

ROYAUME DU MAROC  
-----  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
-----



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 30401 B1**  
(51) Cl. internationale : **E21B 49/00; E02D 1/02;  
E21B 33/127**  
(43) Date de publication : **04.05.2009**

---

(21) N° Dépôt : **31361**  
(22) Date de Dépôt : **05.11.2008**  
(30) Données de Priorité : **07.04.2006 FR 06 03113**  
(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/FR2007/000583 05.04.2007**  
(71) Demandeur(s) : **DATC EUROPE S.A., RUE NEWTON, ZONE D'ACTIVITE LAFAYETTE 25000 BESANCON (FR)**  
(72) Inventeur(s) : **COUR, Francis**  
(74) Mandataire : **M. MEHDI SALMOUNI-ZERHOUNI**

---

(54) Titre : **SONDE PERFECTIONNEE POUR PRESSIOMETRE**

(57) Abrégé : L'invention concerne une sonde destinée à équiper un pressiomètre et comprenant un distributeur (1) de fluides, une cellule centrale de mesure (21) susceptible d'être gonflée par un liquide sous pression, et deux cellules de garde (22, 23) disposées de part et d'autre de la cellule de mesure et susceptibles d'être gonflées par un gaz sous pression. Selon l'invention, les cellules (21-23) sont réalisées à partir d'un seul manchon élastique (2) gainant un mandrin cylindrique creux (3) lui-même enfilé de façon amovible et étanche sur le distributeur (1), ce distributeur présentant à cette fin une surface externe s'inscrivant dans un cylindre.

## ABREGE DESCRIPTIF

L'invention concerne une sonde destinée à équiper un pressiomètre et comprenant un distributeur (1) de fluides, une cellule centrale de mesure (21) susceptible d'être gonflée par un liquide sous pression, et deux cellules de garde (22, 23) disposées de part et d'autre de la cellule de mesure et susceptibles d'être gonflées par un gaz sous pression.

Selon l'invention, les cellules (21-23) sont réalisées à partir d'un seul manchon élastique (2) gainant un mandrin cylindrique creux (3) lui-même enfilé de façon amovible et étanche sur le distributeur (1), ce distributeur présentant à cette fin une surface externe s'inscrivant dans un cylindre.

Figure de l'abrégé = Figure 1.

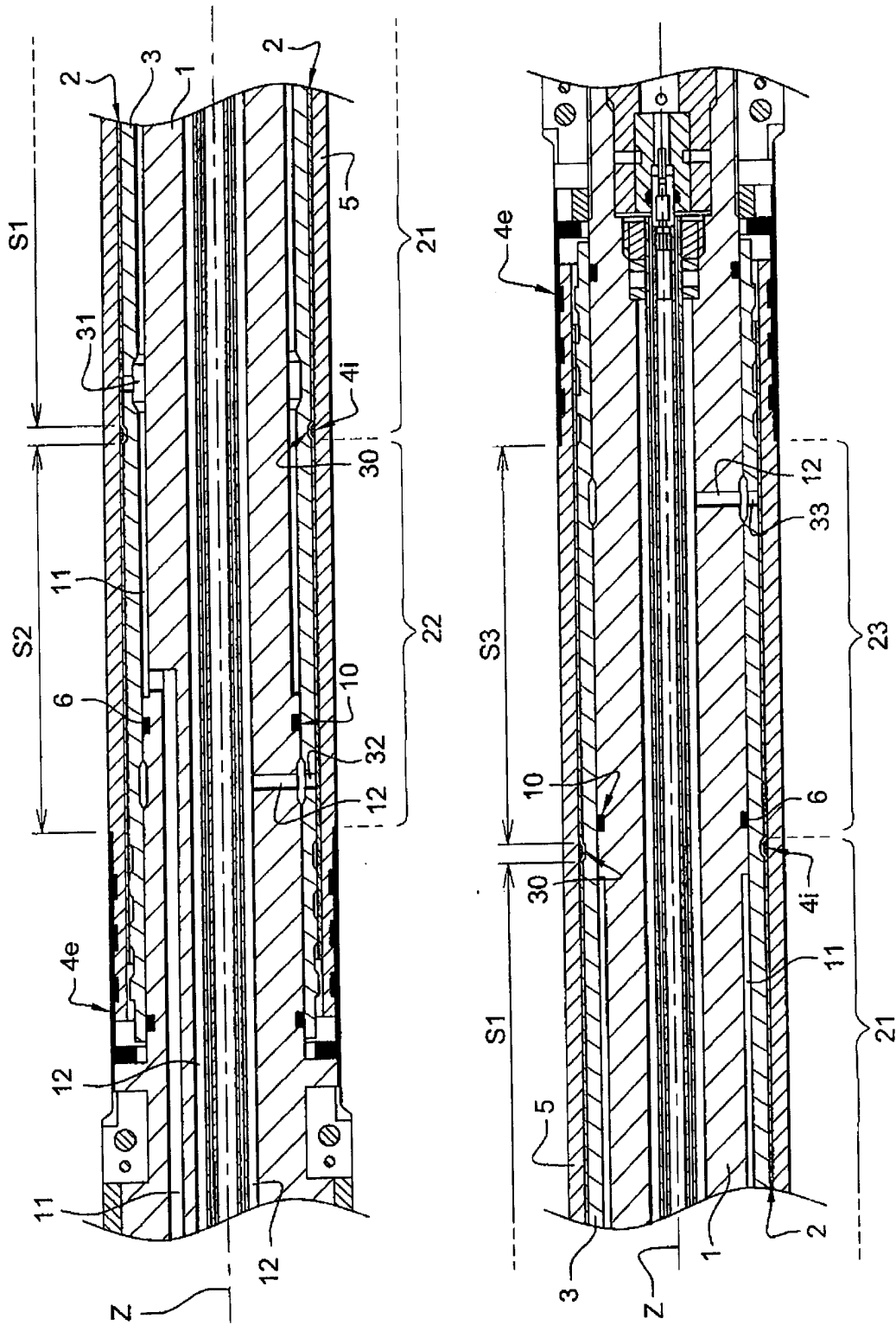


Figure pour abrégé

## SONDE PERFECTIONNEE POUR PRESSIOMETRE

L'invention concerne, de façon générale, les techniques de diagraphie.

5 Plus précisément, l'invention concerne une sonde pour pressiomètre, comprenant au moins un distributeur de fluides et trois cellules annulaires gonflables, le distributeur s'étendant parallèlement à l'axe de la sonde et comprenant des passages de fluide hydraulique et des  
10 passages de fluide gazeux, et les cellules s'étendant respectivement sur trois sections longitudinales adjacentes et successives de la sonde, entourant le distributeur, et comprenant une cellule centrale reliée à au moins un passage de fluide hydraulique et deux  
15 cellules latérales dont chacune est reliée à au moins un passage de fluide gazeux.

Les pressiomètres sont bien connus de l'homme du métier depuis leur invention par L. Ménard en 1955, et sont utilisés pour évaluer in situ les paramètres  
20 mécaniques des sols.

Une fois la sonde introduite dans un forage, chaque cellule gonflable est soumise à une pression croissante par paliers, en nombre de six à quatorze par exemple, et suivant une progression arithmétique.

25 A chaque palier, le volume de liquide introduit dans la cellule centrale est mesuré à plusieurs instants après la fin de la mise en pression.

Ces mesures sont ensuite traduites en graphiques à partir desquels sont évalués les paramètres mécaniques du  
30 terrain exploré.

En pratique, les mesures de volume ne sont donc effectuées qu'avec la cellule centrale encore appelée "cellule de mesure", les cellules latérales ou "cellules de garde" n'ayant pour fonction que de confiner la cellule centrale dans un volume sensiblement cylindrique pour garantir que les résultats obtenus ne sortent pas de leur domaine de validité.

Les sondes connues, qui constituent des organes essentiels des pressiomètres existants, souffrent de plusieurs défauts très gênants.

En effet, ces sondes présentent généralement une structure complexe, de sorte qu'elles requièrent des temps et des coûts de fabrication élevés.

Par ailleurs, la fragilité intrinsèque des membranes élastiques utilisées pour la réalisation des cellules, et la fréquence relativement élevée d'avaries qui en résultent, conduisent aujourd'hui à d'importants retards d'exploitation correspondant aux délais d'approvisionnement d'une nouvelle sonde.

Dans ce contexte, la présente invention a pour but de proposer une sonde exempte de ces principaux défauts.

A cette fin, la sonde de l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisée en ce que le distributeur présente une surface externe s'inscrivant dans un cylindre, en ce que la sonde comprend en outre un mandrin cylindrique creux enfilé de façon amovible et étanche sur le distributeur et présentant au moins trois orifices de fluide isolés les uns des autres de façon étanche et s'ouvrant respectivement dans les trois sections longitudinales de la sonde, l'orifice de la section centrale étant relié à

au moins un passage de fluide hydraulique et chacun des deux autres orifices étant relié à au moins un passage de fluide gazeux, et en ce que les trois cellules sont au moins partiellement formées par un manchon élastique  
5 unique enfilé sur le mandrin et fractionné, au moyen de cerclages appliquant localement ce manchon de façon étanche sur la face externe du mandrin, pour former les trois sections longitudinales de la sonde.

Non seulement la sonde ainsi agencée peut être  
10 réalisée facilement et à moindre coût, mais elle peut en outre être facilement réparée en cas d'avarie par remplacement du mandrin portant les cellules défectueuses par un mandrin équipé d'un manchon élastique neuf.

Les cerclages comprennent par exemple deux  
15 cerclages d'extrémité dont chacun est constitué d'un sertissage métallique, et deux cerclages intermédiaires dont chacun est constitué par une pluralité de spires d'un lien souple enroulé sous tension autour du manchon.

Pour réaliser plus facilement l'étanchéité entre  
20 cellules et garantir la stabilité dimensionnelle des cellules, le mandrin peut présenter deux rainures périphériques externes, chaque cerclage intermédiaire appliquant le manchon élastique sur le fond de l'une de ces rainures.

25 Dans un mode de réalisation simple et efficace de la sonde de l'invention, les spires du lien souple de chaque cerclage intermédiaire sont maintenues les unes par rapport aux autres et sous tension par encollage, par exemple au moyen d'une colle à deux composants.

30 La sonde peut en outre comprendre une gaine mécanique de protection déformable, par exemple réalisée dans un textile enduit.

Dans le cas où une telle gaine de protection est utilisée, les sertissages métalliques sont appliqués sur cette gaine.

La sonde de l'invention est par ailleurs dotée de  
5 joints toriques appliqués dans des rainures périphériques externes du distributeur et isolant les uns des autres, de façon étanche, les trois orifices de fluide pratiqués dans le mandrin.

D'autres caractéristiques et avantages de  
10 l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

15 - la figure 1 est une vue en coupe axiale partielle et fractionnée d'une sonde conforme à l'invention; et  
- la figure 2 est une vue en coupe axiale, à échelle agrandie, d'un tronçon longitudinal de la sonde illustrée à la figure 1.

20 Comme annoncé précédemment, l'invention concerne une sonde destinée à équiper un pressiomètre.

Une telle sonde comprend, de façon traditionnelle, un distributeur de fluides 1 et trois cellules annulaires gonflables 21, 22, et 23.

25 Le distributeur 1 s'étend le long de l'axe Z de la sonde et comprend des passages 11 de fluide hydraulique et des passages 12 de fluide gazeux.

Les cellules 21, 22 et 23 entourent le distributeur 1 et s'étendent respectivement sur trois  
30 sections longitudinales adjacentes et successives de la sonde, notées S1, S2, et S3.

La cellule centrale de mesure 21 est reliée à un passage de fluide hydraulique 11, généralement constitué par de l'eau sous pression, tandis que les cellules de garde 22 et 23, qui sont disposées de part et d'autre de la cellule centrale 21, sont reliées chacune à un passage de fluide gazeux 12, ce fluide gazeux étant généralement constitué par de l'azote sous pression.

Selon l'invention, les cellules 21 à 23 sont réalisées à partir d'un seul manchon élastique 2 gainant un mandrin cylindrique creux 3 lui-même enfilé de façon amovible et étanche sur le distributeur 1, ce distributeur présentant à cette fin une surface externe s'inscrivant dans un cylindre.

Plus précisément, le mandrin 3 présente trois orifices de fluide isolés les uns des autres de façon étanche, notés 31, 32, et 33, et s'ouvrant respectivement dans les trois sections longitudinales S1, S2, et S3 de la sonde.

L'orifice 31 de la section centrale S1 est relié au passage 11 de fluide hydraulique, tandis que chacun des deux autres orifices, 32 et 33, est relié au passage 12 de fluide gazeux.

Pour définir les trois cellules 21, 22 et 23 et former les trois sections longitudinales correspondantes S1, S2, et S3 de la sonde, le manchon élastique 2 est fractionné au moyen de cerclages tels que 4e et 4i qui l'appliquent localement et de façon étanche sur la face externe du mandrin 3.

Ces cerclages comprennent notamment deux cerclages d'extrémité 4e constitués chacun d'un sertissage métallique.



Dans le cas où le manchon 2 est recouvert d'une gaine mécanique de protection déformable 5, par exemple réalisée dans un textile enduit, les sertissages métalliques 4e sont appliqués sur cette gaine 5.

5 Les cerclages comprennent deux cerclages intermédiaires 4i destinés à assurer la séparation entre la cellule centrale 21 et les cellules de garde 22 et 23.

Il convient ici de préciser que, pour des raisons de taille de représentation, seul l'emplacement des  
10 cerclages 4i est rendu visible sur la figure 1.

Comme le montre en revanche la figure 2, chacun des cerclages intermédiaires 4i est avantageusement constitué par une pluralité de spires d'un lien souple enroulé sous tension autour du manchon 2, ces spires étant de  
15 préférence maintenues les unes par rapport aux autres et sous tension par encollage.

Pour faciliter la pose et la tenue des cerclages intermédiaires 4i, le mandrin 3 présente de préférence deux rainures périphériques externes 30, chaque cerclage  
20 intermédiaire 4i pouvant ainsi appliquer le manchon élastique 2 sur le fond de l'une de ces rainures 30.

Enfin, comme le montre la figure 1, la sonde de l'invention est équipée de joints toriques 6 installés dans des rainures périphériques externes 10 du  
25 distributeur 1 et isolant les uns des autres, de façon étanche, les trois orifices de fluide 31, 32 et 33 pratiqués dans le mandrin 3.

## REVENDICATIONS

1 - Sonde pour pressiomètre, comprenant au moins un  
5 distributeur (1) de fluides et trois cellules annulaires  
gonflables (21-23), le distributeur (1) s'étendant  
parallèlement à l'axe (Z) de la sonde et comprenant des  
passages (11) de fluide hydraulique et des passages (12)  
de fluide gazeux, et les cellules (21-23) s'étendant  
10 respectivement sur trois sections (S1-S3) longitudinales  
adjacentes et successives de la sonde, entourant le  
distributeur (1), et comprenant une cellule centrale (21)  
reliée à au moins un passage de fluide hydraulique (11)  
et deux cellules latérales (22, 23) dont chacune est  
15 reliée à au moins un passage de fluide gazeux (12),  
caractérisée en ce que le distributeur (1) présente une  
surface externe s'inscrivant dans un cylindre, en ce que  
la sonde comprend en outre un mandrin cylindrique  
creux (3) enfilé de façon amovible et étanche sur le  
20 distributeur (1) et présentant au moins trois  
orifices (31-33) de fluide isolés les uns des autres de  
façon étanche et s'ouvrant respectivement dans les trois  
sections longitudinales (S1-S3) de la sonde,  
l'orifice (31) de la section centrale (S1) étant relié à  
25 au moins un passage (11) de fluide hydraulique et chacun  
des deux autres orifices (32, 33) étant relié à au moins  
un passage (12) de fluide gazeux, et en ce que les trois  
cellules (21-23) sont au moins partiellement formées par  
un manchon élastique unique (2) enfilé sur le mandrin (3)  
30 et fractionné, au moyen de cerclages (4e, 4i) appliquant  
localement ce manchon (2) de façon étanche sur la face

externe du mandrin (3), pour former les trois sections longitudinales (S1-S3) de la sonde.

2 - Sonde suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les cerclages (4e, 4i) comprennent deux  
5 cerclages d'extrémité (4e) dont chacun est constitué d'un sertissage métallique.

3 - Sonde suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les cerclages (4e, 4i) comprennent deux cerclages  
10 intermédiaires (4i) dont chacun est constitué par une pluralité de spires d'un lien souple enroulé sous tension autour du manchon (2).

4 - Sonde suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée à la revendication 3, caractérisée en ce que le mandrin (3) présente deux  
15 rainures périphériques externes (30), et en ce que chaque cerclage intermédiaire (4i) applique le manchon élastique (2) au fond de l'une de ces rainures (30).

5 - Sonde suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée à la revendication 3, caractérisée en ce que les spires du lien souple de  
20 chaque cerclage intermédiaire (4i) sont maintenues les unes par rapport aux autres et sous tension par encollage.

6 - Sonde suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'il comprend en outre une gaine mécanique de protection  
25 déformable (5), par exemple réalisée en textile enduit.

7 - Sonde suivant les revendications 2 et 6, caractérisée en ce que les sertissages métalliques (4e)  
30 sont appliqués sur la gaine mécanique de protection (5).

8 - Sonde suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'il comporte des joints toriques (6) appliqués dans des rainures périphériques externes (10) du distributeur (1) et isolant les uns des autres, de façon étanche, les trois orifices de fluide (31-33) pratiqués dans le mandrin (3).

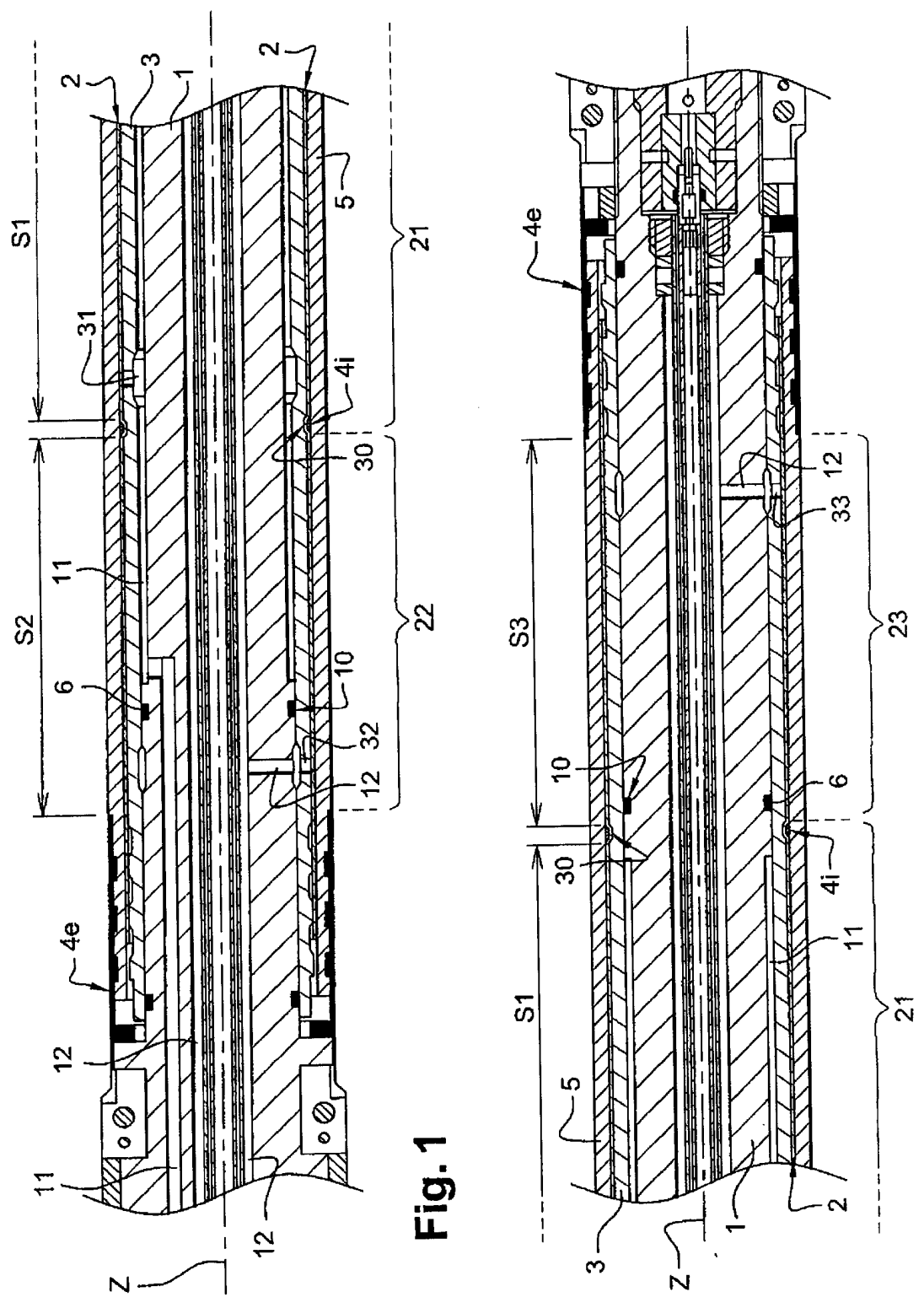


Fig. 1

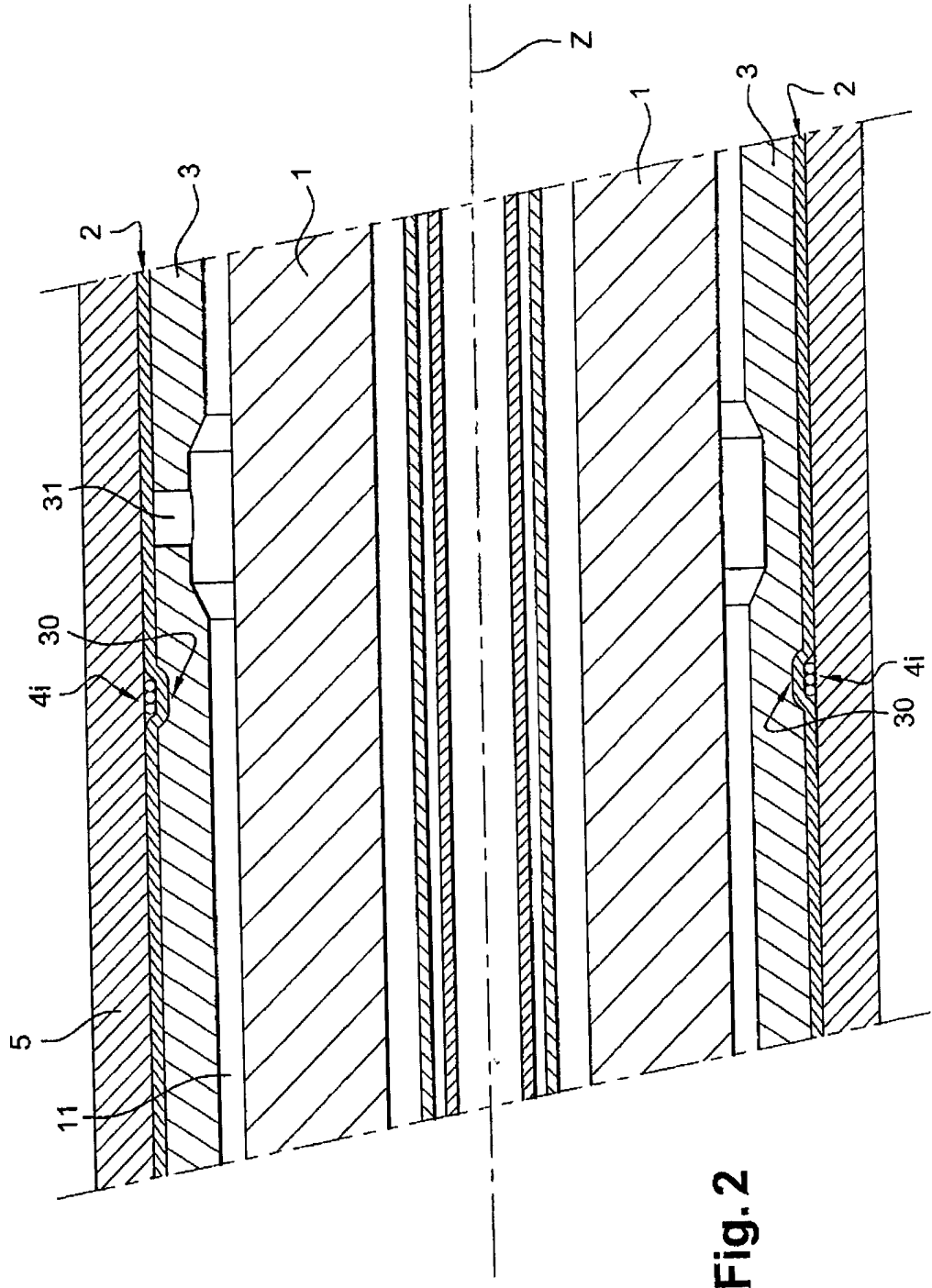


Fig. 2