

FASCICULE DE BREVET D'INVENTION

21 Numéro de dépôt : 1201500366
(PCT/EP14/054301)

22 Date de dépôt : 06/03/2014

30 Priorité (s) :
FR n° 13 52041 du 07/03/2013

24 Délivré le : 29/04/2016

45 Publié le : 30.12.2016

73 Titulaire (s) :

TECHNIP FRANCE,
6-8 Allée de l'Arche,
Faubourg de l'Arche,
ZAC Danton,
92400 COURBEVOIE (FR)

72 Inventeur(s) :

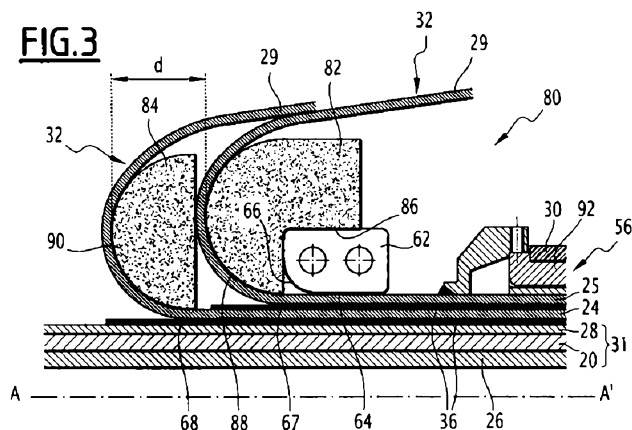
LE BLAN Benjamin (FR)
BRUNO German (FR)
PECKEU Grégory (FR)
COLMARD Antoine (FR).

74 Mandataire : Cabinet CAZENAVE SARL,
B.P. 500, YAOUNDE (CM).

54 Titre : Méthode de montage d'un embout de conduite flexible et pré-assemblage associé.

57 Abrégé :

Cette méthode comprend les étapes de : - mise en place autour d'une nappe externe (25), d'un collier de blocage arrière (62), - mise en place d'un premier guide (82) de conformation du repliement des tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25), - repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25), - repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité (32) d'une nappe interne (24). Avant l'étape de repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24), on met en place un deuxième guide (84) de conformation du repliement des tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24), le deuxième guide de conformation (84) étant distinct du premier guide de conformation (82), les tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24) s'appuyant sur le deuxième guide de conformation (84) après l'étape de repliement.



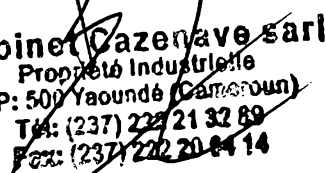
BREVET D'INVENTION

**Méthode de montage d'un embout de conduite flexible
et pré-assemblage associé.**

INVENTEURS: 1- **LE BLAN Benjamin**
2- **BRUNO German**
3- **PECKEU Grégory**
4- **COLMARD Antoine**

TECHNIP FRANCE

04 SEP. 2015


Cabinet Cazenave sari
Propriété Industrielle
BP: 500 Yaoundé (Cameroun)
Tél: (237) 222 21 32 89
Fax: (237) 222 20 84 14

Méthode de montage d'un embout de conduite flexible et pré-assemblage associé

La présente invention concerne une méthode de montage d'un embout de conduite flexible, la conduite flexible comportant une structure tubulaire interne présentant un axe central, une nappe interne d'armures de traction disposée autour de la structure tubulaire interne et une nappe externe d'armures de traction disposée autour de la nappe interne, la méthode comprenant les étapes suivantes :

- mise en place autour de la nappe externe, d'un collier de blocage arrière des nappes d'armures ;

- mise en place d'un premier guide de conformation du repliement des tronçons d'extrémité de la nappe externe ;

- repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité de la nappe externe en formant un coude à l'avant du collier de blocage, les tronçons d'extrémité de la nappe externe s'appuyant sur le premier guide ;

- repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité de la nappe interne.

La conduite est en particulier une conduite flexible de type non liée (« unbonded ») destinée au transport d'hydrocarbures à travers une étendue d'eau, tel qu'un océan, une mer, un lac ou une rivière.

Une telle conduite flexible est par exemple réalisée suivant les documents normatifs API 17J (Specification for Unbonded Flexible Pipe) et API RP 17B (Recommended Practice for Flexible Pipe) établis par l'American Petroleum Institute.

La conduite est généralement formée d'un ensemble de couches concentriques et superposées. Elle est considérée comme « non liée » au sens de la présente invention dès lors qu'au moins une des couches de la conduite est apte à se déplacer longitudinalement par rapport aux couches adjacentes lors d'une flexion de la conduite. En particulier, une conduite non liée est une conduite dépourvue de matériaux liants raccordant des couches formant la conduite.

La conduite est généralement disposée à travers une étendue d'eau, entre un ensemble de fond, destiné à recueillir le fluide exploité dans le fond de l'étendue d'eau et un ensemble de surface flottant destiné à collecter et à distribuer le fluide. L'ensemble de surface peut être une plateforme semi-submersible, un FPSO ou un autre ensemble flottant.

D'une manière connue, une telle conduite comporte une structure interne tubulaire comprenant au moins une gaine de pression. La conduite comporte des nappes d'armures de traction disposées autour de la structure interne tubulaire.

Dans certains cas, pour l'exploitation de fluides en eaux profondes, la conduite flexible présente une longueur supérieure à 800 m. Les extrémités de la conduite

présentent des embouts pour le raccordement à l'ensemble de fond et à l'ensemble de surface.

Ces conduites subissent des efforts très élevés en traction axiale, notamment lorsque l'étendue d'eau dans laquelle est disposée la conduite est très profonde.

5 Dans ce cas, l'embout supérieur reliant la conduite à l'ensemble de surface doit reprendre une tension axiale très importante, qui peut atteindre plusieurs centaines de tonnes. Ces efforts sont transmis à l'embout par l'intermédiaire des nappes d'armures de traction s'étendant le long de la conduite.

10 Le montage des embouts de la conduite, en particulier, de l'extrémité des nappes d'armures de traction dans l'embout est une étape critique pour préserver l'intégrité de la conduite lors de son utilisation.

15 A cet effet, lors du montage de l'embout, les tronçons d'extrémité des nappes d'armures sont décollés de la structure interne de la conduite et sont repliés vers l'arrière pour permettre l'introduction d'un ensemble de sertissage de la gaine interne de la conduite.

La voûte d'extrémité de l'embout est ensuite introduite à l'extrémité de la structure interne, et les tronçons d'extrémité des nappes d'armures sont dépliés vers l'axe de la conduite contre la voûte.

20 Puis, un capot externe de l'embout est fixé autour de la voûte, autour des tronçons d'extrémité des nappes d'armures et un matériau propre à se solidifier est introduit dans la chambre intermédiaire située entre le capot et la voûte, afin de noyer les tronçons d'extrémité.

25 Le décollage des tronçons d'extrémité des nappes d'armures à l'écart de la structure interne doit être effectué avec soin pour éviter de détériorer ou de solliciter mécaniquement les tronçons d'extrémité des fils d'armure, afin de préserver leur longévité dans le temps.

À cet effet, WO 03/004921 décrit une méthode de montage dans laquelle un collier de blocage métallique en trois parties est engagé autour des nappes d'armures à l'arrière du point de décollement souhaité.

30 Ensuite, un guide annulaire réalisé dans une matière permettant de préserver la surface des fils d'armure, par exemple en nylon, est disposé sur le collier de blocage.

Les tronçons d'extrémité de la nappe externe sont ensuite repliés vers l'arrière autour du guide annulaire, les tronçons d'extrémité de la nappe interne restant plaqués contre la structure intérieure.

35 Le guide annulaire en nylon présente une surface avant incurvée qui limite la courbure des armures lorsque celles-ci sont repliées vers l'arrière.

B L

Ensuite, la bande anti-usure disposée entre la nappe interne et la nappe externe est découpée au plus près du point de décollement des tronçons d'extrémité de la nappe externe, à proximité du collier de blocage. Les tronçons d'extrémité de la nappe interne sont ensuite retournés directement sur les tronçons d'extrémité de la nappe externe en suivant sensiblement le même rayon de courbure.

L'ensemble de sertissage avant et la voûte sont ensuite mis en place et les tronçons d'extrémité sont dépliés vers l'avant contre la voûte.

Une telle méthode peut encore être améliorée. En effet, la bande anti-usure positionnée entre la nappe interne et la nappe externe est coupée au plus près du point de décollement de la nappe externe. De ce fait, lorsque les tronçons d'extrémité des deux nappes sont dépliés vers la voûte de l'embout, les tronçons d'extrémité de la nappe externe sont susceptibles de frotter contre ceux de la nappe interne au niveau du point de décollement, dans une zone où les fils d'armures sont écrouis et où leur résistance mécanique est moindre.

Dans certains cas, ceci peut conduire à un affaiblissement des propriétés mécaniques de la conduite.

Un but de l'invention est donc d'améliorer la méthode de montage de l'embout de la conduite, afin d'augmenter la tenue mécanique de la conduite au cours du temps.

À cet effet, l'invention a pour objet une méthode du type précité, caractérisée en ce qu'elle comporte, avant l'étape de repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité de la nappe interne, la mise en place d'un deuxième guide de conformation du repliement des tronçons d'extrémité de la nappe interne, le deuxième guide de conformation étant distinct du premier guide de conformation, les tronçons d'extrémité de la nappe interne s'appuyant sur le deuxième guide de conformation après l'étape de repliement.

La méthode selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute combinaison techniquement possible :

- après les étapes de repliement, les tronçons d'extrémité de la nappe externe décollent de la nappe interne en une première position axiale le long de l'axe central, les tronçons d'extrémité de la nappe interne décollant de la structure tubulaire interne en une deuxième position axiale, décalée axialement de la première position axiale.

- l'étape de mise en place du deuxième guide de conformation s'effectue après le repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité de la nappe externe autour du premier guide de conformation, et avant le repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité de la nappe interne.

- le deuxième guide de conformation est disposé à l'avant du coude formé par les tronçons d'extrémité de la nappe externe lors de sa mise en place.

- la mise en place du deuxième guide de conformation comporte la disposition, autour de la nappe interne, d'un collier avant de blocage de la nappe interne, le deuxième guide de conformation étant placé sur le collier avant de blocage.

- elle comporte, après le repliement des tronçons d'extrémité de la nappe externe, et avant la mise en place du deuxième guide de conformation, la découpe d'une bande anti-usure positionnée entre la nappe interne et la nappe externe.

- elle comporte, après les étapes de repliement, les étapes suivantes :

- introduction d'un ensemble avant d'étanchéité autour de la structure tubulaire interne ;

- placement d'une voûte de l'embout à l'extrémité de la structure tubulaire interne ;

- repliement vers l'avant des tronçons d'extrémité de la nappe interne pour les placer autour de la voûte ;

- retrait du deuxième guide de conformation ;

- repliement vers l'avant des tronçons d'extrémité de la nappe externe pour les placer extérieurement aux tronçons d'extrémité de la nappe interne ;

- retrait du premier guide de conformation ; et

- fixation d'un capot externe de l'embout sur la voûte, la voûte et le capot externe délimitant entre eux une chambre de réception des tronçons d'extrémité de la nappe interne et de la nappe externe.

- elle comporte une première étape de retrait du collier avant, après avoir retiré le deuxième guide de conformation et avant de venir replier vers l'avant les tronçons d'extrémité de la nappe interne pour les placer autour de la voûte.

- elle comporte une deuxième étape de retrait du collier arrière, après avoir retiré le premier guide de conformation et avant de venir replier vers l'avant les tronçons d'extrémité de la nappe externe pour les placer extérieurement aux tronçons d'extrémité de la nappe interne.

- elle comporte l'introduction d'un matériau de remplissage propre à se solidifier dans la chambre de réception.

- le premier guide et le deuxième guide présentent chacun une surface avant convexe, de convexité dirigée vers l'avant, les tronçons d'extrémité respectifs de la nappe externe et de la nappe interne s'appliquant chacun sur une surface avant respective du premier guide et du deuxième guide.

L'invention a également pour objet un pré-assemblage d'embout de conduite flexible, la conduite flexible comportant une structure tubulaire interne présentant un axe

central, une nappe interne d'armures de traction disposée autour de la structure tubulaire interne et une nappe externe d'armures de traction disposée autour de la nappe interne, le pré-assemblage comportant :

5 - un collier de blocage arrière des nappes d'armures mis en place autour de la nappe externe ;

- un premier guide de conformation du repliement des tronçons d'extrémité de la nappe externe, les tronçons d'extrémité de la nappe externe s'appuyant sur le premier guide en formant un coude à l'avant du collier de blocage arrière ;

10 caractérisé en ce qu'il comporte un deuxième guide de conformation du repliement des tronçons d'extrémité de la nappe interne, distinct du premier guide de conformation, les tronçons d'extrémité de la nappe interne s'appuyant sur le deuxième guide en formant un coude à l'avant du collier de blocage arrière.

15 Le pré-assemblage selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute combinaison techniquement possible :

- les tronçons d'extrémité de la nappe externe décollent de la nappe interne en une première position axiale le long de l'axe central, les tronçons d'extrémité de la nappe interne décollant de la structure tubulaire interne en une deuxième position axiale décalée axialement de la première position axiale.

20 - il comporte un collier de blocage avant de la nappe interne, le deuxième guide de conformation étant placé sur le collier de blocage avant.

- il comporte une bande anti-usure disposée entre la nappe interne et la nappe externe, la bande anti-usure présentant un bord avant situé entre le premier guide et le deuxième guide.

25 - le premier guide et le deuxième guide présentent chacun une surface avant convexe, de convexité dirigée vers l'avant, les tronçons d'extrémité respectifs de la nappe externe et de la nappe interne s'appliquant chacun sur une surface avant respective du premier guide et du deuxième guide.

30 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 :

- la figure 1 est une vue en perspective partiellement écorchée d'une conduite flexible comprenant un embout assemblé à l'aide d'une méthode selon l'invention ;

35 - la figure 2 est une vue schématique partielle, prise en coupe suivant un plan axial médian des éléments pertinents d'un embout de la conduite de la figure 1 ;

6

- la figure 3 est une vue analogue à la figure 2 d'un premier pré-assemblage selon l'invention de l'embout de la figure 2, lors d'une étape de la méthode de montage selon l'invention, dans laquelle les tronçons d'extrémité des nappes d'armures sont repliés vers l'arrière ;

5 - la figure 4 est une vue analogue à la figure 3, après dépliage des tronçons d'extrémité des nappes d'armures vers l'avant ;

- la figure 5 est une vue analogue à la figure 3 d'un deuxième pré-assemblage selon l'invention.

10 Dans tout ce qui suit, les termes « extérieur » ou « extérieurement » et « intérieur » ou « intérieurement » s'entendent généralement de manière radiale par rapport à un axe A-A' de la conduite, le terme « extérieur » s'entendant comme relativement plus éloigné radialement de l'axe A-A' et le terme « intérieur » s'entendant comme relativement plus proche radialement de l'axe A-A' de la conduite.

15 Les termes « avant » et « arrière » s'entendent de manière axiale par rapport à un axe A-A' de la conduite, le terme « avant » s'entendant comme relativement plus éloigné du milieu de la conduite et plus proche d'une de ses extrémités, le terme « arrière » s'entendant comme relativement plus proche du milieu de la conduite et plus éloigné d'une de ses extrémités. Le milieu de la conduite est le point de la conduite situé à égale distance des deux extrémités de cette dernière.

20 Par ailleurs, les termes « amont » et « aval » s'entendent généralement par rapport au sens normal de circulation d'un fluide pétrolier au sein de la conduite.

Une première méthode de montage selon l'invention est mise en œuvre lors de la fabrication d'une première conduite flexible 10 selon l'invention, illustrée partiellement par la figure 1 et par la figure 2.

25 La conduite flexible 10 comporte un tronçon central 12 illustré en partie sur la figure 1. Elle comporte, à chacune des extrémités axiales du tronçon central 12, un embout d'extrémité 14 (non visible sur la Figure 1) dont les parties pertinentes sont représentées sur la figure 2.

30 La méthode selon l'invention est destinée au montage des embouts 14 aux extrémités du tronçon central 12.

En référence à la figure 1, la conduite 10 délimite un passage central 16 de circulation d'un fluide, avantageusement d'un fluide pétrolier. Le passage central 16 s'étend suivant un axe A-A', entre l'extrémité amont et l'extrémité aval de la conduite 10. Il débouche à travers les embouts 14.

q L

La conduite flexible 10 est destinée à être disposée à travers une étendue d'eau (non représentée) dans une installation d'exploitation de fluide, notamment d'hydrocarbures.

L'étendue d'eau est par exemple, une mer, un lac ou un océan. La profondeur de l'étendue d'eau au droit de l'installation d'exploitation de fluide est par exemple comprise entre 500 m et 3000 m.

L'installation d'exploitation de fluide comporte un ensemble de surface notamment flottant et un ensemble de fond (non représentés) qui sont généralement raccordés entre eux par la conduite flexible 10.

La conduite flexible 10 est de préférence une conduite « non liée » (désignée par le terme anglais « unbonded »).

Au moins deux couches adjacentes de la conduite flexible 10 sont libres de se déplacer longitudinalement l'une par rapport à l'autre lors d'une flexion de la conduite. Avantageusement, toutes les couches de la conduite flexible sont libres de se déplacer l'une par rapport à l'autre. Une telle conduite est par exemple décrite dans les documents normatifs publiés par l'American Petroleum Institute (API), API 17J, et API RP17B.

Comme illustré par la figure 1, la conduite 10 délimite une pluralité de couches concentriques autour de l'axe A-A', qui s'étendent continûment le long du tronçon central 12 jusqu'aux embouts 14 situés aux extrémités de la conduite.

Selon l'invention, la conduite 10 comporte au moins une première gaine 20 à base de matériau polymère constituant avantageusement une gaine de pression.

La conduite 10 comporte en outre une pluralité de nappes d'armures de traction 24, 25 disposées extérieurement par rapport à la première gaine 20.

Avantageusement, et selon l'utilisation souhaitée, la conduite 10 comporte en outre une carcasse interne 26 disposée à l'intérieur de la gaine de pression 20, une voûte de pression 28 intercalée entre la gaine de pression 20 et les nappes d'armures de traction 24, 25 et une gaine externe 30, destinée à la protection de la conduite 10.

Les couches 20, 26, 28 situées intérieurement par rapport aux nappes d'armures 24, 25 seront désignés par la suite par le terme « structure interne tubulaire » 31 de la conduite 10.

De manière connue, la gaine de pression 20 est destinée à confiner de manière étanche le fluide transporté dans le passage 16. Elle est formée en matériau polymère, par exemple à base d'un polyoléfine tel que du polyéthylène, à base d'un polyamide tel que du PA11 ou du PA12, ou à base d'un polymère fluoré tel que du polyfluorure de vinylidène (PVDF).

L'épaisseur de la gaine de pression 20 est par exemple comprise entre 5 mm et 20 mm.

La carcasse 26, lorsqu'elle est présente, est formée par exemple d'un feuillard métallique profilé, enroulé en spirale. Les spires du feuillard sont avantagement
5 agrafées les unes aux autres, ce qui permet de reprendre les efforts radiaux d'écrasement.

Dans cet exemple, la carcasse 26 est disposée à l'intérieur de la gaine de pression 20. La conduite est alors désignée par le terme anglais « rough bore » en raison de la
10 géométrie de la carcasse 26

En variante (non représentée), la conduite flexible 10 est dépourvue de carcasse interne 26, elle est alors désignée par le terme anglais « smooth bore ».

L'enroulement hélicoïdal du feuillard métallique profilé formant la carcasse 26 est à pas court, c'est-à-dire qu'il présente un angle d'hélice de valeur absolue proche de 90°,
15 typiquement compris entre 75° et 90°.

Dans cet exemple, la voûte de pression 28 est destinée à reprendre les efforts liés à la pression régnant à l'intérieur de la gaine de pression 20. Elle est par exemple formée
20 d'un fil profilé métallique entouré en hélice autour de la gaine 20. Le fil profilé présente généralement une géométrie complexe, notamment en forme de Z, de T, de U, de K, de X ou de I.

La voûte de pression 28 est enroulée en hélice à pas court autour de la gaine de pression 20, c'est-à-dire avec un angle d'hélice de valeur absolue proche de 90°,
25 typiquement compris entre 75° et 90°.

Dans l'exemple représenté sur la figure 1, la conduite flexible 10 comporte une nappe d'armures interne 24, appliquée sur la structure interne 31 et une nappe d'armures
30 externe 25 autour de laquelle est disposée la gaine extérieure 30.

Chaque nappe d'armures 24, 25 comporte des éléments d'armure 29 longitudinaux enroulés à pas long autour de l'axe A-A' de la conduite.

Par « enroulé à pas long », on entend que la valeur absolue de l'angle d'hélice est inférieure à 60°, et est typiquement comprise entre 25° et 55°.

Les éléments d'armure 29 d'une première nappe 24 sont enroulés généralement suivant un angle opposé par rapport aux éléments d'armure 29 d'une deuxième nappe 25. Ainsi, si l'angle d'enroulement des éléments d'armure 29 de la première nappe 24 est égal à $+ \alpha$, α étant compris entre 25° et 55°, l'angle d'enroulement des éléments d'armure 29 de la deuxième nappe 25 disposée au contact de la première nappe 24 est par
35 exemple de $- \alpha$, avec α compris entre 25° et 55°.

Les éléments d'armure 29 sont par exemple formés par des fils métalliques, ou par des rubans.

Comme visible sur la figure 2, les éléments d'armure 29 présentent chacun un tronçon d'extrémité 32 introduit dans l'embout 14. Le tronçon d'extrémité 32 s'étend jusqu'à une extrémité libre disposée dans l'embout 14. Il présente avantageusement une trajectoire hélicoïdale ou pseudo-hélicoïdale d'axe A-A' dans l'embout 14.

Dans cet exemple, chaque nappe d'armures 24, 25 repose sur au moins une bande anti-usure 36. La bande anti-usure 36 est par exemple réalisée en plastique.

Ainsi, une bande anti-usure 36 est intercalée entre la nappe interne 24 et la structure interne 31. Une autre bande anti-usure 36 est intercalée entre la nappe interne 24 et la nappe externe 25.

Dans l'exemple représenté sur la figure 2, le tronçon d'extrémité 32 de chaque élément d'armure 29 est détoronné pour être dépourvu de bande anti-usure.

La gaine externe 30 est destinée à empêcher la perméation de fluide depuis l'extérieur de la conduite flexible vers l'intérieur. Elle est avantageusement réalisée en matériau polymère, notamment à base d'un polyoléfine, tel que du polyéthylène, à base d'un polyamide, tel que du PA11 ou du PA12, ou à base d'un polymère fluoré tel que du polyfluorure de vinylidène (PVDF).

L'épaisseur de la gaine externe 30 est par exemple comprise entre 5 mm et 15 mm.

Comme illustré par la figure 2, chaque embout 14 comporte une voûte d'extrémité 50 et un capot extérieur de liaison 51 faisant saillie axialement vers l'arrière à partir de la voûte 50. Le capot 51 délimite, avec la voûte d'extrémité 50, une chambre 52 de réception des tronçons d'extrémité 32 des éléments d'armure 29.

L'embout 14 comporte en outre un ensemble avant 54 d'étanchéité autour de la gaine de pression 20, et un ensemble arrière 56 d'étanchéité autour de la gaine extérieure 30.

L'embout 14 comprend de plus un ensemble 58 de fixation des couches d'armures 24, 25 dans la chambre 52.

Dans cet exemple, la voûte d'extrémité 50 est destinée à raccorder la conduite à un autre embout de connexion 14 ou à des équipements terminaux, avantageusement par l'intermédiaire d'une bride d'extrémité (non représentée).

Le capot 51 délimite la chambre 52 radialement vers l'extérieur. Il couvre vers l'extérieur les tronçons d'extrémité 32 des nappes d'armures 24, 25 et s'étend axialement jusqu'à l'ensemble arrière d'étanchéité 56.

L'ensemble avant 54 d'étanchéité comporte au moins une bague de sertissage de la gaine de pression 20. Il délimite vers l'arrière une surface inclinée 60 de guidage du décollement des tronçons d'extrémité 32 des nappes d'armures 24, 25.

5 L'ensemble de fixation 58 comporte un collier de blocage arrière 62, appliqué sur la nappe externe 25 et avantageusement un matériau 70 de remplissage solide de la cavité 52, noyant les tronçons d'extrémité 32 des nappes 24, 25 et s'il est installé, le collier 62.

10 Le collier de blocage 62 comporte généralement une pluralité de segments périphériques assemblés les uns avec les autres. Préférentiellement, il se présente sous la forme d'un collier métallique en plusieurs parties de collier, par exemple trois parties.

Les parties de collier se présentent avantageusement sous forme de segments périphériques d'étendue angulaire inférieure à 180°, assemblés les uns avec les autres pour former le collier 62.

15 De manière avantageuse, le collier de blocage 62 reste à demeure autour de la nappe externe 25 mais il peut aussi être ôté avant remplissage de la chambre 52 de l'embout 14.

20 Préférentiellement, un ruban ou une bande anti-usure (non représenté) est intercalée entre le collier de blocage 62 et la nappe d'armure externe 25 pour éviter tout risque de frottement et par suite, d'usure des éléments d'armure 29. Typiquement, la bande anti-usure est réalisée à partir d'au moins un polymère ou un copolymère choisi parmi les polyamides, les polyvinylidéniques, etc.

25 Le collier 62 présente une surface périphérique intérieure 64 dirigée vers l'axe A-A', et appliquée sur la nappe externe 25. Il présente en outre une surface avant 66 au moins partiellement divergente vers l'avant.

30 Lorsque l'embout 14 est monté, et que l'ensemble de fixation 58 est en place, chaque tronçon d'extrémité 32 d'un élément d'armure 29 décolle radialement à l'écart de l'axe A-A', à l'avant du collier de blocage 62. Chaque tronçon arrière d'un élément d'armures 29 situé à l'arrière du collier de blocage 62 s'étend sensiblement dans une enveloppe cylindrique d'axe A-A'.

35 Dans l'exemple représenté sur la figure 2, la première position axiale 67 de décollement de chaque tronçon d'extrémité 32 de la nappe externe 25 est située au voisinage du collier arrière 62, à l'arrière de la deuxième position axiale 68 de décollement de chaque tronçon d'extrémité 32 de la nappe interne 24.

Les positions axiales de décollement 67, 68 des tronçons d'extrémité 32 respectifs de la nappe interne 24 et de la nappe externe 25 sont donc espacées axialement le long

de l'axe A-A'. Ceci limite le risque de contact entre les éléments d'armures 29 respectifs, et donc le risque d'affaiblissement local de ces éléments 29.

Comme on le verra plus bas, la mise en œuvre de la méthode de montage selon l'invention comprend la formation d'un pré-assemblage 80 de l'embout 14 visible sur la figure 3.

Le pré-assemblage 80 comporte, outre la structure interne 31, les nappes d'armures 24, 25, et le collier arrière 62, un premier guide 82 de conformation du retournement de la nappe externe 25 et, selon l'invention, un deuxième guide 84 de conformation du retournement de la nappe interne 24, décalé axialement vers l'avant par rapport au premier guide 82 et en contact avec la face interne d'au moins un élément d'armure 29.

Chaque guide 82, 84 est avantageusement formé d'un matériau propre à préserver la surface des éléments d'armure 29. Par exemple, chaque guide 82, 84 est formé en une matière plastique, tel qu'un polyamide, notamment en nylon.

Les guides 82 et 84 comprennent une pluralité de segments périphériques assemblés les uns avec les autres ou bien sont réalisés en une seule partie.

Leurs dimensions sont variables et sont fonction de la taille la chambre 52 et/ou de la configuration d'ancrage des nappes interne 24 et externe 25 choisie.

Le premier guide 82 est monté de manière amovible sur le collier arrière 62. Il définit dans cet exemple un logement axial arrière 86 d'insertion du collier arrière 62.

Il présente une surface avant 88 incurvée et convexe, de convexité dirigée vers l'avant. La surface avant 88 est de préférence circonférentielle autour de l'axe A-A'.

Avantageusement, en section dans un plan axial médian, la surface avant 88 présente un rayon de courbure inférieur au rayon de courbure minimal de chaque élément d'armure 29. Ce rayon de courbure est par exemple supérieur ou égal à 20 mm.

Typiquement, le premier guide 82 est formé par une bague engagée autour de la nappe externe 25.

Dans l'exemple représenté sur la figure 3, le deuxième guide 84 est engagé de manière amovible autour de la nappe interne 24. Il est disposé à l'avant du premier guide 82.

La distance d séparant axialement l'extrémité avant du premier guide 82 de l'extrémité avant du deuxième guide 84 est supérieure ou égale à la longueur cumulée du rayon de courbure de la surface avant 88, de l'épaisseur de la nappe externe 25 et de la longueur totale du deuxième guide 84.

BL

Le deuxième guide 84 présente une surface avant 90 incurvée et convexe, de convexité dirigée vers l'avant. La surface avant 90 est de préférence circonférentielle autour de l'axe A-A'.

5 Avantageusement, En section dans un plan axial médian, la surface avant 90 présente un rayon de courbure inférieur au rayon de courbure minimal de chaque élément d'armure 29. Ce rayon de courbure est par exemple supérieur ou égal à 20 mm.

Typiquement, le deuxième guide 84 est formé par une bague circonférentielle engagée autour de la nappe interne 24.

10 Une méthode de montage de l'embout 14 selon l'invention va maintenant être décrite.

Initialement, l'extrémité de la gaine externe 30 d'étanchéité du tronçon central 12 de la conduite tubulaire flexible 10 est découpée, pour dénuder les tronçons d'extrémité 32 des nappes d'armures 24, 25.

15 Puis, l'ensemble arrière d'étanchéité 56 est mis en place. À cet effet, une canule arrière d'appui 92 est avantageusement insérée sous l'extrémité avant de la gaine externe 30.

Ensuite, le collier arrière de blocage 62 des nappes d'armures 24, 25 est installé autour de la nappe externe 25, à l'avant de l'extrémité avant de la gaine externe 30.

20 Les segments du collier 62 sont disposés suivant une circonférence autour de l'axe A-A', et sont assemblés les uns aux autres. La surface interne 64 est alors appliquée extérieurement sur la nappe externe 25.

25 Préférentiellement, un ruban ou une bande anti-usure (non représenté) est intercalée entre le collier de blocage 62 et la nappe d'armure externe 25 pour éviter tout risque de frottement et par suite, d'usure des éléments d'armure 29. Typiquement, la bande anti-usure est réalisée à partir d'au moins un polymère ou un copolymère choisi parmi les polyamides, les polyvinylidéniques, etc.

30 Ceci étant fait, le premier guide de conformation 82 est installé sur le collier de blocage arrière 62, à l'avant de celui-ci. Dans l'exemple représenté sur la figure 3, le collier de blocage arrière 62 est introduit partiellement dans le logement 86, de sorte que le premier guide de conformation 82 se cale axialement sur le collier de blocage 62.

Les tronçons d'extrémité 32 des éléments d'armure 29 de la nappe externe 25 sont alors repliés vers l'arrière autour de la surface avant 88 du premier guide 82, puis à l'extérieur radialement du premier guide 82, et du collier de blocage arrière 62.

35 Ils s'appliquent sur la surface avant 88 du premier guide 82 en formant un coude à l'avant du collier de blocage arrière 62.

BL

Grâce au rayon de courbure relativement élevé de la surface avant 88, les tronçons d'extrémité 32 adoptent une courbure relativement faible, ce qui limite le risque d'endommagement, ou de détérioration mécanique.

5 L'extrémité avant de la bande anti-usure 36 située entre la nappe externe 25 et la nappe interne 24 est alors accessible.

Une découpe d'une région avant de la bande anti-usure 36 est alors effectuée pour que le bord avant de cette bande 36 s'étende sensiblement en regard de l'extrémité avant du premier guide 82

10 La longueur de bande 36 accessible est relativement importante, ce qui permet de la découper plus facilement.

Ensuite, le deuxième guide de conformation 84 est inséré autour de la nappe interne 24, à l'avant du premier guide 82.

Les tronçons d'extrémité 32 des éléments d'armure 29 de la nappe interne 24 sont alors repliés vers l'arrière autour de la surface avant 90 du deuxième guide 84.

15 Ils s'appliquent sur la surface avant 90 du deuxième guide 84 en formant un coude à l'avant du deuxième guide 84.

Comme précédemment, grâce au rayon de courbure relativement élevé de la surface avant 90, les tronçons d'extrémité 32 adoptent une courbure relativement faible, ce qui limite le risque d'endommagement, ou de détérioration mécanique.

20 Puis, la bande anti-usure 36 située entre la nappe interne 24 et la structure interne 31 est découpée. Le bord avant de cette bande 36 est alors placé sensiblement en regard de l'extrémité avant du deuxième guide 90, à l'écart axialement du bord avant de la bande 36 située entre les nappes 24, 25.

25 L'ensemble avant d'étanchéité 54 est alors mis en place, à l'avant du premier guide 84, avec l'engagement de la bague de sertissage autour de la structure interne 31.

L'extrémité de la voûte 28 se trouve ainsi insérée intérieurement à la bague de sertissage.

La gaine de pression 20 est ensuite sertie par la bague de sertissage, ainsi que la voûte de pression 28, lorsqu'elle est présente.

30 Ceci étant fait, les tronçons d'extrémité 32 des éléments d'armure 29 de la nappe interne 24 sont dépliés vers l'avant pour reposer au niveau de la voûte 28 et le deuxième guide 84 est ensuite retiré.

35 De même, et de manière séparée, les tronçons d'extrémité 32 des éléments d'armure 29 de la nappe externe 25 sont dépliés vers l'avant pour reposer au niveau de la nappe d'armure interne 24 et le premier guide 82 est ensuite retiré.

BL

Les positions axiales 67, 68 de décollement des tronçons d'extrémité 32 respectifs de la nappe interne 24 et de la nappe externe 25 étant décalées le long de l'axe A-A', les tronçons d'extrémité 32 des éléments d'armure 29 n'entrent pas en contact les uns avec les autres lorsqu'ils sont dépliés vers l'avant.

5 Ainsi, le risque de frottement et de détérioration entre les éléments d'armure 29 des deux nappes 24, 25 est réduit. Le comportement en fatigue des nappes d'armures 24, 25 est alors grandement amélioré, ce qui augmente l'intégrité de la conduite flexible 10 dans le temps.

10 Puis, le capot 51 est mis en place autour des tronçons d'extrémité 32 et est fixé sur la voûte 50. Un matériau fluide propre à se solidifier est alors avantageusement introduit dans la chambre 52 pour noyer les tronçons d'extrémité 32 et le collier arrière 62.

Un deuxième pré-assemblage 100 selon l'invention est illustré par la figure 5. Un tel pré-assemblage 100 est mis en œuvre dans une deuxième méthode de montage selon l'invention.

15 À la différence du premier pré-assemblage 80, le deuxième pré-assemblage 100 comporte un collier avant de blocage 102. Ce collier 102 est de préférence en métal.

Le collier avant de blocage 102 est monté autour de la nappe interne 24, intérieurement par rapport à la nappe externe 25, à l'avant du premier guide 82.

20 Le collier avant 102 comporte avantageusement une pluralité de segments périphériques assemblés les uns avec les autres. Comme le collier arrière 62, il peut rester à demeure autour de la nappe interne 24 mais il peut aussi être ôté avant remplissage de la chambre 52 de l'embout 14.

Il présente une surface périphérique intérieure 104 dirigée vers l'axe A-A', et appliquée sur la nappe externe 25.

25 Comme décrit plus haut par rapport au collier arrière 62, un ruban ou une bande anti-usure (non représenté) est intercalée entre le collier de blocage 102 et la nappe d'armure interne 24 pour éviter tout risque de frottement et par suite, d'usure des éléments d'armure 29.

30 Il présente en outre une surface avant 106 au moins partiellement divergente vers l'avant pour limiter le décollement des tronçons d'extrémité 32 de la nappe d'armures interne 24.

Le deuxième guide 84 est monté de manière amovible sur le collier avant 102. Il définit dans cet exemple un logement axial arrière 108 d'insertion du collier avant 102.

35 Le deuxième procédé de montage selon l'invention diffère du premier procédé de montage, en ce qu'après le repliement des tronçons d'extrémité 32 des éléments d'armure 29 de la nappe extérieure 25, et après la découpe de la bande anti-usure 36 située entre

la nappe interne 24 et la nappe externe 25, le collier avant 102 est inséré autour de la nappe interne 24 à l'avant du premier guide 82 et avantageusement à l'avant du bord avant de la bande 36 située entre les nappes 24, 25.

5 Le deuxième guide 84 est alors monté sur le collier avant 102. Les tronçons d'extrémité 32 des éléments d'armure 29 de la nappe interne 24 sont ensuite repliés autour de la surface avant 90 du deuxième guide 84, puis à l'extérieur radialement du deuxième guide 84, et du collier avant 102.

La deuxième méthode de montage est par ailleurs analogue à la première méthode de montage.

10

04 SEP. 2015

Cabinet Cazenave sarr
Propriété Industrielle
BP: 500 Yaoundé (Cameroun)
Tél: (237) 222 21 32 89
Fax: (237) 222 20 64 14

REVENDEICATIONS

- 5 1.- Méthode de montage d'un embout (14) de conduite flexible (10), la conduite flexible (10) comportant une structure tubulaire interne (31) présentant un axe central (A-A'), une nappe interne (24) d'armures de traction disposée autour de la structure tubulaire interne (31) et une nappe externe (25) d'armures de traction disposée autour de la nappe interne (24), la méthode comprenant les étapes suivantes :
- 10 - mise en place autour de la nappe externe (25), d'un collier de blocage arrière (62) des nappes d'armures (24, 25) ;
- mise en place d'un premier guide (82) de conformation du repliement des tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25) ;
- repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25)
- 15 en formant un coude à l'avant du collier de blocage (62), les tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25) s'appuyant sur le premier guide (82) ;
- repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24) ;
- caractérisée en ce qu'elle comporte, avant l'étape de repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24), la mise en place d'un deuxième guide
- 20 (84) de conformation du repliement des tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24), le deuxième guide de conformation (84) étant distinct du premier guide de conformation (82), les tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24) s'appuyant sur le deuxième guide de conformation (84) après l'étape de repliement,
- et en ce qu'elle comporte, après les étapes de repliement, les étapes suivantes :
- 25 - introduction d'un ensemble avant d'étanchéité (54) autour de la structure tubulaire interne (31) ;
- placement d'une voûte (50) de l'embout à l'extrémité de la structure tubulaire interne (31) ;
- repliement vers l'avant des tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne
- 30 (24) pour les placer autour de la voûte (50) ;
- retrait du deuxième guide de conformation (84) ;
- repliement vers l'avant des tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25) pour les placer extérieurement aux tronçons d'extrémité de la nappe interne (24) ;
- retrait du premier guide de conformation (82) ; et

BL

- fixation d'un capot externe (51) de l'embout sur la voûte (50), la voûte (50) et le capot externe (51) délimitant entre eux une chambre (52) de réception des tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24) et de la nappe externe (25).

5 2.- Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'après les étapes de repliement, les tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25) décollent de la nappe interne (24) en une première position axiale (67) le long de l'axe central, les tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24) décollant de la structure tubulaire interne (31) en une deuxième position axiale (68), décalée axialement de la première position axiale (67).

10 3.- Méthode selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'étape de mise en place du deuxième guide de conformation (84) s'effectue après le repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25) autour du premier guide de conformation (82), et avant le repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24).

15 4.- Méthode selon la revendication 3, caractérisée en ce que le deuxième guide de conformation (84) est disposé à l'avant du coude formé par les tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25) lors de sa mise en place.

20 5.- Méthode selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que la mise en place du deuxième guide de conformation (84) comporte la disposition, autour de la nappe interne (24), d'un collier avant (102) de blocage de la nappe interne (24), le deuxième guide de conformation (84) étant placé sur le collier avant de blocage (102).

25 6.- Méthode selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce qu'elle comporte, après le repliement des tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25), et avant la mise en place du deuxième guide de conformation (84), la découpe d'une bande anti-usure (36) positionnée entre la nappe interne (24) et la nappe externe (25)

7.- Méthode selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte une première étape de retrait du collier avant (102), après avoir retiré le deuxième guide de conformation (84) et avant de venir replier vers l'avant les tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24) pour les placer autour de la voûte (50).

30 8.- Méthode selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte une deuxième étape de retrait du collier arrière (62), après avoir retiré le premier guide de conformation (82) et avant de venir replier vers l'avant les tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25) pour les placer extérieurement aux tronçons d'extrémité de la nappe interne (24).

9.- Méthode selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte l'introduction d'un matériau (70) de remplissage propre à se solidifier dans la chambre (52) de réception.

5 10.- Méthode selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le premier guide (82) et le deuxième guide (84) présentent chacun une surface avant convexe (88, 90), de convexité dirigée vers l'avant, les tronçons d'extrémité (32) respectifs de la nappe externe (25) et de la nappe interne (24) s'appliquant chacun sur une surface avant respective (88, 90) du premier guide (82) et du deuxième guide (84).

10 11.- Pré-assemblage (80 ; 100) d'embout (14) de conduite flexible (10), la conduite flexible (10) comportant une structure tubulaire interne (31) présentant un axe central (A-A'), une nappe interne (24) d'armures de traction disposée autour de la structure tubulaire interne (31) et une nappe externe (25) d'armures de traction disposée autour de la nappe interne (24),

15 le pré-assemblage (80 ; 100) comportant :

- un collier (62) de blocage arrière des nappes d'armures (24, 25) mis en place autour de la nappe externe (25) ;

20 - un premier guide (82) de conformation du repliement des tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25), les tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25) s'appuyant sur le premier guide (82) en formant un coude à l'avant du collier de blocage arrière (62) ;

25 caractérisé en ce qu'il comporte un deuxième guide (84) de conformation du repliement des tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24), distinct du premier guide de conformation (82), les tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24) s'appuyant sur le deuxième guide (84) en formant un coude à l'avant du collier de blocage arrière (62), et en ce qu'il comporte un collier de blocage avant (102) de la nappe interne (24), le deuxième guide de conformation (84) étant placé sur le collier de blocage avant (102).

30 12.- Pré-assemblage (80 ; 100) selon la revendication 11, caractérisé en ce que les tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25) décollent de la nappe interne (24) en une première position axiale (67) le long de l'axe central (A-A'), les tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24) décollant de la structure tubulaire interne (31) en une deuxième position axiale (68) décalée axialement de la première position axiale (67).

35 13.- Pré-assemblage (80 ; 100) selon l'une quelconque des revendications 11 à 12, caractérisé en ce qu'il comporte une bande anti-usure (36) disposée entre la nappe

interne (24) et la nappe externe (25), la bande anti-usure (36) présentant un bord avant situé entre le premier guide (82) et le deuxième guide (84).

14.- Pré-assemblage (80 ; 100) selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que le premier guide (82) et le deuxième guide (84) présentent chacun une surface avant convexe (88 ; 90), de convexité dirigée vers l'avant, les tronçons d'extrémité respectifs (32) de la nappe externe (25) et de la nappe interne (24) s'appliquant chacun sur une surface avant respective (88 ; 90) du premier guide (82) et du deuxième guide (84).

19 PAGES

BL

TECHNIP FRANCE

ORIGINAL

PAR PROCURATION

04 SEP. 2015
Cabinet Cazenave sarl
Propriété Industrielle
BP: 500 Yaoundé (Cameroun)
Tél: (237) 222 21 32 89
Fax: (237) 222 20 64 14

ABREGE

Cette méthode comprend les étapes de : - mise en place autour d'une nappe externe (25), d'un collier de blocage arrière (62), - mise en place d'un premier guide (82) de conformation du repliement des tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25), - repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité (32) de la nappe externe (25), - repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité (32) d'une nappe interne (24). Avant l'étape de repliement vers l'arrière des tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24), on met en place un deuxième guide (84) de conformation du repliement des tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24), le deuxième guide de conformation (84) étant distinct du premier guide de conformation (82), les tronçons d'extrémité (32) de la nappe interne (24) s'appuyant sur le deuxième guide de conformation (84) après l'étape de repliement.

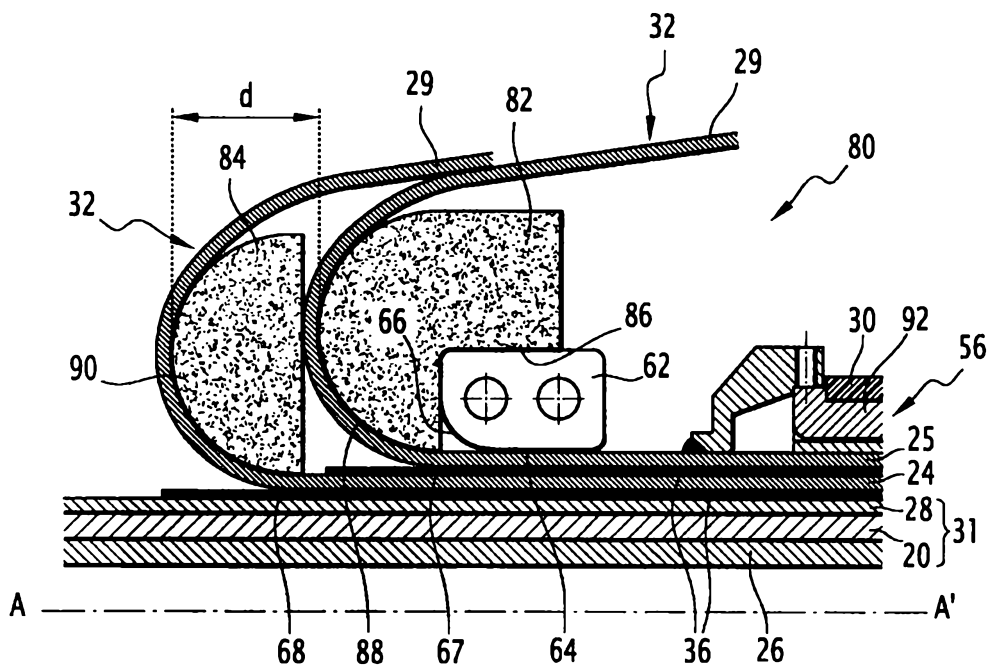


FIG. 3

04 SEP. 2015

Cabinet Cazenave sari
 Propriété Industrielle
 BP: 200 Yaoundé (Cameroun)
 Tél: (237) 222 21 32 89
 Fax: (237) 222 20 64 14

1/3

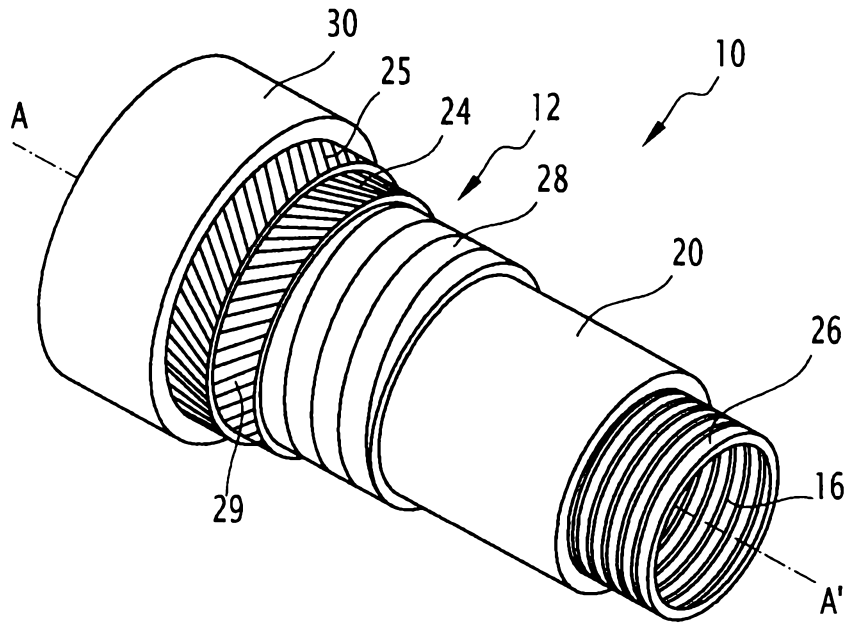


FIG.1

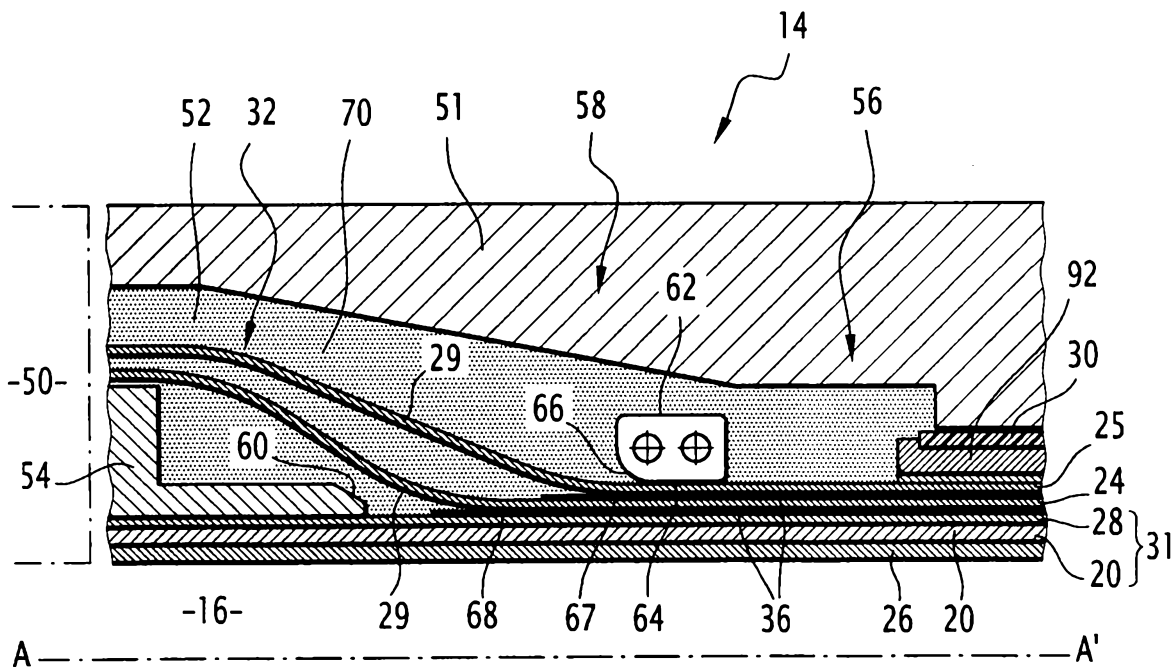


FIG.2

04 SEP. 2015

Cabinet Caze/ave sari
 Propriété Industrielle
 BP: 500 Yaoundé (Cameroun)
 Tel: (237) 222 21 32 89
 Fax: (237) 222 20 64 14

2/3

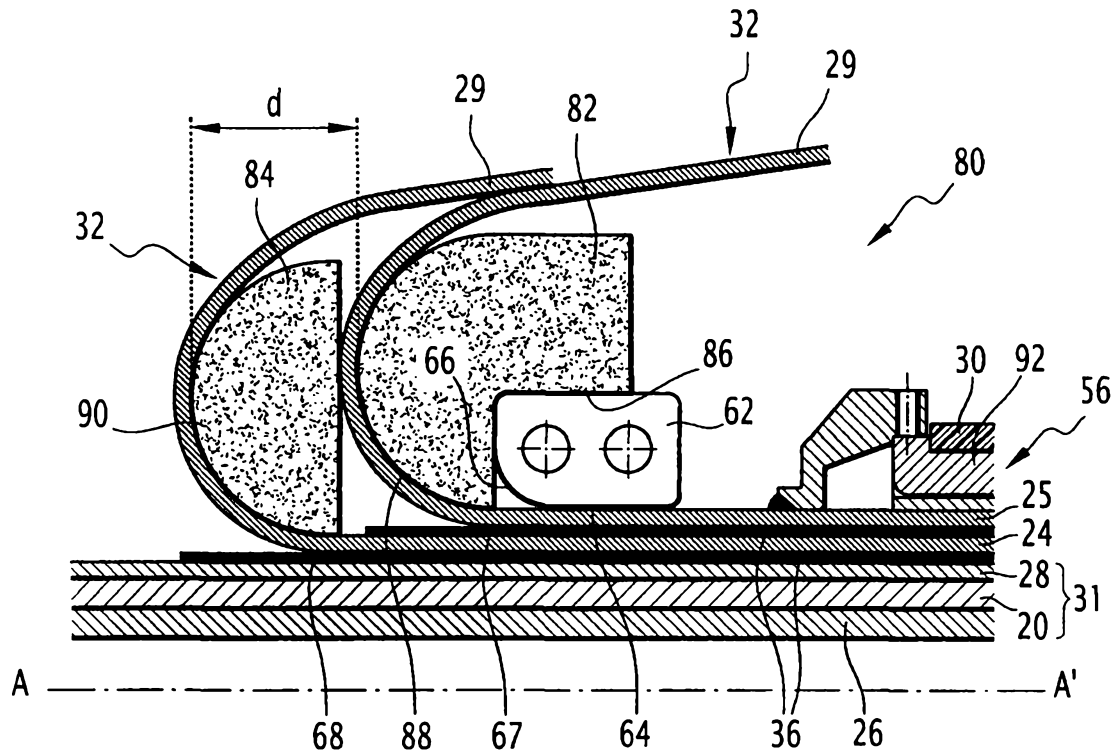


FIG.3

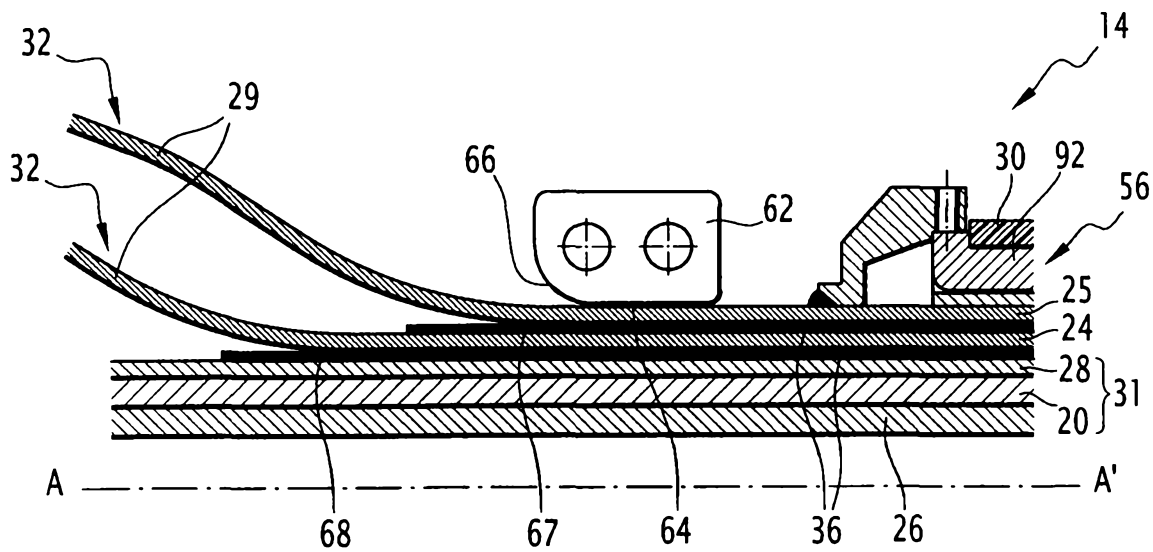


FIG.4

04 SEP. 2015

Cabinet Cazenave sarl
 Propriété Industrielle
 BP: 500 Yaoundé (Cameroun)
 Tél: (237) 222 21 32 89
 Fax: (237) 222 20 64 14

04 SEP. 2015
Cabinet ~~Dezenave~~ Sari
Propriété Industrielle
BP: 500 Yaoundé 4 (Cameroun)
Tél: (237) 222 21 32 89
Fax: (237) 222 20 04 14

FIG.5

