(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 677 700**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **91 07202**

(51) Int Cl[5] : E 21 B 29/02, 35/00

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 11.06.91.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 18.12.92 Bulletin 92/51.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *Société HORWELL Société Anonyme* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Bourdon Jean-Claude et Augis Didier.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Institut Français du Pétrole.

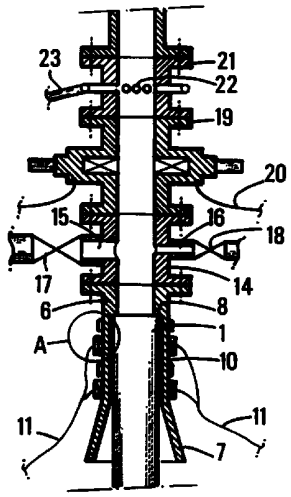
(54) Méthode et dispositif de captage d'un puits en éruption, le dispositif étant fixe par explosion.

(57) - La présente invention concerne un dispositif de captage d'un effluent (4) produit à travers une conduite (1). Le dispositif comporte un passage central, des moyens d'obturation (19) et de transfert (14) de fluide et une structure d'assemblage (6) liée sur la conduite par explosion.

- Les dispositifs explosifs (9) sont adaptés à effectuer une liaison circonférentielle autour de la conduite.

- La présente invention concerne également une méthode de captage en liant un dispositif de captage par des moyens explosifs sur la conduite.

- Application aux puits pétroliers en éruption.



FR 2 677 700 - A1

La présente invention concerne un dispositif de captage de l'effluent produit par un puits en éruption.

Lorsque l'on ne peut pas tenter de contrôler l'éruption au niveau de l'ancienne tête de puits, on connaît la technique du puits de secours ou Relief Well qui consiste à forer un autre puits que l'on conduit de manière directionnelle pour déboucher dans le puits en éruption à proximité du gisement souterrain. On peut alors, à partir de ce deuxième forage injecter des produits adaptés pour faire cesser l'éruption. Cette opération est longue et couteuse.

Dans la plupart des cas d'éruption de puits producteurs d'hydrocarbures, les colonnes de tubes qui ont permis de cuveler le forage, sont encore intègres entre le gisement et la surface. Seule l'extrémité supérieure à proximité immédiate de la tête de production peut avoir été détériorée. Dans ce cas, on tentera de dégager la partie supérieure des tubes pour, ensuite, y accrocher des éléments de contrôle d'éruption classiques.

Dans le passé, de telles opérations ont eu lieu en fixant temporairement des obturateurs sur la colonne par opération manuelle sur des coins en acier pour agripper la connexion inférieure des obturateurs sur la colonne. L'opération est dangereuse pour les opérateurs, longue et doit être complétée par la mise en place d'élément d'étanchéité entre la colonne et la connexion. De plus le feu doit être préalablement éteint.

La nature même de l'effluent peut empêcher toute approche physique vers la tête de puits. Dans ce cas, il ne reste plus alors que la seule solution du puits de secours comportant les inconvénients déjà cités.

L'objet de la présente invention est de proposer un dispositif et une méthode permettant la fixation d'un dispositif de captage sur une colonne de puits en éruption, ou sur tout élément cylindrique à travers lequel

jaillit l'effluent, sans faire appel directement à une opération de montage manuel sur le site de la tête de puits. Pour cela on utilise avantageusement le principe de la fixation par explosion.

On connaît le procédé de soudage par explosif appliqué aux raccordement de deux éléments d'une conduite métallique. Cette technique peut être illustrée par les brevets FR 2547389 ou US 4718346 qui concernent des conduites de transport de fluide. Mais pendant l'opération de soudage, il n'y a pas d'écoulement dans la conduite considérée.

On connaît également par le brevet US 4585374 un moyen de fixation de deux tubes concentriques, par déformation en utilisant l'énergie développée par une explosion. Ce document concerne des piles de plate-forme et il n'y a pas d'écoulement dans le tube intérieur.

L'invention concerne un dispositif de captage de l'effluent produit par un puits en éruption à travers une conduite, ledit dispositif comportant un passage central, une structure d'assemblage, des moyens d'obturation dudit passage, des moyens de transfert de fluide, ladite structure étant disposée à l'extrémité inférieure dudit dispositif.

Ladite structure d'assemblage comporte un corps tubulaire de dimension adaptée à venir se placer autour de ladite conduite, au moins un dispositif explosif adapté à lier par explosion ledit corps sur ladite conduite d'une manière circonférentielle.

Ledit dispositif explosif peut comporter un système de détonateur et d'allumage adapté à ce que l'énergie de l'explosion soit sensiblement également répartie sur la circonférence du corps.

Le dispositif selon l'invention peut être complété par des moyens de protection contre les hautes températures de l'éruption en feu. Le dispositif explosif peut être inclus notamment, dans une enveloppe calorifugée et/ou réfrigérée.

Le dispositif peut comporter des moyens d'extinction adaptés à éteindre l'éruption en feu.

Selon l'invention, le dispositif peut comporter plusieurs dispositifs explosifs annulaires espacés d'une distance déterminée non nulle sur ledit corps.

Le corps peut comporter au moins un conduit traversant la paroi dudit corps et débouchant, lorsque le dispositif est placé sur ladite conduite, entre au moins un des éléments explosifs et l'extrémité de la conduite.

Les dispositifs explosifs peuvent comporter des moyens de détonation et d'allumage synchronisés.

Ladite structure d'assemblage peut comporter à son extrémité inférieure un cône d'entrée adapté à faciliter le positionnement de ladite structure par rapport à la conduite.

Entre la structure d'assemblage et les moyens d'obturation, le dispositif peut comporter au moins une conduite haute pression d'injection, au moins une conduite adaptée à canaliser l'effluent vers un lieu de stockage ou de brûlage quand ledit passage est fermé, lesdites conduites pouvant être fermées par un système de vannes.

Le dispositif peut se caractériser également en ce que la structure d'assemblage comporte un élément tubulaire d'appui adapté à pénétrer à l'intérieur de ladite conduite et en ce que le dispositif explosif est placé à l'extérieur de ladite conduite sensiblement au même niveau que ledit élément d'appui.

La surface extérieure dudit élément d'appui peut alors comporter des formes adaptées à la fixation dudit élément d'appui sur ladite conduite.

L'invention concerne également une méthode de captage de l'effluent produit par un puits en éruption à partir d'une conduite.

La méthode consiste en ce qu'on assemble sur ladite conduite, par un moyen explosif, un dispositif de captage comportant un passage central, des moyens d'obturation dudit passage et des moyens de transfert de fluide.

Dans la méthode, on peut lier ledit dispositif de captage sur ladite conduite par soudure par explosion, ou par déformation élastoplastique produite également par explosion.

On peut placer le dispositif de captage sur ladite conduite avec les moyens d'obturation ouverts.

Egalement, on peut placer sur ledit dispositif de captage, le ou les dispositifs explosifs après avoir placé le dispositif de captage sur la conduite.

On peut dégager et/ou préparer le site et ladite conduite en utilisant des explosifs. Egalement, on peut opérer au moins un moyen d'obturation par explosif.

Selon la méthode, on peut mettre à feu simultanément tous les dispositifs explosifs du dispositif de captage.

Après avoir placé le dispositif de captage sur la conduite et avant de fermer ledit passage, on peut injecter par des moyens d'extinction du dispositif de captage, des produits d'extinction de l'éruption.

La conduite peut être un tube casing ou tubing aux normes 5CT de l'American Petroleum Institute.

On peut injecter entre une liaison par explosion et l'extrémité de la conduite, un matériau adapté à améliorer l'étanchéité à la pression de la liaison par explosion entre le dispositif de captage et la conduite.

Le dispositif et la méthode peuvent être appliqués aux puits pétroliers en éruption.

La présente invention sera mieux comprise et ses avantages apparaîtront plus nettement à la description qui suit d'exemples non limitatifs illustrés par les figures ci-annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1 représente un puits en éruption,

- la figure 2 représente une réalisation préférentielle d'un dispositif de captage placé sur le puits en éruption,

- la figure 2A concerne un détail de la structure d'assemblage,

- la figure 3 représente une autre réalisation de la structure d'assemblage,

- les figures 4 et 5 représentent un moyen d'obturation par explosif,

- les figures 6 et 7 représentent ledit moyen une fois obturé.

La figure 1 illustre un puits de production en éruption. Une conduite 1 a été dégagée du sol pour qu'une longueur suffisante de conduite puisse être accessible aux travaux ultérieurs. Pour cela on a creusé un cratère 3, soit par des moyens de génie civil conventionnel, soit par explosifs. En effet, l'usage d'explosifs est avantageux car bien souvent la fondation de la tête de production est en béton afin de constituer une assise solide. Les explosifs disposés par des spécialistes des travaux miniers ou de carrières, peuvent très rapidement dégager une longueur de conduite en bon état. La préparation du site peut comprendre également la confection d'accès et la stabilisation éventuelle du sol autour de la tête de puits.

L'architecture des puits comporte en général plusieurs tubes concentriques. L'éruption se produit le plus souvent exclusivement par le tube de plus petit diamètre qui descend jusqu'au gisement, celui-ci est appelé colonne de production. Dans l'exemple représenté figure 1, un tube 2 concentrique au tube 1, a été découpé pour laisser l'accès à l'extérieur du corps du tube 1. Cette découpe ainsi que la découpe de l'extrémité du tube 1 peuvent être effectuées par explosif ou par tout autre moyen connu, comme avec un coupe-tube hydraulique ou pneumatique.

L'effluent 4 qui jaillit du tube 1 peut être enflammé en 5.

On ne sortira pas du cadre de cette invention si des vannes de la tête de puits sont partiellement en état et que l'éruption à lieu à travers une conduite non verticale, par exemple la collecte ou flow-line, ou tout autre pièce cylindrique. En effet, le dispositif et la méthode de la présente invention sont applicables sur tout corps cylindrique de longueur suffisante, qu'il soit vertical ou non et à travers lequel jaillit l'effluent d'une manière incontrôlée.

La figure 2 représente une réalisation schématique du dispositif de captage selon l'invention. La structure d'assemblage 6 comporte à sa base un cône d'entrée 7 qui facilite le centrage et l'introduction du dispositif sur la conduite 1.

Une butée 8 permet d'asseoir le dispositif sur la conduite 1.

Un ou plusieurs dispositifs explosifs 9 sont disposés autour du corps 10 de la structure d'assemblage 6. Des liaisons 11 relient les dispositifs explosifs aux moyens d'allumage synchronisés.

Des conduits 12, détaillés figure 2A, autorisent un accès à l'annulaire crée par la présence du corps 10 autour du tube 1. Ces conduits ne laissent pas la libre circulation dans le sens de l'annulaire vers l'extérieur du corps.

Des moyens de transfert de fluide 14 sont disposés au-dessus de la structure d'assemblage 6 par le moyen d'une connexion 13 à brides ou à collier. Cette connexion respecte les normes en vigueur dans la profession afin de permettre, postérieurement au contrôle du puits, l'éventualité du montage d'une tête de production.

Les moyens de transfert 14 comportent au moins deux conduites 15 et 16 qui peuvent être respectivement fermées par des vannes 17 et 18. La conduite 15 canalise l'effluent vers un lieu de stockage ou de brûlage. Pour cela, il est important que cette conduite soit d'un diamètre tel que les pertes de charge produites par l'écoulement de l'effluent soient minimales afin de faciliter le captage. La conduite 16 est spécialisée à effectuer l'injection de produits dans le puits en éruption.

Un moyen d'obturation 19 est monté au-dessus des moyens de transfert 14. Cet obturateur est conventionnellement du type de ceux que l'on utilise dans le métier du forage. Il est opéré à distance par de la puissance hydraulique amenée par des conduites rigides ou flexibles 20. On ne sortira pas du cadre de cette invention, en utilisant un autre type d'obturateur en particulier qui résiste au feu.

Sur la figure 2, le dispositif de captage est surmonté par un moyen d'extinction 21 réalisé par un cylindre traversé radialement par des orifices d'injection 22. Les produits d'extinction sont amenés par le tube

23. Ces produits sont multiples, il peut s'agir d'eau, avec ou sans additifs, azote, gaz carbonique, mousse ou autres produits non comburants. Le moyen d'extinction peut prendre une quelconque autre place dans l'empilage du dispositif de captage. Par exemple, il peut se placer juste au-dessus de la structure d'assemblage ou entre les conduites de transfert et les moyens d'obturation. L'avantage que procure la disposition représentée sur la figure 2, se trouve principalement dans la possibilité de démonter le moyen d'extinction 21 une fois l'obturateur fermé.

Les différents éléments du dispositif de captage 6, 14, 19 et 21 ont été représentés sur la figure 2 assemblés par des connexions démontables comparables à celle représentée par la référence 13. Cela n'a rien d'obligatoire dans la présente invention, car il peut être avantageux de limiter l'encombrement en hauteur du dispositif ou de limiter les risques de fuites aux connexions, en réalisant certains de ces éléments, ou tous, à partir d'un même corps.

La figure 2A représente en détail un conduit 12. Celui- ci traverse le corps 10 et comporte un clapet anti-retour ou check-valve autorisant l'injection d'un produit dans l'annulaire tout en interdisant une fuite de l'effluent vers l'extérieur. A l'extérieur du corps, un filetage permet de raccorder un moyen de pompage ou de test sur ce conduit 12. Ce filetage est protégé par un bouchon pendant la mise en place du dispositif de captage. Il est possible d'avoir plusieurs conduits répartis sur la circonférence d'une même section transversale du corps 10. Il peut y avoir des conduits 12 dans plusieurs sections transversales, en particulier entre deux dispositifs d'explosion. La dimension du ou des conduits 12, ainsi que la check-valve, sont dimensionnées à la nature des produits que l'on peut injecter. Il est connu dans la profession d'injecter une matière plastique spécifique dans des espaces annulaires dans le but de parfaire ou de réaliser des étanchéités.

La figure 3 représente une autre réalisation de la structure d'assemblage 24. Un cône d'entrée 27 se trouve à la base de la structure. Des dispositifs explosifs 25 sont disposés sur le corps 26. Une fourrure d'appui 28 prolonge la structure dans la conduite 1. Le diamètre intérieur 32 de cette prolongation est suffisant pour ne pas entraver l'écoulement de l'éruption. La longueur de la fourrure d'appui 28 est telle qu'à chaque

niveau des dispositifs explosifs 25 se trouve également la fourrure d'appui. L'extrémité de la fourrure 28 est en cône afin de faciliter la pénétration de la conduite 1 dans l'espace cylindrique entre le corps 26 et la fourrure 28.

La fourrure 28 peut comporter des formes 33 sur sa surface extérieure. Ces formes se trouvant au même niveau que les dispositifs explosifs afin de coopérer avec la conduite et le corps 26 soumis à l'énergie de l'explosion.

On ne sortira pas du cadre de cette invention si les dispositifs explosifs 25 sont disposés dans le corps 26 ou même à l'intérieur du corps à proximité de l'extérieur de la conduite 1 lorsque le dispositif de captage est placé sur la conduite.

La figure 4 représente une coupe d'un moyen d'obturation simplifié. Des moyens de connexions 34 permettent d'assembler ce moyen aux autres éléments. Un dispositif explosif 36 est disposé sur le corps 35 et la mise à feu est commandée par la ligne 37. Une pièce sensiblement cylindrique 38 de matériau ductile est fixé dans le corps. Le choix du matériau est fonction de la pression à laquelle doit résister l'obturateur, du diamètre intérieur du passage et de la nature de l'effluent. Les conditions les plus rigoureuses étant lorsqu'il s'agit de gaz s'échappant en général à grande vitesse ce qui conduit à une très forte érosion, et lorsque le diamètre du passage est grand ce qui impose des taux de déformation très grands du corps et du matériau ductile.

La figure 5 représente une coupe transversale où l'on remarque que le corps 35 est ovalisé. Les dispositifs explosifs sont placés sur les faces aplaties du corps. Les normales de ces faces passant par l'axe 39.

La figure 6 représente schématiquement la déformation du moyen d'obturation sous l'effet de l'énergie développée par le dispositif explosif suivant l'axe 39. Le corps s'est écrasé en comprimant le matériau ductile qui obture alors le passage en formant un bouchon 40. La figure 7 représente une coupe à la section écrasée. Les lèvres du corps écrasé sont refermées partiellement ou totalement en bloquant l'extrusion du matériau ductile soumis à la pression de l'effluent.

Bien entendu ce type d'obturation n'est pas réversible, mais dans

certain cas de contrôle après captage d'une éruption, il n'est pas nécessaire d'ouvrir le passage. Cette technique est alors avantageuse car elle ne mettra pas en oeuvre d'autre commande à distance que la mise à feu des dispositifs explosifs.

Ce moyen d'obturation par explosif peut être le moyen unique d'obturation du dispositif, mais il peut venir en complément à un ou plusieurs autres obturateurs. En effet les moyens d'obturation peuvent être constitués par un ensemble de plusieurs obturateurs, comme il est courant dans la profession du forage.

Pour mieux comprendre la mise en oeuvre du dispositif de captage selon l'invention et la méthode, il va être décrit, d'une manière nullement limitative, les différentes étapes du captage.

Après avoir préparé l'emplacement et la conduite sur laquelle on fixe le dispositif, on approche ledit dispositif de la conduite au moyen de grue ou de chariot approprié à cette manutention. Si l'éruption est en feu, il faut protéger les divers équipements de la haute température. Comme il est connu dans l'art antérieur, on peut arroser continuellement avec des lances à incendie. Ce moyen peut être suffisant si la durée de l'exposition à la chaleur est courte avant la mise en oeuvre de l'explosif. La mise en oeuvre pouvant se faire avant ou après l'extinction. Il est possible de protéger les dispositifs explosifs dans des enveloppes adaptées. De plus, si la température est excessive, les enveloppes peuvent être calorifugées et même réfrigérées. On pourra également mettre en place les explosifs sur les corps 10 ou 26 après avoir éteint l'incendie de l'éruption.

S'il est en effet possible d'effectuer la préparation du site par explosif comme cela a été décrit plus haut, on peut dans le même temps décider de souffler la flamme par explosion suivant la technique bien connue. Dans ce cas, lors de l'amenée et la mise en place du dispositif de captage, il n'y a plus de problème de température.

Mais on peut également éteindre l'éruption grâce au dispositif de captage placé sur la conduite, l'effluent jaillissant principalement à travers le passage central du dispositif. On peut lier par explosion le dispositif sur la conduite avant l'extinction ou après l'extinction, cela dépendra notamment de l'explosif et des conditions de l'éruption.

De plus, on peut éloigner vers le haut, la flamme de l'incendie en fixant sur l'extrémité supérieure du dispositif de captage un tube prolongateur à la sortie duquel l'effluent est en flamme, la chaleur étant alors éloignée de la structure d'assemblage. En même temps, l'injection des produits d'extinction est faite par l'équipement 21 ou tout autre équipement équivalent.

Une fois le feu éteint, on place les dispositifs explosifs s'ils n'ont pas été déjà placés, puis on les met à feu. Dans le cas d'utilisation de plusieurs dispositifs explosifs, on pourra synchroniser les détonations, mais si les dispositifs explosifs sont placés aprés la mise en place du dispositif sur la conduite, il peut être avantageux de mettre en oeuvre les dispositifs explosifs les uns après les autres afin d'ajouter des liaisons uniquement si cela est nécessaire et après avoir vérifié l'efficacité de la précédente liaison.

La manière de lier la structure d'assemblage et la conduite dépend notamment de la résistance à l'écrasement de la conduite. Or cette résistance est fonction de la nature de l'acier, de l'épaisseur, du diamètre extérieur et de l'ovalisation de la conduite. Dans le cas où cette résistance à l'écrasement est grande, on pourra calculer les charges explosives pour souder le corps 10 de la structure d'assemblage sur la conduite. Il s'agit bien de soudure, c'est-à-dire d'une inter-pénétration des deux matériaux qui sont donc liés par un ou plusieurs cordons étanches.

Dans le cas contraire deux procédures sont utilisées :

- fixation mécanique du corps sur la conduite par frettage obtenu par la compression subit par le corps lors de l'explosion. Dans ce cas, s'il est possible d'obtenir un accrochage suffisamment résistant du corps sur la conduite, notamment en usinant des formes agressives sur l'intérieur du corps, il ne sera vraisemblablement pas possible d'atteindre un niveau suffisant d'étanchéité à la pression. Il faut alors utiliser le ou les conduits d'injection pour améliorer la tenue à la pression comme il a été décrit plus haut. La conduite peut subir des déformations plastiques, en particulier une diminution du diamètre sur la zone de compression.

- utilisation d'une structure de base avec appui à l'intérieur de la conduite : la pièce d'appui 28 renforce la résistance à l'écrasement de la

conduite. Suivant les cas, elle sert d'enclume vis-à-vis de l'énergie de l'explosion ou d'élément d'accrochage complémentaire ou unique. En effet, il est connu dans la technique de soudage par explosif d'utiliser un appui sur lequel vient buter l'énergie de l'explosion. La soudure est alors faite entre le corps et la conduite, la liaison entre la conduite et le tube d'appui n'étant qu'une liaison mécanique. Lorsque l'on a pas besoin d'une grande résistance, il est possible de limiter l'énergie de l'explosion pour simplement effectuer un accrochage mécanique entre le tube d'appui et la conduite. Des formes en gorges ou dents sont préférentiellement usinées à cet effet sur le diamètre extérieur de la pièce d'appui. Dans ce cas les dispositifs explosifs peuvent être placés à l'intérieur du corps et se présenter en face de l'extérieur de la conduite lorsque le dispositif est en place. Avantageusement, dans cette disposition, les dispositifs explosifs sont protégés. La pièce d'appui reprend alors tous les efforts notamment produits par la pression de l'écoulement et le poids de l'ensemble. Un système classique d'anneau d'étanchéité peut être disposé à l'intérieur du corps et contre l'extérieur de la conduite. En effet, les conduits 12 ne débouchent pas au niveau de la liaison puisque dans le cas considéré, celle-ci a lieu à l'intérieur de la conduite avec la fourrure d'appui. Pour compléter la résistance à la pression de la liaison entre l'appui et conduite, il sera peut être nécessaire d'injecter un matériau par le conduit 12, mais pour que le système soit efficace, il faut que le jeu soit faible entre le corps et la conduite. D'où la possibilité de placer un anneau d'étanchéité pour réduire le jeu.

La pièce tubulaire d'appui 28 est de préférence une pièce rapportée et assemblée sur la structure d'assemblage pour faciliter les méthodes de fabrication du dispositif et permettre une adaptation plus aisée de cette pièce à la conduite considérée. En effet il sera possible alors de rectifier les dimensions de cette pièce indépendamment du dispositif qui est généralement lourd et volumineux.

Dans toutes les mises-en-oeuvre décrites plus haut, les dispositifs explosifs sont dessinés et les détonateurs et dispositifs d'allumage sont prévus pour que l'énergie produite soit régulièrement répartie sur la circonférence de la conduite. La solution de ce problème est connu de l'art antérieur pouvant être illustré par le document EP 0019482 ou WO 84/03547.

Le dispositif de captage étant lié à la conduite et le feu étant éteint, on peut effectuer le captage proprement dit. Pour cela on ouvre la canalisation 15 qui est reliée à une installation de stockage et/ou à une torchère. On obture le passage du dispositif en manoeuvrant les moyens d'obturation. L'effluent est canalisé mais le puits n'est pas encore sous contrôle. Si la résistance de l'architecture du puits le permet, on ferme la canalisation 15 par la vanne 17. L'ensemble du dispositif et son accrochage sur la conduite doit résister à la pression en tête de puits. On tente de contrôler l'éruption en pompant par la conduite 16 un fluide de forte densité ou un laitier de ciment. Si cette opération de pompage ou squeeze n'est pas possible compte tenu de la pression générée, on opère un appareil de snubbing à travers un obturateur pour descendre dans le puits en pression des tubes de circulation.

Lorsque l'on utilise l'obturateur opéré par explosif, l'accès à la verticale de la conduite n'est pas possible tant que cet obturateur ne peut pas être retiré. Dans ce cas il faut contrôler l'éruption par pompage dans le puits (squeeze), puis démonter l'obturateur pour le remplacer par un autre obturateur traditionnel. Il est possible d'utiliser un tel obturateur placé au-dessus d'un autre obturateur du type classique. On pourra ainsi avoir accès au puits en fermant l'obturateur classique et en démontant l'obturateur par explosion.

L'obturateur opéré par explosif suivant les figures 4, 5, 6 et 7 peut dans certains cas ne pas faire une totale étanchéité après la déformation par explosion. Pour obtenir une totale étanchéité il suffit d'injecter notamment par la conduite 16 des produits de colmatage appropriés à la taille de la fuite. Cette technique est connue de l'art antérieur. On injecte des produits de taille décroissante en débutant par une dimension plus grande que la dimension de la fuite.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif de captage de l'effluent produit par un puits en éruption à travers une conduite, ledit dispositif comportant un passage central, une structure d'assemblage, des moyens d'obturation dudit passage et des moyens de transfert de fluide, ladite structure étant disposée à l'extrémité inférieure dudit dispositif, caractérisé en ce que ladite structure d'assemblage comporte un corps tubulaire de dimension adaptée à venir se placer autour de ladite conduite, au moins un dispositif explosif adapté à lier par explosion ledit corps sur ladite conduite d'une manière circonférentielle.

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dispositif explosif comporte un système de détonateur et d'allumage adaptés à ce que l'énergie de l'explosion soit sensiblement également répartie sur la circonférence du corps.

3 - Dispositif selon l'une des revendication précédentes, caractérisé en ce qu'il est complété par des moyens de protection contre les hautes températures de l'éruption en feu, et notamment en ce que le dispositif explosif est inclus dans une enveloppe calorifugée et/ou réfrigérée.

4 - Dispositif selon l'une des revendication précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'extinction adaptés à éteindre l'éruption en feu.

5 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs dispositifs explosifs annulaires espacés d'une distance déterminée non nulle sur ledit corps.

6 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps comporte au moins un conduit traversant la paroi dudit corps et débouchant, lorsque le dispositif est en place sur ladite conduite, entre au moins un des éléments explosifs et l'extrémité de la conduite.

7 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les dispositifs explosifs comportent des moyens de détonation et d'allumage synchronisés.

8 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite structure d'assemblage comporte à son extrémité inférieure un cône d'entrée adapté à faciliter le positionnement de ladite structure par rapport à la conduite.

9 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte entre la structure d'assemblage et les moyens d'obturation, au moins une conduite haute pression d'injection, au moins une conduite adaptée à canaliser l'effluent vers un lieu de stockage ou de brûlage quand ledit passage est fermé, lesdites conduites pouvant être fermées par un système de vannes.

10 - Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la structure d'assemblage comporte un élément tubulaire d'appui (28) adapté à pénétrer à l'intérieur de ladite conduite et en ce que le dispositif explosif est placé à l'extérieur de ladite conduite sensiblement au même niveau que ledit élément d'appui.

11 - Dispositif selon la revendication 10, caractérisée en ce que la surface extérieure dudit élément d'appui (28) comporte des formes (33) adaptées à la fixation dudit élément d'appui sur ladite conduite.

12 - Méthode de captage de l'effluent produit par un puits en éruption à partir d'une conduite, caractérisée en ce qu'on assemble sur ladite conduite, par un moyen explosif, un dispositif de captage comportant un passage central, des moyens d'obturation dudit passage et des moyens de transfert de fluide.

13 - Méthode selon la revendication 12, caractérisée en ce que l'on lie ledit dispositif de captage sur ladite conduite par soudure par explosion.

14 - Méthode selon la revendication 12, caractérisée en ce que l'on lie ledit dispositif de captage sur ladite conduite par déformation élastoplastique produite par explosion.

15 - Méthode selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisée en ce que l'on place le dispositif de captage sur ladite conduite avec les moyens d'obturation ouverts.

16 - Méthode selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisée en ce que l'on place sur ledit dispositif de captage, le ou les dispositifs explosifs après avoir placé ledit dispositif de captage sur la conduite.

17 - Méthode selon l'une des revendications 12 à 16, caractérisée en ce qu'on dégage et/ou on prépare le site et ladite conduite en utilisant des explosifs et en ce que l'on opère au moins un moyen d'obturation également par explosif.

18 - Méthode selon l'une des revendications 12 à 17, caractérisée en ce que l'on met à feu simultanément tous les dispositifs explosifs du dispositif de captage.

19 - Méthode selon l'une des revendications 12 à 18, caractérisée en ce que l'on injecte par des moyens d'extinction du dispositif de captage, des produits d'extinction de l'éruption après avoir placé le dispositif de captage sur la conduite et avant de fermer ledit passage.

20 - Méthode selon l'une des revendications 12 à 19, caractérisée en ce que la conduite est un tube casing ou tubing correspondant à la norme référencée 5CT de l'American Petroleum Institute.

21 - Méthode selon l'une des revendications 12 à 20, caractérisée en ce que l'on injecte entre une liaison par explosion et l'extrémité de ladite conduite, un matériau adapté à améliorer l'étanchéité à la pression de la liaison par explosion entre le dispositif de captage et la conduite.

22 - Application de la méthode selon l'une des revendications 12 à 21 et du dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, aux puits pétroliers en éruption.

FIG.1

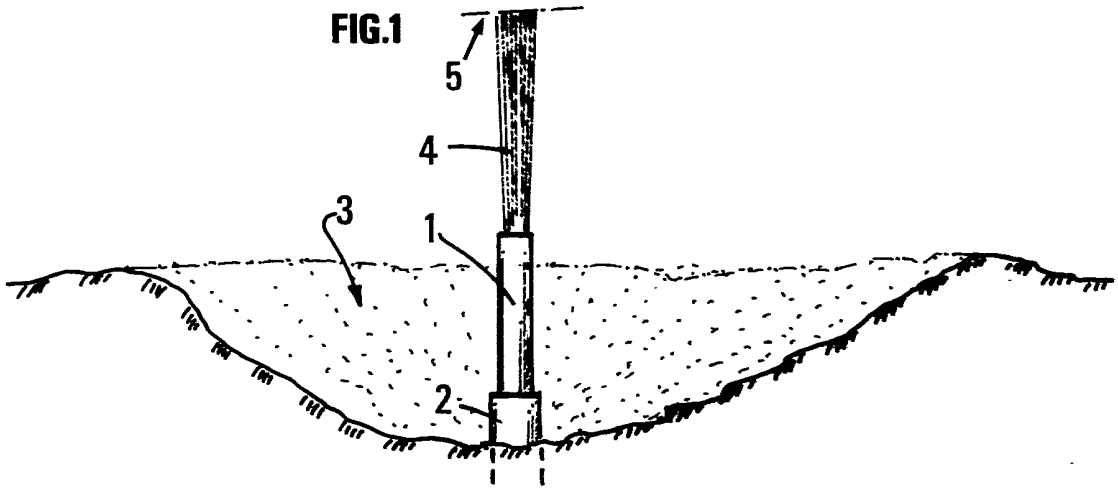
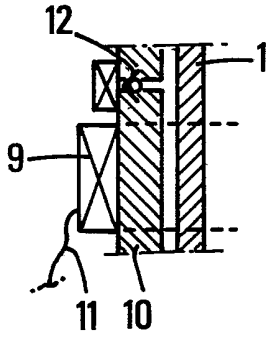


FIG.2

FIG.2A



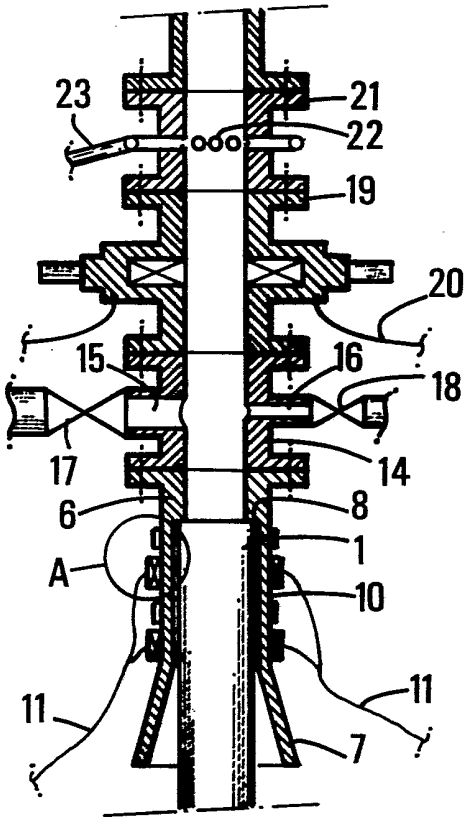


FIG.3

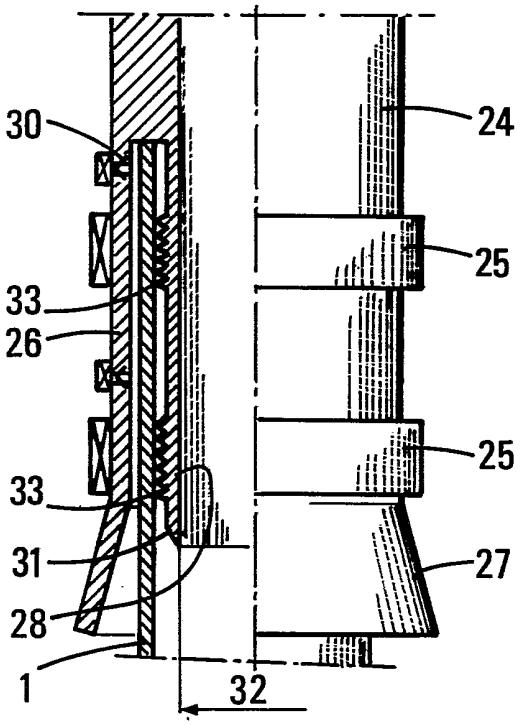


FIG.4

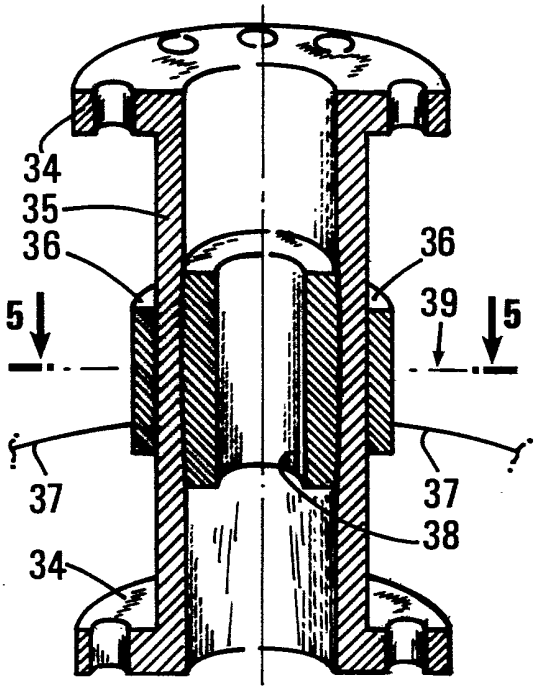


FIG.5

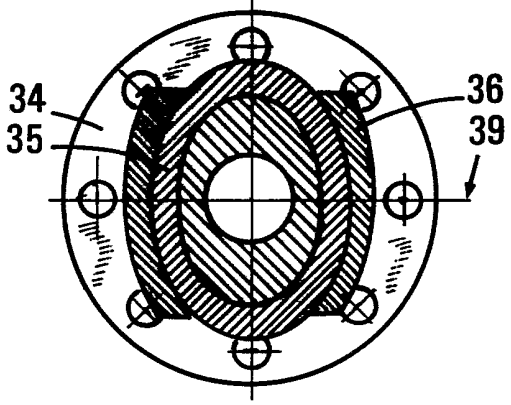


FIG.6

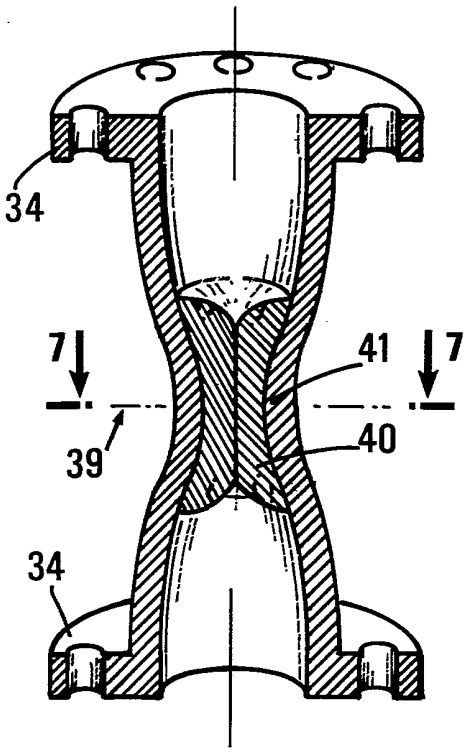
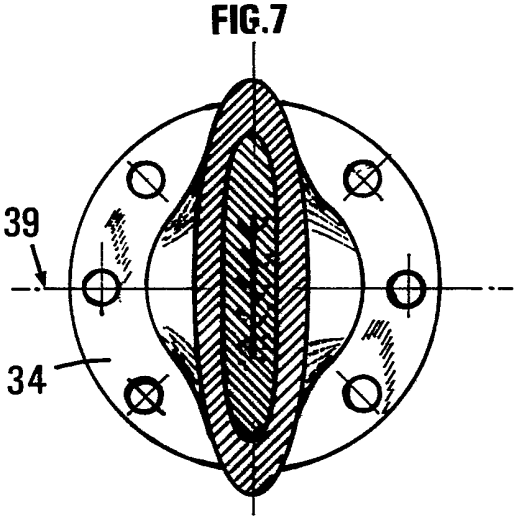


FIG.7



REPUBLIQUE FRANÇAISE

2677700

N° d'enregistrement national

INSTITUT NATIONAL de la PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FR 9107202
FA 468875
Page 1

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
Y	ENGINEERING. (INCL. MACHINE SHOP MAGAZINE) vol. 212, no. 7, 1 Juillet 1972, LONDON GB page 670; SANDIA: 'EXPLOSIVE PIPE CLOSURE'	1,2,4,7, 9,12,14, 15,18, 19,22
Y	US-A-2 045 772 (NELSON) * page 2, colonne de gauche, ligne 68 - colonne de droite, ligne 47; figures 1-5 *	1,2,4,7, 9,12,14, 15,18, 19,22
A	FR-A-1 219 418 (NICOLESCO) * le document en entier *	1,8,9, 12,15, 17,22
A	US-A-3 277 964 (HOUPEURT) * figures 2,4,5 *	1
A	US-A-2 023 632 (BARYCZ) * page 1, colonne de gauche, ligne 1 - ligne 16; figure 3 *	1
A	US-A-3 804 175 (MILLER) * colonne 3, ligne 18 - ligne 36; figure 1 *	1,9
T	WO-A-9 110 039 (LOBATTO) * page 2, ligne 6 - page 4, ligne 13; revendications 1,2,10; figures 1-4 *	1
T	POPULAR SCIENCE. vol. 239, no. 4, 1 Octobre 1991, NEW YORK US page 33; D.STOVER: 'SCIENCE NEWSFRONT' SHOCK THERAPY	1
D,A	US-A-4 718 346 (SCHMID) * figures 1-8 *	1

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

E21B

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
03 JUIN 1992	FONSECA Y FERNANDEZ

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)

1

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2677700

N° d'enregistrement national

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FR 9107202
FA 468875
Page 2

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
D,A	FR-A-2 547 389 (NITRO NOBEL) * figures 1-8 *	1

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
03 JUIN 1992	FONSECA Y FERNANDEZ

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)

1