

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83400631.4

(51) Int. Cl.³: **B 21 D 28/00**

B 26 F 3/04, F 42 D 3/00

(22) Date de dépôt: 25.03.83

(30) Priorité: 01.04.82 FR 8205646

(43) Date de publication de la demande:
12.10.83 Bulletin 83/41

(84) Etats contractants désignés:
BE DE GB IT NL SE

(71) Demandeur: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
Etablissement de Caractère Scientifique Technique et
Industriel
31/33, rue de la Fédération
F-75015 Paris(FR)

(72) Inventeur: Loiseau, Pierre
3, rue du Pavillon
F-37300 Joue les Tours(FR)

(74) Mandataire: Mongrédien, André et al,
c/o BREVATOME 25, rue de Ponthieu
F-75008 Paris(FR)

(84) Dispositif télémanipulable pour le découpage de tôles et de tubes en atmosphère dangereuse.

(57) La présente invention a pour objet un dispositif télémanipulable pour le découpage de tôles en atmosphère dangereuse.

Ce dispositif comprend un cordeau détonant de découpe (41) préalablement mis à la forme voulue à l'aide d'un gabarit, des moyens de préhension (51, 53) permettant de le manoeuvrer à l'aide d'une pince de télémanipulateur (20) et des moyens de fixation, par exemple un adhésif double face (57), permettant la fixation de l'ensemble sur la tôle à découper.

Application au découpage de tôles en atmosphère radioactive.

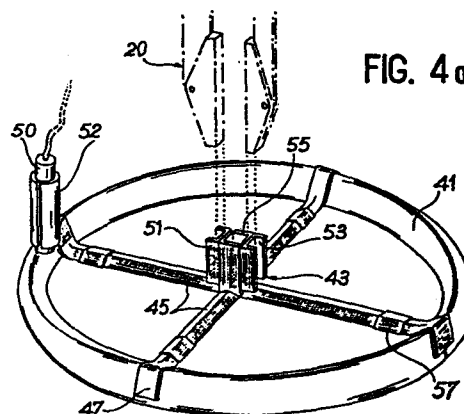


FIG. 4a

La présente invention a pour objet un dispositif pyrotechnique télémanipulable pour le découpage de tôles et de tubes, plus spécialement destiné au démantèlement de pièces mécaniques en atmosphère contaminée.

5 Dans les installations nucléaires, lorsque certaines cellules, appelées "cellules chaudes" parce qu'il y règne une forte radioactivité, ont cessé de fonctionner, il est nécessaire de démanteler les appareils se trouvant à l'intérieur de ces cellules avant
10 de les évacuer vers un lieu de stockage. A l'heure actuelle, on utilise surtout des moyens mécaniques pour découper les tubes ou les tôles se trouvant à l'intérieur de telles cellules : scie circulaire, scie alternative, cisaille à vérins, chalumeau, etc... Si ces
15 dispositifs permettent d'obtenir un découpage efficace, ils présentent néanmoins certains inconvénients : tout d'abord, il est nécessaire d'introduire le moteur de commande de ces appareils dans la zone active, ce qui entraîne des difficultés importantes pour le remplacement de pièces défectueuses et ces dernières ne
20 sont pas réparables à cause de la contamination élevée régnant dans la cellule. D'autre part, les moteurs, se trouvant également à l'intérieur de la cellule, ne sont pas réutilisables pour d'autres usages. Enfin, ces ap-
25 pareils sont souvent lourds et encombrants dès qu'il s'agit de découper des tôles de dimensions importantes ou des tubes de grand diamètre, ce qui entraîne des difficultés de manoeuvre avec les télémanipulateurs.

La présente invention a justement pour but
30 d'éliminer ces inconvénients en proposant un dispositif de découpage peu encombrant, facile à mettre en oeuvre, peu coûteux et qui puisse être évacué avec les déchets métalliques après sa mise en oeuvre.

Selon la principale caractéristique du dis-

positif objet de l'invention, celui-ci comporte :

- un cordeau détonant de découpe préalablement mis en forme à l'aide d'un gabarit,
- des moyens de préhension permettant de manoeuvrer le cordeau à l'aide d'une pince de télémanipulateur, et
- des moyens permettant de fixer le cordeau détonant sur la tôle à découper.

Suivant les cas, le cordeau détonant peut se présenter sous la forme de deux demi-couronnes (découpage de tubes), sous forme rectiligne (découpage rectiligne d'une tôle plane), sous forme circulaire plane (découpage circulaire d'une tôle plane) ou circulaire galbée (découpage circulaire d'une tôle galbée).

Dans le cas de découpage d'un tube, les deux demi-couronnes sont avantageusement maintenues par les deux branches d'une pince à ressort dont l'autre extrémité a une forme telle qu'elle puisse être manoeuvrée à l'aide d'un télémanipulateur. Dans les autres cas, les moyens de préhension peuvent être constitués de deux profilés en U, rendus solidaires du cordeau détonant et permettant l'introduction de l'extrémité d'une pince de télémanipulateur. Enfin, la fixation du cordeau sur la tôle à découper peut se faire à l'aide d'un adhésif double face, de ventouses, d'un système magnétique ou de tout moyen équivalent.

L'invention apparaîtra mieux à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre purement illustratif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective illustrant les principales formes de découpage permises par le dispositif selon l'invention,
- les figures 2a et 2b sont des vues schématiques en perspective montrant la forme du dispositif selon l'invention dans le cas du découpage de pièces tubulaires,

- la figure 3a est une vue schématique en perspective illustrant la forme du dispositif dans le cas de découpage rectiligne d'une tôle plane,
- 5 - la figure 3b est une vue schématique en coupe du cordeau détonant utilisé dans le dispositif selon l'invention,
- la figure 4a est une vue schématique en perspective illustrant la forme du dispositif dans le cas de découpage circulaire d'une tôle plane, et
- 10 - la figure 4b est une vue semblable à la figure 4a montrant le dispositif dans le cas de la découpe circulaire d'une tôle galbée.

Dans l'exemple de la figure 1, on voit que la pièce à démanteler, portant la référence générale 1, se compose d'un fût métallique 2 surmonté d'une partie tubulaire 4 et fermé à sa partie supérieure par une tôle plane circulaire 6. Sur cette figure, on a montré toutes les possibilités de découpe permises par le dispositif conforme à l'invention : ce peut être une découpe circulaire du tube 4, comme indiqué en 5, ou la découpe linéaire d'une tôle plane comme indiqué par la ligne 8 en traits mixtes sur la plaque supérieure 6 du fût 2, ou une découpe circulaire de cette tôle comme indiqué en 10 ou encore une découpe circulaire d'une tôle galbée comme indiqué en 12 sur la paroi latérale du fût métallique 2. Les trous réalisés grâce au découpage circulaire comme en 10 ou en 12 permettent notamment l'introduction d'une cisaille hydraulique de faibles dimensions pour amorcer le découpage de la tôle.

30 Toujours sur la figure 1, on voit que, dans le cas de découpage circulaire d'un tube cylindrique, le dispositif comporte essentiellement un cordeau détonant de découpe se présentant sous la forme de deux demi-couronnes 14 et 16 maintenues à l'aide d'une pince 18 elle-même
35 manoeuvrée à l'aide d'une pince de télémanipulateur 20.

Les demi-couronnes 14 et 16, qui se trouvent écartées l'une de l'autre pendant leur transport à l'aide du manipulateur, viennent dans des positions 14a et 16a entourant exactement le tube, ces positions étant représentées en traits mixtes sur la figure.

La figure 2a représente à plus grande échelle le dispositif de découpe de tube illustré à la figure 1. Sur cette figure 2a, on voit que le cordeau détonant a une section triangulaire dont la base, légèrement concave, est mise en contact avec le tube à démanteler le long de la ligne de découpe. Sur la figure, on voit également que la pince 18 comporte deux branches 19 et 21 ayant à leurs extrémités deux supports 22 et 24 en forme de V afin d'épouser la forme du cordeau détonant : ils sont maintenus sur celui-ci par collage. Dans le cas de tubes de grandes dimensions, il est prévu deux autres supports 23 et 25 en forme de V reliés aux supports 22 et 24 par des armatures 26 et 28 respectivement. Un détonateur 30, fixé au cordeau détonant sur la demi-couronne 14, est relié à une fiche électrique 32. Celle-ci est branchée à l'aide du télémanipulateur sur une prise située à l'intérieur de la cellule. Toujours sur la figure 2a, on voit que la pince 18 comporte, à son extrémité opposée aux branches 19 et 21, deux parties 34 et 36 ayant en gros la forme d'une tôle en U, ces dernières étant normalement écartées à l'aide d'un ressort 38 visible sur la figure 2b. Lorsque la pince 20 du télémanipulateur rapproche les parties 34 et 36 de la pince en s'opposant à l'action du ressort 38, les branches 19 et 21 sont écartées, de même que les demi-couronnes 14 et 16 du cordeau détonant, ce qui facilite la mise en place du dispositif autour du tube. Sur la figure 2b on voit que, lorsque la pince du manipulateur est retirée, les branches 19 et 21 de la pince 18 sont rapprochées, de même que les demi-couronnes 14 et 16 qui viennent ainsi en contact l'une avec l'autre et entourent exactement le tube.

Dans le cas de découpe linéaire d'une tôle plane, le cordeau détonant prend la forme représentée à la figure 3a. Dans ce cas, le cordeau 40 a une forme rectiligne et il est équipé de deux tôles en U 42 et 44 accolées l'une à l'autre et solidaires de deux
5 tôles en forme de V 46 et 48 respectivement, ces dernières étant collées sur le cordeau. Le détonateur 50 est placé dans un support 52 solidaire de la tôle en V 48 tandis que des adhésifs double face 54 et 56 permettent de fixer l'ensemble sur la tôle à découper.
10

La vue en coupe de la figure 3b illustre la structure d'un cordeau détonant de découpe. Celui-ci se présente sous la forme d'une gaine de plomb 58 à l'intérieur de laquelle est disposée une masse d'explosif 60. Vu en
15 coupe, le cordeau 40 a une forme sensiblement triangulaire dont la base présente une concavité 62 faisant face à la tôle à découper 64. Au moment de l'explosion, l'onde de détonation se propage perpendiculairement au plan de la section droite du cordeau à grande vitesse, projetant
20 ainsi les deux faces intérieures de la concavité 62 l'une contre l'autre dans le plan de symétrie du cordeau : leur collision donne naissance à un jet de particules de plomb en forme de lame animé d'une très grande vitesse. Ce jet crée une très haute pression au
25 point d'impact, provoquant ainsi tout au long du cordeau la découpe de la tôle 64. La figure 3b montre encore comment le cordeau est maintenu sur l'adhésif double face 54 et cet adhésif sur la tôle.

Dans le cas de découpe circulaire d'une tôle plane, le dispositif a la forme représentée sur la figure 4a. On voit que le cordeau 41 a une forme circulaire et il est maintenu par un croisillon 43 comportant 4 branches telles que 45 se terminant par des pat-
30 tes 47 en forme de V afin d'épouser la forme du cordeau. Le support 52 du détonateur 50 peut être fixé à
35

une extrémité de l'une des branches 45 du croisillon. Au centre de ce dernier se trouvent deux tôles en U 51 et 53 reliées aux branches 45 par un tube de section carrée 55 et permettant la préhension de l'ensemble par la pince 20 du télémanipulateur. Dans ce cas, les adhésifs double face tels que 57 sont placés sur les branches du croisillon.

En vue d'effectuer la découpe circulaire d'une tôle galbée, par exemple comme indiqué en 12 sur la figure 1 (découpage circulaire sur la paroi latérale du fût métallique 2), on utilise un système identique à celui de la figure 4a, mais on lui donne, à l'aide d'un gabarit reproduisant la forme du fût métallique 2, une forme circulaire galbée comme indiqué à la figure 4b.

Dans tous les cas, le cordeau est entièrement préparé et équipé à l'extérieur de la cellule chaude. A l'aide d'un gabarit reproduisant la forme de la pièce à découper, on lui donne la forme et la dimension voulues et on l'équipe soit de la pince 18 dans le cas de découpe circulaire d'un tube, soit des tôles telles que 46 et 48 dans le cas de découpe linéaire, ou encore du croisillon 43 dans le cas de découpe circulaire. Toujours à l'extérieur de la cellule, on installe le détonateur et les adhésifs double face. Une fois que l'ensemble est ainsi préparé, il est introduit dans un sas adjacent à la cellule et, de là, à l'aide du télémanipulateur, on le fixe sur la tôle à découper.

Le dispositif selon l'invention présente de nombreux avantages et d'abord un faible coût grâce à sa simplicité de réalisation à l'aide de matériaux peu onéreux. De plus, il est peu encombrant et il est très facilement manoeuvrable à l'intérieur de la cellule.

5 Une fois que le cordeau a explosé, tous les déchets du dispositif peuvent être évacués facilement avec les pièces à démanteler. Enfin, bien que les exemples décrits ici ne concernent que le découpage de tôles métalliques, l'invention peut s'appliquer au découpage de n'importe quel matériau et plus spécialement dans le cas où ceux-ci sont placés dans un endroit inaccessible (cellule radioactive par exemple) ce qui nécessite l'usage d'un télémanipulateur.

REVENDICATIONS

1. Dispositif télémanipulable pour le découpage pyrotechnique d'une tôle en atmosphère dangereuse caractérisé en ce qu'il comporte :

- 5 - un cordeau détonant de découpe (41) préalablement mis en forme à l'aide d'un gabarit,
- des moyens de préhension (51, 53) permettant de manoeuvrer le cordeau à l'aide d'une pince de télémanipulateur (20), et
- 10 - des moyens permettant de fixer le cordeau détonant sur la tôle à découper.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit cordeau détonant se présente sous la forme de deux demi-couronnes (14, 16) permettant d'enserrer un tube cylindrique (4).

- 15 3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cordeau détonant (40) est de forme rectiligne.

- 4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cordeau détonant (41) est de
- 20 forme circulaire pour assurer le découpage circulaire d'une tôle plane.

- 5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cordeau détonant (41) a une forme circulaire galbée pour assurer le découpage circulaire d'une tôle galbée.
- 25

- 6. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de fixation du cordeau sur la tôle à découper comprennent une pince à ressorts (18) ayant deux branches (19, 21) aptes à maintenir une
- 30 extrémité de chacune des demi-couronnes (16, 14).

- 7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite pince à ressorts (18) pré-

sente, à son extrémité opposée aux branches (19, 21) une forme telle qu'elle puisse être manoeuvrée à l'aide d'une pince de télémanipulateur (20).

5 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les moyens de préhension comprennent deux profilés en U (42, 44) rendus solidaires du cordeau détonant (40) et permettant l'introduction de l'extrémité d'une pince de télémanipulateur (20).

10 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les moyens de fixation du cordeau (40) sur la tôle à découper (64) comprennent un adhésif double face (54).

15 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les moyens de fixation du cordeau (40) sur la tôle à découper comprennent un système magnétique.

20 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le cordeau (40) est fixé sur la tôle à découper à l'aide de ventouses.

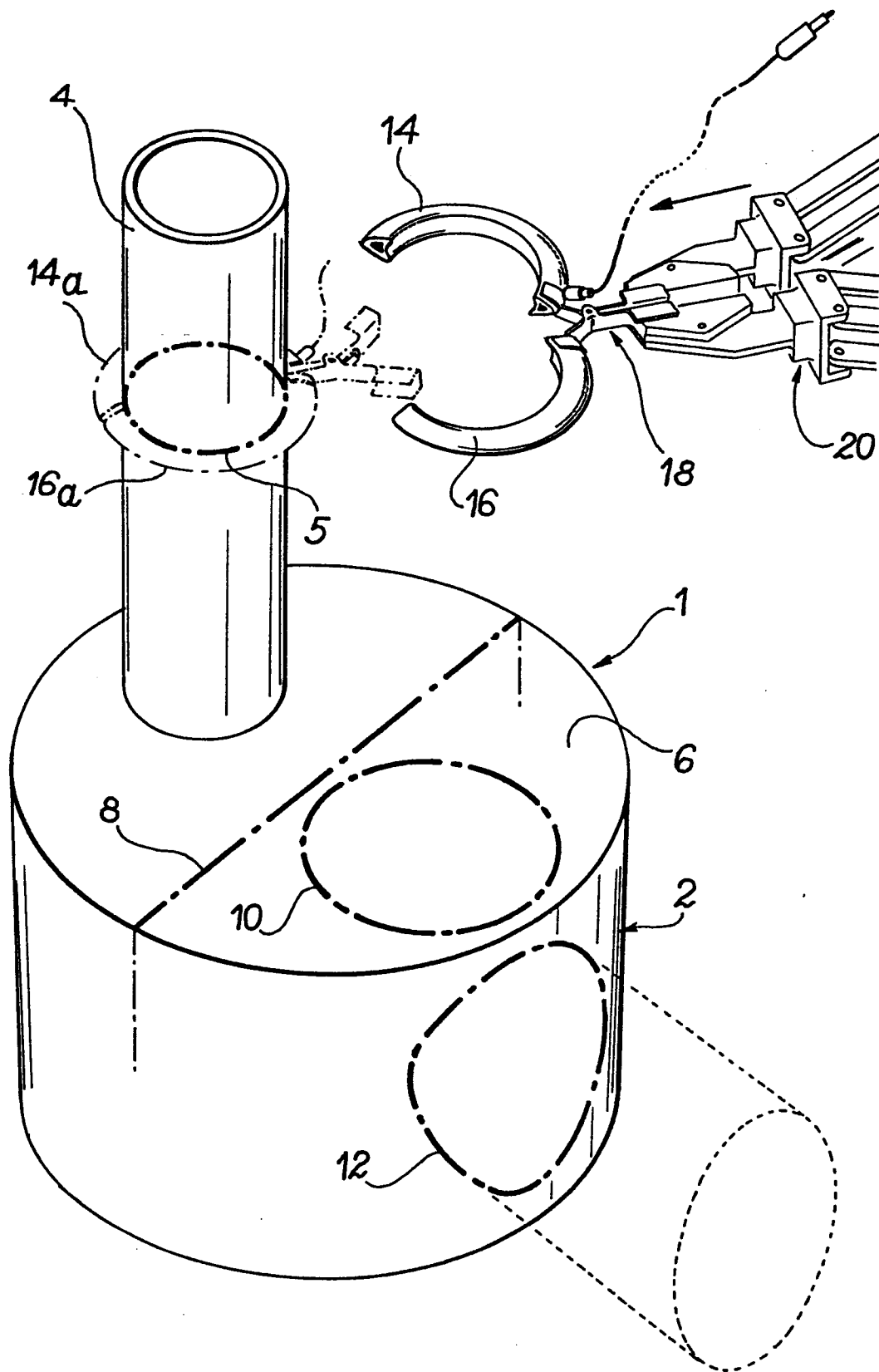


FIG. 1

2/4

FIG. 2a

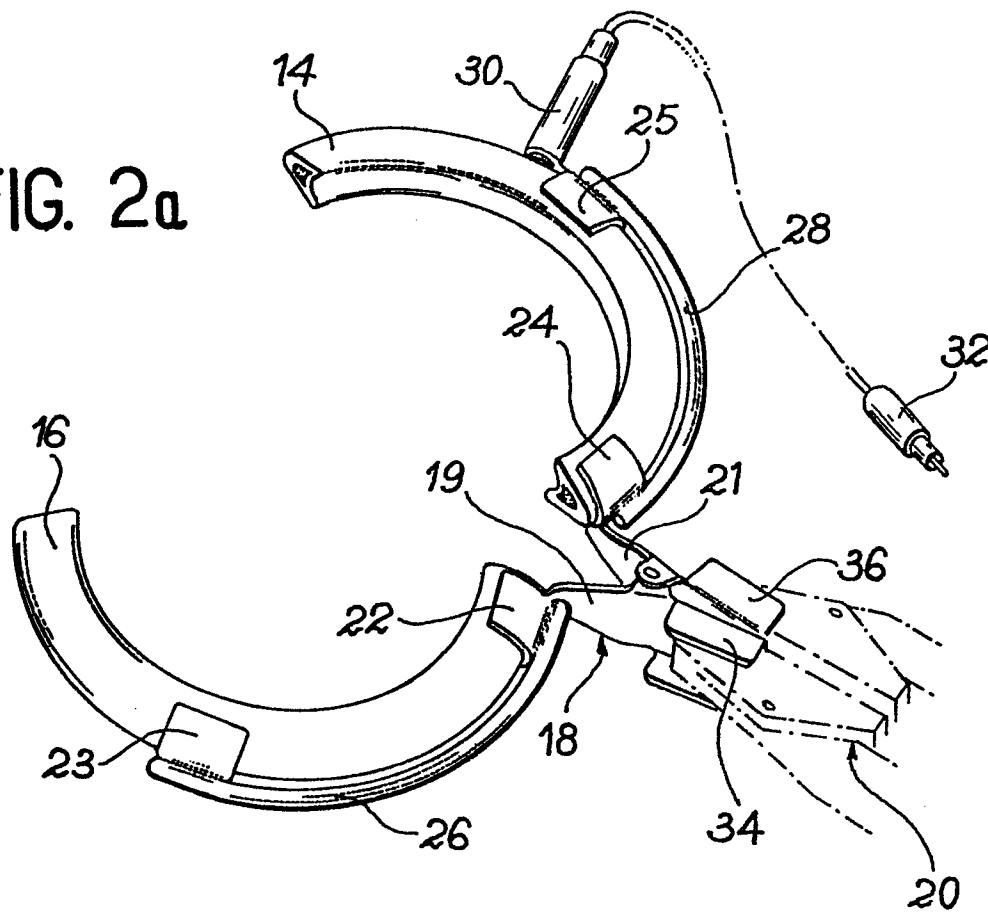
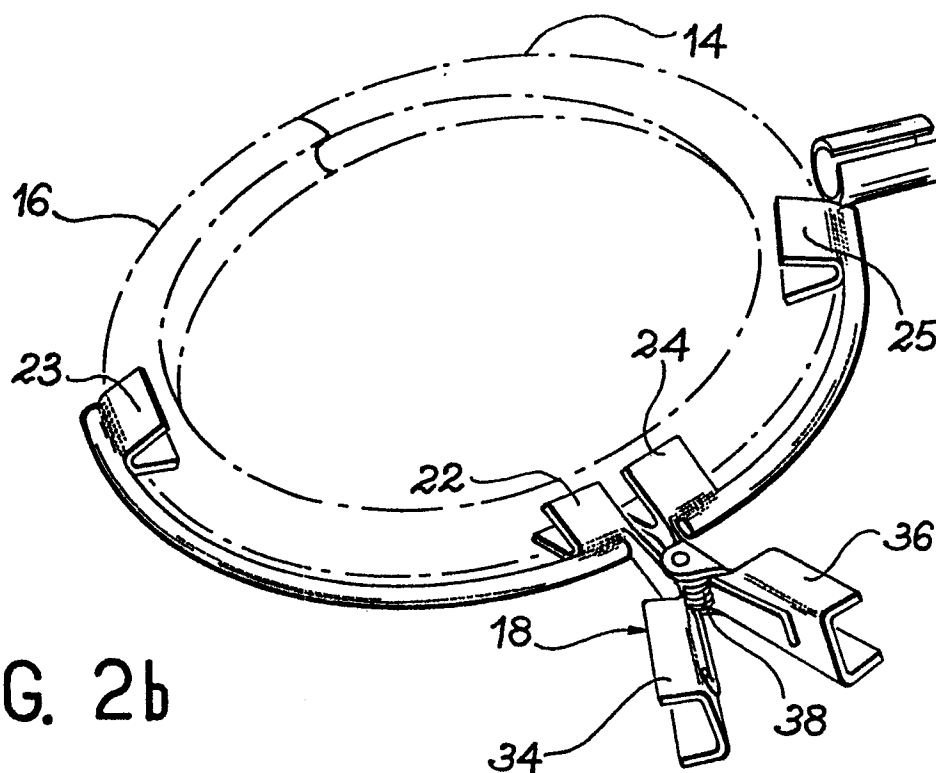


FIG. 2b



3/4

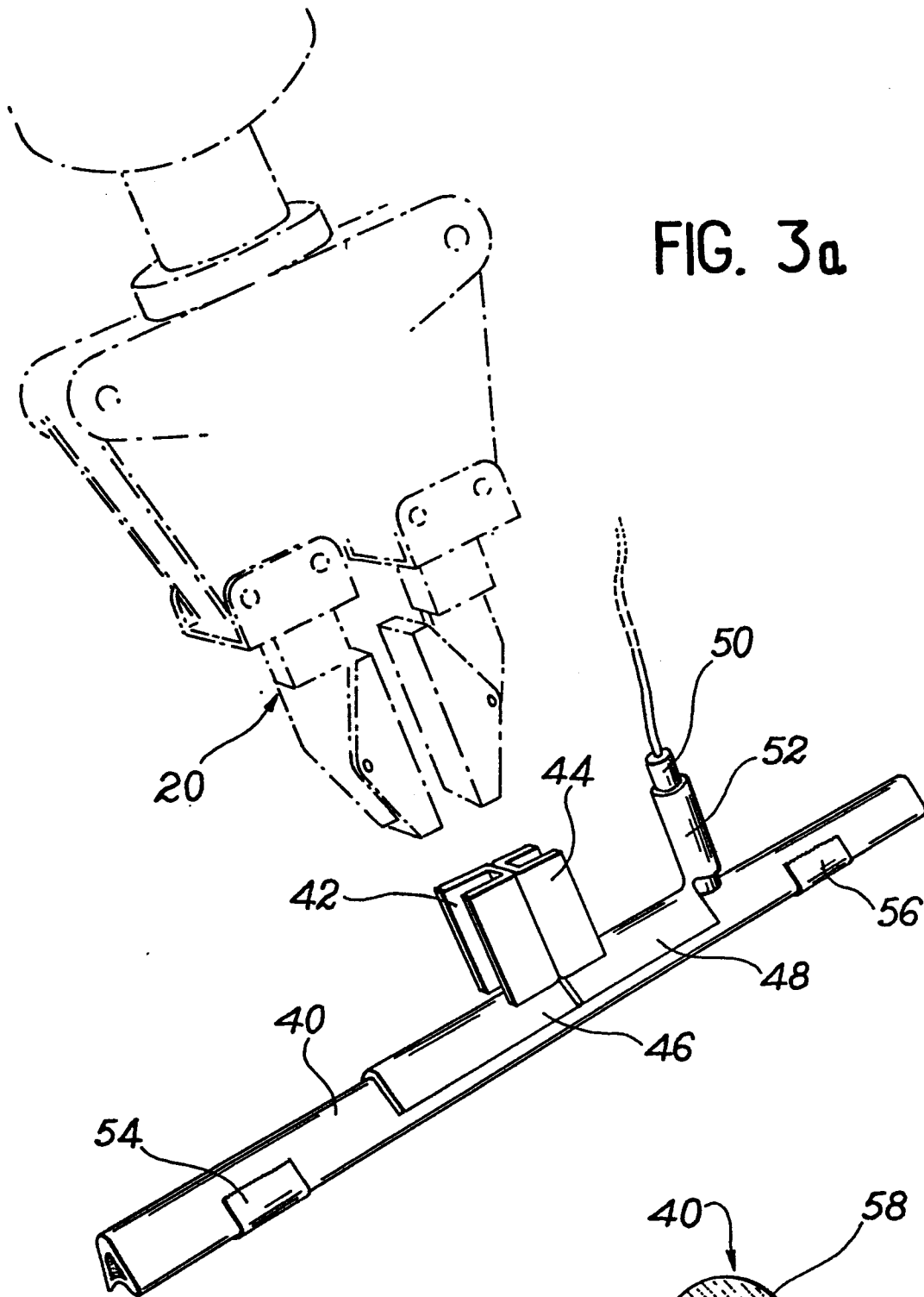
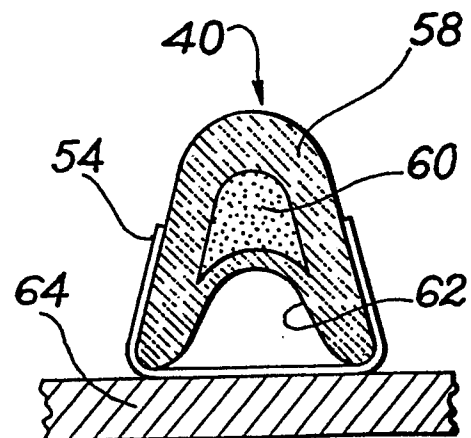


FIG. 3b



4 / 4

FIG. 4a

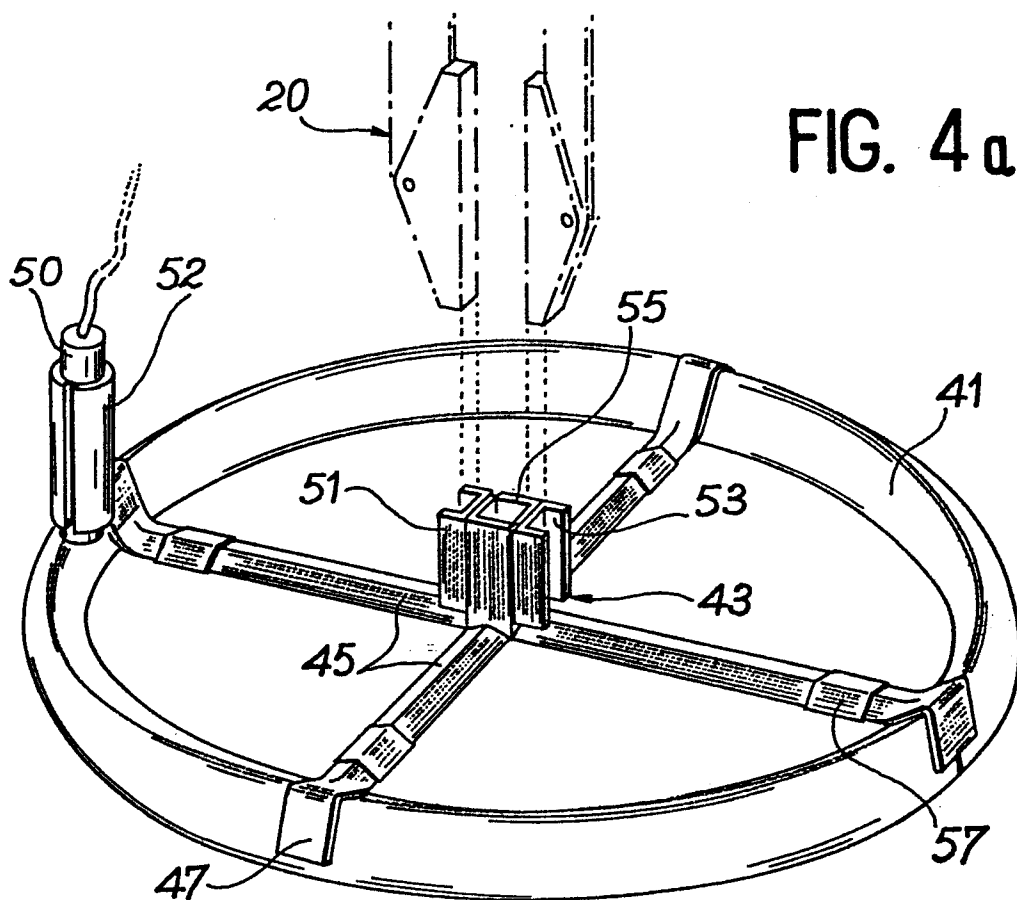
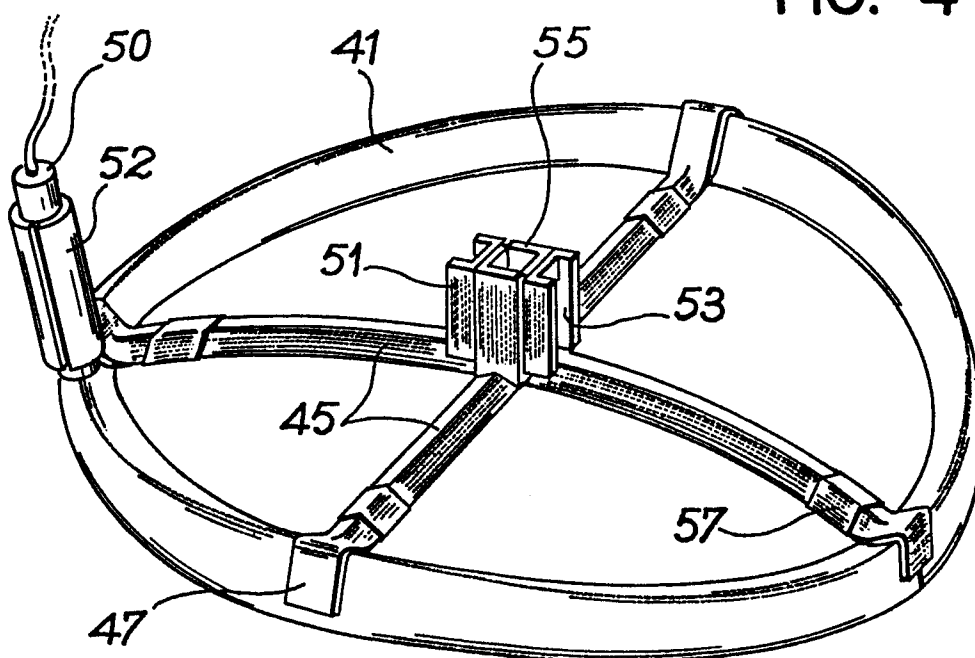


FIG. 4b





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0091350

Numéro de la demande

EP 83 40 0631

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
X,Y	GB-A-2 026 923 (VICKERS LTD.) * Page 1, lignes 52-81, 110-125; figure 1 *	1-11	B 21 D 28/00 B 26 F 3/04 F 42 D 3/00 //
Y	DE-A-2 745 408 (MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM) * En entier *	1-11	
Y	FR-A-2 406 605 (P.R. BANET-RIVET) * Page 4, lignes 11-26; revendications 3,4 *	1,4,9, 10	
Y	FR-E- 82 522 (ETAT FRANCAIS) * page 2, colonne de gauche, lignes 4-9; figure 1 *	1,3	
Y	US-A-1 531 555 (J.W. HARRIS et al.) * En entier *	1,3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
Y	FR-A-1 526 467 (EXPLOSIVE TECHNOLOGY INC.) * Page 5, colonne de droite, lignes 53-58; page 6, colonne de gauche, lignes 1-2; figure 10 *	1,5	B 21 D B 26 F F 42 D G 21 F G 21 D
Y	FR-A-1 373 058 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * Page 1, colonne de droite, lignes 17-28; figure 1 *	1,6,7	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21-06-1983	Examineur MOET H. J. K.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Page 2
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Y	FR-A-2 269 674 (COMMISSARAIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * Page 4, lignes 3-5; figure 1 *	1,3,8	
Y	US-A-3 295 810 (I.L. KINTISH) * En entier *	1,11	
A	FR-A-2 161 440 (J. RIDGEWAY)		
A	FR-A-2 364 746 (CENTRE NATIONAL D'ETUDES SPATIALES)		
A	GB-A-1 502 350 (KAWASAKI STEEL CY.)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21-06-1983	Examineur MOET H.J.K.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			