

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 918 205 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
22.01.2003 Bulletin 2003/04

(51) Int Cl.7: **F42B 12/14**, F41G 7/22,
F42C 13/00

(21) Numéro de dépôt: **98120293.0**

(22) Date de dépôt: **27.10.1998**

(54) **Projectile ayant une direction d'action radiale**

Projektil mit radialer Wirkrichtung

Projectile having radial direction of action

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB SE

(30) Priorité: **20.11.1997 FR 9714549**

(43) Date de publication de la demande:
26.05.1999 Bulletin 1999/21

(73) Titulaire: **GIAT INDUSTRIES**
78000 Versailles (FR)

(72) Inventeur: **Bredy, Thierry**
18000 Asnieres les Bourges (FR)

(56) Documents cités:
DE-C- 3 216 142 **FR-A- 2 406 800**
US-A- 4 160 415 **US-A- 5 669 581**

EP 0 918 205 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

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des projectiles, notamment antichars à tir tendu, agissant radialement par rapport à leur objectif.

[0002] Les projectiles connus comprennent une tête militaire explosive, généralement à charge génératrice de noyau, dont l'initiation est déclenchée par la détection d'une cible au moyen d'un senseur.

[0003] Les senseurs utilisés habituellement sont de technologie infra rouge ou radar. Généralement ces projectiles sont dotés de moyens permettant de contrôler leur position en roulis de façon à maintenir leur charge orientée suivant la direction souhaitée.

[0004] Le brevet FR2406800 décrit ainsi un projectile doté d'une charge formée à action radiale. L'inconvénient d'un tel projectile est qu'il est nécessaire de prévoir des moyens complexes assurant le contrôle de son roulis pour que la charge puisse atteindre une cible. Ces moyens de contrôle ne pourront être commandés qu'après exploitation de signaux de détection de cible fournis par un capteur d'ogive performant, capteur pouvant notamment détecter la cible avant son survol par le projectile.

[0005] Il serait possible également de définir un projectile dans lequel la tête militaire se trouverait stabilisée en roulis de façon à être toujours orientée suivant une direction verticale.

[0006] Outre la complexité d'un tel contrôle d'orientation, une stabilisation en roulis de la tête militaire entraînera également une diminution de la zone d'efficacité du projectile, qui devra alors pratiquement survoler sa cible pour pouvoir l'agresser.

[0007] Il n'est notamment pas possible avec de tels projectiles d'attaquer une cible disposée suivant une orientation différente, par exemple un hélicoptère en vol rasant situé au dessus ou latéralement au projectile.

[0008] C'est le but de l'invention que de proposer un projectile permettant de pallier de tels inconvénients.

[0009] Le projectile selon l'invention a donc une zone d'efficacité élargie et peut, d'une façon simple et sans nuire à la stabilité du vol, assurer la détection et la destruction d'une cible disposée au sol ou éventuellement au dessus de lui ou latéralement.

[0010] Ainsi l'invention a pour objet un projectile, notamment un projectile antichar à tir tendu et comprenant au moins une charge utile associant au moins une tête militaire explosive et au moins un senseur de cible, tête militaire ayant une direction d'action inclinée relativement à l'axe du projectile et dont l'initiation est déclenchée comme suite à la détection d'une cible par le senseur, ce dernier ayant une direction d'observation proche de la direction d'action, projectile caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de balayage permettant d'assurer pour la charge utile, à un instant donné sur trajectoire, un rapport de la vitesse longitudinale V sur la vitesse de rotation Ω qui soit inférieur ou égal à une valeur limite de façon à assurer un balayage du sol par

la direction d'observation avec un pas suffisamment réduit pour permettre une détection de la cible.

[0011] La valeur limite sera avantageusement choisie égale à 3 m.

5 [0012] Selon une caractéristique essentielle de l'invention, les moyens de balayage comprennent un dispositif permettant d'accroître la vitesse de rotation de la charge utile à un instant donné sur trajectoire et/ou un dispositif assurant le freinage en translation de la charge utile.

10 [0013] Selon un premier mode de réalisation, le dispositif permettant d'accroître la vitesse de rotation de la charge utile comprend au moins un impulseur pyrotechnique dont la direction d'action est orientée de telle sorte qu'il provoque une rotation de la charge utile autour de son axe.

15 [0014] Selon un deuxième mode de réalisation, le dispositif de freinage en translation comprend au moins un impulseur pyrotechnique, la direction d'action de l'ensemble des impulseurs étant sensiblement confondue avec l'axe de la charge utile.

20 [0015] Selon un autre mode de réalisation, le dispositif de freinage en translation comprend un moyen d'accroissement de la traînée aérodynamique de la charge utile.

25 [0016] Selon un troisième mode de réalisation, la charge utile est une sous-munition éjectée du projectile sur trajectoire, sous munition portant un dispositif de freinage et/ou un dispositif de mise en rotation par rapport au projectile.

30 [0017] La charge utile pourra être solidaire du projectile qui comporte un dispositif de freinage et/ou un dispositif de mise en rotation.

35 [0018] Le projectile pourra comporter une fusée de proximité destinée à déclencher les moyens de balayage à l'approche d'une cible.

[0019] Le projectile pourra également comporter des moyens de chronométrie destinés à déclencher les moyens de balayage un certain temps après le tir du projectile.

40 [0020] Le projectile pourra enfin comporter un récepteur d'un signal de télécommande, signal destiné à déclencher les moyens de balayage.

45 [0021] L'invention sera mieux comprise à la lecture de 1a. description qui va suivre de plusieurs modes de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1a représente schématiquement en coupe longitudinale un projectile suivant un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 1b est une coupe transversale de ce projectile suivant le plan repéré AA sur la figure 1a,
- la figure 2a montre la mise en oeuvre du projectile suivant ce premier mode de réalisation,
- la figure 2b est une représentation de la trace au sol de la direction d'observation,
- la figure 3 est une coupe longitudinale schématique

d'un projectile suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention,

- la figure 4 montre la mise en oeuvre du projectile suivant ce deuxième mode de réalisation,
- la figure 5a est une coupe longitudinale schématisant d'un projectile suivant un troisième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 5b est une coupe transversale de ce projectile suivant le plan repéré BB sur la figure 5a,
- les figures 6a et 6b montrent deux étapes successives de la mise en oeuvre du projectile suivant ce troisième mode de réalisation,
- la figure 7 représente une sous munition suivant une variante de ce troisième mode de réalisation.

[0022] En se reportant aux figures 1a et 1b, un projectile 1 selon un premier mode de réalisation comporte une enveloppe 2 renfermant une charge utile 3 et prolongée à sa partie arrière par un empennage déployable 4.

[0023] La charge utile comprend essentiellement une tête militaire explosive 5 et un senseur de cible 6.

[0024] La tête militaire a une direction d'action 7 inclinée relativement à l'axe 8 du projectile. Cette direction d'action est ici sensiblement perpendiculaire à l'axe 8 du projectile.

[0025] La tête militaire est une charge génératrice de noyau comprenant d'une façon connue, un chargement explosif 9 placé dans une enveloppe de confinement 11, chargement sur lequel est appliqué un revêtement 10.

[0026] Le senseur 6 est un senseur infra rouge fonctionnant dans la gamme de 3 à 5 micromètres par exemple, il est disposé au voisinage d'une fenêtre 13, transparente aux Infra rouges et aménagée dans l'enveloppe 2 du projectile. Le senseur 6 a une direction d'observation 12 qui est parallèle à la direction d'action 7 de la charge.

[0027] L'enveloppe 2 du projectile renferme également une unité de calcul 14 qui reçoit les signaux fournis par une horloge 15 et par le senseur 6. Cette unité de calcul est destinée à commander, d'une part le déclenchement d'un dispositif pyrotechnique 16 permettant d'accroître la vitesse de rotation du projectile (et de sa charge utile) et d'autre part de provoquer l'initiation de la charge explosive 9.

[0028] A cet effet, l'unité de calcul est reliée par une première connexion 17 à un inflammateur 18 qui allume un générateur pyrotechnique de gaz 19.

[0029] Elle est également reliée par une deuxième connexion 20 à une amorce 21 destinée à initier la charge explosive 9.

[0030] Le dispositif pyrotechnique 16 est visible également sur la vue en coupe de la figure 1b. Le générateur de gaz 19 est relié par des tubulures radiales 22a, 22b à des buses d'éjection de gaz 23a, 23b. Ces buses sont orientées par rapport à l'enveloppe 2 du projectile de façon à éjecter les gaz suivant deux directions 24a et 24b qui sont symétriques par rapport à l'axe 8 du pro-

jectile et dans un plan perpendiculaire à celui ci. L'effet des gaz engendrés par le générateur 19 sera donc de faire tourner le projectile et sa charge utile autour de son axe 8.

5 **[0031]** Le fonctionnement de ce projectile va être maintenant décrit en référence aux figures 2a et 2b.

[0032] Un fantassin 25 est équipé d'un système de tir sans recul 26 permettant de lancer un projectile 1 selon l'invention.

10 **[0033]** Ce système de tir sera équipé d'une façon classique d'un télémètre laser (non représenté) permettant de déterminer la distance D1 séparant le tireur d'une cible, telle un char 27a ou un hélicoptère 27b (ici D1 est la distance moyenne).

15 **[0034]** La mesure de distance permet d'introduire dans l'unité de calcul 14 une programmation de l'instant de déclenchement du générateur de gaz 19.

[0035] La conduite de tir solidaire du lanceur 26 contient dans différentes mémoires ou registres les caractéristiques balistiques du projectile (vitesse initiale, coefficient de traînée balistique), caractéristiques introduites sous forme de tables de tir. Elle déduit de ces tables, en fonction de la distance D1 à laquelle se trouve la cible, un instant auquel doit être initié le générateur de gaz 19 pour que le projectile soit mis en rotation à une distance D du tireur.

25 **[0036]** D sera choisie inférieure à D1 de quelques mètres (environ 15 m) pour assurer une stabilisation du nouveau régime de rotation avant l'approche ou le survol de la cible.

30 **[0037]** Cet instant d'initiation est introduit dans l'unité de calcul 14 sous la forme d'une durée de vol du projectile.

[0038] Lorsque le tir du projectile est déclenché, un capteur (non représenté, par exemple un accéléromètre) détecte le tir. L'unité de calcul 14 prend alors en compte les signaux fournis par l'horloge 15 pour déterminer de façon continue la durée de vol du projectile.

35 **[0039]** Le projectile est animé à sa sortie du lanceur 26 d'une vitesse de rotation modérée (de l'ordre de 10 t/s) qui permet d'assurer sa stabilité sur trajectoire. Cette rotation est obtenue d'une façon classique par un cambrage des ailettes de l'empennage 4.

[0040] Lorsque la durée de vol programmée est écoulée, l'unité de calcul 14 commande l'allumage du générateur de gaz 19.

[0041] Celui-ci est dimensionné de façon à provoquer une augmentation de la vitesse de rotation du projectile 1 autour de son axe 8.

50 **[0042]** L'accroissement de vitesse doit être tel que le rapport V/Ω de la vitesse longitudinale V du projectile sur sa vitesse de rotation Ω soit inférieur ou égal à une valeur limite de façon à assurer un balayage du sol par la direction d'observation avec un pas (P) suffisamment réduit pour permettre une détection de la cible.

55 **[0043]** La valeur limite (appelée pas de balayage) sera généralement choisie égale à 3 m de façon à assurer au moins deux balayages d'une cible terrestre telle un

char.

[0044] L'Homme du Métier dimensionnera aisément le générateur de gaz permettant de communiquer à un projectile ayant une vitesse V donnée au voisinage de sa portée efficace une vitesse de rotation Ω qui assurera le pas de balayage souhaité.

[0045] Les figures 2a et 2b montrent les traces 28 des intersections de la direction d'observation 12 avec le sol ou un plan de la cible.

[0046] La combinaison de la vitesse de rotation Ω et de la vitesse axiale V du projectile donne à la direction d'observation 12 une trajectoire hélicoïdale.

[0047] Les traces 28 sont sensiblement rectilignes pour un projectile dont la direction d'observation 12 est perpendiculaire à l'axe du projectile 8 (comme figuré ici). Elles seraient hyperboliques si la direction d'observation. était inclinée vers l'avant du projectile.

[0048] Grâce à l'invention le pas P est suffisamment réduit pour assurer la détection d'une cible appropriée telle un char.

[0049] Lorsque le senseur 6 détecte une cible dont la signature infra rouge correspond à celle mise en mémoire dans l'unité de calcul 14, cette dernière provoque l'initiation de l'amorce 21 et le tir de la tête militaire 5.

[0050] La direction de tir 7 de cette dernière étant sensiblement parallèle à la direction d'observation, le noyau engendré par la charge sera projeté vers la cible détectée.

[0051] Le mouvement de rotation du projectile assure un balayage par la direction d'observation 12 de tout l'espace autour du projectile.

[0052] Il est donc possible de détecter non seulement une cible terrestre 27a survolée par le projectile suivant une direction XX' (fig 2b), mais aussi une cible 27a qui serait située latéralement par rapport à une direction de vol YY' pour le projectile (fig 2b).

[0053] Il en résulte, par rapport aux projectiles connus dont la direction d'observation est fixe, une augmentation de la zone d'efficacité du projectile qui pourra détecter et agresser des cibles qu'il ne survole pas exactement.

[0054] Le projectile pourra également détecter et attaquer une cible aérienne telle un hélicoptère 27b. L'unité de calcul 14 contiendra avantageusement en mémoire les caractéristiques infra rouge des différentes cibles que le projectile est susceptible d'attaquer. Il sera alors possible de programmer avant le tir le type de cible recherché (char ou hélicoptère), dans ce cas l'unité de calcul ne provoquera le tir de la charge que lorsqu'une cible détectée correspondra effectivement à la cible souhaitée.

[0055] On prévoira avantageusement des moyens assurant la non prise en compte des signaux délivrés par le senseur 6 pendant le temps de vol du projectile jusqu'à la distance D . Cela afin d'éviter les fausses détections de cibles.

[0056] Il suffira pour cela de donner à l'unité de calcul 14 une programmation appropriée interdisant tout trai-

tement des signaux pendant une durée donnée, celle calculée par la conduite de tir et correspondant au parcours de la distance D par le projectile.

[0057] L'invention permet donc avec une structure relativement simple de définir un projectile à emploi polyvalent (antichar ou anti hélicoptère).

[0058] A titre de variante, il est possible de provoquer la mise en rotation du projectile, non pas suite à l'écoulement d'une durée de vol programmée, mais par suite de la détection de l'approche d'une cible de caractéristiques données.

[0059] Dans ce cas on prévoira un détecteur de proximité, par exemple de technologie radar, infra rouge, acoustique ou magnétométrique, disposé dans l'ogive du projectile (en lieu et place de l'horloge repérée 15 sur la figure 1a) et pouvant détecter l'approche d'une cible à une distance de l'ordre de 15 m.

[0060] L'unité de calcul exploitera le signal fourni par ce détecteur pour provoquer l'initiation du générateur de gaz 19.

[0061] Il est également possible de prévoir un moyen de télécommande à partir du système de tir 25 du déclenchement du générateur de gaz 19.

[0062] Dans ce cas on prévoira un émetteur de signal (de technologie optique laser ou radio) sur le système de tir et on disposera un récepteur approprié dans le projectile.

[0063] La conduite de tir déterminera alors l'instant optimal de déclenchement au moyen d'une mesure de la distance de la cible et de celle à laquelle se trouve le projectile.

[0064] Elle enverra au projectile un ordre de déclenchement du générateur de gaz lorsque la distance entre projectile et cible aura la valeur souhaitée.

[0065] Il est également possible d'utiliser comme moyen de balayage un impulseur pyrotechnique qui ne comporte pas un générateur de gaz mais des explosifs. De tels impulseurs à explosifs sont bien connus de l'homme du métier et sont décrits par exemple par les brevets FR2552871 et FR2590973, dont le contenu relatif à la description des impulseurs à explosifs est inclus ici par référence.

[0066] Dans les modes de réalisations décrits précédemment, le projectile est doté de moyens de balayage qui permettent d'assurer pour la charge utile, à un instant donné sur trajectoire, un rapport de la vitesse longitudinale V sur la vitesse de rotation Ω qui soit inférieur ou égal à une valeur limite.

[0067] Ces moyens de balayage sont constitués par un dispositif pyrotechnique 16 de mise en rotation qui comporte un générateur de gaz 19 permettant, pour une vitesse longitudinale V donnée, d'accroître la vitesse de rotation Ω du projectile. On obtient ainsi un rapport V/Ω qui est inférieur à la valeur de pas de balayage limite P choisie.

[0068] Il est possible de concevoir un projectile pour lequel on ne modifiera pas la vitesse de rotation Ω mais on réduira la vitesse longitudinale V pour assurer un rap-

port V/Ω inférieur à la valeur limite.

[0069] Dans ce cas les moyens de balayage seront constitués par un dispositif de freinage.

[0070] La figure 3 décrit un tel mode de réalisation du projectile selon l'invention.

[0071] Ce projectile diffère de celui précédemment décrit en ce qu'il comporte à sa partie arrière en lieu et place du dispositif pyrotechnique de mise en rotation un dispositif 39 de freinage en translation.

[0072] Ce dispositif comporte une composition pyrotechnique génératrice de gaz 37 initiée par un inflammateur 38 relié à l'unité de calcul 14 par une connexion 33.

[0073] Le reste de la charge utile 3 interne au projectile est identique à celle du projectile précédemment décrit. Le projectile renferme donc une tête militaire explosive 5, un senseur de cible 6, une unité de calcul 14 et une horloge 15.

[0074] Les gaz engendrés par la composition 37 sont dirigés par des tubulures 40 vers des buses d'éjection 41 régulièrement réparties radialement et aménagées dans l'enveloppe 2 du projectile. Ces buses ont des axes qui matérialisent des directions d'éjection 42, inclinées par rapport à l'axe 8 du projectile, et orientées vers l'avant de ce dernier.

[0075] La résultante des efforts de freinage engendrés par chacune des buses est confondue avec l'axe 8 du projectile.

[0076] L'unité de calcul 14 provoquera à l'instant souhaité l'allumage du générateur de gaz 37 qui aura pour effet de provoquer le freinage de la vitesse longitudinale V du projectile.

[0077] Le fonctionnement de ce projectile va être maintenant décrit en référence à la figure 4.

[0078] Le projectile 1 est là encore tiré par un système de tir sans recul 26 mis en oeuvre par un fantassin.

[0079] L'unité de calcul est programmée par le fantassin à partir des données fournies par la conduite de tir (non représentée).

[0080] Le projectile 1 est ensuite tiré, il est animé lors du tir d'une vitesse longitudinale de l'ordre de 200 m/s et d'une vitesse de rotation de l'ordre de 35 t/s.

[0081] Lorsque le projectile se trouve à la distance D programmée, l'unité de calcul provoque l'initiation du générateur de gaz 37. La vitesse axiale du projectile diminue environ de 50% et approche les 100 m/s. Il en résulte un rapport V/Ω qui devient inférieur à la limite P permettant d'assurer un balayage du sol par la direction d'observation avec un pas suffisamment réduit pour permettre une détection de la cible.

[0082] L'avantage de ce mode de réalisation est que le dispositif de freinage en translation ne met en oeuvre aucune pièce mobile et a donc une fiabilité excellente.

[0083] A titre de variante il est bien entendu là encore possible de disposer dans l'ogive du projectile un détecteur de proximité qui déclenchera automatiquement le freinage du projectile à l'approche d'une cible.

[0084] Il est également possible de prévoir une télé-

commande du dispositif de freinage à partir du système de tir 26.

[0085] Il est possible de prévoir d'autres types de moyens de freinage en translation, par exemple des moyens assurant un accroissement de la traînée aérodynamique du projectile. On pourra par exemple prévoir un parachute qui sera libéré à un instant donné sur trajectoire. Le parachute sera fixé libre en rotation par rapport au projectile de façon à ne pas freiner la rotation de celui ci.

[0086] Les figures 5a et 5b montrent un projectile suivant un troisième mode de réalisation.

[0087] Ce mode diffère des précédents en ce que la charge utile 3 est constituée par une sous-munition pouvant être éjectée hors de l'enveloppe 2 du projectile 1 à un instant donné sur trajectoire.

[0088] L'enveloppe 2 du projectile 1 comprend ainsi une partie cylindrique arrière 2a et une partie ogivée avant 2b qui renferme une fusée chronométrique 43 reliée à une charge de dépotage 44.

[0089] La charge de dépotage est isolée de la sous munition 3 par un piston 45. La sous munition est rendue solidaire en rotation de l'enveloppe par des goupilles (non représentées) qui seront cisailées lors de son éjection.

[0090] La partie arrière de l'enveloppe 2a est fermée par un fond 46 portant l'empennage 4.

[0091] La sous-munition 3 comprend un étui 47 fermé par deux couvercles 48 et 49. L'étui 47 renferme une tête militaire explosive 5 ainsi qu'un senseur de cible 6. Là encore, tête militaire et senseur ont respectivement des directions d'action et de détection sensiblement perpendiculaires à l'axe 8 du projectile qui est confondu avec l'axe de la sous munition.

[0092] La sous munition 3 contient aussi une unité de calcul 14 qui reçoit les signaux fournis par le senseur 6 et qui commande l'initiation du détonateur 21 de la tête militaire 5 et de l'inflammateur 18 d'un générateur pyrotechnique de gaz 19.

[0093] L'unité de calcul est également reliée à un capteur d'accélération 50 qui est destiné à détecter l'instant d'éjection de la sous munition hors de l'enveloppe 2.

[0094] Le générateur de gaz 19 est également visible en coupe à la figure 5b. Il est analogue structurellement à celui décrit précédemment en référence aux figures 1a, 1b.

[0095] Ainsi il comporte des tubulures radiales 22a, 22b reliant la composition pyrotechnique 19 à des buses d'éjection de gaz 23a, 23b. Ces buses sont orientées par rapport à l'enveloppe 47 de la sous munition 3 de façon à éjecter les gaz suivant deux directions 24a et 24b qui sont symétriques par rapport à l'axe 8 du projectile et de la sous munition et dans un plan perpendiculaire à celui ci. L'effet des gaz engendrés par le générateur 19 sera donc de faire tourner la sous munition autour de son axe 8.

[0096] Les figures 6a et 6b montrent deux phases successives du fonctionnement de ce mode particulier

de réalisation.

[0097] Le projectile est tiré par un système d'arme non représenté et la fusée 43 a reçu (comme pour les modes de réalisation précédents) une programmation telle que l'initiation de la composition de dépotage 44 intervienne à une distance D du tireur inférieure à la distance D1 tireur/cible.

[0098] La pression des gaz de la composition de dépotage s'exerce sur le piston 45 qui pousse la sous munition 3 suivant la direction d ce qui provoque le cisaillement des goupilles de maintien du fond 46 du projectile.

[0099] La sous-munition 3 se sépare donc de l'enveloppe 2 du projectile (fig 6a). Elle poursuit sa trajectoire longitudinale avec une vitesse V de même sens que celle qu'elle avait auparavant à l'intérieur du projectile et sensiblement de même valeur (la masse de la sous munition étant bien supérieure à celle de l'enveloppe 2 portant la fusée 43).

[0100] Le capteur d'accélération 50 détecte l'accélération d'éjection de la sous-munition ce qui a pour effet d'initialiser le fonctionnement de l'unité de calcul 14 qui, à l'issue d'un retard fixe qu'elle a en mémoire, va provoquer l'allumage du générateur de gaz 19 (fig 6b).

[0101] La sous munition se trouve alors animée d'une vitesse de rotation supérieure.

[0102] L'accroissement de vitesse sera là encore choisi tel que le rapport V/Ω de la vitesse longitudinale V de la sous munition sur sa vitesse de rotation Ω soit inférieur ou égal à une valeur limite P de façon à assurer un balayage du sol par la direction d'observation 12 avec un pas (P) suffisamment réduit pour permettre une détection de la cible 27a.

[0103] Ce mode de réalisation peut comme les précédents assurer la détection de cibles aériennes comme les hélicoptères.

[0104] L'avantage du recours à une ou plusieurs sous-munition. est que l'amortissement en roulis de la ou des sous-munitions est plus faible que celui du projectile complet. Il en résulte le maintien pour la charge utile d'un Ω élevé.

[0105] Un autre avantage d'un tel mode de réalisation est qu'il permet par l'emploi de plusieurs sous-munitions d'accroître la zone d'efficacité du projectile.

[0106] Là encore, à titre de variante, il est possible de remplacer la fusée chronométrique 43 par une fusée de proximité qui détectera l'approche d'une cible de caractéristiques données et qui provoquera l'éjection de la sous munition à l'approche de cette cible.

[0107] Il est également possible de prévoir des moyens permettant de télécommander l'éjection de la sous munition à un instant souhaité par le tireur.

[0108] Enfin il est possible de faire varier le rapport V/Ω en jouant non pas sur la vitesse de rotation de la sous munition mais sur sa vitesse longitudinale V.

[0109] La figure 7 montre la mise en oeuvre d'une sous munition 3 suivant une telle variante de réalisation.

[0110] Cette sous munition (représentée ici après son éjection hors de l'enveloppe du projectile) diffère de la

précédente en ce qu'elle comporte à sa partie arrière un boîtier 51 à l'intérieur duquel est disposé un parachute déployable 52.

[0111] La sous munition 3 se trouve entraînée en rotation et en translation par le projectile grâce à des goupilles cisailables (non représentées).

[0112] Après son éjection elle se trouve donc encore animée d'une vitesse de rotation sensiblement égale à celle du projectile.

[0113] Le parachute 52 se trouve automatiquement déployé lors de l'éjection par suite des efforts aérodynamiques. On pourra éventuellement pour favoriser et accélérer l'extraction du parachute disposer un lien déchirable entre celui ci. et le fond 46 qui ferme le projectile.

[0114] Ce lien (non représenté) sera choisi suffisamment fragile pour se rompre dès que le fond commence à exercer une traction sur lui. On évite ainsi toute interférence entre le fond et le parachute déployé.

[0115] Le parachute 52 est relié à la sous munition par un moyen de liaison 53 qui laisse la sous munition libre en rotation, par exemple un axe fixe par rapport à la sous munition et sur lequel tourne une bague solidaire du parachute.

[0116] Avec ce mode particulier de réalisation, l'unité de calcul ne commande pas le déploiement du moyen de freinage aérodynamique. Ce moyen de freinage se déploie automatiquement à l'issue du dépotage de la sous munition, lui même déclenché au moment approprié par la fusée chronométrique du projectile.

[0117] La sous munition renferme toujours un capteur d'accélération 50 qui détecte l'instant de dépotage et qui initialise l'unité de calcul qui se trouve alors opérationnelle.

[0118] Avec ce mode de réalisation la vitesse V se trouve ralentie ce qui permet d'assurer un rapport V/Ω inférieur ou égal à la valeur limite souhaitée.

[0119] Il est bien entendu possible de combiner les différents modes de réalisation précédemment décrits et de définir un projectile comportant à la fois des moyens de freinage axial (du projectile ou de la sous munition) et des moyens permettant l'accroissement de la vitesse de rotation (du projectile ou de la sous munition).

[0120] Tous les modes de réalisation de projectiles décrits dans la présente demande l'ont été en référence à un tir par un système d'arme sans recul.

[0121] Il est bien entendu possible de définir un projectile selon l'invention qui soit tirable à partir d'un autre type de système d'arme notamment un canon de char.

[0122] Il est possible également de définir un projectile comportant plusieurs têtes militaires et plusieurs senseurs de cible ou un projectile dont la tête militaire est une charge générant des éclats suivant une direction d'action particulière.

Revendications

1. Projectile (1), notamment projectile antichar à tir tendu et comprenant au moins une charge utile (3) associant au moins une tête militaire explosive (5) et au moins un senseur de cible (6), tête militaire ayant une direction d'action (7) inclinée relativement à l'axe (8) du projectile et dont l'initiation est déclenchée comme suite à la détection d'une cible par le senseur (6), ce dernier ayant une direction d'observation (12) proche de la direction d'action, projectile **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de balayage (16,39,52) permettant d'assurer pour la charge utile, à un instant donné sur trajectoire, un rapport de la vitesse longitudinale V sur la vitesse de rotation Ω qui soit inférieur ou égal à une valeur limite de façon à assurer un balayage du sol par la direction d'observation (12) avec un pas suffisamment réduit pour permettre une détection de la cible. 5 10
2. Projectile selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de balayage comprennent un dispositif (16) permettant d'accroître la vitesse de rotation de la charge utile à un instant donné sur trajectoire et/ou un dispositif (39,52) assurant le freinage en translation de la charge utile. 25
3. Projectile selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif permettant d'accroître la vitesse de rotation de la charge utile comprend au moins un impulseur pyrotechnique (19) dont la direction d'action (24a,24b) est orientée de telle sorte qu'il provoque une rotation de la charge utile autour de son axe (8). 30 35
4. Projectile selon une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de freinage en translation comprend un moyen (52) d'accroissement de la traînée aérodynamique de la charge utile. 40
5. Projectile selon une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de freinage en translation comprend au moins un impulseur pyrotechnique (37), la direction d'action de l'ensemble des impulseurs étant sensiblement confondue avec l'axe (8) de la charge utile. 45
6. Projectile selon une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** la charge utile (3) est une sous-munition éjectée du projectile sur trajectoire, sous munition portant un dispositif de freinage et/ou un dispositif de mise en rotation par rapport au projectile. 50
7. Projectile selon une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** la charge utile (3) est solidaire 55

du projectile qui comporte un dispositif de freinage et/ou un dispositif de mise en rotation.

8. Projectile selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte une fusée (15) de proximité destinée à déclencher les moyens de balayage à l'approche d'une cible.
9. Projectile selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de chronométrie destinés à déclencher les moyens de balayage un certain temps après le tir du projectile.
10. Projectile selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte un récepteur d'un signal de télécommande, signal destiné à déclencher les moyens de balayage.

20 Claims

1. A projectile (1), notably a direct-fire anti-tank projectile, comprising at least one payload (3) associating at least one explosive warhead (5) and at least one target detector, such warhead having an inclined direction of action (7) with respect to the projectile axis (8) and whose initiation is triggered further to the detection of a target by the detector (6), said detector having an observation direction (12) close to the action direction, such projectile **characterised in that** it incorporates scanning means (16, 39, 52) enabling the payload, at a given time during the trajectory, to be provided with a ratio of longitudinal velocity V over spin rate Ω which is less than or equal to a limit value so as to ensure ground scanning in the observation direction (12) at a sufficiently small pitch to enable a target to be detected.
2. A projectile according to Claim 1, **characterised in that** the scanning means comprise a device (16) enabling the spin rate of the payload to be increased at a given time during the trajectory and/or a device (39, 52) to ensure translational braking for the payload.
3. A projectile according to Claim 2, **characterised in that** the device enabling the spin rate of the payload to be increased comprises at least one pyrotechnic booster (19) whose direction of action (24a, 24b) is oriented such as to cause the payload to rotate around its axis (8).
4. A projectile according to one of Claims 2 or 3, **characterised in that** the translation braking device comprises means (52) to increase the aerodynamic drag of the payload.

5. A projectile according to one of Claims 2 or 3, **characterised in that** the translational braking device comprises at least one pyrotechnic booster (37), the direction of action of all the boosters being substantially the same as the payload axis (8). 5
6. A projectile according to one of Claims 2 to 5, **characterised in that** the payload (3) is a sub-munition expelled from the projectile during its trajectory, such sub-munition carrying a braking device and/or a device to make it rotate with respect to the projectile. 10
7. A projectile according to one of Claims 2 to 5, **characterised in that** the payload (3) is integral with the projectile, which incorporates a braking and/or rotational device. 15
8. A projectile according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** it incorporates a proximity fuse (15) intended to trigger the scanning means upon approaching a target. 20
9. A projectile according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** incorporates timer means intended to trigger the scanning means at a certain time after the projectile has been fired. 25
10. A projectile according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** comprises a receiver for a remotely-controlled signal, such signal intended to trigger the scanning means. 30

Patentansprüche 35

1. Projektil (1), insbesondere Panzerabwehrprojektil mit gerader Flugbahn und mit wenigstens einer Nutzlast (3), die aus wenigstens einem militärischen Sprengkopf (5) und wenigstens einem Zielsuchsensor (6) besteht, wobei der militärische Kopf eine relativ zur Projektilachse (8) geneigte Wirkungsrichtung (7) hat und dessen Auslösung als Folge der Entdeckung eines Zieles durch den Sensor (6) erfolgt, wobei der Sensor eine Beobachtungsrichtung (12) ziemlich gleich wie die Wirkungsrichtung hat, Projektil **dadurch gekennzeichnet ist, dass** es Abtastmittel (16, 39, 52) umfasst, welche es der Nutzlast ermöglichen, zu einem gegebenen Moment auf der Flugbahn, ein Verhältnis aus Längsgeschwindigkeit V zu Drehgeschwindigkeit Ω zu gewährleisten, welches kleiner oder gleich einem Grenzwert ist, sodass eine Abtastung des Bodens in der Beobachtungsrichtung (12) mit einer genügend reduzierten Steigung gewährleistet wird, um das Ziel zu entdecken. 40 45 50 55
2. Projektil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet-**

net, dass die Abtastmittel eine Vorrichtung (16) umfassen, welche es erlaubt die Drehgeschwindigkeit der Nutzlast zu einem gegebenen Moment auf der Flugbahn zu erhöhen, und/oder eine Vorrichtung (39, 52), die für das Abbremsen der Translationsbewegung der Nutzlast sorgt.

3. Projektil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung, welche es erlaubt, die Drehgeschwindigkeit der Nutzlast zu erhöhen, wenigstens einen pyrotechnischen Impulsantrieb (19) enthält, dessen Wirkungsrichtung (24a, 24b) derartig orientiert ist, dass er eine Drehung der Nutzlast um ihre Achse (8) bewirkt.
4. Projektil nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zum Abbremsen der Translationsbewegung ein Mittel (52) zur Erhöhung des aerodynamischen Widerstandes der Nutzlast umfasst.
5. Projektil nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zum Abbremsen der Translationsbewegung wenigstens einen pyrotechnischen Impulsantrieb (37) umfasst, wobei die Wirkungsrichtung der Baugruppe der Impulsantriebe deutlich mit der Achse (8) der Nutzlast übereinstimmt.
6. Projektil nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nutzlast (3) eine aus dem Projektil auf der Flugbahn abgestoßene Teilmunition ist, wobei die Teilmunition eine Bremsvorrichtung und/oder eine Vorrichtung zum Rotieren in Bezug auf das Projektil besitzt.
7. Projektil nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nutzlast (3) mit dem Projektil fest verbunden ist, welches eine Bremsvorrichtung und/oder eine Vorrichtung zum Rotieren besitzt.
8. Projektil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Näherungszünder (15) besitzt, der die Abtastmittel bei Annäherung an ein Ziel auslöst.
9. Projektil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Mittel zur zeitlichen Abstimmung besitzt, die dazu bestimmt sind, die Abtastmittel eine bestimmte Zeit nach dem Abschuss des Projektils auszulösen.
10. Projektil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Empfänger für ein Fernbedienungssignal besitzt, wobei das Signal die Abtastmittel auslösen soll.

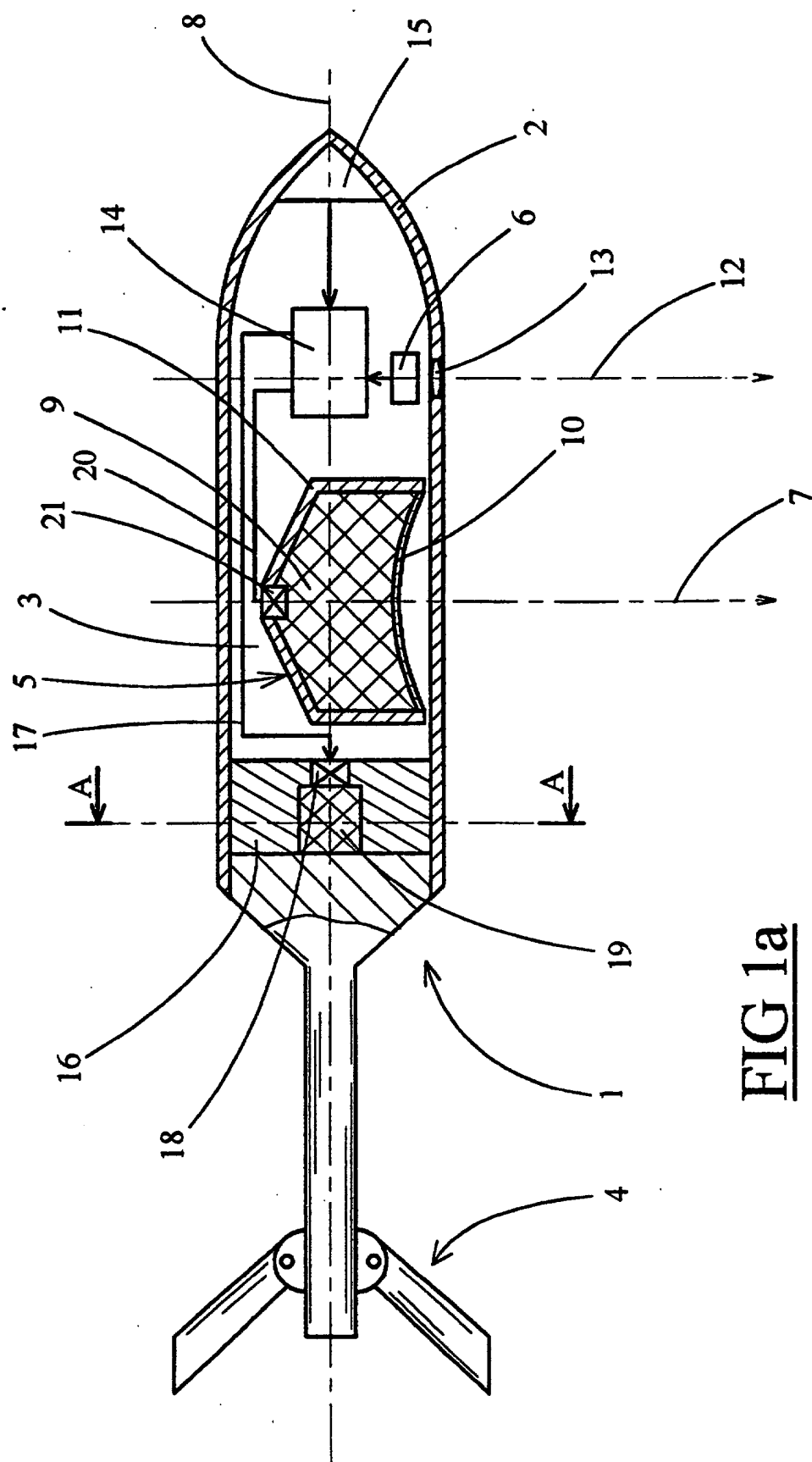


FIG 1a

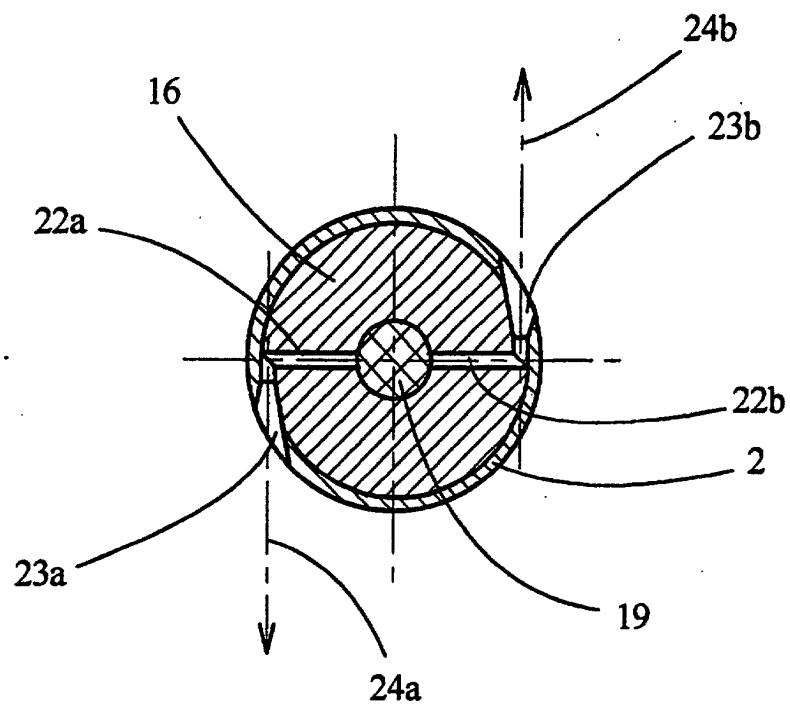


FIG 1b

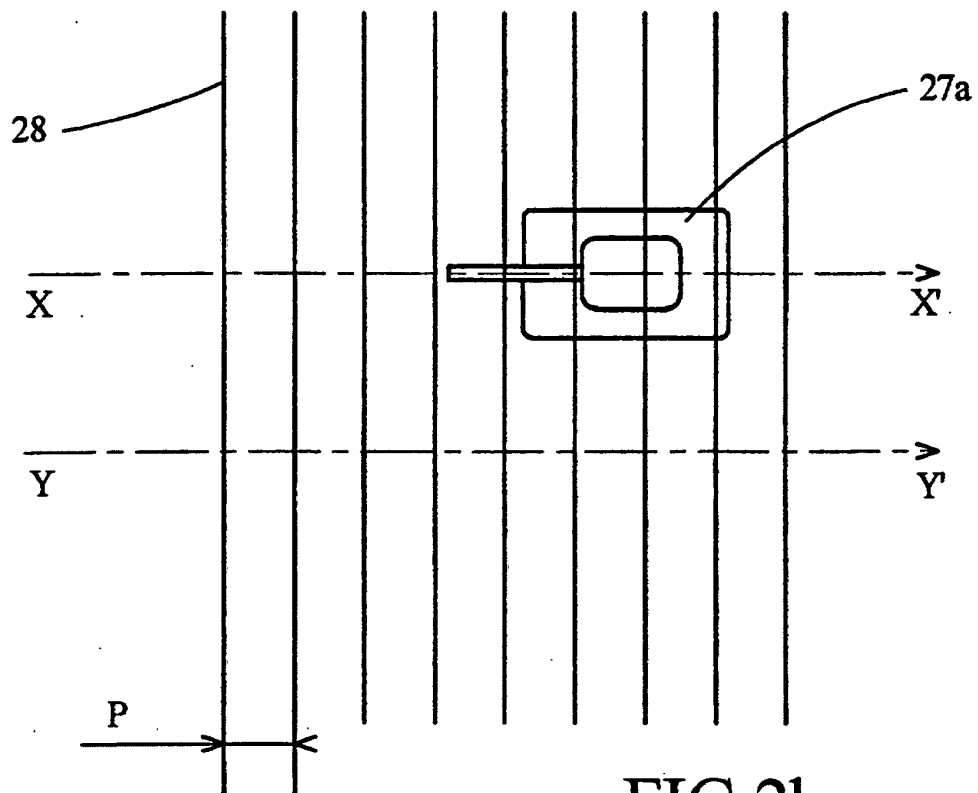


FIG 2b

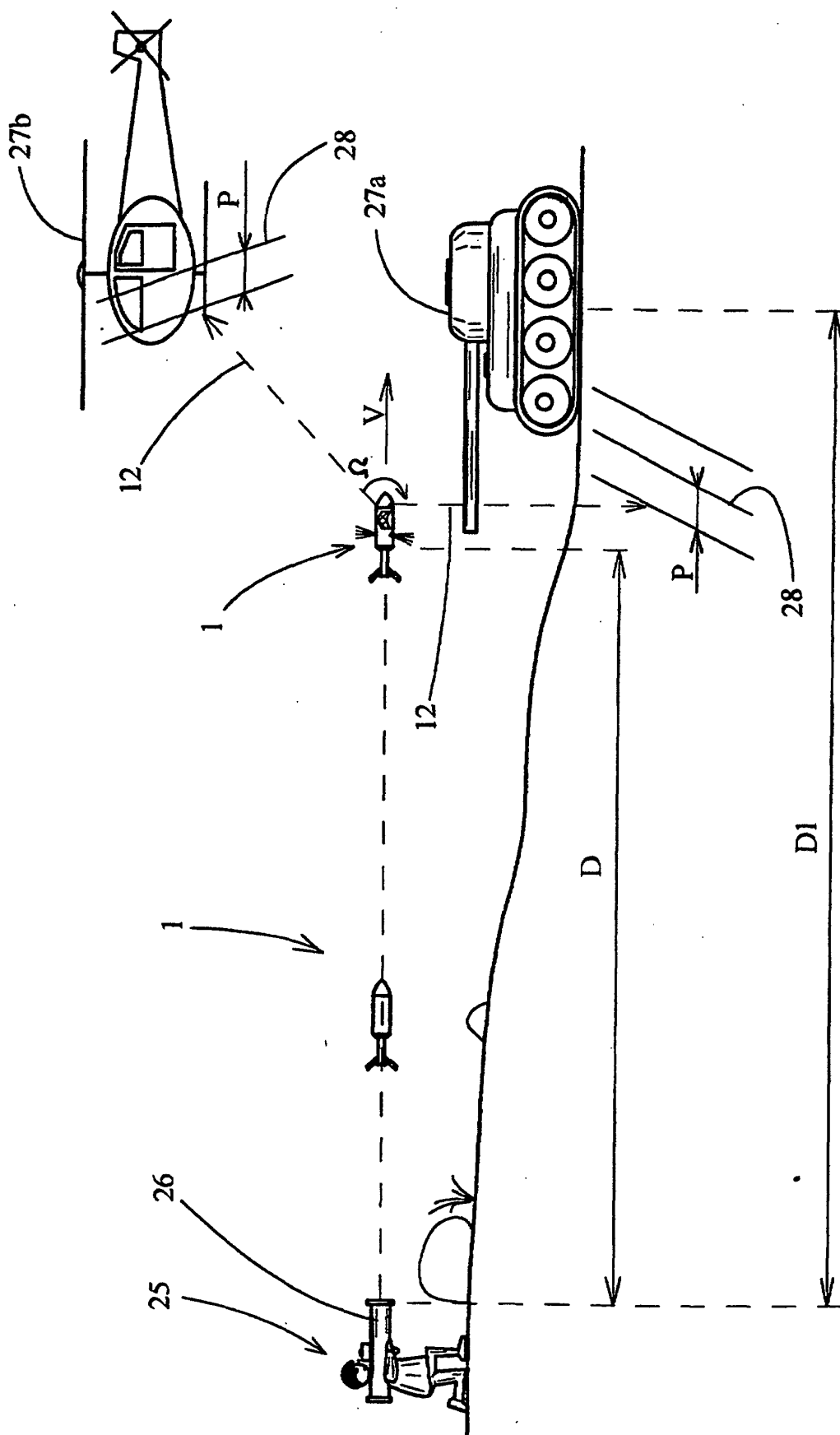


FIG 2a

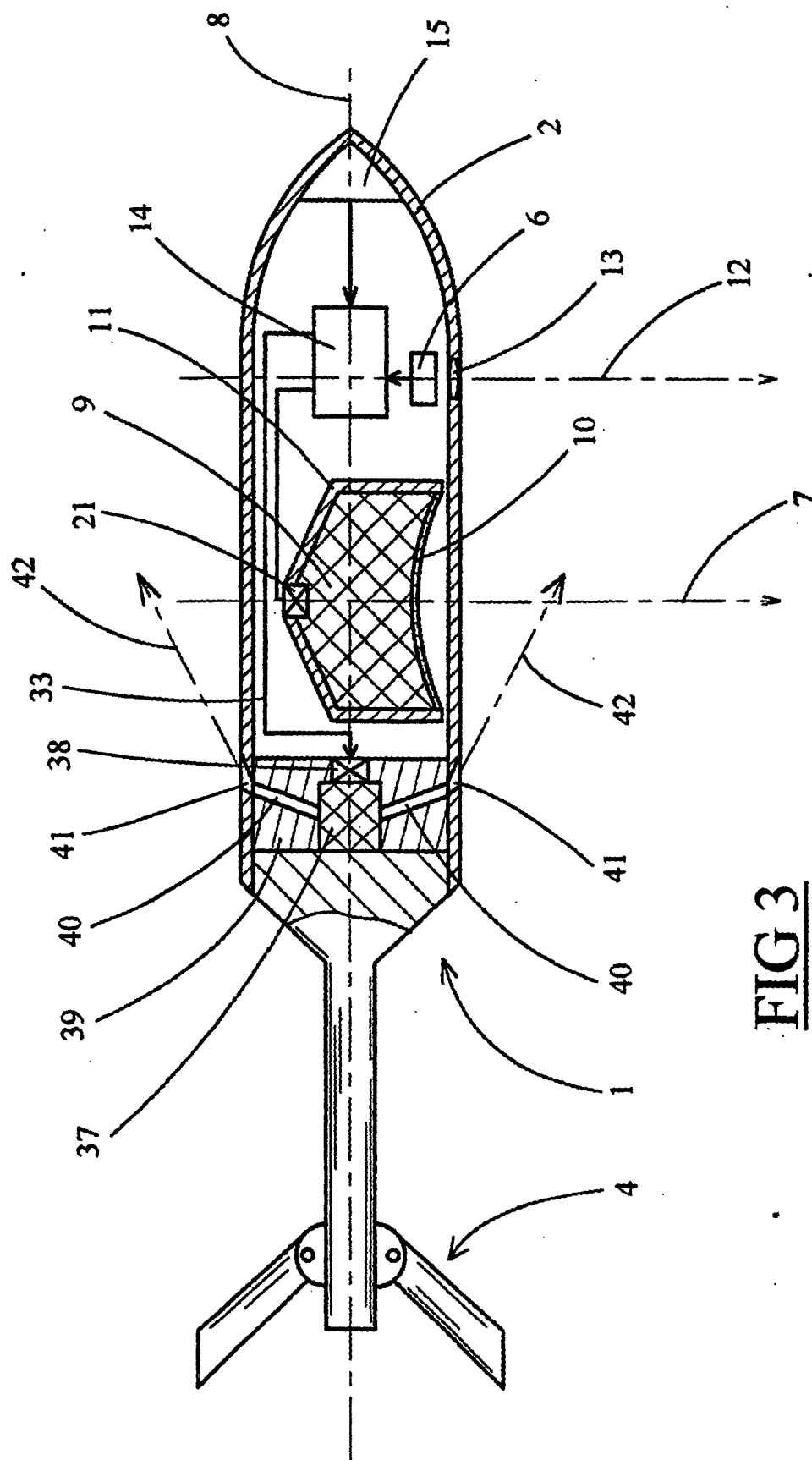


FIG 3

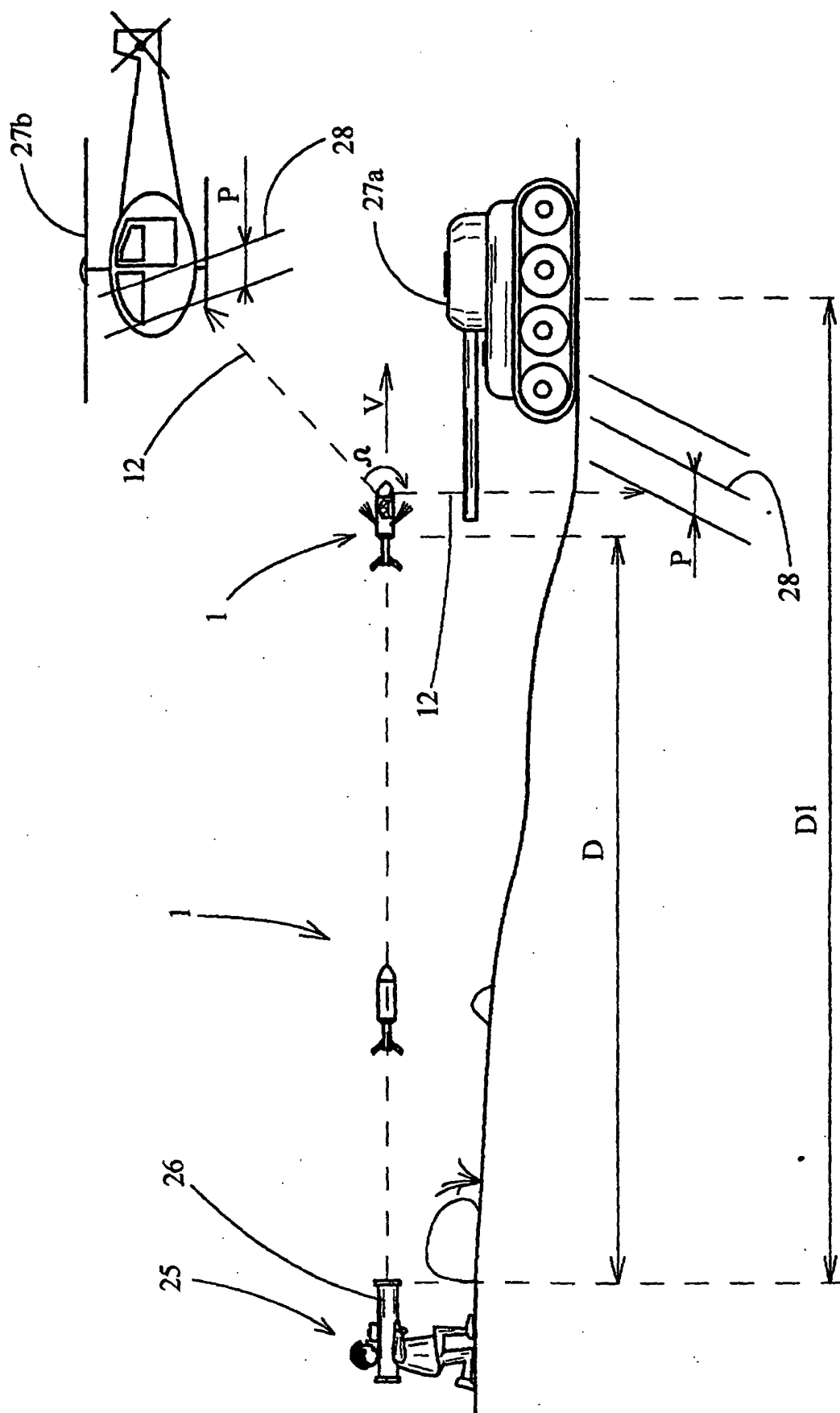


FIG 4

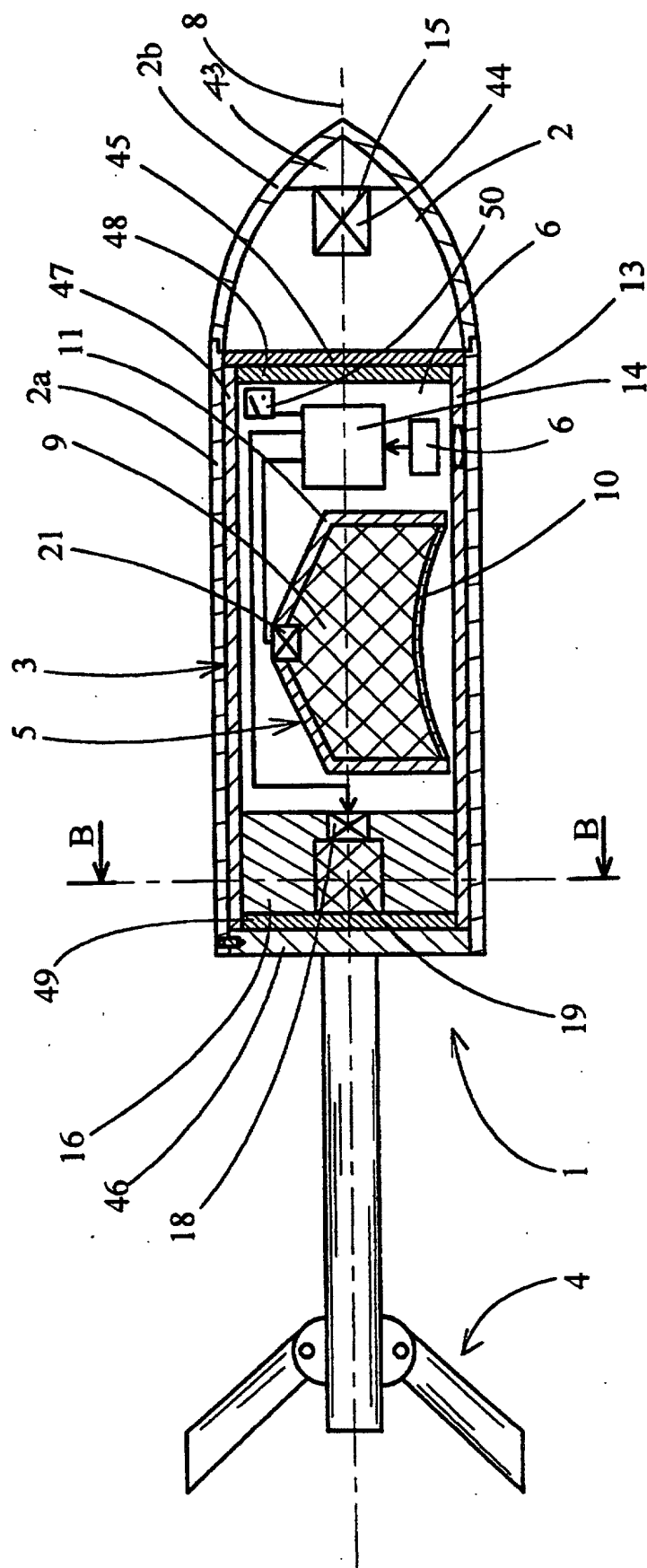


FIG 5a

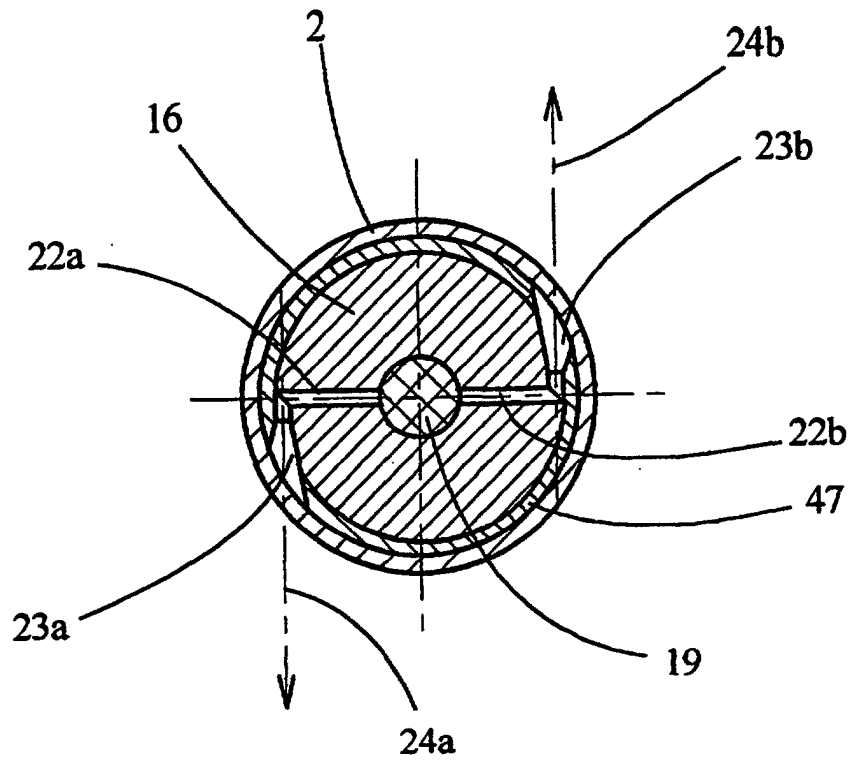
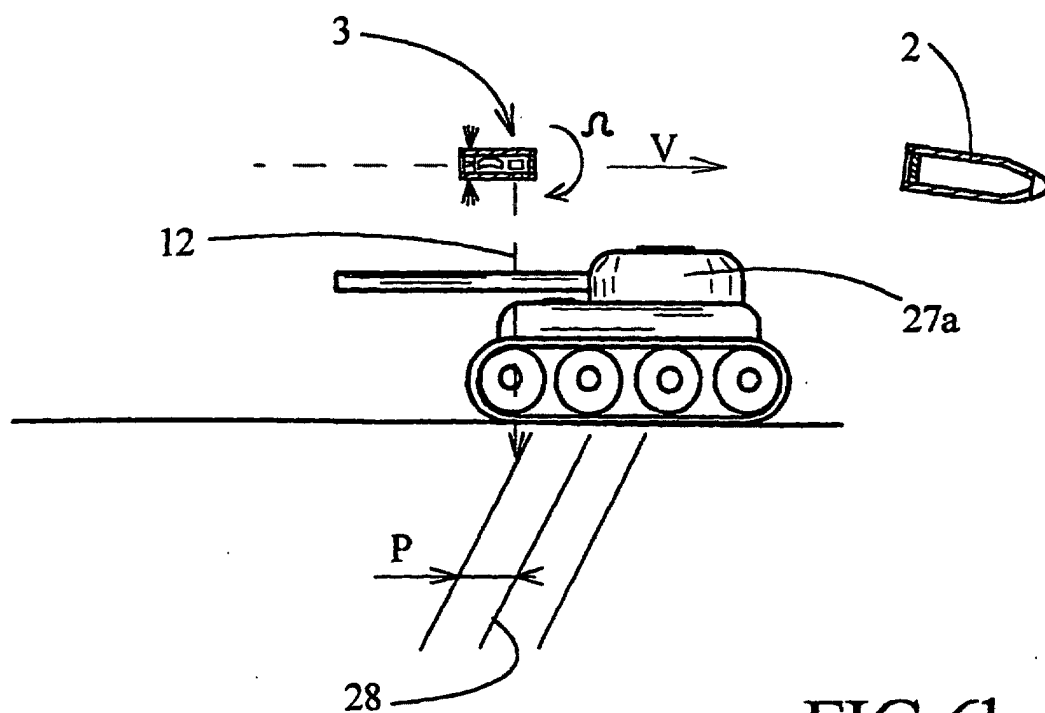
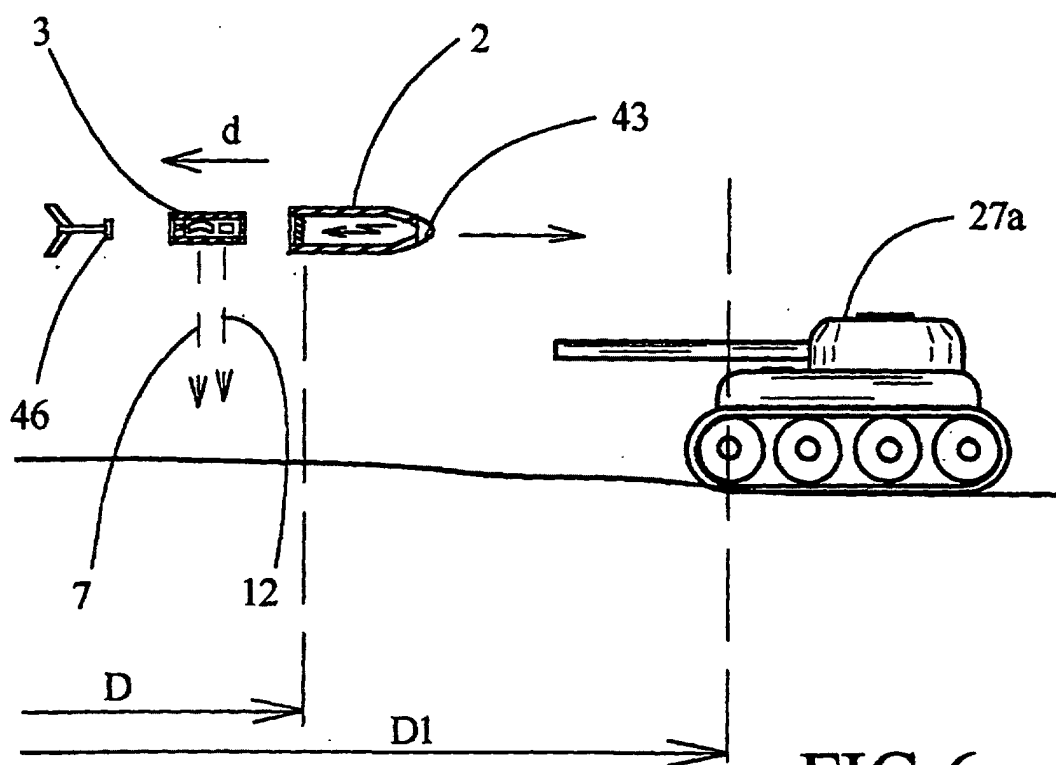


FIG 5b



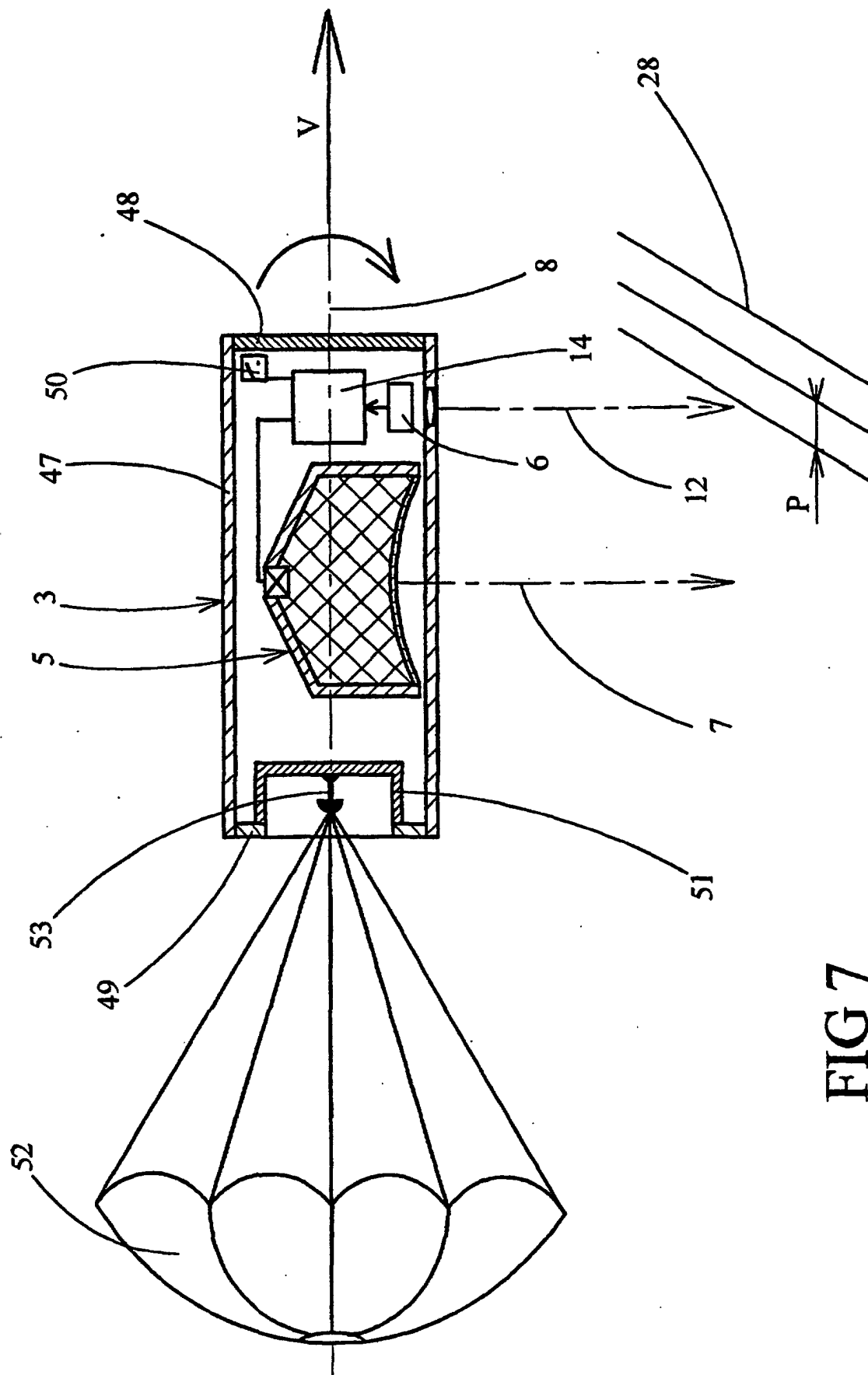


FIG 7