

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 79 27125

⑤4 Dispositif d'obturation de canalisations profondes sous-marines.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl.³). F 16 L 55/10, 1/04.

⑫② Date de dépôt..... 2 novembre 1979.

⑫③ ⑫② ⑫① Priorité revendiquée :

⑫① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 19 du 8-5-1981.

⑫① Déposant : THOME Paul, résidant en France.

⑫② Invention de : Paul Thome.

⑫③ Titulaire : *Idem* ⑫①

⑫④ Mandataire :

- 1 -

L'invention concerne un dispositif d'obturation utilisé lors de la pose des canalisations sous-marines destiné à prévenir l'inondation de la canalisation en cas d'accident.

5

Le dispositif comporte au moins deux obturateurs reliés entre-eux très solidement, où chaque obturateur comporte plusieurs charges indépendantes génératrices de gaz pyrotechniques commandant le blocage et l'étanchéité à la haute pression.

10

La pose de canalisations sous-marines s'accompagne d'une déformation du pipeline, déformation plus ou moins bien contrôlée avec, toujours présent, le risque d'une mauvaise manoeuvre ou de complications entraînées par une mer difficile. Le risque majeur est celui d'un flambage-plier du pipe sous l'action d'une courbure trop prononcée et de la pression hydrostatique. Ce flambage (buckle) a de fortes chances de s'accompagner d'une fissuration longitudinale du pipe, fissure par laquelle l'eau va s'engouffrer : c'est le flambage inondé. Les conséquences en sont désastreuses : il faudra ultérieurement vider la canalisation puis la sécher, opérations extrêmement longues, en particulier lorsqu'il s'agit de canalisations destinées au transport de gaz où on ne saurait utiliser un "bouchon liquide" pour nettoyer la canalisation. Par ailleurs, lors de la fissuration, on constate un alourdissement apparent de la partie suspendue du pipeline par annulation de la poussée hydrostatique ; cet alourdissement complique évidemment les opérations de relevage de la partie inondée du pipeline.

15

20

25

A ce jour, il existe quelques réalisations d'obturateur mobile interne de pipeline tenu par un filin depuis le navire jusqu'à la partie horizontale du pipeline. Le mécanisme d'obturation est commandé par un groupe électrohydraulique intégré dans le bouchon et commandé par un
5 détonateur. Ces dispositifs ne sont pas envisageables pour les diamètres réduits des pipes utilisés pour les grandes profondeurs. Ils ne préviennent pas l'inondation de la partie suspendue du pipeline relié au navire de pose, ils risquent d'être déplacés par la propagation de l'écrasement du pipeline jusqu'au prochain renfort ou arrêtoir de flambage habituellement prévu sur le pipeline, ils risquent encore d'être
10 indéfiniment chassés en cas de défaillance de leur mécanisme de blocage. Rien n'existe à ce jour pour l'obturation de canalisations par un dispositif mobile, à très grande profondeur.

15 La présente invention a pour but d'amener un remède à ces difficultés. L'invention, telle qu'elle est caractérisée dans les revendications, résoud le problème de l'inondation de la canalisation posée ainsi que de la partie suspendue depuis la surface. Elle élimine tout risque de glissement important du dispositif d'obturation en cas de défaillance
20 du mécanisme de blocage des obturateurs. En effet, deux bouchons accompagnant la marche du navire de pose sont placés de part et d'autre de la zone la plus courbée du pipeline, donc susceptibles de subir un flambage. L'un des obturateurs est situé dans la partie horizontale du pipeline posé sur le fond marin et l'autre est situé à 150 ou 200 mètres en
25 amont. Un flambage accompagné d'une fissure entraînera l'inondation du pipeline dans la seule partie confinée entre les deux obturateurs.

Dans cette zone, la pression va très rapidement s'élever jusqu'à équilibrer celle de la hauteur d'eau correspondante. Les deux bouchons sont
30 reliés par un câble de résistance qui a pour mission d'encaisser l'effet de fond causé par la montée en pression ; après inondation, il n'y a donc pas de risque que les bouchons ne glissent à l'intérieur du pipeline. Les deux bouchons sont pratiquement identiques, ils sont placés en vis-à-vis, faisant face à la zone susceptible d'un éventuel
35 flambage.

Une difficulté majeure est celle de réaliser l'étanchéité à la haute pression entre la paroi interne de la canalisation et le bouchon. On

était en effet construire des joints étanches haute pression (au-dessus de 70 bars) entre deux pièces mécaniques tolérancées où le jeu entre ces deux pièces est réduit à un minimum pris en compte par le joint d'étanchéité : il s'agit en général d'un jeu de quelques dixièmes de millimètre. Mais ici

5 le problème devient très différent lorsqu'une des pièces n'est pas mécanique; en effet, la tolérance d'ovalisation d'une canalisation est de l'ordre de 1 % et plus sur le diamètre extérieur, tolérance à laquelle il convient de rajouter la tolérance d'épaisseur pour les variations du diamètre intérieur. Pour des canalisations de 400 mm de diamètre, par exemple,

10 cela signifie que l'on peut rencontrer un jeu vis-à-vis d'une paroi atteignant les 4 mm ou plus.

Ce jeu aléatoire devra être rattrapé par la déformation en plastique d'un joint d'étanchéité dont on peut affirmer qu'il ne sera pas soutenu mécaniquement sur un intervalle de 4 mm, plus le jeu normal nécessaire au coulis-

15 sement sans frottement du bouchon dans la canalisation.

Sous un jeu de 6 à 10 mm, un joint plastique normal va fluer sous la pression et finira par être chassé localement avec rupture de l'étanchéité. Dans un brevet précédent, nous avons décrit un joint d'étanchéité haute

20 pression dont une armature intérieure (inserts) assure la résistance au fluage tout en permettant une déformation importante du joint.

Nous décrirons ici un autre système où l'étanchéité est assurée par la déformation cylindrique -et non pas par écrasement axial- d'un joint plastique ; et où, de plus, le joint lui-même suffit à reprendre l'ensemble des efforts de chasse du bouchon sous la pression.

25 Tout d'abord, sur la figure 1, on voit le train des deux bouchons reliés entre eux par le filin 1 et retenu à partir du support naval par le filin 2. Le pipeline 3 descend en caténaire sur le fond de la mer 4, la zone critique pour flambage est celle où le rayon de courbure est minimum,

30 c'est-à-dire entre les deux bouchons. Ces deux bouchons A et B comprennent l'obturateur proprement dit A et B avec le générateur autonome de pression 5 et 6 respectivement. Ces composants sont décrits plus loin.

Sur la figure 2 est représenté l'obturateur en position ouverte (partie

35 haute) et fermée étanche (partie en dessous de l'axe de la canalisation) avec son générateur de gaz qui assure le serrage des joints d'étanchéité.

L'obturateur roule dans la canalisation 3 librement lorsqu'il n'est pas activé, grâce aux roues 10. Il comporte un corps rigide central 16 avec divers anneaux supports 11, 14. L'étanchéité est assurée par la déformation d'une jupe cylindrique en polyuréthane 13 ancrée sur les anneaux supports. Entre le corps central 16 et cette jupe, sont placées des vessies annulaires 12 gonflables. Elles seront gonflées en 18 à une pression largement supérieure à la pression à laquelle est soumis l'obturateur en cas de fuite, et elle déforme et plaque vigoureusement la jupe en polyuréthane selon 17 sur une grande surface de contact. Les sacs gonflables 12 sont alimentés par la conduite 19. Par exemple, pour des profondeurs de 3.000 m, on gonflera les sacs à 370 bars. Par cette action, on voit que le polyuréthane faisant joint d'étanchéité ne va pas fluer sous l'action d'une pression arrivant par l'un des côtés de l'obturateur.

15

L'obturateur possède son propre générateur de gaz. Ce générateur est mécaniquement relié par sa manille 21 à la manille 30 de l'obturateur. Le générateur comporte un réservoir 23 résistant, à l'intérieur duquel se trouvent une charge 27 de propergol dans un casing 26, une tubulure 24 de refroidissement des gaz générés noyé dans une capacité calorifique fluide ou autre.

La paroi 23 est préservée d'une surchauffe temporaire lors de la combustion par un isolant 32. Le gaz s'échappe par la tuyauterie 20 du générateur en traversant 23 par des joints étanches 31. Le générateur 23 est enserré dans une cage d'écureuil résistante 25 possédant des roulettes 22 de circulation. Cette cage d'écureuil possède également les manilles 21 et 28 qui, respectivement, assurent la liaison entre l'obturateur d'une part et le filin de liaison d'autre part. La commande de mise à feu du propergol 27 n'est pas représentée, elle sera déclenchée soit à l'aide de détecteurs de fuite ou d'écrasement de la canalisation, soit à partir de la surface. Cette mise à feu implique la présence d'une batterie non représentée intégrée dans le générateur 23.

35 La très grande surface de polyuréthane plaquée contre la surface intérieure de la canalisation pourra, dans tous les cas, être dimensionnée de façon à éviter le glissement d'un obturateur - à supposer qu'il n'y ait qu'un obturateur unique dans la canalisation - sous l'effet de la

pression arrivant d'un seul côté. Par exemple, en faisant travailler le polyuréthane sous une contrainte de 0,5 kg/mm², pour une canalisation de 400 mm de diamètre, il suffira d'une hauteur de contact inférieure à 1,50 m pour assurer le blocage définitif de l'obturateur dans la canalisation.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'obturation de canalisations sous-marines profondes
comprenant un générateur autonome de pression, des moyens de détec-
5 tion des incidents sur la canalisation, des moyens mécaniques de
circulation sans frottement dans la canalisation, caractérisé en ce
que :

10 Le joint d'étanchéité est constitué par une jupe de grande hauteur
en polyuréthane ou en matériau plastique de propriétés mécaniques
analogues, qui sera déformé et appliqué contre la paroi intérieure
de la canalisation par le gonflage d'une chambre annulaire étanche.
Il possède une armature centrale avec des appuis destinés à repren-
dre le fluage de la jupe.

15 Il possède des poches annulaires gonflables comprises entre l'arma-
ture centrale et la jupe en polyuréthane.

Il est relié à un générateur de gaz contenu dans un réservoir résis-
tant à la haute pression, les gaz générés sont refroidis avant d'at-
teindre les poches annulaires gonflables.

20

2. Système d'obturation comportant deux obturateurs selon la revendica-
tion 1 reliés entre eux par un câble résistant, et situés de part et
d'autre de la zone critique d'apparition d'un flambage.

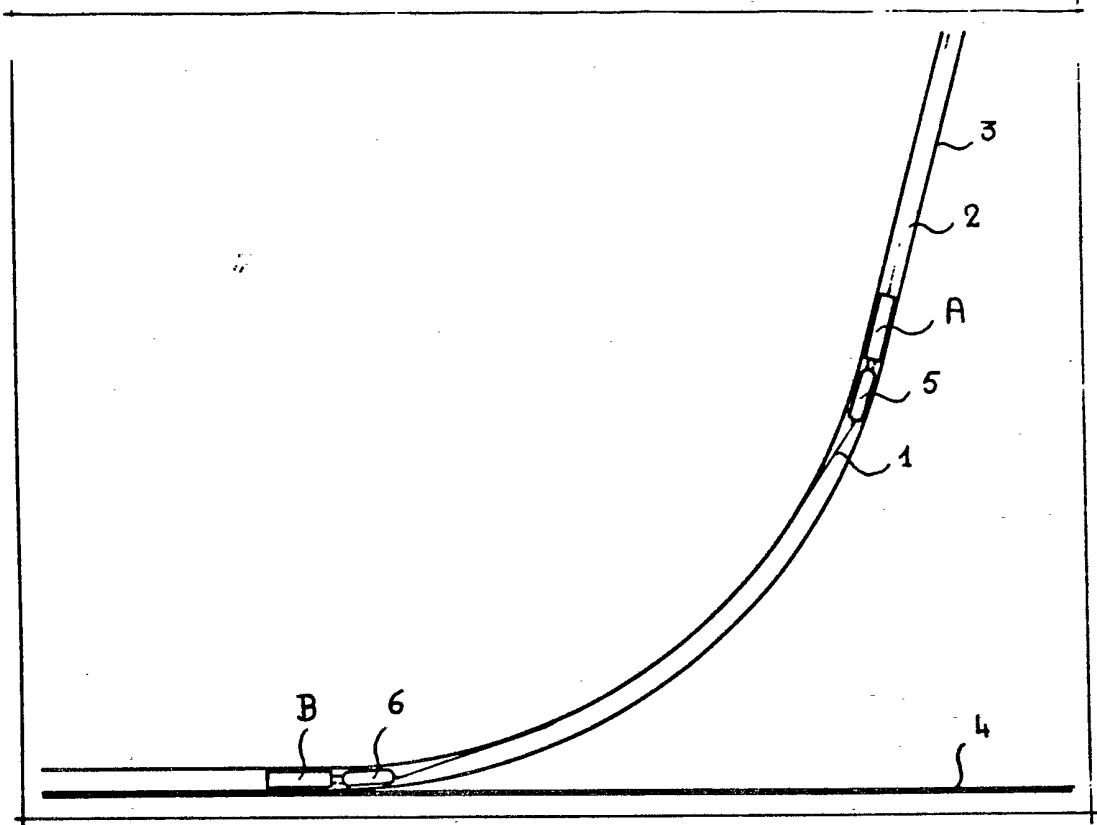


Fig 1

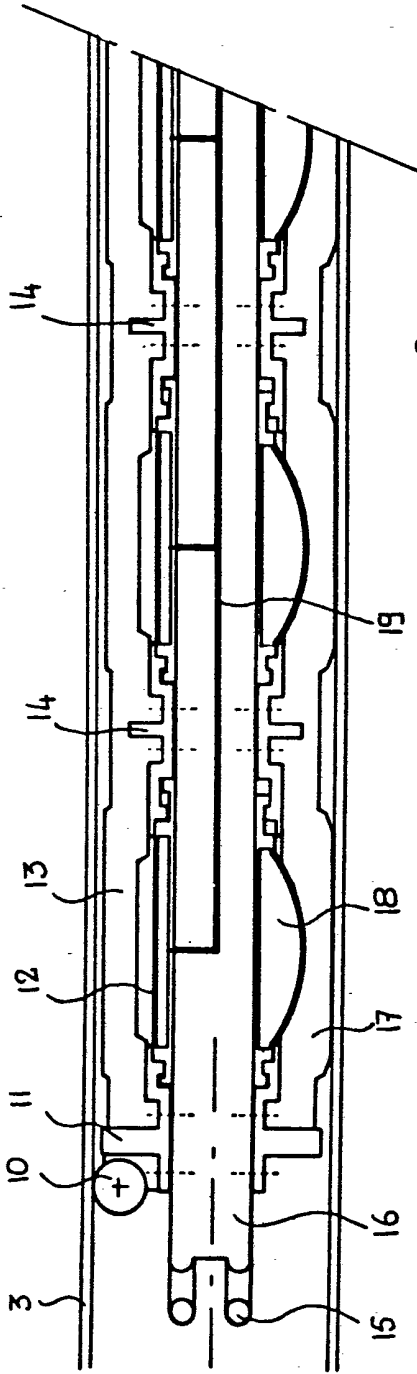


Fig 2.

