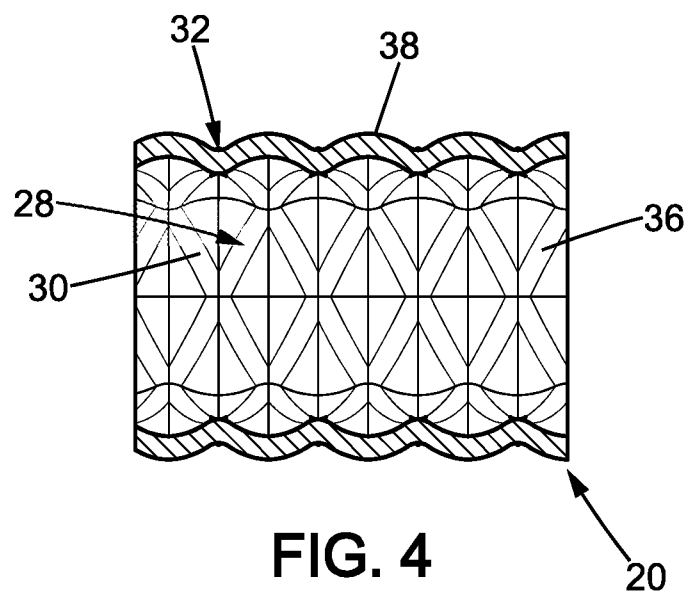
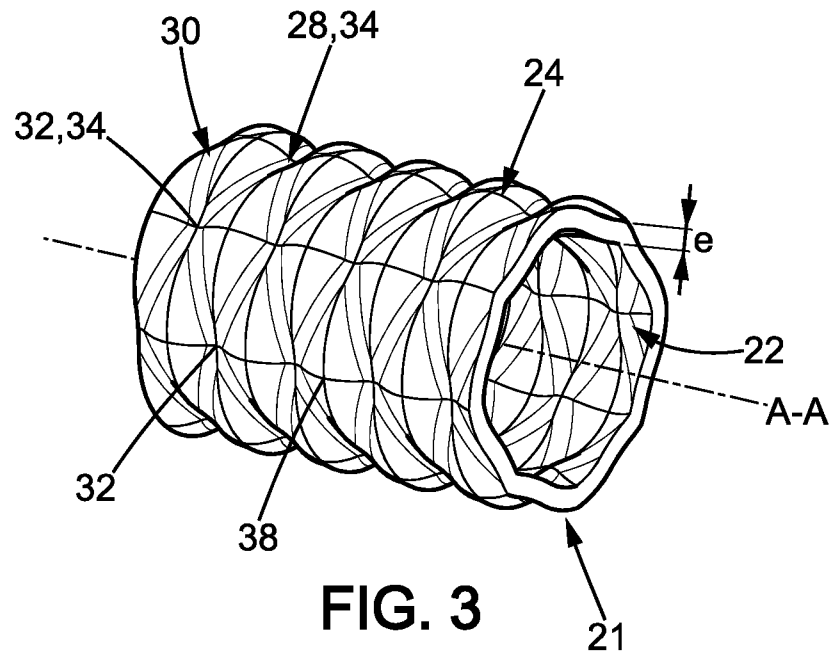


FIG. 2

2/3



3/3

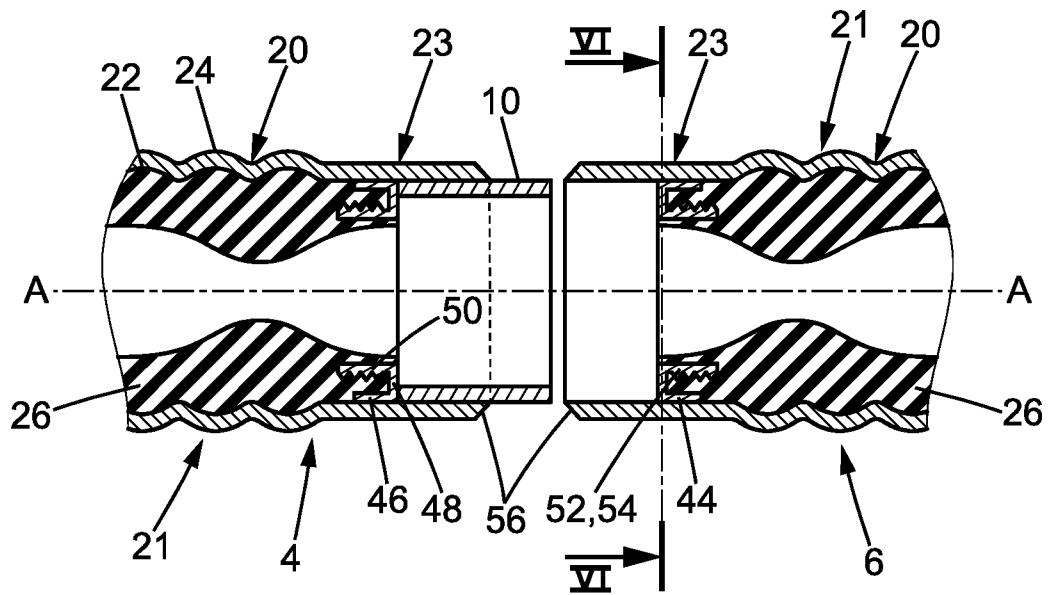


FIG. 5

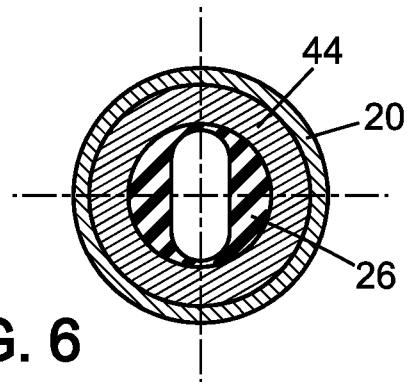


FIG. 6

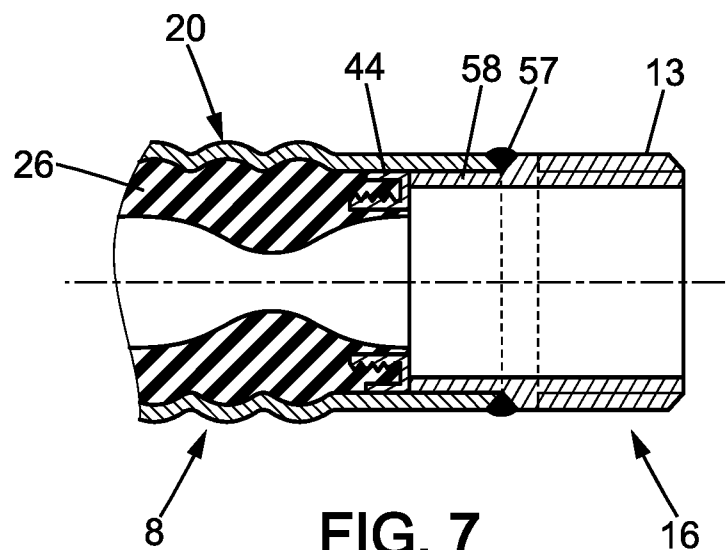


FIG. 7

