



(11) **EP 2 225 432 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**20.07.2011 Bulletin 2011/29**

(21) Numéro de dépôt: **08872284.8**

(22) Date de dépôt: **01.12.2008**

(51) Int Cl.:  
**E21B 17/08 (2006.01)**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2008/001674**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2009/101279 (20.08.2009 Gazette 2009/34)**

(54) **TRONÇON DE COLONNE MONTANTE AVEC DES CONDUITES AUXILIAIRES BRIDÉES ET DES CONNEXIONS À BAÏONNETTE**

STEIGROHRELEMENT MIT ANGEFLANSCHTEN HILFSKANÄLEN UND  
BAJONETTVERBINDUNGEN

RISER PIPE SEGMENT WITH FLANGED AUXILIARY DUCTS AND BAYONET CONNECTIONS

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **18.12.2007 FR 0708896**

(43) Date de publication de la demande:  
**08.09.2010 Bulletin 2010/36**

(73) Titulaire: **IFP Energies nouvelles  
92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **PAPON, Gérard**  
**F-78690 Les Essarts Le Roi (FR)**  
• **PERSENT, Emmanuel**  
**F-78290 Croissy sur Seine (FR)**

(56) Documents cités:  
**FR-A- 2 327 482 FR-A- 2 557 194**  
**FR-A- 2 799 789 FR-A- 2 866 942**  
**US-B1- 6 932 355**

**EP 2 225 432 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention a trait au domaine du forage et de l'exploitation pétrolière de gisement en mer très profonde. Elle concerne tronçon de colonne montante.

**[0002]** Une colonne montante de forage est constituée par un ensemble d'éléments tubulaires, assemblés par des connecteurs. Les éléments tubulaires sont généralement constitués d'un tube principal muni de connecteur à chaque extrémité. Le tube principal est pourvu de conduites auxiliaires couramment nommée "kill line", "choke line", "booster line" et "hydraulic line" qui permettent la circulation de fluide technique. Les éléments tubulaires sont assemblés sur le lieu de forage, à partir d'un support flottant. La colonne descend dans la tranche d'eau au fur et à mesure de l'assemblage des éléments tubulaires, jusqu'à atteindre la tête de puits située sur le fond marin.

**[0003]** Dans l'optique de forer à des profondeurs d'eau pouvant atteindre 3500 m ou plus, le poids de la colonne montante devient très pénalisant. Ce phénomène est aggravé par le fait que, pour une même pression maximale de service, la longueur de la colonne impose un diamètre intérieur des conduites auxiliaires plus grand compte tenu de la nécessité de limiter les pertes de charge.

**[0004]** Par ailleurs, la nécessité de diminuer le temps d'assemblage des colonnes montantes est d'autant plus critique que la profondeur d'eau, et donc la longueur de la colonne, sont importantes.

**[0005]** Les documents FR 2 891 577, FR 2 891 578 et FR 2 891 579 décrivent différentes solutions proposant notamment de faire participer les conduites auxiliaires, conjointement avec le tube principal, à la reprise des efforts longitudinaux appliqués à la colonne montante.

**[0006]** Le document FR 2 799 789, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche, divulgue un tronçon de colonne montante pour les opérations de forage de puits en mer, comportant un élément de tube principal prolongé par un élément connecteur mâle et par un élément connecteur femelle comportant une première série de tenons disposée sur la surface extérieure de l'élément connecteur femelle, dans lequel au moins un élément de tube auxiliaire est solidaire de l'élément connecteur mâle et de l'élément connecteur femelle de manière à ce que le tube principal et l'élément de tube auxiliaire transmettent conjointement des efforts de tension entre l'élément connecteur mâle et l'élément connecteur femelle, et dans lequel une bague de verrouillage est montée sur l'élément connecteur mâle, adaptée à coopérer avec la première série de tenons de l'élément connecteur femelle.

**[0007]** Le document FR 2 557 194 décrit un système de verrouillage à baïonnette avec une bague de verrouillage positionnée entre l'élément mâle et l'élément femelle du connecteur.

**[0008]** Le document US 6,932,355 propose un système de connexion de tubes dans lequel le connecteur mâle coopère directement avec l'élément connecteur fe-

melle via le système de butées et l'élément de verrouillage est situé à l'extérieur des éléments mâle et femelle du connecteur.

**[0009]** La présente invention décrit une solution alternative qui propose une conception compacte des connecteurs bien adaptés pour les colonnes montantes installées en mer profonde, c'est-à-dire à une profondeur supérieure à 2000 mètres.

**[0010]** De manière générale, la présente invention concerne un tronçon de colonne montante pour les opérations de forage de puits en mer, comportant un élément de tube principal prolongé par un élément connecteur mâle et par un élément connecteur femelle comportant une première série de tenons, dans lequel au moins un élément de tube auxiliaire est solidaire de l'élément connecteur mâle et de l'élément connecteur femelle de manière à ce que le tube principal et l'élément de tube auxiliaire transmettent conjointement des efforts de tension entre l'élément connecteur mâle et l'élément connecteur femelle, et dans lequel une bague de verrouillage est montée sur l'élément connecteur mâle, la bague comportant une deuxième série de tenons.

**[0011]** Selon l'invention, la première série de tenons est disposée sur la surface intérieure de l'élément tubulaire femelle et dans lequel la deuxième série de tenons peut être disposée sur la surface extérieure de la bague.

**[0012]** La bague peut être logée dans une rainure pratiquée sur la surface extérieure de l'élément tubulaire mâle.

**[0013]** L'élément connecteur mâle peut comporter une première partie tubulaire qui prolonge l'élément de tube principal et une deuxième partie annulaire montée sur la première partie, la bague étant montée sur la première partie et bloquée en translation entre la première et la deuxième partie.

**[0014]** Alternativement, l'élément connecteur mâle peut comporter une première partie qui prolonge l'élément de tube principal et une deuxième partie tubulaire montée sur la première partie, la bague étant montée sur la deuxième partie et bloquée en translation entre la première et la deuxième partie.

**[0015]** L'élément connecteur mâle peut être muni d'un premier épaulement qui s'étend vers l'extérieur et l'élément connecteur femelle peut être muni d'un deuxième épaulement qui s'étend vers l'extérieur, et ledit élément de tube auxiliaire peut être monté en butée axiale contre le premier épaulement et contre le deuxième épaulement.

**[0016]** L'élément connecteur mâle peut prolonger l'élément de tube principal en augmentant progressivement la section et l'épaisseur dudit élément de tube principal jusqu'au premier épaulement et dans lequel l'élément connecteur femelle peut prolonger l'élément de tube principal en augmentant progressivement la section et l'épaisseur dudit élément de tube principal jusqu'au deuxième épaulement.

**[0017]** Une pièce d'usure peut prolonger une extrémité de l'élément de tube auxiliaire.

**[0018]** La bague peut comporter un moyen de manoeuvre pour bouger en rotation la bague.

**[0019]** Le tronçon de colonne montante peut comporter un moyen de verrouillage de la bague.

**[0020]** L'invention concerne également une colonne montante comportant au moins deux tronçons de colonne montante selon l'invention, dans lequel les efforts de tension longitudinaux sont répartis entre l'élément de tube principal et l'élément de tube auxiliaire.

**[0021]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris et apparaîtront clairement à la lecture de la description faite ci-après en se référant aux dessins parmi lesquels :

- la figure 1 schématise une colonne montante,
- la figure 2 représente un tronçon de colonne montante selon l'invention,
- la figure 3 représente un connecteur en situation verrouillée,
- la figure 4 représente les détails d'une bague de verrouillage du connecteur selon l'invention,
- la figure 5 représente un autre mode de réalisation d'un tronçon de colonne montante selon l'invention.

**[0022]** La figure 1 schématise une colonne montante 1 installée en mer. La colonne montante 1 prolonge le puits P et s'étend depuis la tête de puits 2 jusqu'au support flottant 3, par exemple une plateforme ou un bateau. La tête de puits 2 est munie d'obturateur couramment nommé "B.O.P." ou "Blow Out Preventer". La colonne montante est constituée par l'assemblage de plusieurs tronçons 4 assemblés bout à bout par les connecteurs 5. Chaque tronçon est composé d'un élément de tube principal 6 muni d'au moins un élément de conduite périphérique 7. Les conduites auxiliaires dénommées "kill line" ou "choke line" sont utilisées pour assurer la sécurité du puits pendant le déroulement des procédures de contrôle des venues de fluides sous pression dans le puits. La conduite dénommée "booster line" permet d'injecter de la boue dans le puits. La conduite dénommée "hydraulic line" permet de commander l'obturateur de la tête de puits.

**[0023]** La figure 2 représente schématiquement un tronçon 4 de la colonne montante. Le tronçon 4 comporte un élément de tube principal 6 dont l'axe AA' constitue l'axe de la colonne montante. Les tubes 7 constituent des lignes ou conduites auxiliaires disposées parallèlement à l'axe AA'. Les éléments 7 ont des longueurs sensiblement égales à la longueur de l'élément de tube principal 6, en général compris entre 10 et 30 mètres. Il y a au moins une ligne 7 disposée à la périphérie du tube principale. Sur la figure 2, deux lignes 7 sont schématisées.

**[0024]** Un connecteur 5 représenté sur la figure 1 est constitué de deux éléments désignés, en référence à la figure 2, par l'élément de connexion femelle 9 et l'élément de connexion mâle 10. Les éléments 9 et 10 sont montés aux extrémités de l'élément de tube principal 6. L'élément

femelle 9 du connecteur est solidaire du tube 6, par exemple au moyen du soudage 11, d'un vissage, d'un sertissage ou d'une liaison par coincement. L'élément mâle 10 du connecteur est solidaire du tube 6, par exemple au moyen du soudage 12, d'un vissage, d'un sertissage ou d'une liaison par coincement. L'assemblage de l'élément de connexion mâle 10 avec l'élément de connexion femelle 9 forme le connecteur 5 qui transmet des efforts d'un tronçon de colonne montante au tronçon suivant, notamment les efforts longitudinaux auxquels est soumise la colonne montante.

**[0025]** Le connecteur 5 peut être conçu et dimensionné pour satisfaire les spécifications mentionnées par les normes API 16 R et API 2RD éditées par l'American Petroleum Institute.

**[0026]** La figure 3 représente un élément tubulaire mâle 10 qui est emboîté dans l'élément tubulaire femelle 9. Une portion de l'élément tubulaire mâle 10 pénètre dans l'élément tubulaire femelle 9. Cet emboîtement est limité par la butée axiale 21 (l'extrémité de l'élément mâle 10 vient en butée contre l'épaule axiale 21 pratiqué sur la surface intérieure de l'élément femelle 9) ou par la butée axiale 20 (l'épaule axiale 20 pratiqué sur la surface extérieure de l'élément mâle 10 vient en butée contre l'épaule axiale 20 pratiqué sur la surface intérieure de l'élément femelle 9).

**[0027]** Le connecteur 5 comporte une bague de verrouillage 22 qui est positionnée entre l'élément 9 et l'élément 10. Lorsque l'élément 10 est emboîté dans l'élément femelle 9, une partie de la bague 22 pénètre dans l'élément femelle 9 de manière à ce que les tenons de la bague 22 coopèrent avec les tenons de l'élément femelle 9. Le verrouillage et le déverrouillage du connecteur 5 sont réalisés par rotation de la bague 22 (verrouillage du type à baïonnette). La bague 22 est munie d'un moyen de manoeuvre, par exemple la barre de manoeuvre 8 qui peut être démontable. La barre de manoeuvre 8 permet de faire tourner la bague 22 dans son logement pratiqué dans l'élément 10, autour de l'axe AA'. Les efforts longitudinaux, c'est-à-dire qui sont dirigés selon l'axe AA', sont transmis d'un tronçon 4 au tronçon adjacent 4 par l'intermédiaire de la connexion de type baïonnette entre la bague 22 et l'élément femelle 9. Plus précisément, les efforts longitudinaux sont transmis des tenons de la bague 22 aux tenons de l'élément femelle 9.

**[0028]** La bague de verrouillage est montée mobile en rotation sur l'élément mâle 10, tout en étant bloquée en translation, en particulier selon la direction de l'axe AA'. En référence à la figure 3, la bague 22 est montée sur la surface extérieure de l'élément 10. Elle est maintenue dans un logement défini et limité par les épaulements axiaux 23 et 24 pratiqués sur l'élément 10. Pour effectuer le montage de la bague de verrouillage 22 sur l'élément 10, on peut réaliser l'élément 10 en deux parties 10a et 10b. La bague 22 est montée sur la partie 10b jusqu'à être en butée contre l'épaule axiale 24 pratiqué sur la surface extérieure de la partie 10b. Puis on fixe solidairement la partie 10b dans la partie 10a de manière à

ce que la bague soit en butée contre l'épaulement 23 de la partie 10b. Par exemple la partie 10b est vissée ou soudée dans la partie 10a. Alternativement les parties 10a et 10b de l'élément 10 peuvent former une seule pièce. Dans ce cas, la bague 22 est constituée de deux parties qui sont assemblées autour de la partie 10a de l'élément 10.

**[0029]** En référence à la figure 3, l'élément femelle 9 et la bague 22 comportent respectivement deux couronnes de tenons ou ergots 9A et 9B, et 22A et 22B, permettant d'assurer le verrouillage axial du connecteur 5. Les tenons s'étendent préférentiellement selon des directions radiales. Sur la figure 4, l'élément femelle 9 comporte une première couronne 9A de quatre tenons 9A1, 9A2, 9A3 et 9A4 et une deuxième couronne 9B de quatre tenons 9B1, 9B2, 9B3 et 9B4. La bague 22 comporte également une première couronne 22A de quatre tenons 22A1, 22A2, 22A3 et 22A4 et une deuxième couronne 22B de quatre tenons 22B1, 22B2, 22B3 et 22B4.

**[0030]** Les tenons sont décalés angulairement d'une couronne à l'autre et inscrits dans des surfaces cylindriques de rayons différents. En référence à la figure 3, les première et deuxième couronnes de l'élément femelle 9 sont respectivement inscrites dans les surfaces cylindriques de rayon  $r$  et  $R$ . Les première et deuxième couronnes de la bague 22 sont respectivement inscrites dans les surfaces cylindriques de rayon  $r'$  et  $R'$ . Le rayon  $r$  est légèrement supérieur au rayon  $R'$  de manière à ce que les tenons 22B1 à 22B4 de la deuxième couronne de la bague 22 puissent coulisser et tourner librement à l'intérieur du cylindre formé par la surface intérieure des tenons 9A1 à 9A4 de la première couronne 9A de l'élément femelle 9.

**[0031]** Les tenons 22A1, 22A2, 22A3 et 22A4 de la première couronne de la bague 22 coopèrent avec les tenons 9A1, 9A2, 9A3 et 9A4 de la première couronne de l'élément femelle 9 pour former un assemblage à baïonnette. Les tenons 22B1, 22B2, 22B3 et 22B4 de la deuxième couronne de la bague 22 coopèrent avec les tenons 9B1, 9B2, 9B3 et 9B4 de la deuxième couronne de l'élément femelle 9B.

**[0032]** Plus précisément lors de l'engagement de la bague 22 dans l'élément femelle 9, la bague 22 suit un mouvement de translation dans la direction de l'axe AA' selon les étapes successives :

- la deuxième couronne 22B de la bague passe à l'intérieur de la couronne 9A de l'élément femelle, puis
- les tenons 22B s'engagent entre les tenons 9B et simultanément les tenons 22A s'engagent entre les tenons 9A, puis
- lorsque la bague 22 arrive en butée contre l'élément 9, les tenons 22A1, 22A2, 22A3 et 22A4 se logent dans la rainure 25 (schématisée sur la figure 4) pratiquée dans l'élément femelle 9 entre la première couronne 9A et la deuxième couronne 9B et les tenons 22B1, 22B2, 22B3 et 22B4 se logent dans la rainure 26 (schématisée sur la figure 4) pratiquée

dans l'élément femelle 9 sous la deuxième couronne 9B.

**[0033]** Puis lorsque la bague 22 est en butée contre l'élément femelle 9, on fait pivoter la bague 22 de manière à ce que les tenons de la bague soient positionnés face aux tenons de l'élément femelle. Les tenons de la couronne 22A sont positionnés face aux tenons de la couronne 9A et les tenons de la couronne 22B sont positionnés face aux tenons de la couronne 9B. Ainsi les tenons de la bague 22 sont en butées axiales par rapport aux tenons de l'élément femelle 9 et bloquent en translation l'élément 9 par rapport à l'élément 10.

**[0034]** Chacun des deux systèmes d'assemblage à baïonnette peut permettre d'assurer entre les tenons de l'élément femelle 9 et les tenons de la bague 22 un contact sur une plage angulaire totale qui peut atteindre  $175^\circ$ . De préférence, les deux systèmes d'assemblage étant angulairement décalés autour de l'axe du connecteur, le connecteur selon l'invention permet de répartir les charges axiales sur environ  $350^\circ$  autour de l'axe.

**[0035]** Alternativement, selon l'invention, la bague 22 et l'élément 9 peuvent ne comporter chacun qu'une seule couronne : les tenons de l'unique couronne de la bague 22 coopèrent avec les tenons de l'unique couronne de l'élément 9.

**[0036]** Le nombre de tenons par couronne peut varier, notamment en fonction des diamètres du tube intérieur et des efforts à transmettre par le connecteur.

**[0037]** Un système de verrouillage permet de bloquer en rotation la bague 22.

**[0038]** Selon l'invention, l'élément de conduite auxiliaire 7 est solidairement lié à chacune de ses extrémités au tube principal 6. En d'autres termes, le tronçon de colonne montante 1 comporte à chacune de ses extrémités des moyens de fixation 30 et 31, schématisés sur la figure 3, qui permettent de lier axialement un élément de conduite auxiliaire 7 au tube principal 6. Selon l'invention, les moyens 30 et 31 permettent de transmettre des efforts longitudinaux du tube principal 6 aux éléments 7. Ainsi, ces moyens de fixation 30 et 31 permettent de répartir les efforts de tension, s'appliquant sur chacun des tronçons de la colonne montante, entre le tube principal 6 et les éléments de conduite auxiliaire 7.

**[0039]** Au niveau de l'extrémité du tronçon munie du moyen de connexion femelle 9, le tube principal 6 est prolongé par l'épaulement ou bride 13 comportant un passage cylindrique dans lequel l'élément de conduite auxiliaire 7 peut coulisser. L'élément auxiliaire 7 comporte une butée 35, par exemple un écrou ou un épaulement pour positionner axialement l'élément 7 par rapport à la bride 13. Lors du montage de l'élément 7 sur le tube principal 6, la butée 35 de l'élément 7 vient en appui sur la bride 13, par exemple contre l'épaulement axial pratiqué dans le passage 34 de sorte à former une liaison rigide.

**[0040]** Au niveau de l'extrémité du tronçon munie du moyen de connexion mâle 10, le tube principal 6 est pro-

longé par l'épaulement ou bride 14 comportant un passage cylindrique 32 dans lequel l'élément de conduite auxiliaire 7 peut coulisser. L'élément de conduite auxiliaire 7 comporte une butée 33, par exemple un écrou ou un épaulement, pour positionner axialement l'élément 7 par rapport à la bride 14. Lors du montage de l'élément 7 sur le tube principal 6, la butée de l'élément 7 vient en appui sur la bride 14, par exemple contre l'épaulement axial pratiqué dans le passage 32, de sorte à former une liaison rigide.

**[0041]** Les éléments de connexion femelle 9 et mâle 10 ont des formes de révolution autour de l'axe AA'. Selon l'invention, les éléments 9 et 10 prolongent l'élément de tube principal 6 en augmentant l'épaisseur et la section externe du tube, pour former respectivement les épaulements 13 et 14. De préférence, la section extérieure des éléments 9 et 10 varie progressivement le long de l'axe 8, de manière à éviter une variation brusque de section entre le tube 6 et les épaulements 13 et 14 qui fragiliserait la tenue mécanique du connecteur 5. Par exemple, en référence à la figure 2, les éléments 13 et 14 forment des congés de rayon R1 et R2.

**[0042]** Les moyens de fixation 30 permettent de bloquer les translations axiales d'un élément 7 dans un sens, les moyens de fixation 31 permettent de bloquer les translations axiales d'un élément 7 dans le sens opposé. La combinaison des moyens de fixation 30 avec les moyens de fixation 31 permet de solidariser complètement l'élément 7 par rapport à l'élément de tube principal 6. Ainsi, les éléments 7 participent, conjointement avec l'élément de tube principal 6 à la reprise des efforts longitudinaux appliqués à la colonne 1.

**[0043]** La forme et, en particulier, l'épaisseur e1 et e2 des brides 13 et 14 sont déterminées pour supporter les efforts longitudinaux transmis aux éléments de conduite auxiliaire 7.

**[0044]** Les éléments 7 de lignes auxiliaires sont raccordés bout à bout au moyen de raccords. Un raccord est composé d'un embout mâle 40 situé à une extrémité de l'élément 7 et d'un embout femelle 41 situé à l'autre extrémité de l'élément 7. Un embout mâle 40 coopère de façon étanche avec l'embout femelle 41 d'un autre élément 7. Par exemple, l'élément mâle 40 du raccord est une partie tubulaire qui s'insère dans une autre partie tubulaire 41. La surface intérieure de l'embout femelle 41 est ajustée à la surface extérieure de l'embout mâle 40. Des joints sont montés dans des rainures usinées sur la surface intérieure de l'élément femelle 41 afin d'assurer l'étanchéité de la liaison. Le raccord autorise un déplacement axial d'un des éléments 7 par rapport à l'autre, tout en maintenant la liaison étanche entre les deux éléments.

**[0045]** L'élément de conduite auxiliaire 7 peut être réalisé par l'assemblage de plusieurs pièces. L'élément 7 est composé du tube 7a qui est sensiblement de même longueur que l'élément 6. Le tube 7a est prolongé à son extrémité par les pièces d'usures 7b et 7c. Par exemples, les pièces 7b et 7c sont vissées sur le tube 7a. La pièce

7b comporte les éléments de fixation 30 et l'embout 40. La pièce 7c comporte les éléments de fixation 31 et l'embout 41. Les pièces 7b et 7c peuvent être changées indépendamment du tube 7a, par exemple en cas d'usure.

De plus, les pièces 7b et 7c permettent de faciliter le montage des éléments 7 sur l'élément 6. Les pièces 7b et 7c peuvent être respectivement introduites dans l'orifice 32 pratiqué dans la bride 14 et l'orifice 33 pratiqué dans la bride 13. Puis, on visse le tube 7a sur les pièces 7b et 7c jusqu'à ce que les pièces 7b et 7c viennent respectivement en butée contre les brides 14 et 13.

**[0046]** Le fait de disposer la bague 22 entre l'élément mâle 10 et l'élément femelle 9 permet une organisation plus compacte du connecteur 5. La position de la bague 22 permet de réduire l'encombrement du connecteur dans la direction radiale. En conséquence, on peut limiter l'écartement, par rapport à l'axe AA', des éléments 7 disposés à la périphérie du connecteur 5. En conséquence l'écartement réduit de l'élément 7 par rapport à l'axe AA' permet de minimiser les efforts de flexion auquel sont soumis les brides 13 et 14. En effet, les brides 13 et 14 transmettent, et donc supportent, les efforts longitudinaux qui sont repris par les éléments 7. L'écartement des éléments 7 par rapport à l'axe AA' constitue un bras de levier qui, couplé aux efforts longitudinaux repris par les éléments 7, induisent des efforts de flexion dans les brides 13 et 14. Le connecteur compact selon l'invention permet de minimiser les efforts de flexion dans les brides, et donc de réduire les dimensions des brides 13 et 14 et d'alléger le poids des connecteurs.

**[0047]** De plus, le dispositif selon l'invention offre une solution intéressante pour monter rapidement et simplement une colonne montante dont les efforts de tensions sont répartis entre les éléments de tubes auxiliaires et le tube principal. En effet, bien que les éléments de tubes auxiliaires 7 et l'élément de tube principal 6 soient montés de manière à supporter conjointement les efforts de tension appliqués à la colonne, la connexion d'un tronçon 4 de colonne montante à un autre tronçon 4 de colonne montante est réalisée en une opération au moyen de la bague 22. Cette connexion permet de mettre en communication et de rendre étanche l'élément de tube principal d'un tronçon avec celui de l'autre tronçon et, simultanément, de mettre en communication et de rendre étanche les éléments de conduites auxiliaires d'un des tronçons avec ceux de l'autre tronçon.

**[0048]** Par ailleurs, le fait que la bague 22 soit positionnée entre l'élément 9 et l'élément 10 permet d'augmenter la tenue du connecteur. En effet, la bague 22 est maintenue mécaniquement du côté intérieur par le logement pratiqué dans l'élément 10. De plus, en position verrouillée, les tenons de la bague 22 sont en prise avec les tenons de l'élément 9 qui sont positionnés sur la partie massive de l'élément 9.

**[0049]** La figure 5 propose différentes alternatives dans la réalisation de l'invention.

**[0050]** Les références de la figure 5 identiques à celles de la figure 2 désignent les mêmes éléments.

**[0051]** En référence à la figure 5, l'élément de connexion mâle 10 est réalisé en trois parties. La partie 10c a la forme d'un tronçon de tube qui prolonge l'élément de tube principal 6. Le diamètre extérieur du tronçon de tube 10c est sensiblement égal au diamètre intérieur de la bague 22 de manière à pouvoir monter la bague 22 sur la partie 10c. La partie 10c est montée solidairement à l'élément de tube 6, par exemple par soudure. L'extrémité de la partie 10c comporte un épaulement 27 qui sert de butée à la bague 22. L'épaulement 14 est constitué par la deuxième partie 10d de forme annulaire. Le diamètre intérieur de la partie 10d correspond au diamètre extérieur du tronçon de tube 10c de manière à pouvoir monter la partie 10d sur la partie 10c. La bague est en butée entre la partie 10d et l'épaulement 27 de la surface extérieure de la partie 10c. La partie 10e est un anneau qui maintient la partie 10d et la bague 22 contre l'épaulement 27. Par exemple, la partie 10e est une vis qui s'engage sur des filets pratiqués sur la surface extérieure du tronçon 10c.

**[0052]** En référence à la figure 5, l'élément de connexion femelle 9 comporte une surface d'appui 28 perpendiculaire à l'axe AA' du tronçon 4 et orientée vers l'élément de connexion mâle 10. Cette surface d'appui permet de maintenir, en suspend sur la table de rotation, la portion de colonne montante en cours d'assemblage.

**[0053]** En référence à la figure 5, l'élément de conduite auxiliaire 7 est réalisé par l'assemblage de plusieurs pièces. L'élément 7 est composé du tube 7d qui est sensiblement de même longueur que l'élément 6. Le tube 7d est prolongé à ses extrémités par les pièces 7e et 7f. Les pièces 7e et 7f sont soudées au tube 7d. La pièce 7e comporte un épaulement qui est en butée contre l'épaulement 13 de l'élément de connexion femelle 9. La pièce 7g, qui est vissée sur la pièce d'extrémité 7f, sert de butée à l'élément 7 contre l'épaulement 14.

**[0054]** Pour réaliser la connexion du connecteur selon l'invention, on peut effectuer les opérations suivantes.

#### Opération 1 :

La bague 22 est maintenue en position ouverte par un système de verrouillage.

On présente l'élément mâle 10 d'un tronçon face à l'élément femelle 9 d'un autre tronçon. Par exemple, l'élément femelle 9 est suspendu sur une table de manutention et l'élément 10 est manoeuvré par des moyens de levage.

La position des éléments de conduite auxiliaire 7 permet de positionner angulairement l'élément 10 par rapport à l'élément 9.

#### Opération 2 :

On fait coulisser longitudinalement l'élément mâle 10 dans l'élément femelle 9 jusqu'à ce que les deux éléments soient emboîtés et en butée l'un contre l'autre.

Lors de l'engagement de l'élément 10 dans l'élément 9, d'une part, les tenons de la bague 22 glissent entre les tenons de l'élément 9 comme décrit ci-dessus, et, d'autre part, les embouts mâle 40 des éléments 7 pénètrent dans les embouts femelle 41 des éléments 7.

#### Opération 3 :

Lorsque l'élément 10 est emboîté dans l'élément 5, on libère la bague 22 en rotation en agissant sur le système de verrouillage, puis on fait pivoter la bague 22 autour de l'axe du connecteur. La rotation de la bague 22 est effectuée jusqu'à atteindre une position fermée, c'est-à-dire jusqu'à ce que les tenons de la bague 22 soient positionnés en face des tenons de l'élément femelle 9. Le système de verrouillage peut limiter la rotation de la bague.

Lorsque la bague 22 est en position fermée, on immobilise la bague par rapport à l'élément 9 en agissant sur le système de verrouillage.

#### 25 Revendications

1. Tronçon de colonne montante pour les opérations de forage de puits en mer, comportant un élément de tube principal (6) prolongé par un élément connecteur mâle (10) et par un élément connecteur femelle (9) comportant une première série de tenons (9A ; 9B) disposée sur la surface intérieure de l'élément connecteur femelle (9), dans lequel au moins un élément de tube auxiliaire (7) est solidaire de l'élément connecteur mâle (10) et de l'élément connecteur femelle (9) de manière à ce que le tube principal (6) et l'élément de tube auxiliaire (7) transmettent conjointement des efforts de tension entre l'élément connecteur mâle (10) et l'élément connecteur femelle (9), et dans lequel une bague de verrouillage (22) est montée sur l'élément connecteur mâle (10), la bague (22) comportant une deuxième série de tenons (22A ; 22B) disposée sur la surface extérieure de la bague (22), la deuxième série de tenons de la bague (22) étant adaptée à coopérer avec la première série de tenons de l'élément connecteur femelle (9).
2. Tronçon de colonne montante selon la revendication 1, dans lequel la bague (22) est logée dans une rainure pratiquée sur la surface extérieure de l'élément tubulaire mâle (10).
3. Tronçon de colonne montante selon la revendication 2, dans lequel l'élément connecteur mâle comporte une première partie tubulaire (10c) qui prolonge l'élément de tube principal (6) et une deuxième partie annulaire (10d) montée sur la première partie (10c),

la bague étant montée sur la première partie (10c) et bloquée en translation entre la première partie (10c) et la deuxième partie (10d).

4. Tronçon de colonne montante selon la revendication 2, dans lequel l'élément connecteur mâle (10) comporte une première partie (10a) qui prolonge l'élément de tube principal et une deuxième partie tubulaire (10b) montée sur la première partie (10a), la bague (22) étant montée sur la deuxième partie (10b) et bloquée en translation entre la première partie (10a) et la deuxième partie (10b).
5. Tronçon de colonne montante selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément connecteur mâle (10) est muni d'un premier épaulement (14) qui s'étend vers l'extérieur et l'élément connecteur femelle (9) est muni d'un deuxième épaulement (13) qui s'étend vers l'extérieur, et dans lequel ledit élément de tube auxiliaire (7) est monté en butée axiale contre le premier épaulement (14) et contre le deuxième épaulement (13).
6. Tronçon de colonne montante selon la revendication 5, dans lequel l'élément connecteur mâle (10) prolonge l'élément de tube principal (6) en augmentant progressivement la section et l'épaisseur dudit élément de tube principal (6) jusqu'au premier épaulement (14) et dans lequel l'élément connecteur femelle (9) prolonge l'élément de tube principal (6) en augmentant progressivement la section et l'épaisseur dudit élément de tube principal (6) jusqu'au deuxième épaulement (13).
7. Tronçon de colonne montante selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une pièce d'usure (7b ; 7c) prolonge une extrémité de l'élément de tube auxiliaire.
8. Tronçon de colonne montante selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la bague (22) comporte un moyen de manoeuvre (8) pour bouger en rotation la bague.
9. Tronçon de colonne montante selon l'une des revendications précédentes, comportant un moyen de verrouillage de la bague.
10. Colonne montante comportant au moins deux tronçons de colonne montante selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les efforts de tension longitudinaux sont répartis entre l'élément de tube principal et l'élément de tube auxiliaire.

#### Claims

1. A riser pipe section for offshore well drilling opera-

tions, comprising a main tube element (6) having as an extension a male connector element (10) and a female connector element (9) comprising a first series of tenons (9A; 9B) arranged on the inner surface of female connector element (9), wherein at least one auxiliary tube element (7) is secured to male connector element (10) and to female connector element (9) so that main tube (6) and auxiliary tube element (7) jointly transmit tensile stresses between male connector element (10) and female connector element (9), and wherein a locking ring (22) is mounted on male connector element (10), ring (22) comprising a second series of tenons (22A ; 22B) arranged on the outer surface of ring (22), the second series of tenons of ring (22) being suited to cooperate with the first series of tenons of female connector element (9).

2. A riser pipe section as claimed in claim 1, wherein ring (22) is housed in a slot provided on the outer surface of male tubular element (10).
3. A riser pipe section as claimed in claim 2, wherein the male connector element comprises a first tubular part (10c) forming an extension of main tube element (6) and a second annular part (10d) mounted on first part (10c), the ring being mounted on first part (10c) and locked in translation between first part (10c) and second part (10d).
4. A riser pipe section as claimed in claim 2, wherein male connector element (10) comprises a first part (10a) forming an extension of the main tube element and a second tubular part (10b) mounted on first part (10a), ring (22) being mounted on second part (10b) and locked in translation between first part (10a) and second part (10b).
5. A riser pipe section as claimed in any one of the previous claims, wherein male connector element (10) is provided with a first shoulder (14) extending towards the outside and female connector element (9) is provided with a second shoulder (13) extending towards the outside, and wherein said auxiliary tube element (7) is mounted axially abutted against first shoulder (14) and against second shoulder (13).
6. A riser pipe section as claimed in claim 5, wherein male connector element (10) forms an extension of main tube element (6) while progressively increasing the section and the thickness of said main tube element (6) up to first shoulder (14) and wherein female connector element (9) forms an extension of main tube element (6) while progressively increasing the section and the thickness of said main tube element (6) up to second shoulder (13).
7. A riser pipe section as claimed in any one of the

previous claims, wherein a wearing part (7b; 7c) forms an extension of one end of the auxiliary tube element.

8. A riser pipe section as claimed in any one of the previous claims, wherein ring (22) comprises an operating means (8) for moving the ring in rotation.
9. A riser pipe section as claimed in any one of the previous claims, comprising a means for locking the ring.
10. A riser pipe comprising at least two riser pipe sections as claimed in any one of the previous claims, wherein the longitudinal tensile stresses are distributed among the main tube element and the auxiliary tube element.

### Patentansprüche

1. Steigrohrabschnitt für Offshore-Bohrungen, umfassend ein Hauptrohrelement (6), das durch ein männliches Verbindungsstück (10) und durch ein weibliches Verbindungsstück (9) verlängert wird, das eine erste Reihe von Zapfen (9A; 9B) aufweist, die auf der Innenseite des weiblichen Verbindungsstücks (9) angeordnet sind, wobei mindestens ein Hilfsrohrelement (7) mit dem männlichen Verbindungsstück (10) und dem weiblichen Verbindungsstück (9) fest verbunden ist, derart, dass das Hauptrohr (6) und das Hilfsrohrelement (7) die Spannungen zwischen dem männlichen Verbindungsstück (10) und dem weiblichen Verbindungsstück (9) gemeinsam übertragen, und wobei ein Feststellring (22) auf dem männlichen Verbindungsstück (10) montiert ist, wobei der Ring (22) eine zweite Reihe von Zapfen (22A; 22B) aufweist, die auf der Außenseite des Rings (22) angeordnet ist, und die zweite Zapfenreihe des Rings (22) geeignet ist, mit der ersten Zapfenreihe des weiblichen Verbindungsstücks (9) zusammenzuwirken.
2. Steigrohrabschnitt nach Anspruch 1, wobei der Ring (22) in einer Nut aufgenommen wird, die auf der Außenseite des männlichen Verbindungsstücks (10) hergestellt ist.
3. Steigrohrabschnitt nach Anspruch 2, wobei das männliche Verbindungsstück (10) einen ersten rohrförmigen Abschnitt (10c) aufweist, der das Hauptrohrelement (6) verlängert, und einen zweiten ringförmigen Abschnitt (10d), der auf dem ersten Abschnitt (10c) montiert ist, wobei der Ring auf dem ersten Abschnitt (10c) montiert ist und zwischen dem ersten Abschnitt (10c) und dem zweiten Abschnitt (10d) in Translation blockiert wird.
4. Steigrohrabschnitt nach Anspruch 2, wobei das männliche Verbindungsstück (10) einen ersten Abschnitt (10a) aufweist, der das Hauptrohrelement verlängert, und einen zweiten rohrförmigen Abschnitt (10b), der auf dem ersten Abschnitt (10a) montiert ist, wobei der Ring (22) auf dem zweiten Abschnitt (10b) montiert ist und zwischen dem ersten Abschnitt (10a) und dem zweiten Abschnitt (10b) in Translation blockiert wird.
5. Steigrohrabschnitt nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das männliche Verbindungsstück (10) mit einem ersten Bund (14) versehen ist, der nach außen verläuft, und das weibliche Verbindungsstück (9) mit einem zweiten Bund (13) versehen ist, der nach außen verläuft, und wobei das Hilfsrohrelement (7) in axialem Anschlag gegen den ersten Bund (14) und gegen den zweiten Bund (13) montiert ist.
6. Steigrohrabschnitt nach Anspruch 5, wobei das männliche Verbindungsstück (10) das Hauptrohrelement (6) verlängert, indem es den Querschnitt und die Dicke dieses Hauptrohrelements (6) bis zum ersten Bund (14) progressiv erhöht, und wobei das weibliche Verbindungsstück (9) das Hauptrohrelement (6) verlängert, indem es den Querschnitt und die Dicke dieses Hauptrohrelements (6) bis zum zweiten Bund (13) progressiv erhöht.
7. Steigrohrabschnitt nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei ein Ende des Hilfsrohrelements durch ein Verschleißteil (7b, 7c) verlängert wird.
8. Steigrohrabschnitt nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Ring (22) ein Bedienelement (8) zur Drehbewegung des Rings umfasst.
9. Steigrohrabschnitt nach einem der vorherigen Ansprüche, umfassend ein Mittel zur Verriegelung des Rings.
10. Steigrohr, umfassend mindestens zwei Steigrohrabschnitte nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Längsspannungskräfte zwischen dem Hauptrohrelement und dem Hilfsrohrelement verteilt werden.

Figure 1

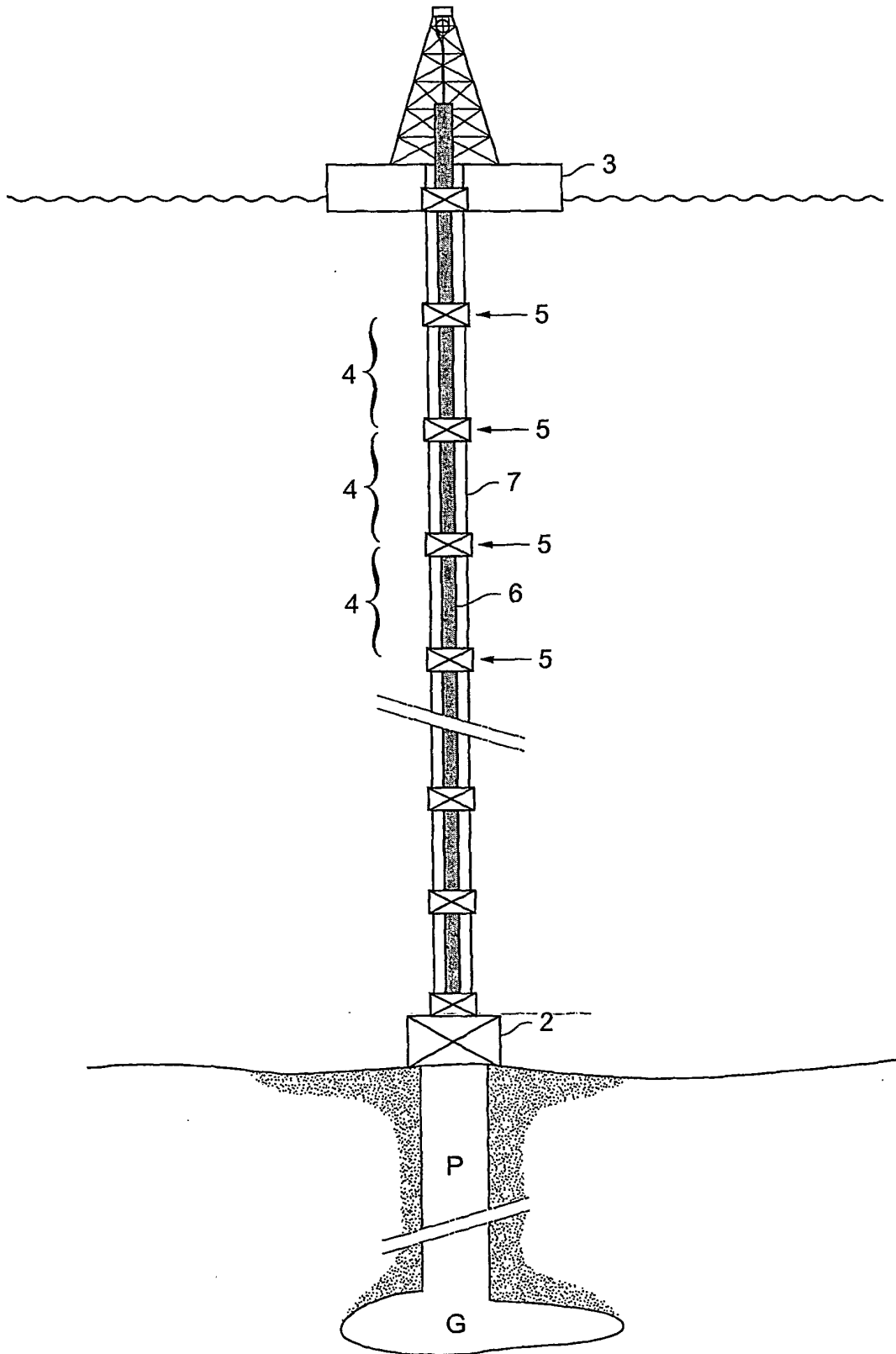


Figure 2

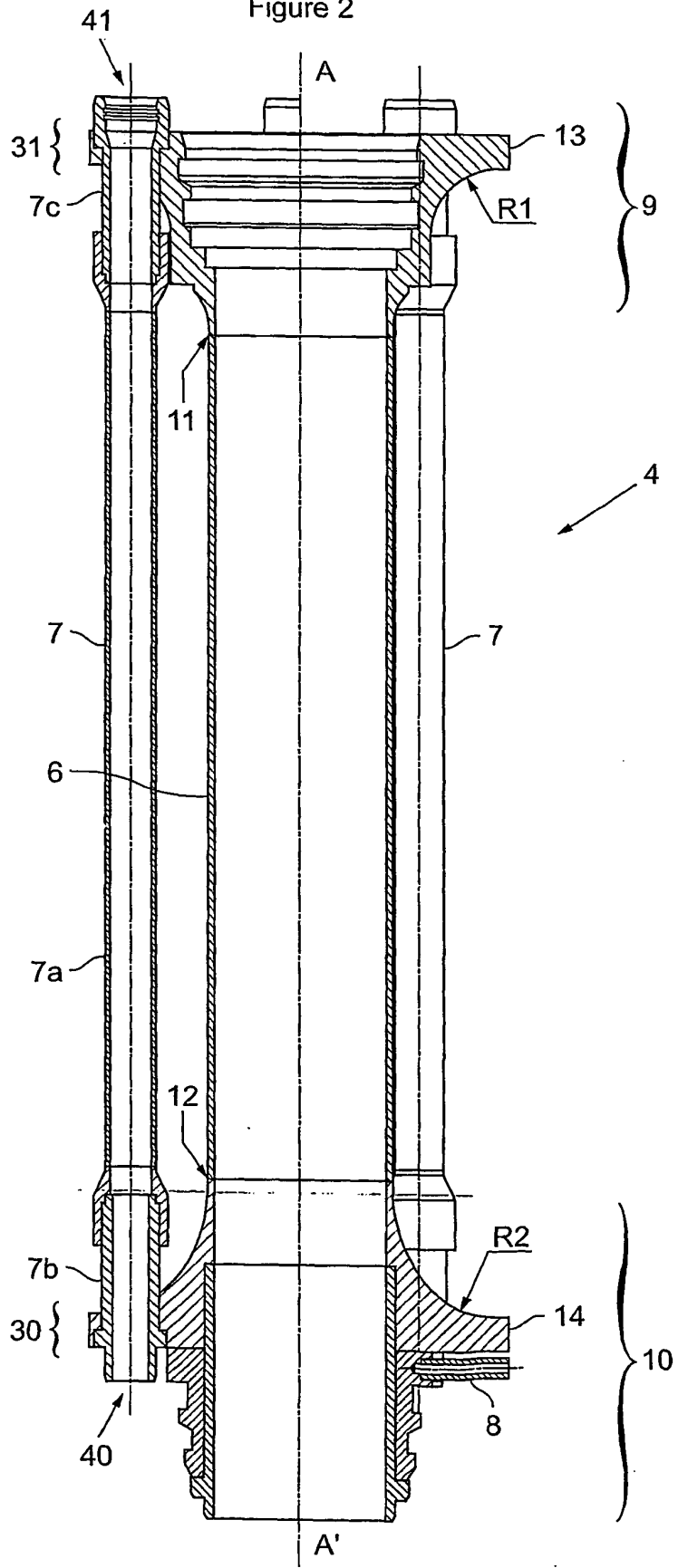


Figure 3

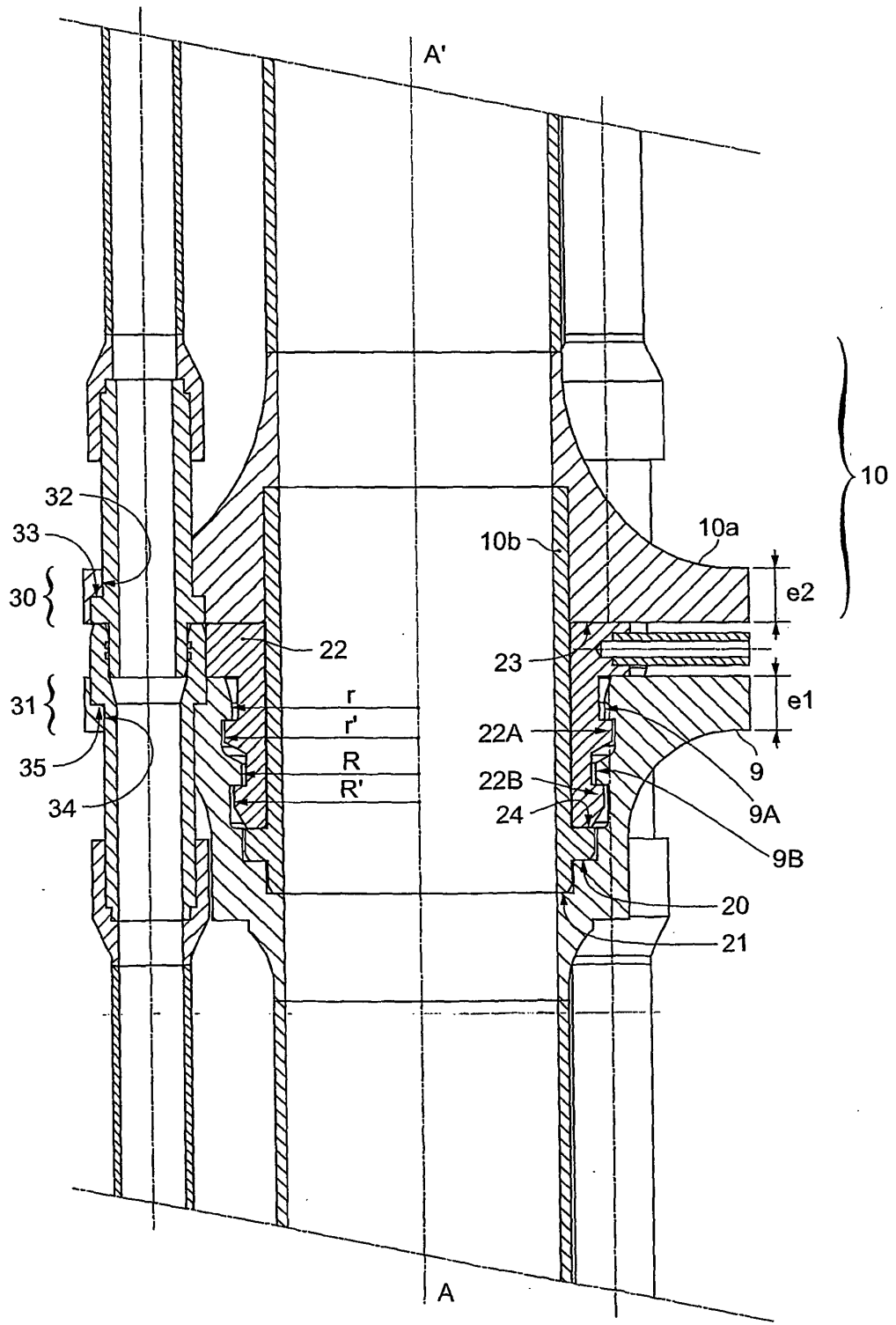


Figure 4

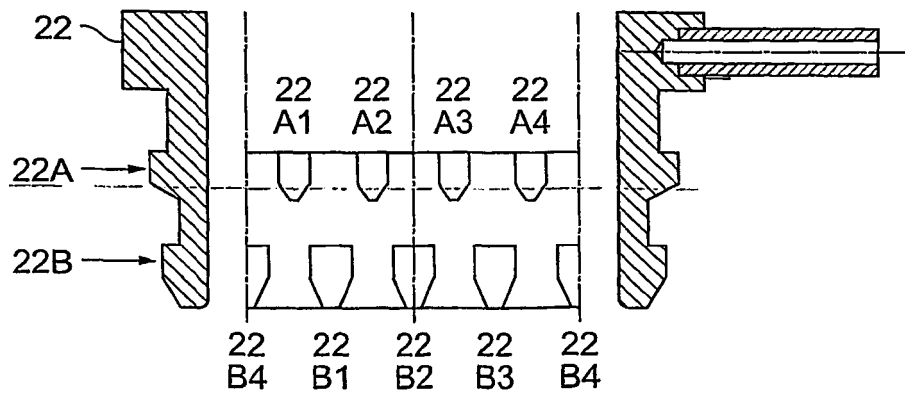
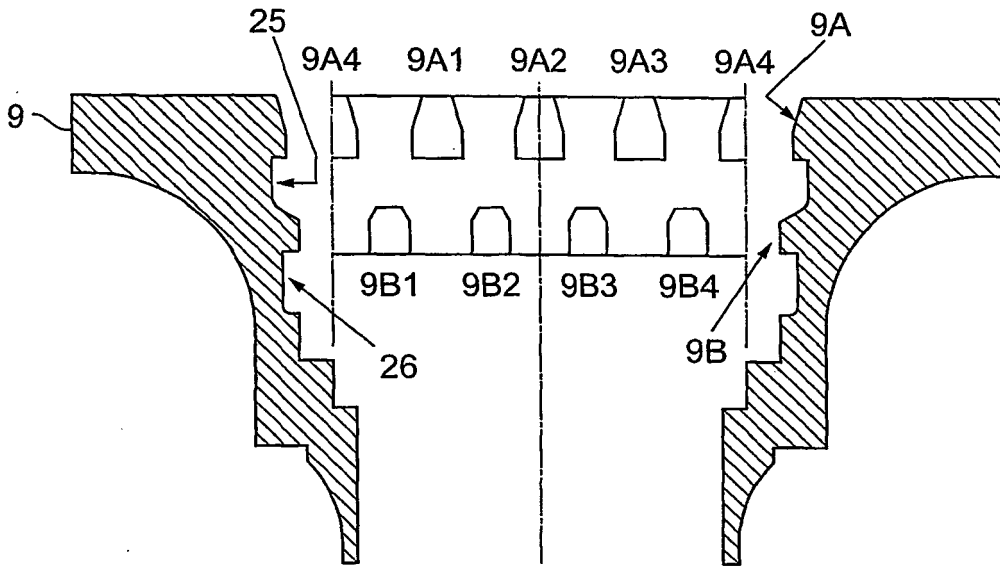
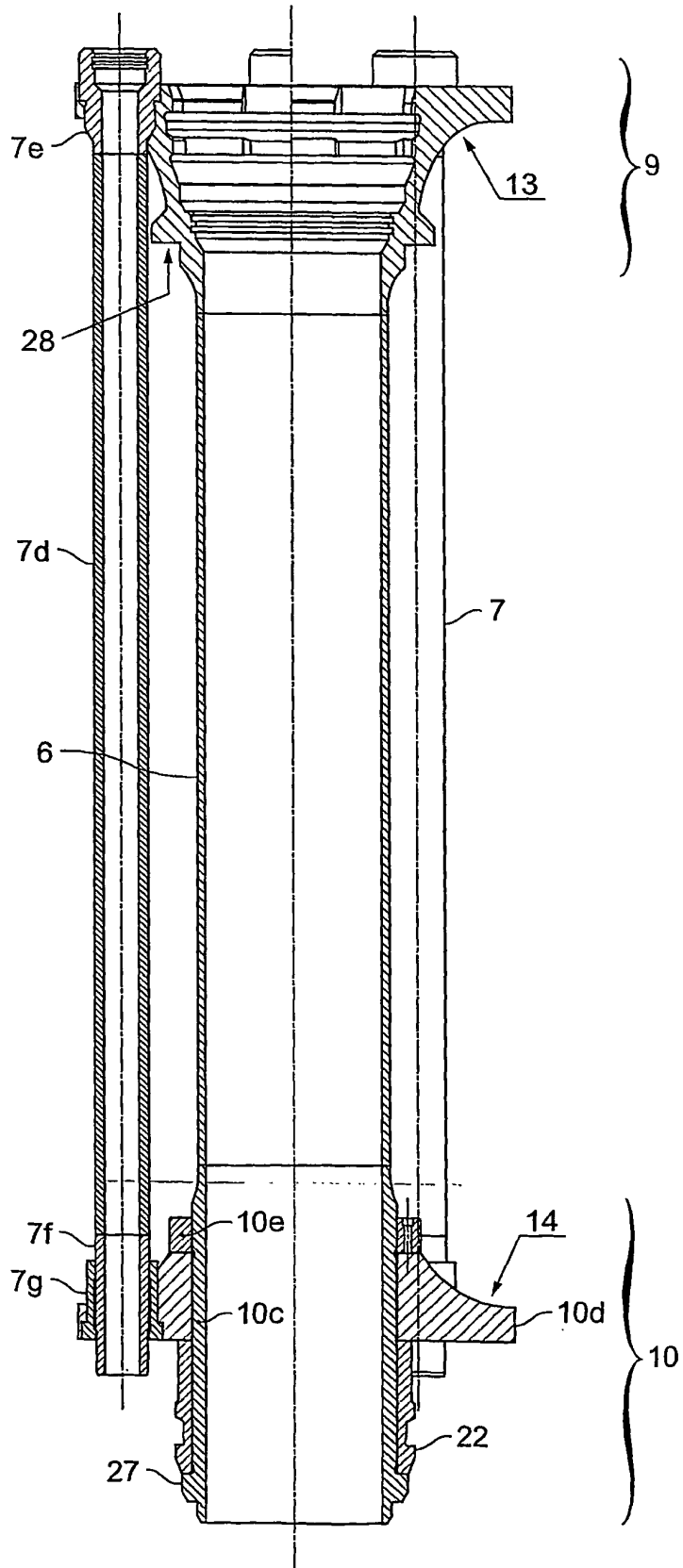


Figure 5



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

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

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 2891577 [0005]
- FR 2891578 [0005]
- FR 2891579 [0005]
- FR 2799789 [0006]
- FR 2557194 [0007]
- US 6932355 B [0008]