

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 464 778

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 79 22913**

(54) Cisaille pyrotechnique à charge creuse diédrique.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). B 23 D 31/00; F 42 B 1/02.

(22) Date de dépôt..... 13 septembre 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 20-3-1981.

(71) Déposant : SOCIETE NATIONALE DES POUDRES ET EXPLOSIFS, société anonyme et SO-
CIETE PYROMECA, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Jean-Paul Blanc, Jean-René Doute et Roger Gouallec.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : André Remond, chef du service propriété industrielle,
Société Nationale des Poudres et Explosifs,
12, quai Henri-IV, 75181 Paris Cedex 04.

CISAILLE PYROTECHNIQUE A CHARGE CREUSE DIEDRIQUE

L'invention concerne une cisaille pyrotechnique à charge creuse diédrique destinée notamment au sectionnement sous l'eau d'éléments allongés métalliques tels que des câbles, des barres ou des chaînes, cette cisaille étant constituée essentiellement, d'une part d'un dispositif de coupe comportant au moins une charge creuse diédrique, et d'autre part d'un dispositif de fixation de la cisaille sur l'élément à sectionner.

Les cisailles pyrotechniques à charge creuse diédrique sont connues, de telles charges comportant une cavité dont les faces situées vers l'explosif forment un dièdre muni intérieurement d'un revêtement métallique, ce qui permet de couper un matériau tel que l'acier sur une longueur égale à la longueur du profilé diédrique à charge creuse.

Les brevets français 2 106 860 et 2 330 512 décrivent des cisailles pyrotechniques à charge creuse diédrique dont au moins l'une des branches de la cisaille peut pivoter par rapport au bâti de cette cisaille, pour la mise en place de l'élément à sectionner.

Selon le brevet 2 106 860, la cisaille comporte deux charges creuses articulées maintenues parallèlement l'une à l'autre en position de travail par le contact des parois extérieures de ces charges, des dégagements semi-circulaires permettant le passage et le positionnement de l'élément à sectionner. De telles cisailles sont bien adaptées au sectionnement d'éléments cylindriques de même diamètre que l'ouverture circulaire déterminée par les dégagements semi-circulaires, mais elles ne permettent pas d'obtenir des conditions satisfaisantes de sectionnement d'éléments cylindriques de plus gros diamètre, car cet élément ne peut pas être en contact avec les charges creuses, et il faut noter que le sectionnement d'éléments cylindriques de plus faible diamètre entraîne des difficultés de fixation et de positionnement de cet élément par rapport à la cisaille.

Selon le brevet français 2 330 512, la cisaille ne comporte qu'une seule charge creuse, et un bras d'appui est

2464778

articulé par rapport à cette charge, de manière à ce que l'élément à cisailleur soit placé au contact de la charge creuse en position de travail. De telles cisailles présentent tous les inconvénients propres aux cisailles à simple charge, et notamment la limitation 5 des capacités de coupe et l'émission à distance du jet de la charge creuse.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients cités, une cisaille pyrotechnique réalisée selon cette 10 invention permettant de découper dans des conditions satisfaisantes des éléments de diamètres quelconques pris entre deux valeurs extrêmes, sans qu'il soit nécessaire de procéder à aucune adaptation de cette cisaille, et l'invention se caractérise en ce que le dispositif de coupe rigide a la forme générale d'un vé 15 dont les deux branches comportent une charge creuse diédrique, l'angle d'ouverture de ce vé étant compris entre 20 et 60 degrés, et en ce que le dispositif de fixation est situé au moins partiellement du côté de l'ouverture de ce vé et applique l'élément à sectionner sur les deux branches de ce vé.

20 Plus particulièrement le système d'initiation, des deux branches du vé qui comportent une charge diédrique, est situé du côté du sommet de ce vé, et un seul détonateur est placé à égale distance des deux branches de ce vé.

Avantageusement les deux branches rectilignes du vé sont 25 distantes l'une de l'autre du côté du sommet de ce vé, cette distance d'écartement étant comprise entre la moitié et le sixième de la largeur de l'ouverture de ce vé, mesurée aux extrémités libres des branches de ce vé.

Selon un premier mode de réalisation, les deux branches 30 du vé appartiennent à la même charge creuse diédrique qui est cintrée dans la région du sommet de ce vé, et selon un second mode de réalisation, les deux branches du vé sont constituées par deux charges creuses diédriques distinctes mais identiques, qui sont solidarisées à une embase commune située dans la région 35 du sommet de ce vé, et qui sont reliées par une enceinte de section réduite assurant la continuité de l'explosif entre ces deux charges.

Selon une première combinaison particulière de

.../...

2464778

l'invention, le dispositif de fixation comporte une pièce amovible qui relie les deux extrémités libres des branches du vé, cette pièce amovible étant munie d'un élément d'appui mobile pouvant être placé au contact de l'élément à sectionner, et selon une 5 seconde combinaison particulière de l'invention, le dispositif de fixation comprend au moins un élément élastique qui préférentiellement prend appui sur deux portées situées sur la surface extérieure du vé.

10 Les avantages obtenus grâce à cette invention consistent essentiellement en ce qu'une même cisaille permet de découper avec une grande efficacité n'importe quel élément allongé tel qu'une barre à section circulaire, carrée, ou en méplat, ou tel qu'un câble ou qu'une chaîne, ces éléments étant placés au contact 15 des deux charges creuses et pouvant être positionnés automatiquement et solidarisés à la cisaille, par un dispositif de fixation particulièrement simple qui utilise les charges creuses comme appui.

20 Dans ce qui suit, l'invention est exposée plus en détail à l'aide d'un dessin représentant deux modes particuliers d'exécution,

- la figure 1 représentant une vue frontale partiellement en coupe d'une cisaille à charge creuse diédrique unique cintrée en forme de vé,
- la figure 2 représentant la section selon II-II de la charge creuse représentée à la figure 1,
- la figure 3 représentant une vue frontale en coupe d'une cisaille comportant deux charges creuses diédriques disposées en vé, l'une de ces charges étant représentée en vue extérieure,
- la figure 4 représentant la section selon IV-IV de la charge creuse représentée dans la partie droite de la figure 3.

35 Selon le premier mode de réalisation représenté par les figures 1 et 2, la cisaille pyrotechnique ne comporte qu'une seule charge creuse diédrique (1), mais sa conformation en vé permet néanmoins le découpage d'un élément dont le diamètre

.../...

2464778

maximum (2) est voisin du double du diamètre de l'élément qui pourrait être découpé au moyen de la même charge creuse linéaire.

Le profilé à charge creuse comporte deux compartiments séparés par une paroi d'acier en dièdre (3) qui constitue le revêtement utilisé à la formation du jet de coupe généré par la charge creuse. Cette paroi assure l'étanchéité entre les deux compartiments, l'explosif liquide (4) du type nitrométhane-amine, par exemple l'éthylénediamine, étant placé dans le compartiment extérieur et le compartiment intérieur (5) ne contenant que de l'air en légère surpression par rapport à la pression atmosphérique.

Les deux branches du vé (6) et (7) sont rigoureusement symétriques par rapport au plan de bout passant par l'axe de symétrie du vé dont l'angle d'ouverture est égal à 30 degrés, l'embout taraudé (8) destiné à recevoir le système d'initiation étant situé du côté du sommet de ce vé et étant centré sur l'axe de symétrie de ce vé. La surface extérieure du vé est munie de deux saillies (9) et (10) qui constituent les portées de l'élément élastique schématisé par le trait mixte (11), cet élément étant avantageusement un bracelet élastique ou un sandow dont quatre brins exercent sur l'élément à découper des tractions élémentaires dont la résultante est dirigée vers le sommet du vé.

Cette cisaille est représentée sensiblement à l'échelle un-demi et pour découper des barres cylindriques en acier de diamètres compris entre 20 et 60 millimètres il est nécessaire d'utiliser environ 600 grammes d'explosif présentant une densité d'environ 1,13 et une vitesse de détonation de 6300 m/s environ, le système d'initiation étant constitué par un cordeau détonant à la pentrite muni d'un relai et étant fixé par vissage sur l'embout (8) dont l'orifice permet le remplissage en explosif.

Selon le second mode de réalisation représenté par les figures 3 et 4, la cisaille pyrotechnique comporte deux charges creuses diédriques distinctes et identiques (21) et (22) qui sont solidarisées à une embase commune (23) munie de deux ouvertures obturables de façon étanche par les plaques (24) et (25) équipées de joints plans, ces plaques de fermeture étant fixées sur l'embase commune par deux ensembles de vis et d'écrous (26) et (27).

Les compartiments extérieurs des charges creuses sont

.../...

2464778

remplis par le même explosif pâteux constitué par du plastique à la pentrite (28) les compartiments intérieurs (29) étanches ne contenant que de l'air. Les deux compartiments extérieurs sont reliés entre eux par une tubulure cintrée (30), dont les
 5 deux extrémités sont fixées de façon étanche sur l'embase commune, et dont la partie centrale extérieure est munie d'un embout taraudé (31) destiné à recevoir le système d'initiation qui est centré sur l'axe de symétrie de ce vé, cette tubulure étant rempli également de plastique à la pentrite. Les faces terminales
 10 des charges creuses diédriques sont munies de pattes (32) et (33) qui permettent respectivement l'articulation et la fixation du levier de fermeture (34) dans lequel pénètre la vis de blocage (35)

L'angle d'ouverture du vé est égal à 30 degrés et cette cisaille est entièrement réalisée en acier doux soudé. Cette
 15 cisaille permet le découpage de barres cylindriques en acier de diamètres compris entre 60 et 120 millimètres lorsque la quantité d'explosif est voisine de 2,5 kilogrammes et que cet explosif présente une densité d'environ 1,5 et une vitesse de détonation voisine de 7500 m/s. Le système d'initiation est
 20 constitué par un détonateur électrique fixé par vissage sur l'embout (31) dont l'orifice n'est utilisé qu'au remplissage en explosif de la tubulure cintrée (30), les deux charges creuses (21) et (22) étant remplies distinctement en explosif en utilisant les ouvertures ménagées sous les plaques de fermeture (24) et
 25 (25).

En ce qui concerne les dispositions constructives qui sont relatives à l'ensemble des cisailles réalisées selon l'invention, et qui influent sur le fonctionnement de ces
 30 cisailles et sur les résultats obtenus, différentes précisions peuvent être apportées sur la base des essais effectués avec des cisailles construites selon les deux modes de réalisations exemplifiés ci-dessus.

L'angle d'ouverture des deux branches du vé et la
 35 longueur desdites branches sont déterminées de telles sorte que le diamètre du plus petit élément cylindrique qu'il est prévu de couper s'inscrive exactement au fond du vé, alors que le diamètre du plus gros élément à couper s'inscrit entre les

.../...

2464778

extrémités des branches du vé, sans déborder la zone de découpage, cet angle d'ouverture étant avantageusement pris autour de 30°.

Une valeur plus faible que 20° nécessiterait en effet, pour une même gamme de diamètre des éléments à couper, un allongement excessif des deux branches du vé, impliquant une plus grande quantité d'explosif. Par contre un angle d'ouverture supérieur à 60°, s'il permet le reccourcissement des branches du vé, affecte par contre les performances de découpage. En effet, la zone de découpage est en réalité constituée par la superposition des deux zones de découpage de chacune des 2 branches du vé.

Une augmentation de l'angle d'ouverture, pour un même diamètre de l'objet à couper, implique une augmentation de la largeur de la zone de découpage de chacune des branches du vé, et donc une augmentation de la section du profilé à charge creuse et de sa masse d'explosif par unité de longueur. Si cette dernière augmentation est supérieure au gain obtenue par la diminution de longueur des branches du vé, l'augmentation de l'angle d'ouverture n'est pas souhaitable.

Les caractéristiques détoniques de l'explosif utilisé sont choisies de telle sorte que sa vitesse de détonation soit supérieure à 5000 m/s, pour une densité supérieure ou égale à 1 g/cm³.

Les meilleurs résultats sont obtenus avec les explosifs ayant les vitesses de détonation les plus élevées, ainsi que les plus fortes densités.

Le chargement d'explosif remplit entièrement le compartiment extérieur et présente une homogénéité suffisante pour éviter une propagation dissymétrique de l'onde de détonation, ce qui nuirait aux performances de la cisaille, et il est évident qu'il est absolument nécessaire d'initier simultanément les deux branches du vé, afin d'éviter la destruction de l'une des charges creuses, ce qui conduit à utiliser un point d'initiation unique avec des circuits explosibles de vitesse de détonation fixée et de longueurs égales pour chacun des deux profilés. En effet, si l'une des charges creuses diédriques ne fonctionne pas du fait d'un défaut d'initiation, la cisaille ne coupera dans ce cas que la moitié de l'objet, si celui-ci correspond à la capacité de découpage maximum de cette cisaille, or ceci entraîne un inconvénient généralement considéré comme plus important que

.../...

2464778

le non fonctionnement complet. Dans ce dernier cas, il est en effet possible, au bout d'un délai convenable, par exemple à un plongeur sous marin d'aller remplacer l'engin défectueux sans que cela pose de graves problèmes de sécurité. Par contre, le 5 découpage partiel, par exemple, d'un câble sous contrainte, peut faire craindre sa rupture à tout moment et interdit de ce fait une intervention du plongeur.

Les cisailles pyrotechniques à charge creuse diédrique selon l'invention sont particulièrement adaptées aux travaux sous 10 l'eau, mais peuvent également être utilisées pour effectuer des travaux dans les conditions atmosphériques.

15

20

25

30

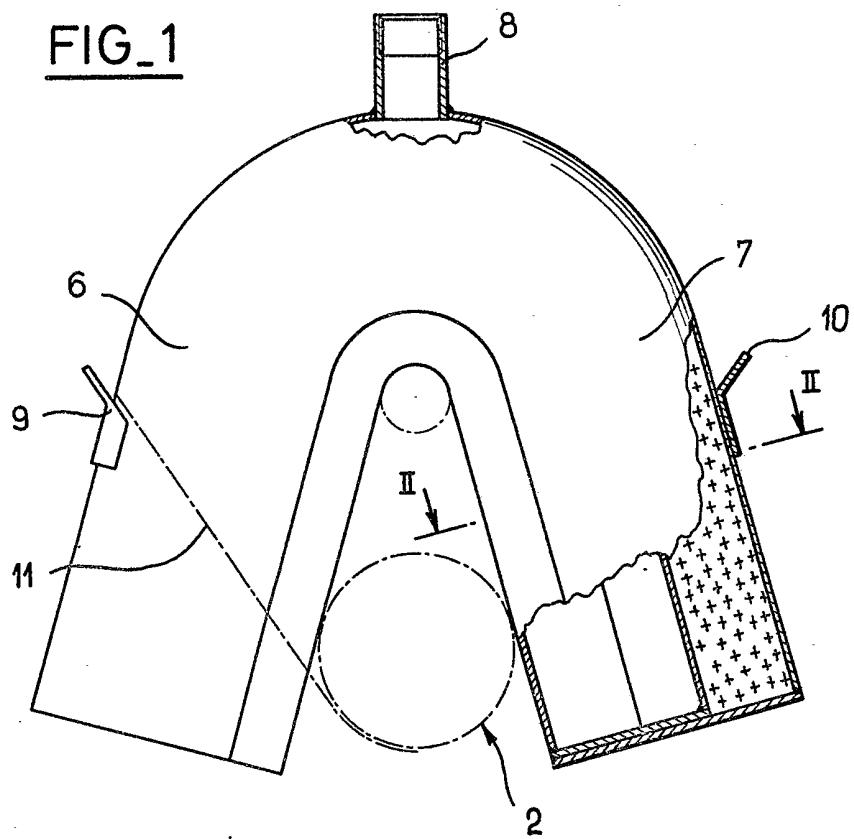
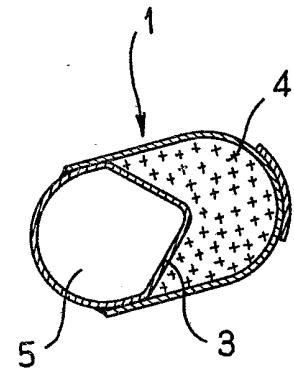
35

2464778

- REVENDICATIONS -

1. Cisaille pyrotechnique, destinée notamment au sectionnement
5 sous l'eau d'éléments allongés métalliques, et constituée,
d'une part d'un dispositif de coupe comportant au moins une
charge creuse diédrique, et d'autre part d'un dispositif de
fixation de la cisaille sur l'élément à sectionner, caractérisée
en ce que le dispositif de coupe rigide à la forme générale
10 d'un vé dont les deux branches comportent une charge creuse
diédrique, l'angle d'ouverture de ce vé étant compris entre
20 et 60 degrés, et en ce que le dispositif de fixation est
situé au moins partiellement du côté de l'ouverture de ce vé
et applique l'élément à sectionner sur les deux branches de
15 ce vé.
2. Cisaille pyrotechnique selon la revendication 1, caractérisée
en ce que le système d'initiation des deux branches du vé qui
comportent une charge diédrique est situé du côté du sommet
de ce vé.
- 20 3. Cisaille pyrotechnique selon l'une des revendications 1 ou 2,
caractérisée en ce que les deux branches rectilignes du vé
sont distantes l'une de l'autre du côté du sommet de ce vé,
cette distance d'écartement étant comprise entre la moitié
et le sixième de la largeur de l'ouverture de ce vé.
- 25 4. Cisaille pyrotechnique selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que les deux branches du vé
appartiennent à la même charge creuse diédrique qui est cintrée
dans la région du sommet de ce vé.
- 30 5. Cisaille pyrotechnique selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que le dispositif de fixation
comporte une pièce amovible qui relie les deux extrémités
libres des branches du vé, cette pièce amovible étant munie
d'un élément d'appui mobile pouvant être placé au contact de
l'élément à sectionner.
- 35 6. Cisaille pyrotechnique selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisée en ce que le dispositif de fixation comprend au
moins un élément élastique.
7. Cisaille pyrotechnique selon la revendication 6, caractérisée
en ce que l'élément élastique prend appui sur deux portées
situées sur la surface extérieure du vé.

1 / 2

FIG_1FIG_2

2 / 2

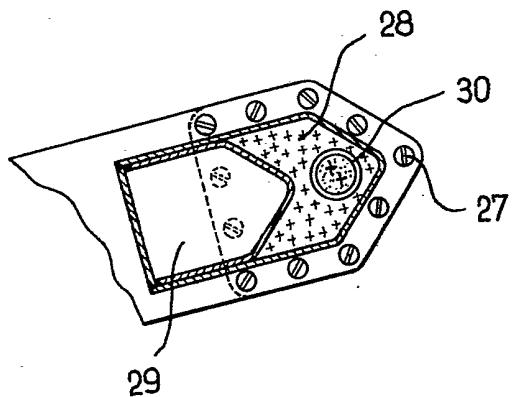


FIG. 4

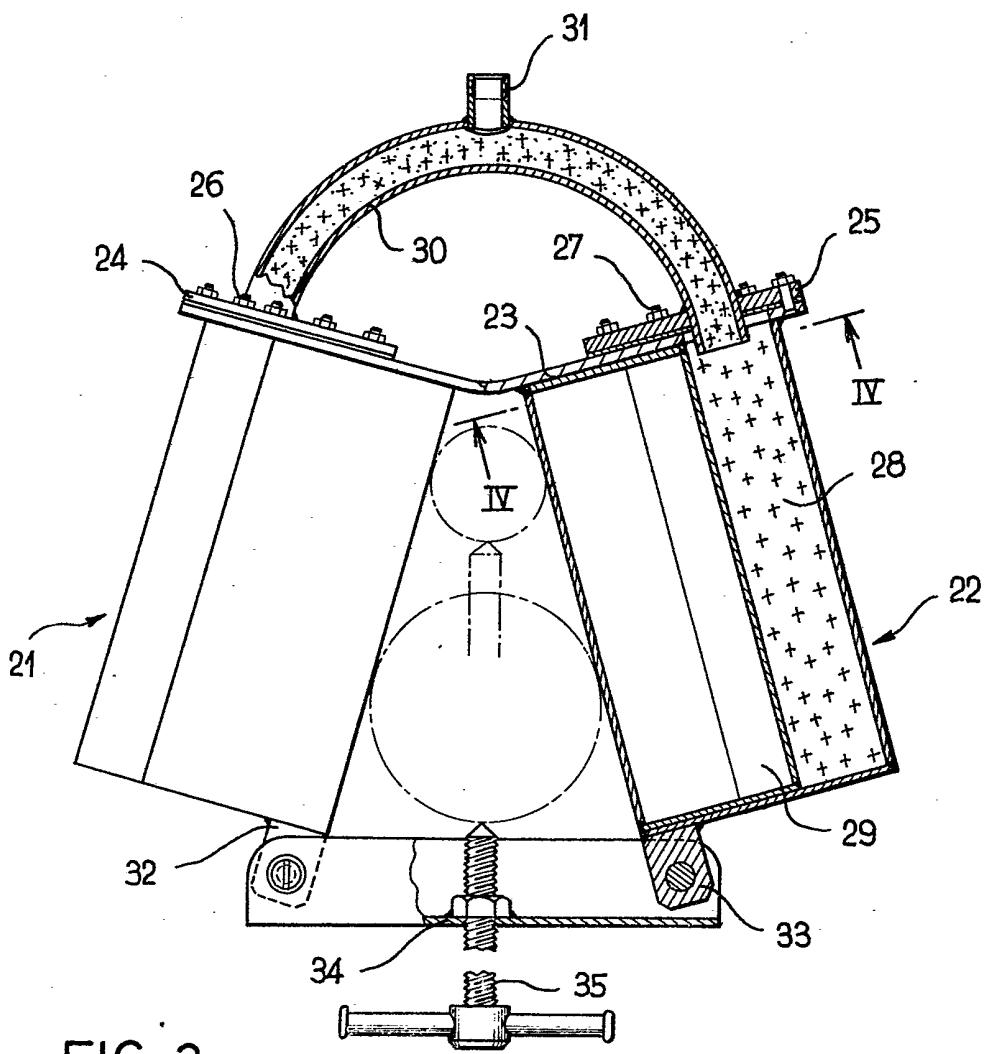


FIG. 3