

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

0 346 214 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **11.08.93** (51) Int. Cl.⁵: **F42B 12/58**

(21) Numéro de dépôt: **89401561.9**

(22) Date de dépôt: **06.06.89**

(54) **Procédé d'éjection de sous-munitions et projectile mettant en oeuvre un tel procédé.**

(30) Priorité: **10.06.88 FR 8807767**

(43) Date de publication de la demande:
13.12.89 Bulletin 89/50

(45) Mention de la délivrance du brevet:
11.08.93 Bulletin 93/32

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB IT LI SE

(56) Documents cités:
EP-A- 0 233 833 EP-A- 0 270 401
DE-A- 3 327 043 FR-A- 1 468 281
US-A- 1 488 182 US-A- 3 064 575
US-A- 3 899 975

(73) Titulaire: **THOMSON-BRANDT ARMEMENTS**
Tour Chenonceaux 204, rond-point du Pont
de Sèvres
F-92516 Boulogne-Billancourt(FR)

(72) Inventeur: **Deffayet, Jean**
THOMSON-CSF SCPI CEDEX 67
F-92045 Paris la Défense(FR)

(74) Mandataire: **Benoit, Monique et al**
THOMSON-CSF, SCPI, B.P. 329, 50, rue Jean-
Pierre Timbaud
F-92402 Courbevoie Cédex (FR)

EP 0 346 214 B1

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).

Description

L'invention concerne un procédé d'éjection de sous-munitions à partir d'un projectile dont la vitesse propre de roulis est nulle ou faible. Elle concerne également un projectile équipé de moyens permettant la mise en oeuvre de ce procédé.

Par projectile, on entend tout véhicule lancé par canon, par autopropulsion, par aéronef, etc, et suivant une trajectoire balistique ou corrigée. L'invention concerne plus précisément les projectiles comportant de sous-projectiles éjectés à un instant donné sur la trajectoire du projectile porteur.

On recherche généralement dans les projectiles à sous-munitions l'étalement latéral et axial de leur contenu, de façon à obtenir une dispersion optimale sans avoir recours au tir de nombreux projectiles, dits "cargo", dont le coût unitaire est souvent très élevé. Ce problème est relativement facilement résolu lorsque le projectile est animé d'une vitesse de roulis suffisante. On peut alors profiter de cette rotation pour donner aux sous-munitions une vitesse d'éloignement perpendiculaire à la trajectoire qui entraîne une dispersion latérale des impacts.

En revanche, lorsque le porteur ne peut être animé d'une vitesse propre de roulis suffisante, par exemple pour des problèmes de détection ou de pilotage, on doit le plus souvent faire appel à des systèmes tels que des sacs gonflables, des pistons, des moyens pyrotechniques, des ressorts, etc. La demande de brevet EP-A-0.270.401, déposée par la Demanderesse, décrit par exemple un projectile comportant des sous-projectiles éjectés selon une direction contrôlée. Pour ce faire, les sous-projectiles sont équipés d'un empennage fixe, rangés avec une orientation unique, les interstices résiduels étant remplis d'un matériau pulvérulent.

Une autre solution consiste à générer un roulis dans la phase terminale de la trajectoire peu avant la séquence d'éjection. De nombreux moyens sont possibles tels que braquage, etc. Il est également connu du brevet US-A-3.064.575 de faire en sorte que les sous-munitions éjectées soient entraînées dans un mouvement de rotation. Tous ces procédés ont le défaut d'être spécifiques de l'effet recherché et donc d'entraîner un encombrement supplémentaire, de la masse et un coût non négligeable.

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients et concerne un nouveau procédé d'éjection de sous-munitions à partir d'un projectile dont la vitesse propre de roulis est pratiquement nulle, procédé qui a pour avantage de faire partie de la séquence même d'ouverture du véhicule sans qu'il soit nécessaire de recourir à des moyens supplémentaires lourds, encombrants et coûteux.

L'invention concerne plus précisément un procédé d'éjection de sous-munitions à partir du projectile qui les porte, ce projectile :

- comportant, d'une part, une enveloppe se terminant par une ogive formant une partie avant, cette partie avant étant verrouillée par des moyens de verrouillage à une partie arrière dite "culot" ;
 - comportant, d'autre part, une tige se déplaçant à l'intérieur d'un tube pour servir de piston sous l'action d'une charge pyrotechnique en vue de séparer la partie arrière de la partie avant ;
- procédé caractérisé en ce qu'il consiste, après déverrouillage des moyens de verrouillage et mise à feu de la charge pyrotechnique, à faire tourner la partie avant du projectile par rapport à la partie arrière de ce dernier, les sous-munitions étant solidaires de la partie arrière par des moyens de maintien, grâce à la combinaison de rayures réalisées sur l'une des parties du projectile coopérant avec une ceinture de forçement comportant elle-même des rayures et solidaire de l'autre partie, pour donner à chacune des sous-munitions une vitesse transversale initiale (v) permettant d'obtenir une dispersion optimale des sous-munitions.

L'invention sera mieux comprise à l'aide des explications qui vont suivre et des figures Jointes parmi lesquelles :

- la figure 1 illustre schématiquement une variante de réalisation d'un projectile capable de mettre en oeuvre le procédé d'éjection des sous-projectiles selon l'invention ;
- la figure 2 illustre la phase d'éjection elle-même ;
- la figure 3 illustre une coupe transversale AA' d'un projectile selon l'invention ;
- la figure 4 illustre schématiquement une autre variante d'un projectile selon l'invention.

Pour plus de clarté, les mêmes éléments portent les mêmes références dans toutes les figures.

Comme le montre la figure 1, complétée par la figure 2 qui représente le projectile de la figure 1 dans une configuration correspondant à l'éjection des sous-munitions, ce projectile (1) conforme à l'invention comporte une enveloppe (2) généralement cylindrique se terminant par une ogive (3).

Cette dernière est elle-même solidaire d'une tige axiale (4) destinée, comme cela sera expliqué plus loin, à jouer une fonction de piston. La tige (4) pénètre dans un tube (5) solidaire de la partie arrière (culot 13) du projectile (1), en laissant à l'extrémité un espace libre (chambre 6) occupé par un chargement pyrotechnique (non représenté sur la figure).

Selon une caractéristique importante de l'invention, le tube (5) est rayé et la tige (4) reçoit une ceinture de forçement ou des adents usinés. La combinaison (100) "rayures du tube + ceinture de forçement ou adents" est symbolisée par un trait renforcé sur la figure, et ceci dans un but de clarté. Cette combinaison, conformément à l'invention, induit un mouvement de rotation. Elle permet la mise en oeuvre du procédé d'éjection des sous-munitions (20) contenues dans le projectile (1).

En effet, au moment où les sous-munitions (20) doivent être libérées, on initie la mise à feu de la charge pyrotechnique en ayant pris soin d'effectuer le déverrouillage préalable ou simultané des moyens (12) de solidarisation au culot (13)

La tige (4) joue sa fonction de piston et, comme le montre la figure 2, éjecte l'ogive (3), cette éjection se réalisant avec un mouvement de rotation selon un sens donné (flèche f1) pour l'avant du projectile et un sens opposé (flèche f2) pour la partie arrière.

Le pas des rayures est choisi de façon à obtenir une vitesse de roulis de la partie arrière qui se traduit par une vitesse d'éjection transversale optimale (v) des sous-munitions (20) dépendant de leur distance initiale à l'axe (xx') du projectile (1).

Comme le montre la figure 3 qui représente une coupe transversale AA' du projectile de la figure 1, ce projectile comporte l'enveloppe (2) solidaire de la tige axiale (4) qui pénètre dans le tube rayé (5) grâce à la combinaison 100 comme décrit précédemment. Sur ce tube (5), sont fixés, par exemple, des éléments (14), par exemple, métalliques, pour établir des compartiments (16) à l'intérieur desquels les sous-munitions (20) sont positionnées. L'ensemble des sous-munitions (20) est maintenu dans chaque compartiment par des moyens de maintien, par exemple, une ceinture (15) commandée, par exemple, par un système explosif non représenté, qui assurent une solidarisation de l'ensemble des sous-munitions au tube (5) ; ces moyens de maintien sont généralement déverrouillés lorsque l'ensemble sous-munitions (20) et tube (5) a atteint une vitesse maximale qui constitue la vitesse initiale des sous-munitions (20) après éjection de l'ogive (3) mais ils peuvent être déverrouillés de manière différée et pour chaque compartiment.

Comme le montre la figure 4 qui illustre une variante de réalisation de l'invention, une architecture inverse est réalisée. La tige (4) faisant fonction de piston est cette fois rendue solidaire du culot (13). Le tube (5) et la chambre (6) sont alors rendus solidaires de l'ogive (3).

Dans ces deux variantes, c'est le tube (4) qui est rayé mais une solution consiste à rayer extérieurement le piston. Dans ce cas, les adents ou la ceinture de forçement sont alors situés à la partie interne de la bouche du canon.

Dans la variante où le tube (5) est solidaire de l'arrière et le piston (4) solidaire de l'avant, les sous-munitions (20) sont liées au tube (5) (figure 1).

Dans la variante où le piston (4) est à l'arrière et le tube (5) à l'avant, les sous-munitions (20) sont reliées à la partie arrière, c'est-à-dire au culot (13) par tout moyen connu (30);

Quelle que soit la variante choisie, on obtient donc au moment de la libération des sous-munitions une vitesse de roulis qui imprime aux sous-munitions une vitesse d'éjection transversale.

Un exemple des vitesses de roulis atteintes est donnée ci-dessous.

Masse	partie avant 50 kg. partie arrière 350 kg.
Inerties axiales	partie avant $I_1 = 1,13 \text{ m}^2 \text{ kg.}$ partie arrière $I_2 = 1,97 \text{ m}^2 \text{ kg.}$
Calibre piston	30 mm.
Longueur piston	1,70 m.
Pression moyenne	500 bars.
Angle de rayure	5°.
Vitesse de séparation	49 ms^{-1} .
Vitesse de roulis ogive/culot	45 tours/s.
Vitesse de roulis partie arrière	16,4 tours/s.

Cette dernière vitesse est à ajouter à la vitesse de roulis initiale du véhicule, dans le cas où elle existe. Si cette vitesse est de 10 tours/s et que les sous-munitions sont disposées entre 54 mm et 120 mm de l'axe (xx') du projectile, les vitesses d'éjection perpendiculaires à cet axe sont comprises entre 9 et 20 ms^{-1} .

La libération des sous-munitions peut être immédiate, c'est-à-dire dès que l'enveloppe découvre la tranche concernée. Elle peut être aussi différée, les sous-munitions étant retenues par exemple par un

collier déverrouillé au moment optimal après éloignement de l'enveloppe.

Revendications

- 5 1. Procédé d'éjection de sous-munitions à partir d'un projectile (1) qui les porte, ce projectile (1) :
 - comportant, d'une part, une enveloppe (2) se terminant par une ogive (3) formant une partie avant, cette partie avant étant verrouillée par des moyens de verrouillage (12) à une partie arrière dite "culot" (13) ;
 - comportant, d'autre part, une tige (6) se déplaçant à l'intérieur d'un tube (5) pour servir de piston
- 10 sous l'action d'une charge pyrotechnique en vue de séparer la partie arrière de la partie avant ;
procédé caractérisé en ce qu'il consiste, après déverrouillage des moyens de verrouillage et mise à feu de la charge pyrotechnique, à faire tourner la partie avant du projectile par rapport à la partie arrière de ce dernier, les sous-munitions (20) étant solidaires de la partie arrière par des
- 15 moyens de maintien (15), grâce à la combinaison de rayures réalisées sur l'une des parties du projectile coopérant avec une ceinture de forçement comportant elle-même des rayures et solidaire de l'autre partie, pour donner à chacune des sous-munitions (20) une vitesse transversale initiale (v) permettant d'obtenir une dispersion optimale des sous-munitions (20).
2. Projectile portant des sous-munitions (20), destiné à mettre en oeuvre le procédé selon la revendication 1, et comportant :
 - d'une part, une enveloppe (2) se terminant par une ogive (3) formant une partie avant, cette partie avant étant verrouillée par des moyens de verrouillage (12) à une partie arrière dite "culot" (13) ;
 - d'autre part, une tige (6) se déplaçant à l'intérieur d'un tube (5) pour servir de piston sous l'action d'une charge pyrotechnique en vue de séparer la partie arrière de la partie avant, caractérisé en
 - 25 ce que les sous-munitions (20) sont solidaires de la partie arrière par des moyens de maintien (15), et en ce que la partie avant du projectile peut tourner par rapport à la partie arrière du projectile grâce à la combinaison de rayures réalisées sur l'une des parties du projectile coopérant avec une ceinture de forçement comportant elle-même des rayures et solidaire de l'autre partie du projectile.
- 30 3. Projectile selon la revendication 2, caractérisé en ce que la tige (4) est solidaire de l'ogive et le tube (5) du culot, les rayures étant réalisées sur le tube (5) et les adents ou la ceinture de forçement réalisés sur la tige (4).
- 35 4. Projectile selon la revendication 2, caractérisé en ce que le tube (5) est solidaire de l'ogive (3) et le piston du culot (13), les rayures étant réalisées sur ledit tube (5) et les adents ou la ceinture de forçement sur la tige (4).
- 40 5. Projectile selon la revendication 2, caractérisé en ce que la tige (4) est rayée, les adents ou la ceinture de forçement étant alors situés à la partie interne du tube (5) jouant le rôle de bouche de canon.
6. Projectile selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de maintien sont constitués par une ceinture (15) permettant la solidarisation de l'ensemble des sous-munitions (20) à la partie arrière (13) du projectile.

Claims

1. Method of ejecting submunitions from a projectile (1) which is carrying them, this projectile (1):
 - including, on the one hand, an envelope (2) terminating in an ogive (3) forming a front part, this front part being locked by locking means (12) to a rear part known as "casing" (13);
 - including, on the other hand, a rod (6) moving within a tube (5) in order to serve as a piston under the action of a pyrotechnic charge with a view to separating the rear part from the front part;
- 50 which method is characterised in that it consists, after unlocking the locking means and firing the pyrotechnic charge, in causing the front part of the projectile to rotate with respect to the rear part of the latter, the submunitions (20) being integral with the rear part via holding means (15), by
- 55 virtue of the combination of rifling produced on one of the parts of the projectile interacting with a driving band itself including rifling and integral with the other part, in order to give each of the submunitions (20) an initial transverse speed (v) making it possible to obtain optimum dispersion

of the submunitions (20).

2. Projectile carrying submunitions (20), intended to implement the method according to Claim 1, and including:

- on the one hand, an envelope (2) terminating in an ogive (3) forming a front part, this front part being locked by locking means (12) to a rear part known as "casing" (13);
- on the other hand, a rod (6) moving within a tube (5) in order to serve as a piston under the action of a pyrotechnic charge with a view to separating the rear part from the front part, characterised in that the submunitions (20) are integral with the rear part via holding means (15), and in that the front part of the projectile can turn with respect to the rear part of the projectile by virtue of the combination of rifling produced on one of the parts of the projectile interacting with a driving band itself comprising rifling and integral with the other part of the projectile.

3. Projectile according to Claim 2, characterised in that the rod (4) is integral with the ogive and the tube (5) of the casing, the rifling being produced on the tube (5) and the indentations or the driving band produced on the rod (4).

4. Projectile according to Claim 2, characterised in that the tube (5) is integral with the ogive (3) and the piston of the casing (13), the rifling being produced on the said tube (5) and the indentations or the driving band on the rod (4).

5. Projectile according to Claim 2, characterised in that the rod (4) is rifled, the indentations or the driving band then being situated within the tube (5) playing the role of gun barrel.

6. Projectile according to Claim 2, characterised in that the holding means consist of a belt (15) allowing the submunitions (20) assembly to be integrated with the rear part (13) of the projectile.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Auswerfen von Submunitionen aus einem diese tragenden Projektil (1), wobei das Projektil (1) aufweist:

- einerseits einen Mantel (2), der in eine Spitze (3) mündet, die einen vorderen Teil bildet, wobei dieser vordere Teil durch Verriegelungsmittel (12) mit einem "Boden" genannten, hinteren Teil (13) verriegelt ist;
 - andererseits eine Stange (6), die sich im Inneren eines Rohrs (5) verschiebt, um unter der Wirkung einer pyrotechnischen Ladung als Kolben zu dienen, um den hinteren Teil von dem vorderen Teil zu trennen;
- wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, daß es darin besteht, nach dem Entriegeln der Verriegelungsmittel und dem Zünden der pyrotechnischen Ladung den vorderen Teil des Projektils bezüglich seines hinteren Teils drehen zu lassen, wobei die Submunitionen (20) durch Haltemittel (15) mit dem hinteren Teil fest verbunden sind; dies dank der Kombination von Zügen, die an einem der Teile des Projektils vorgesehen sind und mit einem Führungsband zusammenwirken, das selbst Züge aufweist und mit dem anderen Teil fest verbunden ist, um jeder der Submunitionen (20) eine Anfangsquergeschwindigkeit (v) zu verleihen, die es ermöglicht, eine optimale Streuung der Submunitionen (20) zu erhalten.

2. Projektil, das Submunitionen (20) trägt und dazu bestimmt ist, das Verfahren nach Anspruch 1 durchzuführen und aufweist:

- einerseits einen Mantel (2), der in eine Spitze (3) mündet, die einen vorderen Teil bildet, wobei dieser Teil durch Verriegelungsmittel (12) mit einem "Boden" genannten, hinteren Teil (13) verriegelt ist;
- andererseits eine Stange (6), die sich im Inneren eines Rohrs (5) verschiebt, um unter der Wirkung einer pyrotechnischen Ladung als Kolben zu dienen, um den hinteren Teil von dem vorderen Teil zu trennen, dadurch gekennzeichnet, daß die Submunitionen (20) durch Haltemittel (15) fest mit dem hinteren Teil verbunden sind, und daß sich der vordere Teil des Projektils bezüglich des hinteren Teils des Projektils dank einer Kombination von Zügen drehen kann, die an einem der Teile des Projektils vorgesehen sind und mit einem Führungsband zusammenwirken, das selbst Züge aufweist und mit dem anderen Teil des Projektils fest verbunden ist.

EP 0 346 214 B1

3. Projektil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stange (4) fest mit der Spitze und das Rohr (5) fest mit dem Boden verbunden sind, wobei die Züge an dem Rohr (5) und die Zahneinschnitte oder das Führungsband an der Stange (4) vorgesehen sind.
- 5 4. Projektil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (5) fest mit der Spitze (3) und der Kolben fest mit dem Boden (13) verbunden ist, wobei die Züge an dem Rohr (5) und die Zahneinschnitte oder das Führungsband an der Stange (4) vorgesehen sind.
- 10 5. Projektil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stange (4) mit Zügen versehen ist, wobei die Zahneinschnitte oder das Führungsband dann im inneren Teil des Rohrs (5) liegen, das die Rolle einer Kanonenmündung spielt.
- 15 6. Projektil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltemittel durch ein Band (15) gebildet sind, das die Befestigung der Einheit aus den Submunitionen (20) am hinteren Teil (13) des Projektils ermöglicht.

20

25

30

35

40

45

50

55

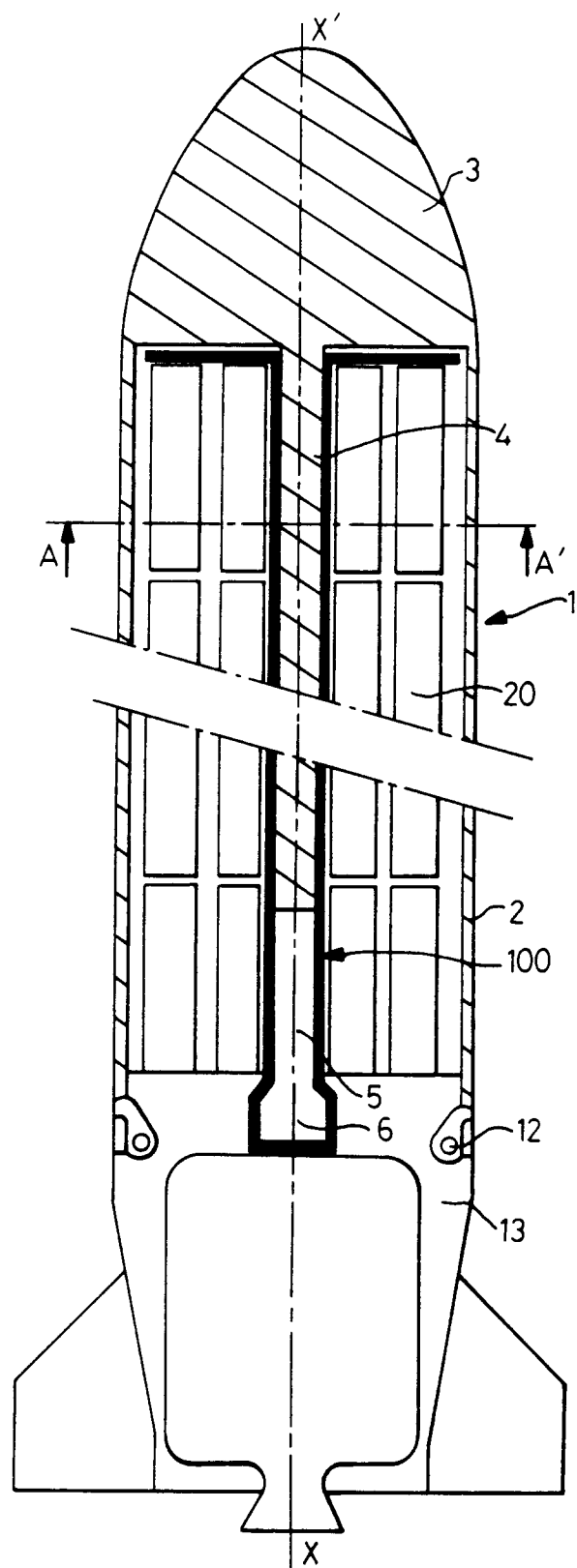


FIG. 1

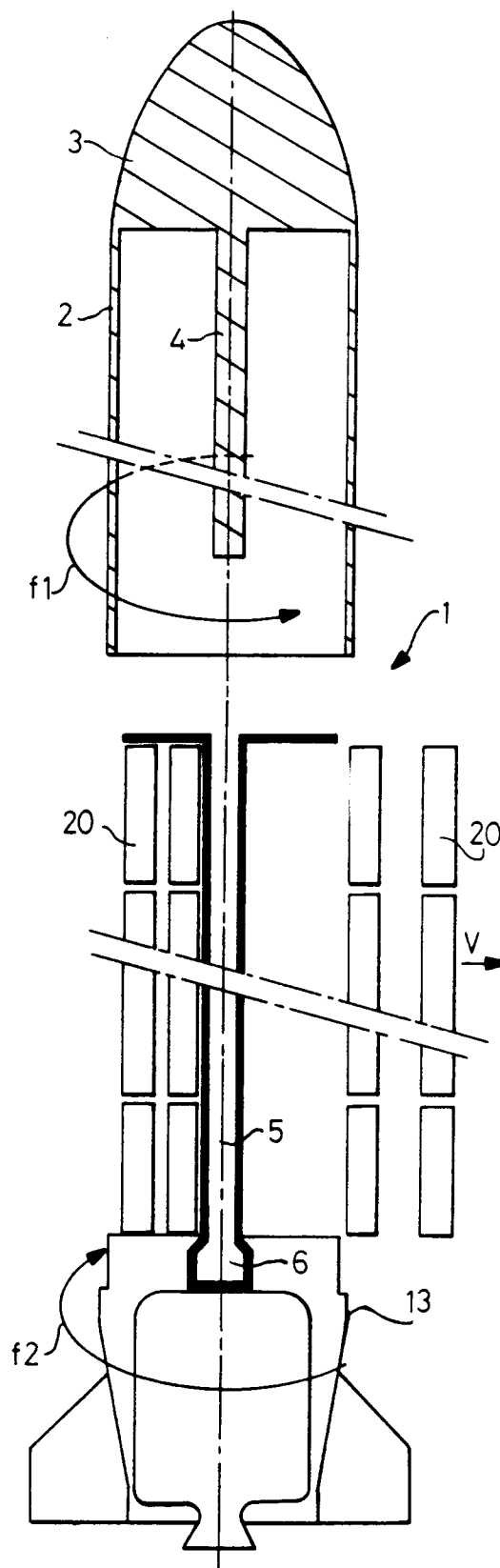
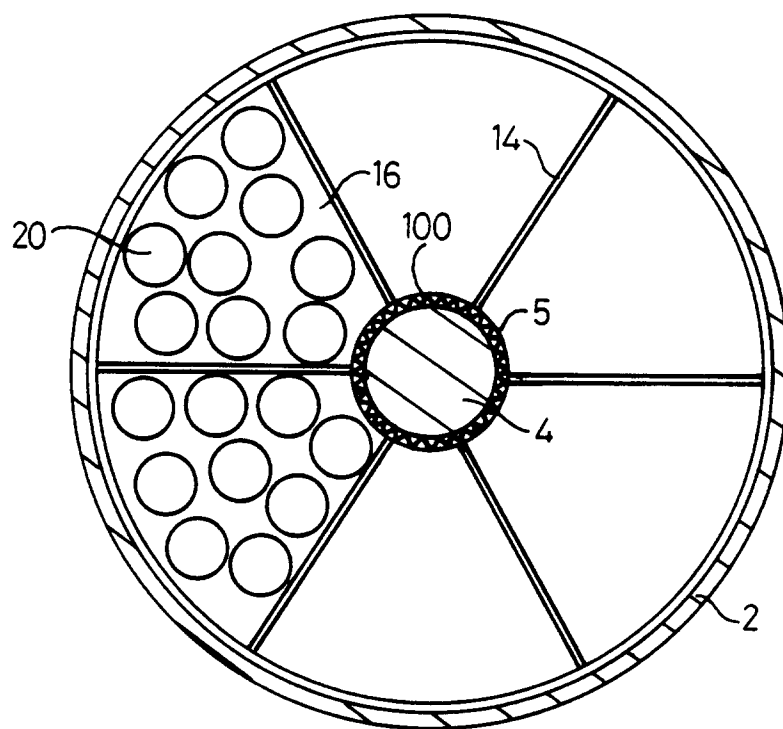


FIG. 2



FIG_3

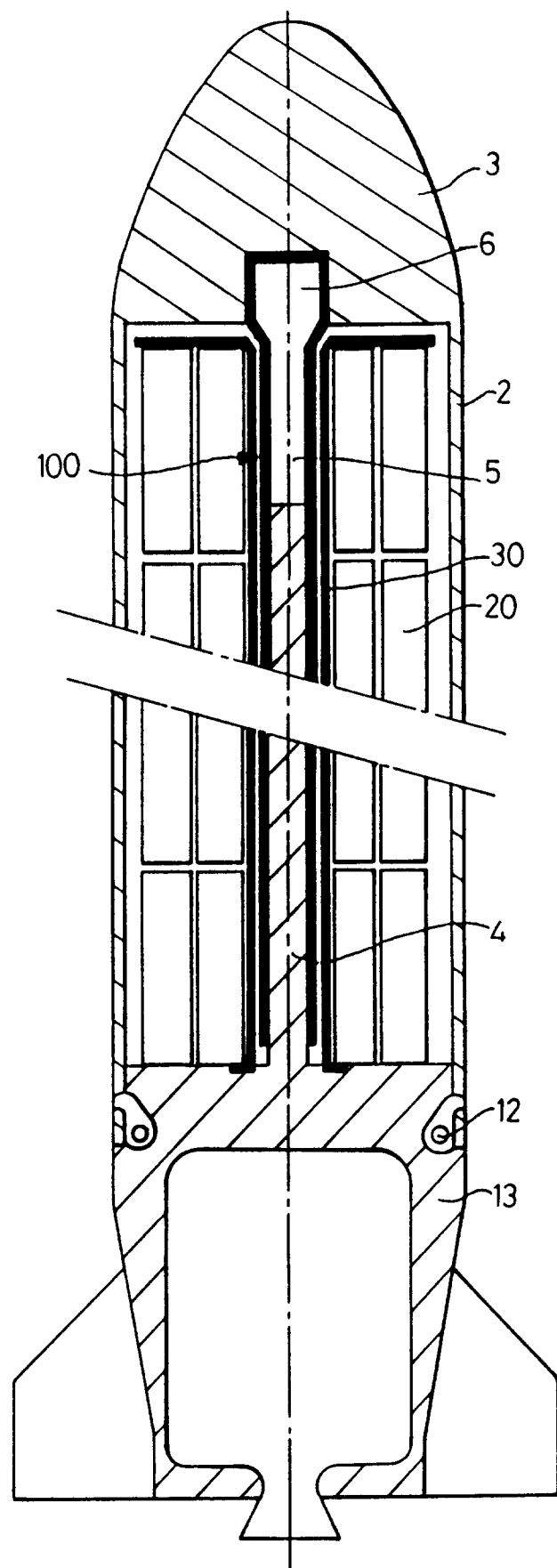


FIG. 4