

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 81401265.4

(51) Int. Cl.³: **E 21 B 43/117**
F 42 B 3/00

(22) Date de dépôt: 06.08.81

(30) Priorité: 12.08.80 FR 8017723
10.02.81 FR 8102547

(43) Date de publication de la demande:
17.02.82 Bulletin 82/7

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT NL

(71) Demandeur: SOCIETE DE PROSPECTION ELECTRIQUE
SCHLUMBERGER
42, rue Saint-Dominique
F-75340 Paris Cedex 07(FR)

(84) Etats contractants désignés:
FR IT

(71) Demandeur: Schlumberger Limited
277 Park Avenue
New York, N.Y. 10172(US)

(84) Etats contractants désignés:
DE GB NL

(72) Inventeur: Pottier, Alain
4039 Underwood
Houston Texas 77025(US)

(72) Inventeur: Chesnel, Pierre
5, rue de Toulouse-Lautrec
F-91600 Savigny sur Orge(FR)

(72) Inventeur: Chaintreau, Bernard
76, avenue de la Forêt
F-77210 Avon(FR)

(74) Mandataire: Chareyron, Lucien et al,
Schlumberger Limited Service Brevets 42, rue
Saint-Dominique
F-75340 Paris Cedex 07(FR)

(54) Dispositif de perforation pour sondages.

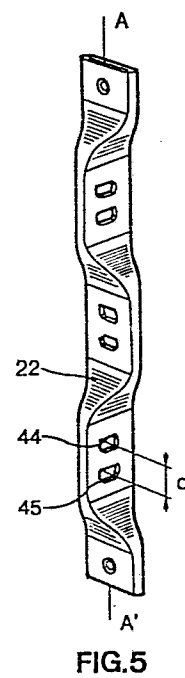
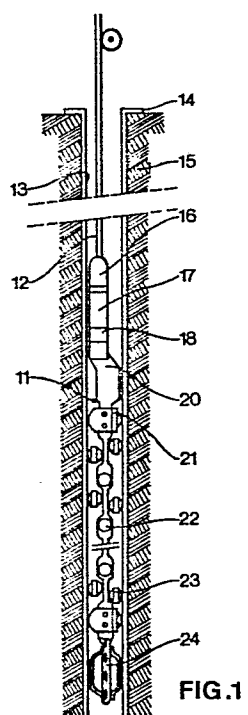
(57) Le dispositif comprend un support allongé (22) formé par une suite de sections à faces planes et des charges explosives (23) montées perpendiculairement aux faces planes. Des cordaux détonants sont reliés aux charges pour leur mise à feu.

Chaque section du support comporte deux trous de fixation rapprochés adaptés à recevoir respectivement les parties arrières de deux charges montées selon des directions opposées de part et d'autre de cette section. Le support est formé par un tube écrasé transversalement de façon à former les sections à faces planes. Des entretoises sont intercalées entre chaque charge et le support pour les tubages de grand diamètre. Les enveloppes des charges ont un couvercle en céramique et un corps en acier filé qui s'épanouit sous l'effet de l'explosion au lieu de se briser en morceaux.

Dispositif à haute densité de charges pour la préparation d'écrans de gravier.

EP 0 046 114 A1

./...



- 1 -

DISPOSITIF DE PERFORATION POUR SONDAGES

L'invention se rapporte aux dispositifs de perforation pour la mise en production des sondages et plus particulièrement à un dispositif à charges creuses du type semi-récupérable.

- 5 Les dispositifs de perforation semi-récupérables comprennent un support allongé le long duquel sont fixées des charges creuses encapsulées dirigées radialement. L'ensemble est descendu dans un sondage à la profondeur où l'on désire perforer le tubage et, après le tir, on remonte en surface le support et, éventuellement, les parties d'enveloppes de charges qui sont restées fixées au support. Les parties des enveloppes brisées par l'explosion constituent des débris qui restent dans le sondage mais cette quantité de débris est limitée grâce à la récupération du support.
- 10
- 15 Les supports utilisés sont souvent en forme de barre allongée comportant des trous de fixation destinés à recevoir les charges. De tels dispositifs sont décrits par exemple dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 2 756 677 (J.J. McCullough). Pour certaines applications il est souhaitable de réaliser des perforations de diamètre élevé et en grand nombre. Une telle application est par exemple la préparation d'une zone productrice tubée pour la constitution d'un écran de gravier (gravel pack). Ces dispositifs à haute densité de charge imposent de nombreuses contraintes qui jusqu'à présent n'ont pas été résolues par les techniques de l'art antérieur.

25

On a réalisé des supports constitués par une barre tordue en hélice pour obtenir des charges dirigées selon plusieurs directions radiales.

Le support décrit dans le brevet déjà mentionné ne permet pas de monter une densité élevée de charges de par sa conception même et par suite de son manque de robustesse. Un tel support est tordu sur sa longueur après fixation des charges. Comme les trous sont aussi déformés par la torsion, il est possible que le maintien des charges ne soit pas assuré avec suffisamment de fermeté. De plus, si l'on utilise les dispositifs connus pour des tubages de différents diamètres on n'obtient pas partout la même qualité de performances. Dans les tubages de diamètre élevé, seules les charges qui viennent en appui sur le tubage présentent de bonnes performances. Les autres charges, dont la face avant est relativement éloignée de la paroi, perdent une partie considérable de leur efficacité. Dans les dispositifs de perforation destinés à la préparation des écrans de gravier, il est particulièrement important d'obtenir des perforations de gros diamètre (2 cm par exemple) aussi régulièrement espacées que possible dans toutes les directions. Avec les dispositifs connus qui permettent d'atteindre, par exemple, une densité de quatre coups par 30 cm, on pourrait obtenir une densité double en descendant à la même profondeur deux de ces appareils mais on ne sait pas les intercaler pour réaliser des perforations avec une répartition régulière.

Il est donc souhaitable de réaliser des dispositifs de perforation capables de recevoir une densité élevée de charges et présentant une excellente robustesse avec toutefois un faible coût de fabrication. Ce faible coût est important car en général, après un tir, les supports sont déformés ou rendus fragiles et ne sont pas réutilisables.

L'objet de l'invention concerne un dispositif de perforation dans un sondage particulièrement souhaitable pour la réalisation d'une densité élevée de perforations de diamètre important avec une répartition régulière.

L'objet de l'invention se rapporte en outre à un dispositif de perforation dont le support de charges est particulièrement simple et robuste.

Un inconvénient des dispositifs connus du type semi-récupérable est la quantité importante de débris laissés dans le sondage après le tir. En effet, l'explosion casse en fragments la presque totalité des enveloppes de charges ne laissant sur le support que la partie de ces enveloppes, fixée dans le support. Cet inconvénient est particulièrement gênant dans le cas des dispositifs à densité élevée de charges.

Un autre objet de l'invention est de réduire la quantité de débris obtenus avec un tel dispositif de perforation.

Selon l'invention, un dispositif de perforation pour sondages comprend: un support allongé formé par une suite de sections à faces planes angulairement décalées autour de la direction longitudinale et percées de trous de fixation longitudinalement espacés et des charges explosives ayant des enveloppes étanches fixées dans les trous de fixation avec leurs axes sensiblement perpendiculaires aux faces planes. Des moyens de détonation commandés électriquement sont reliés aux charges pour leur mise à feu. Chaque section de support comporte deux trous de fixation espacés, longitudinalement, d'une distance inférieure au diamètre maximal d'une charge perpendiculairement à son axe, et les enveloppes des charges comportent des parties arrière de diamètre réduit adaptées à s'engager dans les trous de fixation pour monter deux charges selon des directions radiales opposées sur chacune desdites sections.

5

De préférence le support est formé par un tube dont on écrase bord à bord des parties successives dans des directions radiales prédéterminées pour former les sections à faces planes.

10 Les moyens de détonation comprennent un détonateur commandé électriquement pour faire exploser deux cordons détonants respectivement reliés l'un à une première série comprenant une charge de chaque section et l'autre à une deuxième série comprenant l'autre charge de chaque section. Les deux cordons sont mis à feu simultanément grâce à un
35 relai explosif et éventuellement synchronisés par d'autres relais explosifs.

L'enveloppe de chaque charge comprend un corps métallique offrant une résistance suffisante pour la fixation et un couvercle réalisé en un matériau cassant, par exemple céramique. La partie arrière du corps des charges a une fente pour le passage du cordeau de mise à feu.

5

Le corps de chaque enveloppe de charge est réalisé en acier filé présentant une résistance suffisante dans la direction de l'axe de la charge et une moindre résistance perpendiculairement à cet axe de façon qu'en majeure partie les corps des charges s'ouvrent sous l'effet de la détonation tout en restant attachés audit support par leur partie arrière après le tir.

10

Pour les sondages de grand diamètre, des entretoises sont disposées entre le support et le pied des enveloppes de charges. Chaque entretoise comprend une partie annulaire renforcée adaptée à recevoir cette partie arrière. A l'intérieur de ladite partie annulaire, l'entretoise comprend une partie transversale adaptée à s'insérer dans la fente de passage du cordeau lorsque la partie arrière d'une enveloppe de charge est placée dans l'entretoise, afin de réduire le volume de fluide du sondage à l'intérieur de la partie annulaire tout en assurant une transmission convenable de l'explosion du cordeau vers la charge grâce à une bonne application de ce cordeau contre l'enveloppe de la charge.

15

20

25

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs mieux de la description qui va suivre donnée à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue d'ensemble d'un dispositif de perforation selon l'invention représenté dans un sondage ;

30

- les figure 2A et 2B sont une vue en coupe partielle du dispositif de la figure 1 ;

- la figure 3 est une coupe suivant 3 - 3 de la figure 2A ;

- la figure 4 est un détail du support des charges de la figure 1 ;

35

- la figure 5 est une vue en perspective du support de charges ;

- les figures 6 et 7 sont respectivement une coupe longitudinale et une vue arrière d'une charge encapsulée utilisée dans le dispositif ;

5 - les figures 8 et 9 sont des coupes transversale et longitudinale d'une entretoise utilisée pour les tubages de diamètre élevé ;
et

- la figure 10 est une coupe transversale après le tir d'un mode de réalisation du dispositif de perforation selon l'invention.

10 En référence à la figure 1, un dispositif de perforation 11 suspendu à l'extrémité d'un câble 12 est représenté dans un sondage 13 revêtu d'un tubage 14 qui traverse des formations 15. Pour mettre en production une certaine zone contenant des hydrocarbures, on désire préparer cette zone pour la mise en place d'un écran de gravier et, pour
15 ce faire, perforer une grande densité de trous de gros diamètre dans cette zone. Le dispositif de perforation 11 réalisé en vue de ce résultat est fixé à une tête de câble classique 16 par l'intermédiaire d'un détecteur 17 de joints de tubage permettant de repérer avec précision les profondeurs. Le dispositif de perforation comprend une
20 tête supérieure 18, un adaptateur 20, un (ou plusieurs) organe de raccordement 21, un (ou plusieurs) support 22 de charges 23 et une pièce d'extrémité inférieure 24.

25 En référence aux figures 2A et 2B, la tête supérieure 18 de forme cylindrique porte un filetage 26 permettant sa fixation à l'extrémité inférieure du détecteur 17 de joints de tubage. Un connecteur électrique 27 monté de façon isolée et étanche dans l'axe de la tête est relié à sa partie inférieure à un conducteur isolé 28. La tête 18 est fixée par exemple par des vis 30 à l'adaptateur 20 formé par un
30 manchon 31 soudé de façon excentrée à une plaque 32. Des renforts latéraux 33 sont soudés entre le manchon 31 et la plaque 32. Il est préférable que la tête 18 soit excentrée dans le sondage afin que le détecteur de joints 17 soit proche de la paroi du tubage 14 et fournisse ainsi un meilleur signal. La plaque 32 est reliée au
35 support 22 par l'organe de raccordement 21. Cet organe de raccorde-

dement 21, représenté plus en détail sur la figure 3, est formé de deux demi-coquilles 35 et 36 fixées l'une à l'autre par des vis 37. Chaque demi-coquille (par exemple 35) est formée par un segment de cornière dont les ailes sont arrondies et sur lequel est soudé un longeron 40 de section carrée de façon que les deux demi-coquilles après montage autorisent un mouvement angulaire limité entre la tête 18 et le support 22. Chaque demi-coquille comprend de plus une saillie transversale 41 sur laquelle peuvent être fixés un cordeau détonant ou un relai explosif et les conducteurs électriques.

10

Le support 22, représenté aussi sur les figures 4 et 5, comprend une suite de sections à faces planes angulairement décalées de 90° autour de la direction longitudinale AA'. Chaque section (voir figure 4) est percée de deux trous de fixation 44-45 longitudinalement espacés pour recevoir l'arrière des charges. Chaque trou de fixation tel que 44 comporte deux méplats transversaux 46, 47 et deux méplats obliques 48, 49 pour empêcher la charge correspondante de tourner autour de son axe. La distance d entre les centres des deux trous de fixation 44 et 45 d'une section est nettement inférieure au diamètre maximal d'une charge pris perpendiculairement à son axe afin de permettre une grande densité de charges. Les charges sont alors montées avec des directions opposées de part et d'autre de chaque section. De préférence les trous 44 et 45 sont aussi rapprochés que possible, tout en laissant entre eux une bande de métal minimale suffisante pour permettre une bonne fixation des charges. Dans un mode de réalisation, la distance d était d'environ 2 cm pour des charges de diamètre 5 cm environ, la bande de métal laissée entre les deux trous ayant 8 mm de largeur.

30

Le support 22 (figure 5) est fabriqué à partir d'un tube d'acier de diamètre convenable (4 cm dans l'exemple ci-dessus) écrasé selon deux directions radiales de façon à former les sections successives à faces planes. Pour ce faire, on place le tube sous une presse pour écraser une section avec une force d'environ 100 tonnes puis on avance le tube d'une longueur de section, en le faisant tourner de 90° autour de son axe avant d'écraser la section suivante. On découpe ensuite les trous de fixation par poinçonnage.

35

Avant introduction des charges dans les trous de fixation du support, on place (figure 2A) un premier cordeau détonant 62 dans les fentes 60 d'une première série de charges formée par la charge supérieure de chaque section, et un deuxième cordeau détonant 63 dans les fentes 60 d'une deuxième série de charges comprenant l'autre charge (inférieure) de chaque section. Chaque cordeau détonant (62-63) est disposé en hélice autour du support et se prolonge vers le bas jusqu'à un relais explosif 64. Le relais explosif 64 relié par l'intermédiaire d'un autre cordeau détonant 65 à un détonateur 66 a pour but de mettre à feu simultanément les deux cordons 62 et 63. Le détonateur 66 comporte deux fils électriques de mise à feu 67 et 68 reliés vers le haut le long du support 22, l'un au conducteur isolé 28 et l'autre à un deuxième conducteur 70 connecté à la masse. Le détonateur 66, les cordons détonants, et par suite l'ensemble des charges 23 sont mis à feu par l'envoi d'un courant électrique convenable entre le connecteur 27 et la masse par l'intermédiaire du câble 12.

D'une façon classique, il est préférable que la mise à feu s'effectue du bas vers le haut. En effet, avec un sens de mise à feu inverse, un raté partiel du dispositif se traduirait par un empilement de débris sur les charges inférieures non tirées, ce qui pourrait coincer le dispositif dans le tubage lorsqu'on le remonte en surface.

Pour obtenir des perforations sur une grande longueur, on peut fixer bout à bout plusieurs supports 22 par des organes de raccordement 21. Pour que la détonation des deux cordons 62 et 63 reste simultanée, on intercale au niveau de chaque organe de raccordement 21 un relais explosif qui, au début de chaque support 22, synchronise la détonation de ces deux cordons.

Le support 22 est fixé à la pièce d'extrémité inférieure 24 par un organe de raccordement 71 identique à l'organe 21 de la figure 3. La pièce d'extrémité 24 est constituée par un tube 72 écrasé à sa partie supérieure pour présenter une section plane de liaison 73

adaptée à être placée dans l'organe de raccordement 71. Des fenêtres 74 sont découpées dans le tube et un bouchon 75 est soudé à son extrémité inférieure. Trois tiges 76 sont soudées par leurs extrémités au haut et au bas du tube 72 de façon que leurs parties médianes soient éloignées de l'axe et centrent le bas de l'appareil dans le tubage. Le détonateur 66 est placé à l'intérieur du tube 72.

Chaque charge 23 représentée plus en détail sur les figures 6 et 7 comprend un corps métallique 52 et un couvercle 53 en céramique monté de façon étanche sur le corps. Le corps est réalisé en métal pour être fixé solidement sur le support. Le couvercle est réalisé en alumine frittée pour être fractionné en débris de faibles dimensions par l'explosion. Le corps 52 d'axe B.B' contient un pain d'explosif 50 dont la face avant est creusée en forme de cône recouvert d'une revêtement métallique 51.

Le corps 52 comprend une partie arrière 56 (ou pied) de section réduite reliée à une partie avant cylindrique 55 par une partie tronconique 54. Le pied 56 dont la section est complémentaire de celle des trous de fixation, comporte deux méplats opposés 57, 58. Dans le pied 56 sont découpés une fente 60 pour le passage d'un cordeau détonant et un trou transversal 61 adapté à recevoir une goupille de verrouillage. De préférence, la fente 60 qui se prolonge jusque dans la partie tronconique 54 est inclinée à environ 45° par rapport au plan des méplats 57, 58. Le corps est réalisé par filage, c'est-à-dire par déformation plastique d'un cylindre d'acier sous l'action d'un poinçon déplacé par une force convenable dans la direction de l'axe du corps. Ce filage est effectué de façon à réaliser un corps présentant une résistance mécanique anisotrope, c'est-à-dire une résistance meilleure dans la direction de l'axe B.B' de la charge que perpendiculairement à cet axe. De cette façon, sous l'effet de l'explosion, le corps 52 se rompt selon des lignes longitudinales et s'épanouit en s'écartant de l'axe mais reste attaché au pied 56 comme représenté sur la figure 10.

L'acier utilisé doit avoir une résistance et une malléabilité suffisantes pour ne pas se briser en morceaux sous l'effet de l'explosion. De bons résultats ont été obtenus avec les aciers peu cassants du type XC 32F, XC 18F et 20 MB5. Des traitements thermiques appropriés peuvent améliorer les qualités désirées de l'acier choisi.

Un dispositif de perforation tel que représenté sur les figures 2A et 2B est adapté à une série donnée de tubages comme par exemple les tubages de diamètre extérieur 17,8 cm (7 pouces). Pour perforer des tubages de diamètre différent comme les tubages de diamètre extérieur 24,5 cm, on utilise le même support 22 mais l'on monte les charges 23 sur ce support par l'intermédiaire d'entretoises pour réduire la distance entre le tubage et la face avant des charges. Une telle entretoise 80 représentée sur les figures 8 et 9 comprend une partie annulaire 81 renforcée en épaisseur, dans laquelle s'emboîte le pied 56 d'une enveloppe de charge, et une partie arrière 82 de section transversale réduite complémentaire de celle des trous de fixation 44 ou 45 du support 22. La partie annulaire 81 comporte un trou transversal 83 adapté à recevoir une goupille de verrouillage 85 (figure 10) pour fixer le pied 56 d'une charge dans l'entretoise. La partie arrière 82 comporte un trou transversal 84 adapté à recevoir une goupille de verrouillage 86 pour fixer l'entretoise sur le support 22.

5 A l'intérieur de la partie annulaire 81, est réalisée une partie transversale 87 adaptée à s'insérer dans la fente 60 de passage du cordeau détonant, lorsque le pied d'une enveloppe est mis en place dans l'entretoise 80. La face avant de cette partie transversale maintient le cordeau détonant sur toute sa longueur au fond de la fente 60, assurant ainsi une transmission convenable de la détonation du cordeau au pain d'explosif de la charge. En outre, la présence de cette partie transversale minimise le volume de fluide à l'intérieur de l'entretoise. Sans cette partie transversale, l'entretoise contiendrait un volume de fluide important remplissant la fente 60 de passage du cordeau. Ce fluide transmettrait alors l'explosion aux parois de l'entretoise au risque de faire éclater

10

35

- 10 -

cette dernière et de perdre dans le sondage le pied de l'enveloppe de charge. Dans les sondages de grand diamètre, où ces entretoises sont nécessaires, la forme de réalisation ci-dessus permet donc de diminuer considérablement la quantité de débris laissés dans le sondage.

5

Le mode de réalisation qui vient d'être décrit peut évidemment faire l'objet de nombreuses variantes sans toutefois sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de perforation pour sondages comprenant :

- un support allongé formé par une suite de sections à faces planes angulairement décalées autour de la direction longitudinale et percées de trous de fixation longitudinalement espacés ;

5 - des charges explosives ayant des enveloppes étanches fixées audit support dans les trous de fixation avec leurs axes sensiblement perpendiculaires aux faces planes ; et

- des moyens de détonation commandés électriquement et reliés auxdites charges pour mettre à feu lesdites charges ;

10 caractérisé en ce que chaque section de support comporte deux trous de fixation longitudinalement espacés, d'une distance entre centres inférieure au diamètre maximal d'une charge perpendiculairement à son axe, et en ce que les enveloppes des charges comportent des parties arrière de diamètre réduit adaptées à s'engager dans les
15 trous de fixation de façon à monter deux charges selon des directions radiales opposées sur chacune desdites sections.

2. Dispositif de perforation selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit support est formé par un tube métallique dont les-
20 dites sections sont réalisées en écrasant bord à bord des parties successives du tube dans des directions radiales prédéterminées.

3. Dispositif de perforation selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que deux sections successives dudit support sont
25 décalées de 90° autour de la direction longitudinale de façon à obtenir des charges explosives orientées selon quatre directions radiales à 90°.

4. Dispositif de perforation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'enveloppe de chaque charge comprend un corps
30 métallique offrant une résistance suffisante pour la fixation dans un trou du support et un couvercle fixé à l'avant du corps et réalisé en un matériau cassant pour réduire la dimension des débris après explosion de ladite charge.

5. Dispositif de perforation selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit couvercle est réalisé en céramique.

5 6. Dispositif de perforation selon l'une des revendications 4
et 5, caractérisé en ce que ledit corps de charge est réalisé en
acier filé présentant une meilleure résistance à la rupture dans la
direction de l'axe de la charge que perpendiculairement à cet axe,
de façon qu'en majeure partie, lesdits corps s'épanouissent sous
l'effet de la détonation tout en restant attachés par leur partie
10 arrière audit support après le tir.

15 7. Dispositif de perforation selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce qu'il comprend des entretoises amovibles suscep-
tibles d'être intercalées entre les charges et ledit support pour
perforer des sondages équipés de tubages de diamètre élevé avec un
jeu réduit entre les parties avant des charges et le tubage.

20 8. Dispositif de perforation selon la revendication 7, caractérisé
en ce qu'il comprend plusieurs types d'entretoises amovibles de lon-
gueurs prédéterminées différentes pour des sondages équipés de
tubages de diamètres différents.

25 9. Dispositif de perforation selon l'une des revendications 7 et 8
dans lequel la partie arrière de chaque charge comporte une fente de
passage pour un cordeau détonant de mise à feu, caractérisé en ce
que chacune desdites entretoises comprend une partie annulaire
adaptée à entourer la partie arrière du corps d'une charge, et, à
l'intérieur de cette partie annulaire, une partie transversale adap-
tée à s'engager dans ladite fente de passage du cordeau, lorsque
30 la partie arrière d'une charge est placée dans l'entretoise, afin
de réduire le volume de fluide à l'intérieur de l'entretoise,
tout en assurant une bonne application du cordeau contre le corps
de la charge.

10. Dispositif de perforation selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite partie annulaire de chaque entretoise a une épaisseur renforcée.

5 11. Dispositif de perforation selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que lesdits moyens de détonation comprennent un détonateur commandé électriquement pour mettre à feu deux cordons
10 détonants respectivement reliés l'un à une première série de charges comprenant une charge de chaque section et l'autre à une deuxième série de charges comprenant l'autre charge de chaque section.

12. Dispositif de perforation selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend un relais explosif déclenché par le détonateur pour la mise à feu simultanée des deux cordons détonants.

15

13. Dispositif de perforation selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs relais explosifs longitudinalement
20 espacés le long du support et auxquels sont reliés les deux cordons détonants pour maintenir la détonation simultanée des deux cordons détonants.

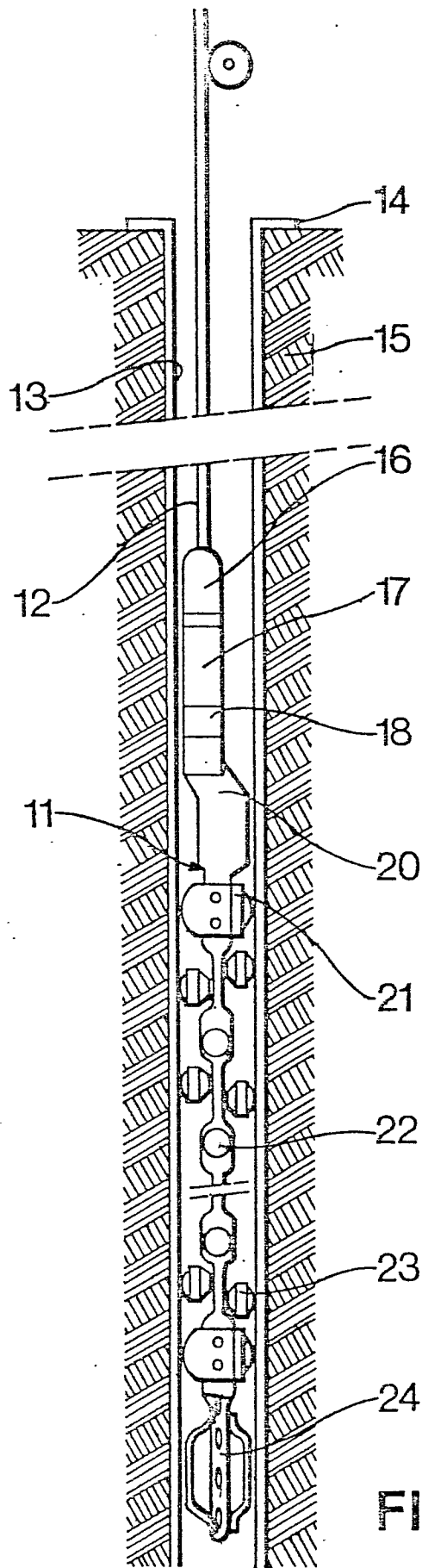


FIG. 1

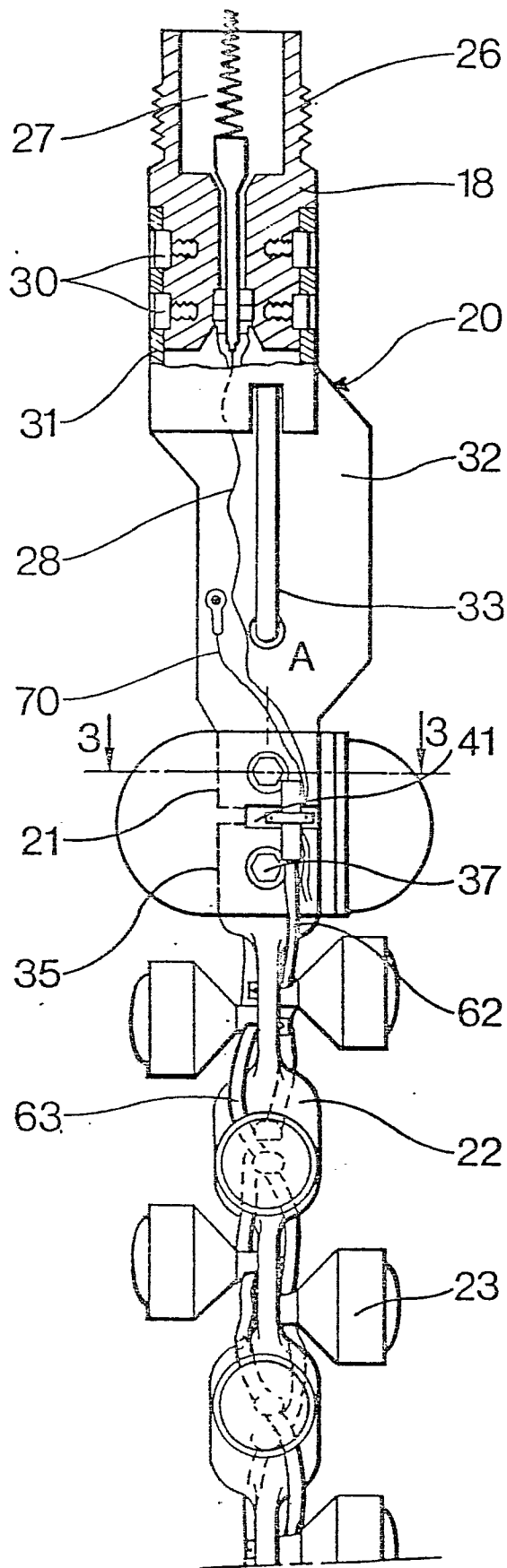


FIG. 2A

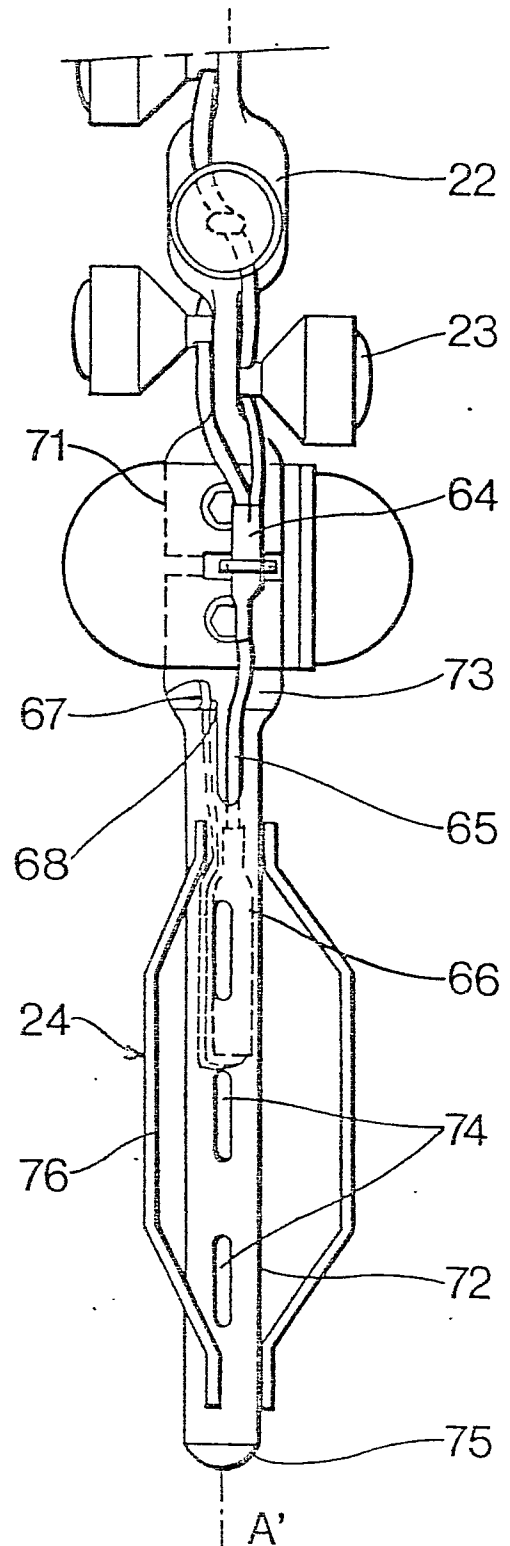


FIG. 2B

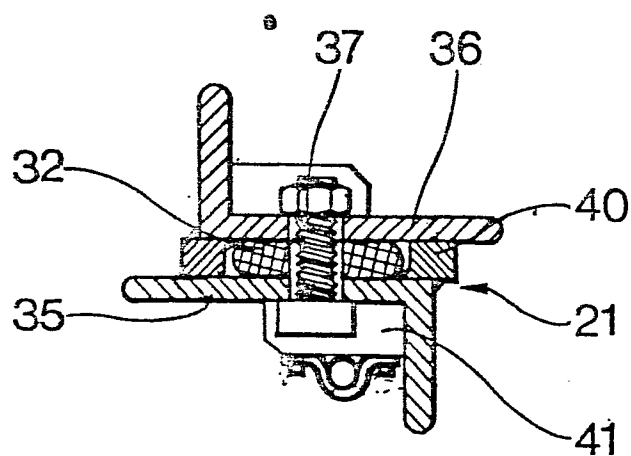


FIG. 3

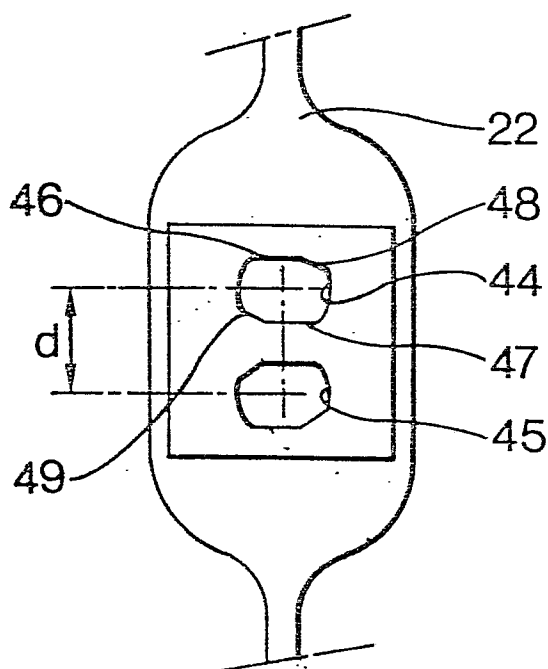


FIG. 4

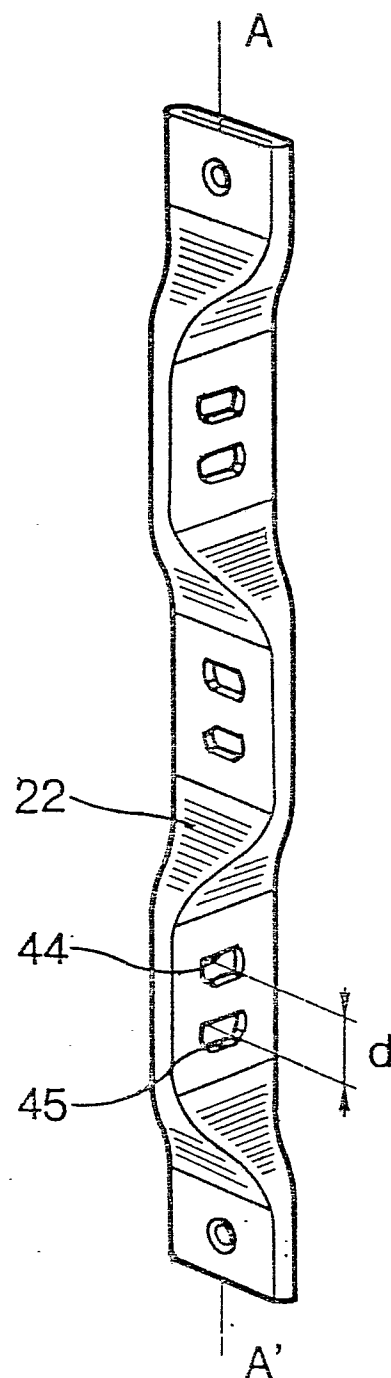


FIG. 5

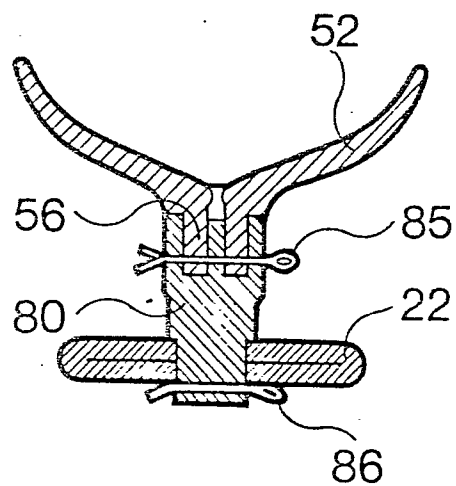
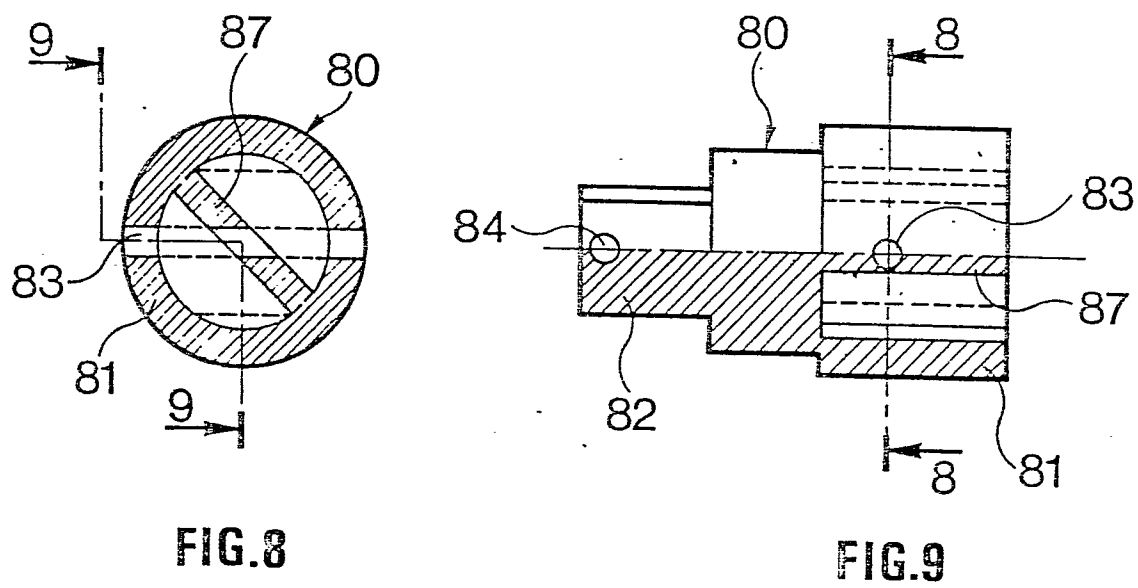
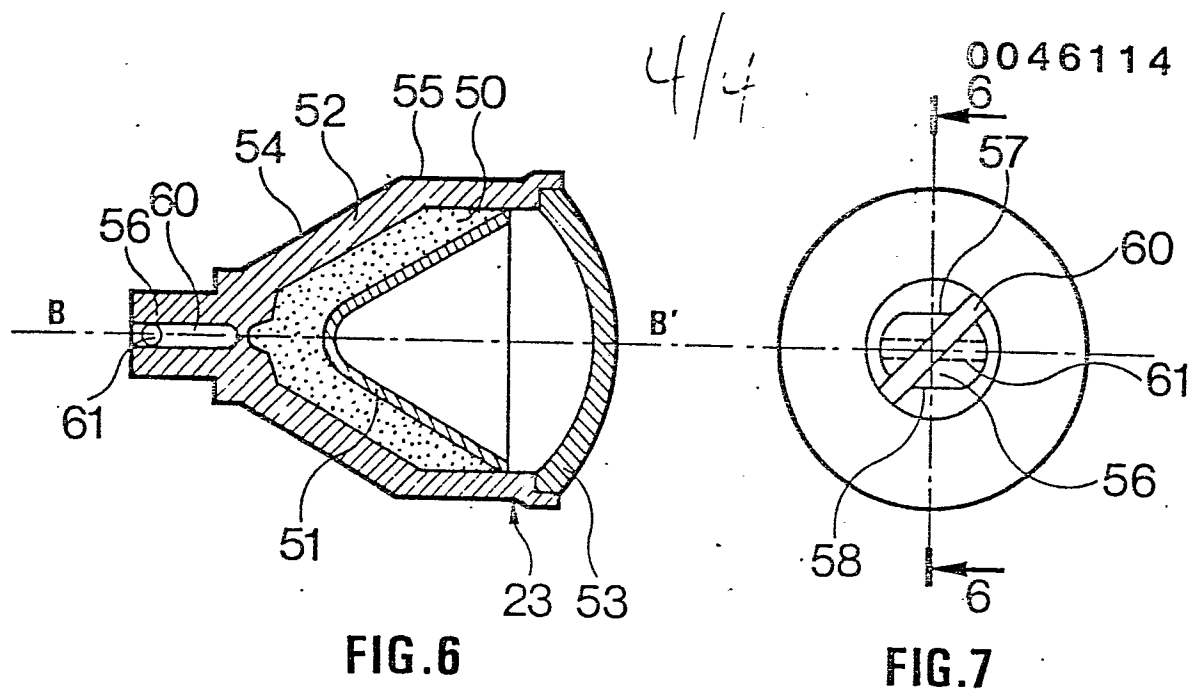


FIG.10



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0046114

Numéro de la demande

EP 81 40 1265

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	<u>US - A - 2 750 884</u> (GAINES)		E 21 B 43/117 F 42 B 3/00
AD	<u>US - A - 2 756 677</u> (McCULLOUGH)		
A	<u>US - A - 3 177 808</u> (OWEN)		
A	<u>US - A - 3 078 797</u> (BLAIR)		
A	<u>FR - A - 2 285 593</u> (CHESNEL)		
A	<u>FR - A - 1 281 158</u> (LEBOURG)		
A	<u>FR - A - 1 200 123</u> (SCHLUMBERGER)		
A	<u>US - A - 3 305 032</u> (SCHUSTER)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
A	<u>US - A - 3 276 369</u> (BELL)		E 21 B F 42 B

			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 07-10-1981	Examineur SOGNO