

18



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

**0 063 995
B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

45

Date de publication du fascicule du brevet: **18.12.85**

51

Int. Cl.⁴: **F 42 B 13/48**

21

Numéro de dépôt: **82400673.8**

22

Date de dépôt: **15.04.82**

54

Obus explosif libérant des éclats préfragmentés et son procédé de fabrication.

30

Priorité: **15.04.81 FR 8107590**

43

Date de publication de la demande:
03.11.82 Bulletin 82/44

45

Mention de la délivrance du brevet:
18.12.85 Bulletin 85/51

84

Etats contractants désignés:
BE CH DE GB IT LI NL SE

58

Documents cités:
**DE-A-2 129 196
DE-A-2 231 698
FR-A-2 260 774
FR-A-2 443 662**

73

Titulaire: **MANUFACTURE DE MACHINES DU
HAUT-RHIN S.A. (MANURHIN)
10, rue de Soultz
F-68100 Mulhouse (FR)**

72

Inventeur: **Castera, André
68, rue de Vichy Chantegrelet
Creuzier-le-Vieux F-63300 Cusset (FR)**
Inventeur: **Nicolas, Jacques
Le Chaix-sur-Morge
F-63200 Riom (FR)**

74

Mandataire: **Martin, Jean-Jacques et al
Cabinet REGIMBEAU 26, Avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Courier Press, Leamington Spa, England.

EP 0 063 995 B1

Description

La présente invention concerne les dispositifs explosifs anti-char ou anti-personnel, et plus particulièrement les dispositifs explosifs qui comportent une enveloppe renfermant des éclats préfragmentés disposés autour de la charge explosive et lancés avec force dans toutes les directions lors de l'explosion de celle-ci.

On connaît par exemple du document FR—A—2260774 des dispositifs dans lesquels les éclats préfragmentés sont des billes d'acier projetées lors de l'explosion. On connaît aussi des dispositifs dans lesquels les éclats ne sont pas complètement fragmentés avant l'explosion mais sont constitués par des morceaux de l'enveloppe enfermant la charge explosive, enveloppe qui a été préalablement striée profondément pour assurer une division en petits morceaux lancés dans toutes les directions.

L'inconvénient des dispositifs existant actuellement provient du fait que l'on doit choisir

— soit d'utiliser des enveloppes minces pour enfermer la charge explosive, mais alors l'effet d'éclat additionnel de ces enveloppes minces est tout à fait négligeable alors qu'on souhaite que non seulement des éclats préfragmentés lourds soient lancés à grande vitesse, mais aussi que les morceaux d'enveloppe déchiquetée contribuent efficacement à l'effet recherché;

— soit d'utiliser des enveloppes épaisses pour augmenter leur effet destructif lorsque l'enveloppe est déchiquetée, mais alors la perte d'énergie explosive qui en résulte pour effectuer la fragmentation de ces enveloppes devient trop importante.

Le but de la présente invention est de remédier à ces inconvénients en améliorant la vitesse des éclats préfragmentés logés dans l'enveloppe tout en augmentant l'effet des éclats additionnels dus à une enveloppe épaisse et non une enveloppe mince.

On obtient une amélioration de la vitesse des éclats préfragmentés en rendant le contact de ces éclats et de l'explosif beaucoup plus intime, et on obtient l'effet d'éclats additionnels de la paroi épaisse grâce à un formage de l'explosif au cours de sa compression, formage permettant d'obtenir entre les éclats préfragmentés des charges annulaires, creuses ou diédriques, qui sont dirigées vers des points de la paroi épaisse pour assurer son découpage.

Plus précisément, le dispositif explosif de l'invention comprend une charge d'une matière explosive à l'intérieur d'une gaine mince étanche déformable, et des éclats répartis sur une seule épaisseur tout autour de la gaine mince, et enfermés entre cette gaine mince et une enveloppe relativement épaisse, la gaine mince étant déformée de manière à s'appliquer contre les éclats et à permettre une avancée d'explosif entre deux éclats consécutifs; les éclats sont répartis en couches annulaires non jointives, et entre chaque groupe de deux couches annulaires non jointives consécutives, la gaine relativement mince

présente en regard et à proximité de l'enveloppe relativement épaisse, mais à distance de cette dernière, une avancée annulaire correspondant à une avancée de la charge explosive vers celle-ci. La gaine mince a de préférence, entre deux couches annulaires d'éclats consécutives, une forme incurvée de concavité tournée vers l'extérieur pour constituer une portion de charge explosive assimilable à une charge creuse tournée vers l'enveloppe relativement épaisse. Elle peut aussi avoir sensiblement une forme de dièdre pour constituer une portion de charge explosive assimilable à une charge diédrique, en regard de l'enveloppe relativement épaisse.

Le procédé de fabrication selon l'invention consiste à placer une gaine mince, étanche, déformable, dans une enveloppe extérieure relativement épaisse, puis à insérer entre la gaine mince et l'enveloppe des éclats préfragmentés, puis à remplir la gaine mince d'explosif et à comprimer cet explosif en déformant la gaine mince jusqu'à obtenir qu'elle s'applique étroitement contre tous les éclats et qu'elle s'avance entre deux éclats vers l'enveloppe épaisse; les éclats sont en nombre tel qu'ils peuvent se répartir entre la gaine mince et l'enveloppe en une seule épaisseur et avec entre eux des intervalles où peuvent s'introduire la gaine et l'explosif qu'elle contient.

Les éclats préfragmentés peuvent être des billes sphériques, ce qui a l'avantage de faciliter leur répartition autour de la gaine.

On insère les éclats dans l'enveloppe épaisse, autour de la gaine mince, en les superposant en couches annulaires avec un anneau de séparation entre chaque groupe de couches adjacentes pour maintenir les éclats espacés pendant la compression de l'explosif et la déformation de la gaine, les anneaux de séparation étant en matière peu compressible et étant aptes à être éliminés (par exemple par fusion à température peu élevée, c'est-à-dire par exemple inférieure ou égale à 70°C environ) après l'opération de compression. Dans ce procédé, il est préférable de prévoir que les anneaux aient une forme torique pour donner à la gaine mince et à l'explosif qu'elle contient, entre les éclats préfragmentés, un concavité tournée vers l'extérieur, c'est-à-dire sensiblement une forme de charge creuse tournée vers l'enveloppe épaisse. Ils peuvent également avoir une section polygonale pour donner à la gaine et à l'explosif qu'elle contient une forme de charge diédrique en regard de l'enveloppe relativement épaisse.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit et qui est faite en référence aux desins annexés dans lesquels:

— la figure 1 est une coupe longitudinale d'une réalisation du dispositif explosif tel qu'un projectile au cours d'une étape de fabrication;

— la figure 2 montre le dispositif explosif de la figure 1 au cours d'une étape ultérieure de fabrication;

— la figure 3 montre le même dispositif explosif au cours d'une troisième étape de fabrication;

— la figure 4 est une coupe transversale partielle suivant la ligne IV—IV de la figure 3;

— la figure 5 est une coupe longitudinale agrandie correspondant à une partie de la figure 3;

— la figure 6 montre une coupe longitudinale d'un dispositif explosif tel qu'un projectile selon une variante de réalisation de l'invention, au cours d'une première étape de fabrication;

— la figure 7 représente une demi coupe longitudinale correspondant à la réalisation de la figure 6, au cours d'une seconde étape de fabrication;

— la figure 8 montre une demi coupe longitudinale correspondant à une troisième étape de fabrication;

— la figure 9 représente un détail agrandi de la figure 7;

— et la figure 10 montre un détail agrandi correspondant à la figure 8.

A la figure 1, on voit un corps de projectile explosif qui comprend une enveloppe épaisse extérieure 10, par exemple en métal léger, de forme cylindrique fermée à une extrémité et obturée partiellement à l'autre extrémité par une bague vissée 12 laissant en son centre une ouverture à travers laquelle on pourra introduire une matière explosive dans le corps.

Une gaine mince intérieure 14 est insérée dans l'ouverture de la bague annulaire 12 et pénètre jusqu'au fond de l'enveloppe épaisse 10. Cette gaine intérieure mince peut être en aluminium, en acier, cuivre, laiton, matière plastique, caoutchouc naturel ou synthétique, etc., et elle est étanche de sorte qu'on peut y introduire une matière explosive qui sera confinée dans cette gaine.

La bague annulaire 12 permet de centrer la gaine intérieure 14 en laissant un intervalle libre entre cette gaine et la paroi intérieure de l'enveloppe épaisse 10. Dans cet intervalle et avant la mise en place définitive de la bague annulaire 12, on introduit des éclats préfragmentés 16, par exemple des billes sphériques d'acier, en nombre tel que l'on puisse former une couche d'une seule épaisseur d'éclats tout autour de la gaine mince 14, en laissant un petit intervalle entre deux éclats 16 consécutifs. Sur la figure 1, on a représenté les éclats préfragmentés 16 entassés sur deux épaisseurs autour de la gaine 14, mais ils ne remplissent pas complètement l'intervalle entre la gaine et l'enveloppe 10, et ils sont destinés à être ensuite répartis tout autour de la gaine en une seule épaisseur.

L'étape suivante de fabrication du corps explosif selon l'invention est représentée à la figure 2: on remplit la gaine 14 d'une matière explosive 24 qu'on comprime par le haut; cette compression a pour effet, compte tenu des capacités de déformation élevée qu'on donne à la gaine mince 14, de repousser celle-ci radialement dans toutes les directions pour venir en contact avec les éclats préfragmentés 16 qui sont de ce fait repoussés contre la paroi de l'enveloppe extérieure épaisse 10 et qui viennent se plaquer contre cette paroi en une seule épaisseur, et en se répartissant en

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

couches annulaires superposées, comme cela est visible à la figure 2. Il faut bien entendu que la gaine 14 soit suffisamment mince pour présenter un coefficient d'allongement élevé sous l'effet de la pression radiale exercée lors de la compression de l'explosif par le haut.

On notera qu'il est préférable de prévoir en bas de l'enveloppe épaisse 10 une rampe inclinée 18 sur laquelle reposent les éclats préfragmentés 16, cette rampe inclinée ayant pour effet de faciliter la répartition des éclats en une seule couche lors de l'application de la compression.

Cette compression et cette déformation de la gaine ont pour effet de concentrer l'explosif 24 tout autour de chacun des éclats préfragmentés individuellement, et, de ce fait, lors de l'explosion, ce contact intime communique aux éclats 16 une vitesse bien plus élevée que s'ils étaient séparés de l'explosif et de sa gaine.

A la figure 3, on a représenté la fin de l'opération de compression: non seulement la gaine intérieure 14 vient se déformer en s'appliquant étroitement contre les éclats 16, mis encore elle les sépare en pénétrant entre les éclats consécutifs, et notamment entre les couches annulaires consécutives qu'elle sépare ainsi, et en faisant pénétrer de ce fait une partie d'explosif 24 entre ces éclats et notamment entre les couches annulaires. Bien entendu les éclats ont été préalablement insérés en un nombre tel que cet espacement soit possible en ne laissant qu'une épaisseur d'éclats entre la gaine intérieure 14 et l'enveloppe épaisse 10.

Les figures 4 et 5 représentent, en coupe transversale et en coupe longitudinale respectivement, des vues agrandies et partielles du dispositif explosif de l'invention à la fin de l'opération de compression. On voit que chacun des éclats préfragmentés 16 (billes sphériques de préférence) est étroitement serré entre la gaine intérieure 14 et l'enveloppe extérieure 10, et de plus qu'une partie d'explosif 24 fait saillie directement en regard et à proximité de la paroi intérieure de l'enveloppe 10, mais à distance de celle-ci, entre chaque groupe de deux éclats 16 adjacents et notamment entre deux couches annulaires consécutives.

Lors de l'explosion de la charge, deux effets se combinent pour renforcer l'efficacité de celle-ci: d'une part les parties de charge en saillie directement en regard de l'enveloppe 10 provoquent un découpage de l'enveloppe 10 au niveau de ces saillies, et d'autre part les parties de charge explosive 24 étroitement moulées autour des éclats préfragmentés 16 communiquent à ces derniers un maximum de vitesse lors de l'explosion.

Ceci est possible même avec une enveloppe épaisse 10 grâce au fait que les saillies d'explosif 24 se trouvent directement en regard de l'enveloppe extérieure 10 et proches de celle-ci, et l'explosion de la charge 24 entraîne à la fois une pénétration profonde des structures multiples des cibles (grâce aux éclats lourds 16) et une déchirure importante des surfaces des cibles grâce aux

éclats plus volumineux constitués par les fragments d'enveloppe 10 ayant subi un découpage contrôlé.

Il est important que non seulement la gaine intérieure 14 soit fortement déformable sous l'effet d'une compression s'exerçant dans le sens radial, mais aussi qu'elle ne subisse aucune préfragmentation et ne soit traversée d'aucune fissure même après l'opération de compression. En particulier, la gaine doit avoir une étanchéité suffisante vis à vis des gaz chauds du lanceur.

On a décrit en référence aux figures 6 à 10 une variante de réalisation de l'invention, dans laquelle la différence essentielle se situe dans la façon dont les éclats préfragmentés sont répartis autour de la gaine intérieure 14 pendant l'opération de fabrication.

A la différence de la première réalisation décrite, les éclats préfragmentés 16 ne sont pas entassés en plusieurs épaisseurs au début de la fabrication, mais ils sont initialement, c'est-à-dire avant toute opération de compression de la matière explosive et même avant introduction de celle-ci, répartis en couches annulaires superposées écartées les unes des autres et sur une seule épaisseur autour de la gaine 14.

Cette répartition s'effectue par exemple en disposant une première couche d'éclats préfragmentés (billes sphériques notamment) au fond de l'enveloppe 10 autour de la gaine 14, puis un anneau de séparation 20 au-dessus de cette première couche d'éclats 16, puis une nouvelle couche d'éclats 16, et un nouvel anneau de séparation etc. jusqu'en haut. La dimension initiale de la gaine intérieure 14 par rapport au diamètre intérieur de l'enveloppe épaisse 10 est telle qu'une seule épaisseur d'éclats puisse trouver sa place entre la gaine et l'enveloppe 10.

Les anneaux de séparation 20 sont de préférence toriques et les dimensions de leur section par rapport aux dimensions des éclats préfragmentés 16 sont telles que les couches d'éclats préfragmentés soient parfaitement séparées entre elles pendant la première phase de fabrication.

La seconde phase de fabrication consiste à introduire la matière explosive 24 à l'intérieur de la gaine 14 et à la comprimer par l'ouverture supérieure dans la bague annulaire 12 qui ferme l'enveloppe 10 en empêchant les éclats préfragmentés de sortir vers le haut. La compression a encore pour effet de déformer fortement la gaine 14 en appliquant étroitement contre les éclats préfragmentés 16 qui viennent donc se coincer entre cette gaine et l'enveloppe extérieure épaisse 10. Ce contact intime aura encore pour effet d'augmenter la vitesse d'expulsion des éclats préfragmentés lors de l'explosion. De plus, la gaine déformable 14 vient s'insérer dans l'espace entre deux couches d'éclats préfragmentés maintenues séparées par un anneau de séparation 20. L'explosif 24 vient également se loger dans cet intervalle. La gaine prend, au niveau de chaque anneau de séparation 20 une forme étroitement adaptée à la forme de l'anneau de

séparation et l'explosif prend donc à ce niveau une forme concave de concavité tournée radialement vers l'extérieur, c'est-à-dire vers la paroi de l'enveloppe épaisse 10.

La figure 9 représente un détail de la figure 7, montrant la forme prise par la gaine déformable 14 et l'explosif à l'intérieur de cette gaine au niveau d'un anneau de séparation 20 et au niveau de deux éclats préfragmentés adjacents 16.

L'étape suivante de fabrication est représentée à la figure 8; elle consiste à éliminer les anneaux de séparation 20, c'est-à-dire à les enlever de leur emplacement entre les éclats préfragmentés 16. Un procédé que l'on peut utiliser pour effectuer cette élimination est la fusion, et on prévoit à cet effet que les anneaux de séparation soient en une matière fusible à basse température, c'est-à-dire à une température suffisamment basse pour ne pas engendrer un risque d'explosion de la matière explosive, et, par exemple inférieure ou égale à 70°C environ; on peut par exemple réaliser à cet effet les anneaux 20 en alliage à bas point de fusion, notamment à base de gallium, et/ou d'indium, de cadmium, d'étain, de bismuth, etc. . . , ou utiliser des cires telles que la paraffine. Le chauffage peut se faire extérieurement. La matière fondue vient alors se loger par exemple dans une cavité 22 au fond de l'enveloppe 10.

Pendant et après cette fusion, les éclats préfragmentés 16 restent en position, et sont maintenus en place, non plus par les anneaux de séparation alors fondus, mais par l'explosif 24 comprimé et la gaine 14.

La figure 10 montre un détail de la figure 8 sur lequel on voit le résultat final qui est que la gaine 14 et l'explosif prennent une forme particulière qui est à la fois un contact intime autour de chacun des éclats préfragmentés 16 et aussi une forme concave tournée vers la paroi de l'enveloppe extérieure 10, cette forme concave s'avancant entre les éclats 16 adjacents vers la paroi 10, en regard de cette dernière et jusqu'à proximité de celle-ci, mais à distance de celle-ci.

La forme concave ainsi réalisée assure un découpage de la paroi 10 au niveau de cet intervalle entre deux éclats et ce découpage est encore meilleur que celui qui était réalisé dans le premier mode de réalisation par la simple saillie d'explosif entre deux éclats, car maintenant on a un effet de charge creuse pour assurer le découpage de l'enveloppe épaisse 10 autour des éclats préfragmentés 16.

La forme de la partie de gaine et d'explosif entre les éclats préfragmentés n'est pas forcément exactement celle d'une charge creuse; elle peut aussi être celle d'une charge diédrique si les anneaux de séparation 20 ne sont pas toriques mais à section polygonale. De toute façon, on peut prévoir que les saillies soient constituées par de petites charges formées selon l'effet de découpage que l'on cherche à obtenir.

Revendications

1. Dispositif explosif comportant une charge

explosive (24) à l'intérieur d'une gaine mince étanche déformable (14), et des éclats (16) répartis sur une seule épaisseur, tout autour de la gaine mince (14), et enfermés entre cette gaine mince et une enveloppe relativement épaisse (10), la gaine mince (14) étant déformée de manière à s'appliquer contre les éclats (16) et à permettre une avancée d'explosif entre deux éclats consécutifs, caractérisé en ce que les éclats (16) sont répartis en couches annulaires non jointives, et en ce que, entre chaque groupe de deux couches annulaires non jointives consécutives, la gaine relativement mince (14) présente en regard et à proximité de l'enveloppe relativement épaisse (10), mais à distance de cette dernière, une avancée annulaire correspondant à une avancée de la charge explosive (24) vers celle-ci.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la gaine relativement mince a (14), entre deux couches annulaires d'éclats (16) consécutives, une forme incurvée de concavité tournée vers l'enveloppe relativement épaisse (10) pour constituer une portion de charge explosive (24) assimilable à une charge creuse, tournée vers l'enveloppe relativement épaisse (10).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la gaine relativement mince a (14), entre deux couches annulaires d'éclats (16) consécutives, une forme de dièdre pour constituer une portion de charge explosive (24) assimilable à une charge diédrique, en regard de l'enveloppe relativement épaisse (10).

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les éclats préfragmentés sont des billes sphériques (16).

5. Procédé de fabrication d'un dispositif explosif selon l'une des revendications 1 à 4, consistant à placer une gaine mince (14), étanche, déformable dans une enveloppe extérieure relativement épaisse (10), à insérer entre la gaine mince et l'enveloppe des éclats (16) préfragmentés, à remplir la gaine mince (14) d'explosif (24), à comprimer l'explosif en déformant la gaine mince jusqu'à obtenir que la gaine s'applique étroitement contre tous les éclats (16) et qu'elle s'avance entre deux éclats consécutifs vers l'enveloppe épaisse (10), les éclats étant en nombre tel qu'ils peuvent se répartir entre la gaine mince (14) et l'enveloppe (10) en une seule épaisseur caractérisé par le fait que l'on insère les éclats (16) dans l'enveloppe épaisse (10) autour de la gaine mince (14), en les superposant en couches annulaires avec un anneau de séparation (20) entre chaque groupe de deux couches adjacentes, pour maintenir les éclats (16) espacés pendant la compression de l'explosif (24) et la déformation de la gaine (14), les anneaux de séparation (20) étant en matière peu compressible et étant aptes à être éliminés après l'opération de compression, et en ce que l'on élimine les anneaux (20) après l'opération de compression.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que les éclats préfragmentés sont des billes sphériques (16).

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé

par le fait que les anneaux (20) sont en une matière fusible à une température suffisamment basse pour ne pas engendrer un risque d'explosion de l'explosif (24), de telle sorte qu'ils soient éliminables par fusion à cette température après l'opération de compression.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait que ladite température est au plus égale à 70°C environ.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisé par le fait que les anneaux (20) sont en alliage à bas point de fusion, notamment à base de gallium.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé par le fait que les anneaux (20) ont une forme torique pour donner à la gaine (14) et à l'explosif (24) qu'elle contient, entre les éclats préfragmentés (16), une forme de charge creuse tournée vers l'enveloppe relativement épaisse (10).

11. Procédé selon l'une des revendications 5 à 9, caractérisé par le fait que les anneaux ont une section polygonale pour donner à la gaine (14) et à l'explosif (24) qu'elle contient, entre les éclats préfragmentés (16), une forme de charge diédrique en regard de l'enveloppe relativement épaisse (10).

Patentansprüche

1. Sprenggeschoß, mit einer Sprengladung (24) im Inneren einer dünnen, dicht verschlossenen, vorformbaren Hülse (14) und mit Splitterelementen (16), die in einer Dicke rings um die Hülse (14) gleichmäßig verteilt und zwischen dieser Hülse und einem relativ dicken Mantel (10) eingeschlossen sind, wobei die dünne Hülse (14) derart verformt ist, daß diese sich gegen die Splitterelemente (16) legt und einen Vorsprung bzw. ein Vordringen des Sprengstoffs zwischen zwei aufeinanderfolgende Splitterelemente erlaubt, dadurch gekennzeichnet, daß die Splitterelemente (16) in ringförmigen, nicht aneinanderstoßenden Lagen gleichmäßig verteilt sind und daß die relativ dünne Hülse (14) zwischen jeder Gruppe von zwei aufeinanderfolgenden, nicht aneinanderstoßenden, ringförmigen Lagen gegenüber und in der Nähe des relativ dicken Mantels (10) jedoch mit einem Abstand zu diesem, einen ringförmigen Vorsprung bildet, der einem Vorsprung bzw. einem Vordringen der Sprengladung (24) in Richtung auf den Mantel entspricht.

2. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die relativ dünne Hülse (14) zwischen zwei aufeinanderfolgenden ringförmigen Lagen der Splitterelemente (16) eine in Richtung auf den relativ dicken Mantel (10) konkav gewölbte Form aufweist, derart, daß ein mit einer Hohlladung vergleichbarer Teil bzw. Anteil der Sprengladung (24) gebildet wird, der dem relativ dicken Mantel (10) zugewandt ist.

3. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die relativ dünne Hülse (14) zwischen zwei aufeinanderfolgenden ringförmigen

Lager der Splitterelemente (16) eine Dieder- bzw. V-Form aufweist, derart, daß gegenüber dem relativ dicken Mantel (10) ein mit einer Dieder- bzw. V-Ladung vergleichbarer Teil bzw. Anteil der Sprengladung (24) gebildet wird.

4. Geschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die vorfragmentierten Splitterelemente kugelförmige Körper (16) sind.

5. Verfahren zur Herstellung eines Sprenggeschoßes nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine dichte, verformbare dünne Hülse (14) in einem relativ dicken äußeren Mantel (10) angeordnet wird, wobei zwischen die dünne Hülse und den Mantel vorfragmentierte Splitterelemente (16) eingesetzt werden, wobei die dünne Hülse (14) mit Sprengstoff gefüllt wird, wobei der Sprengstoff (24) unter Verformung der dünnen Hülse soweit verdichtet wird, daß sich die Hülse dicht gegen die Splitterelemente (16) legt und zwischen zwei aufeinanderfolgenden Splitterelementen in Richtung auf den dicken Mantel (10) vorspringt bzw. vordringt, und wobei die Splitterelemente in einer Anzahl vorgesehen werden, die deren gleichmäßige Verteilung in einer Dicke zwischen der dünnen Hülse (14) und dem Mantel (10) erlaubt, dadurch gekennzeichnet, daß die Splitterelemente (16) rings um die dünne Hülse (14) in den dicken Mantel (10) eingesetzt werden, und zwar in Form von übereinanderliegenden ringförmigen Lagen mit einem Trennring (20) zwischen jeder Gruppe von zwei benachbarten Lagen, so daß die Splitterelemente (16) während der Kompression des Sprengstoffs (24) und der Verformung der dünnen Hülse (14) voneinander beabstandet bleiben, wobei die Trennringe (20) aus schwach komprimierbarem Werkstoff bestehen und nach dem Kompressionsvorgang entfernbar sind, und daß die Trennringe (20) nach dem Kompressionsvorgang entfernt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die vorfragmentierten Splitterelemente kugelförmige Körper (16) sind.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe (20) aus einem schmelzfähigen Werkstoff mit einer zur Verhinderung einer Explosionsgefahr für den Sprengstoff (24) ausreichend niedrigen Schmelztemperatur hergestellt sind, derart, daß die Ringe durch Schmelzen bei dieser Temperatur nach dem Kompressionsvorgang entfernt bzw. beseitigt werden können.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Temperatur höchstens circa 70°C entspricht.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe (20) aus einer Legierung mit niedrigem Schmelzpunkt, und zwar vorzugsweise auf Galliumgrundlage hergestellt sind.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe (20) wulstförmig ausgebildet sind, derart, daß der Hülse (14) und dem darin enthaltenen Sprengstoff (24) zwischen den vorfragmentierten

Splitterelementen (16) die Form einer dem relativ dicken Mantel (10) zugewandten Hohlladung verliehen wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe ein polygonales Querschnittsprofil aufweisen, derart, daß der Hülse (14) und dem darin enthaltenen Sprengstoff (24) zwischen den vorfragmentierten Splitterelementen (16) dem relativ dicken Mantel (10) gegenüber die Form einer Dieder- bzw. V-Ladung verliehen wird.

Claims

1. An explosive device incorporating an explosive charge (24) inside a thin leakproof deformable sheath (14) and shrapnel (16) distributed in a single thickness, all around the thin sheath (14) and enclosed between this thin sheath and a relatively thick casing (10), the thin sheath (14) being deformed so as to be applied against the shrapnel (16) and to permit a forward movement of the explosive between two consecutive shrapnel members, characterised in that the shrapnel (16) is distributed in noncontiguous annular layers and in that, between each group of two consecutive noncontiguous annular layers, the relatively thin sheath (14) has, facing and close to the relatively thick casing (10), but at a distance from the latter, an annular projection corresponding to a projection of the explosive charge (24) towards the latter.

2. A device according to Claim 1, characterised in that the relatively thin sheath (14) has, between two consecutive annular layers of shrapnel (16), a curved shape with a cavity turned towards the relatively thick casing (10) to form an explosive charge portion (24) comparable to a hollow charge turned towards the relatively thick casing (10).

3. A device according to Claim 1, characterised in that the relatively thin sheath (14) has, between two consecutive annular layers of shrapnel (16), a dihedral shape to form an explosive charge portion (24) comparable to a dihedral charge facing the relatively thick casing (10).

4. A device according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the prefragmented shrapnel is spherical balls (16).

5. A process for the manufacture of an explosive device according to one of Claims 1 to 4, consisting in placing a thin, leakproof deformable sheath (14) in a relatively thick outer casing (10), inserting prefragmented shrapnel (16) between the thin sheath and the casing, filling the thin sheath (14) with explosive (24), compressing the explosive while deforming the main sheath until the sheath is applied closely against all the shrapnel (16) and until it moves forward between two consecutive shrapnel members towards the thick casing (10), the shrapnel being such in number that it can distribute itself between the thin sheath (14) and the casing (10) in a single thickness, characterised in that the shrapnel (16) is inserted in the thick casing (10) around the thin sheath

(14), being superposed in annular layers with a separating ring (20) between each group of two successive layers, to keep the shrapnel (16) separated during the compression of the explosive (24) and the deformation of the sheath (14), the separating rings (20) being made of a material with low compressibility and being suitable for being removed after the compression operation, and in that the rings (20) are removed after the compression operation.

6. A process according to Claim 5, characterised in that the prefragmented shrapnel is spherical balls (16).

7. A process according to Claim 6, characterised in that the rings (20) are made of a material capable of melting at a sufficiently low temperature not to give rise to a risk of explosion of the explosive (24), so that they can be removed by melting at this temperature after the compression

operation.

8. A process according to Claim 7, characterised in that the said temperature is at most equal to approximately 70°C.

9. A process according to either of Claims 7 and 8, characterised in that the rings (20) are made of a low-melting alloy, particularly based on gallium.

10. A process according to any one of Claims 5 to 9, characterised in that the rings (20) are toric in shape to give the sheath (14) and the explosive (24) which it contains, between the prefragmented shrapnel (16), a shape of a hollow charge turned towards the relatively thick casing (10).

11. A process according to one of Claims 5 to 9, characterised in that the rings have a polygonal cross-section to give the sheath (14) and the explosive (24) which it contains, between the prefragmented shrapnel (16), a shape of a dihedral charge facing the relatively thick casing (10).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

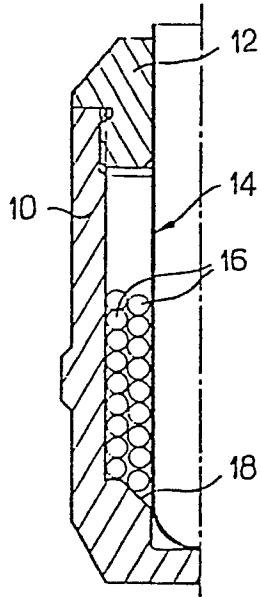
50

55

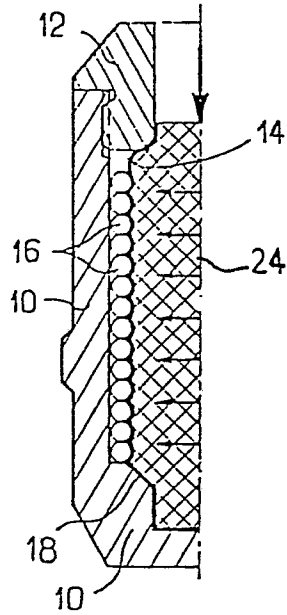
60

65

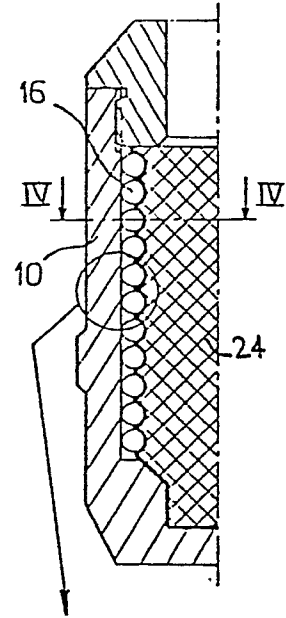
7



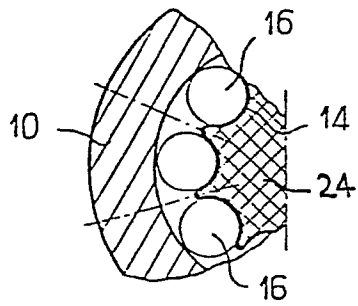
FIG_1



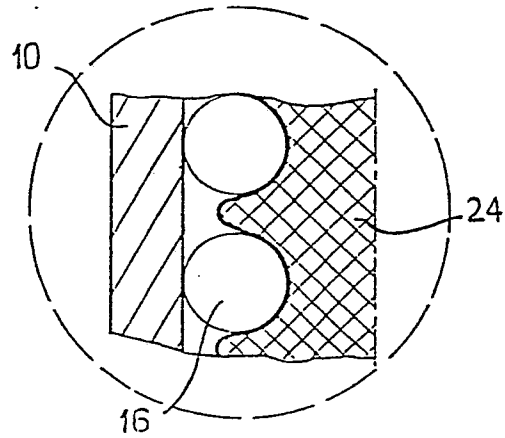
FIG_2



FIG_3



FIG_4



FIG_5

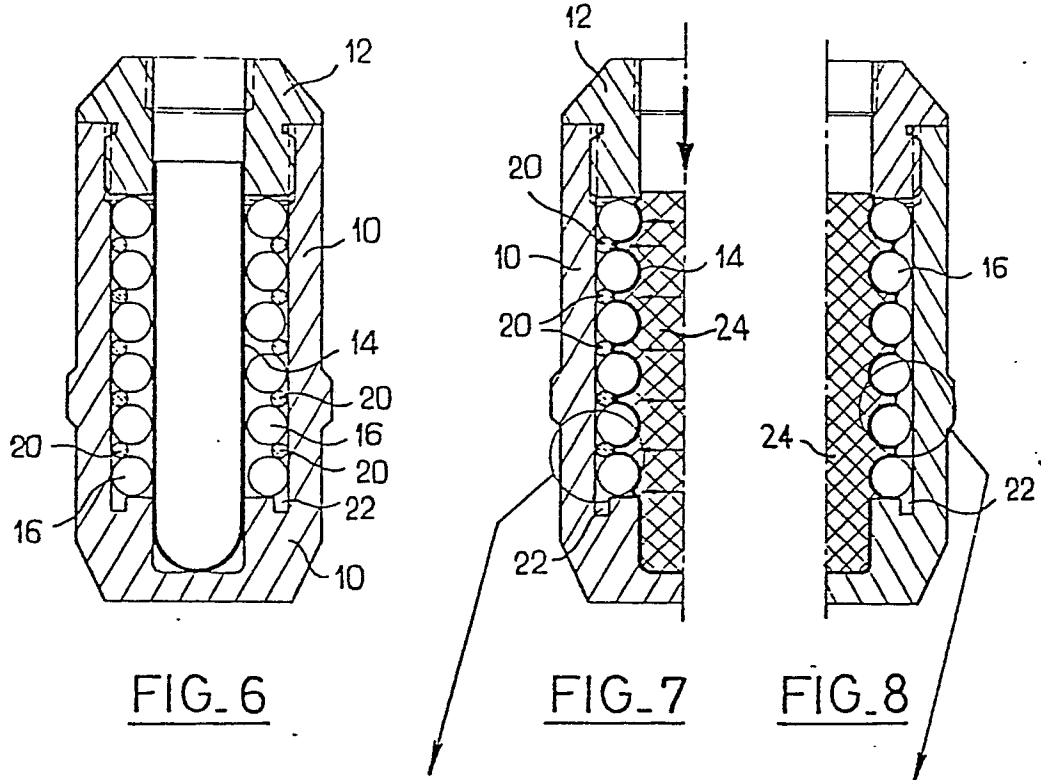


FIG. 6

FIG. 7

FIG. 8

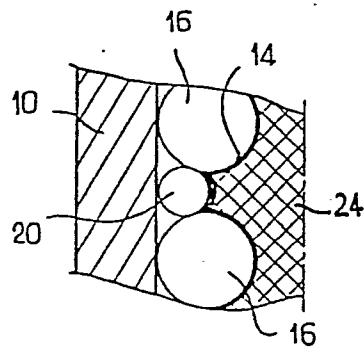


FIG. 9

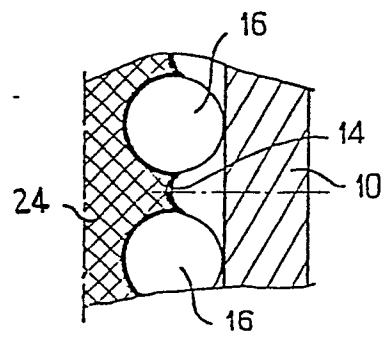


FIG. 10