

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

0 304 372 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **15.04.92** (51) Int. Cl.⁵: **F42B 10/56**

(21) Numéro de dépôt: **88402072.8**

(22) Date de dépôt: **10.08.88**

(54) **Bombe anti-piste à haute perforation.**

(30) Priorité: **14.08.87 FR 8711583**

(43) Date de publication de la demande:
22.02.89 Bulletin 89/08

(45) Mention de la délivrance du brevet:
15.04.92 Bulletin 92/16

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

(56) Documents cités:
DE-B- 1 267 100
US-A- 3 935 817
US-A- 4 637 313

REVUE INTERNATIONALE DE DEFENSE, vol.
14, no. 6, 1981, pages 781-784, Cointrin-
Genève, CH; C. GILSON: "La famille des ar-
mes air-sol de Brandt"

(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 19, avenue de Messine
F-75008 Paris(FR)

(74) Mandataire: **Benoit, Monique et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67(FR)

EP 0 304 372 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

La présente invention concerne les bombes anti-piste équipées d'un propulseur de descente ou d'accélération, et de manière plus générale, les bombes destinées à détériorer des surfaces à hautes résistances mécaniques, telles que les pistes d'aérodromes destinées au décollage et à l'atterrissage des aéronefs.

Pour des raisons de sécurité, face aux défenses adverses le largage de telles bombes est souvent effectué à basse altitude.

A basse altitude, si aucune précaution n'est prise l'avion largueur risque d'être endommagé par les éclats de ses propres bombes. Afin d'éviter cela divers types de solution ont été envisagés.

La solution la plus courante est ce que l'on appelle la bombe freinée. Ce type de bombe comporte des moyens, le plus souvent un parachute, qui va fortement ralentir la vitesse longitudinale de la bombe après largage de façon à accroître le gradient de vitesse relative entre l'avion et la bombe. Lorsque la bombe atteint le sol, l'avion est très loin devant la bombe à une distance suffisante pour ne plus craindre ses éclats. D'autres solutions ont été imaginées, ainsi le brevet allemand DE-B-1.267.100 décrit une bombe munie de gouvernes montées de façon telle que la bombe lorsqu'elle est larguée part vers le haut puis retombe. Le temps d'ascension de la bombe et de retombée donne à l'avion un éloignement suffisant pour ne pas craindre les éclats de la bombe larguée. Comme cela est expliqué colonne 4 ligne 48 à 56 de ce brevet, le bon fonctionnement d'une telle bombe suppose que la bombe est placée sur l'extrado de l'aile.

Une telle solution paraît difficilement intégrable sur les bombardiers actuels en raison des problèmes d'aérodynamisme et en raison des risques d'accrochage avec l'avion au moment du largage.

De plus en raison du freinage opéré par l'ascension, un tel type de bombe ne peut être retenu pour attaquer des objectifs durs, tels qu'une piste d'atterrissage. Au surplus l'attaque d'objectifs durs nécessite que le projectile ait, au moment de l'impact, une vitesse suffisante et un angle d'incidence aussi proche que possible de la perpendiculaire à la surface de l'objectif, pour diminuer l'épaisseur à traverser et éviter les ricochets. A cette fin le brevet US-A-3.935.817 prévoit d'équiper une bombe du type "lance" de moyens de stabilisation aérodynamiques et d'un propulseur destiné à accroître sa vitesse d'impact. Confronté au problème du largage à basse altitude ce brevet propose lignes 28 à 54 et figures 11-12 une manoeuvre du type "marsoin", c'est-à-dire comprenant une phase ascendante puis une phase propulsée. La mise en oeuvre d'une telle trajectoire pourrait être atteinte

par une manoeuvre ascensionnelle de l'avion avant largage, ce qui comme expliqué dans le brevet US-A-4.637.313 colonne 1 lignes 40 à 46 est particulièrement risqué à ce moment de l'attaque. C'est pourquoi le brevet US-A-3.935.817 propose quant à lui, d'équiper la bombe de gouvernes, éventuellement largables, et de moyens de stabilisation lui permettant d'exécuter ce type de manoeuvre. La "lance" est alors équipée d'un propulseur de largage dont la fonction est de donner à la "lance" une vitesse supérieure à la vitesse de l'avion au moment du largage. On évite ainsi les risques de heurts entre l'avion et la bombe après largage. On conçoit toutefois qu'une telle solution qui accroît la vitesse horizontale initiale du projectile accroît également la dispersion lorsque plusieurs projectiles sont tirés en salve. Or dans la destruction d'objectifs tels que des pistes il est nécessaire que plusieurs bombes atteignent l'objectif de façon assez groupée pour "couper" la piste. Enfin les moyens de stabilisation et les capteurs nécessaires à "l'information" de ces moyens sont des dispositifs coûteux qui ne conviennent pas pour des bombes de type rustique que l'on doit larguer en grand nombre. C'est pourquoi la solution technique la meilleure pour des objectifs tels que des pistes est celle décrite dans l'article de la revue internationale de défense vol.14 n°6- 1981 pages 783-784, aux lequel se base le préambule de la revendication 1.

C'est ce type de bombe qui est décrit ci-après.

En référence à la figure 1, un mode opérationnel de bombes anti-piste connues jusqu'alors est représenté par l'aéronef 1 et la trajectoire représentée en trait interrompu T1, figurant dans la partie inférieure du schéma. Le principe de fonctionnement est le suivant. L'aéronef 1, avec ou sans pilote, survole la piste ou le terrain 2 à détériorer et largue une (ou plusieurs) bombe(s). Il continue sa course indépendamment de celle de la bombe larguée 3. Celle-ci soumise à la gravitation terrestre, à la résistance à l'air et à la vitesse acquise à bord de l'aéronef décrit la trajectoire repérée T1, la bombe 3 est équipée d'un système de freinage par parachute 4. Une fois sa vitesse suffisamment proche de la verticale, un propulseur de descente est déclenché pour précipiter et accélérer la chute de la bombe, et accroître l'énergie à l'impact de celle-ci sur la piste 2.

Ce processus de fonctionnement ne sera plus possible à court terme à cause :

- d'une part du perfectionnement des moyens de détection des conduites de tir des systèmes de défense air-air qui contraindront les avions à survoler leurs objectifs à très basse altitude (moins de 50 mètres),
- d'autre part de l'amélioration de la résistance des pistes à la pénétration qui obligera les constructeurs de bombes à leur conférer une

énergie cinétique plus élevée.

Or le processus de fonctionnement décrit plus haut entraîne, au terme de la phase de freinage par parachute, une perte d'altitude de 30 à 40 mètres. Si l'altitude de largage est inférieure à 50 mètres, il ne reste plus assez de hauteur pour faire fonctionner un propulseur dont on attend une puissance encore plus élevée. En effet, la hauteur de fonctionnement du propulseur est égale à $[(V_0 + V_1)/2] \cdot T$ où V_0 est la composante verticale de la vitesse initiale au moment de l'allumage du propulseur, V_1 la vitesse finale du propulseur et T le temps de combustion. Or il est nécessaire que V_1 soit suffisamment élevée pour obtenir l'énergie cinétique nécessaire au percement de la piste, par exemple 350 m/s, par ailleurs, dans l'état actuel de la technique, on ne sait pas réaliser de propulseur fonctionnant avec un temps de combustion inférieur à 0,20 secondes dans des dimensions acceptables et à un prix de revient modéré. Dans l'exemple cité, si $V_0 = 10$ m/s et $V_1 = 350$ m/s, la hauteur de propulsion est de 36 m, si on ne dispose que de 10 à 20 m, il faut donc trouver une autre solution pour permettre au propulseur d'être pleinement efficace.

Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients en proposant une bombe anti-piste opérant suivant un mode de fonctionnement différent et conservant une propriété essentielle de l'opération : la précision.

L'objet de l'invention est une bombe anti-piste destinée à être larguée à très basse altitude, équipée d'un propulseur de descente, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens à l'avant de la bombe pour freiner et orienter la dite bombe pendant sa chute initiale, de manière à positionner la bombe dans un plan déclenchant la mise en marche d'un propulseur ascensionnel.

L'invention et ses caractéristiques seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et qui est annexée des figures suivantes :

- Fig.1, un schéma du mode de fonctionnement des bombes anti-piste selon l'art antérieur, et selon l'invention ;
- Fig.2, une réalisation possible de la bombe selon l'invention ;
- Fig.3A,3B et 3C, les différentes positions de la bombe selon l'invention, après son largage.

En référence à la figure 1, la trajectoire selon l'art antérieur, telle qu'elle a été décrite précédemment, est une trajectoire directe, c'est-à-dire que la bombe 3 atteint le sol très rapidement. Selon l'invention, il est prévu de faire gagner de l'altitude, par exemple 100 à 200 m, à la bombe après son largage et sa chute initiale pour accumuler, pendant une chute finale, et à l'aide du propulseur de descente, une énergie cinétique suffisante à un

impact opérationnel sur la piste.

En référence à la figure 2, les moyens utilisés pour mettre en oeuvre cette opération, sont constitués d'un ou plusieurs parachutes 4 placés à l'avant de la bombe pour la freiner et l'orienter. De cette manière, la bombe décrit la première partie T_1 de sa trajectoire dans une position inversée, décrite plus loin. D'autres moyens consistent également à disposer derrière l'habituel propulseur de descente, un propulseur ascensionnel 7. Ce dernier est déclenché au point A, une fois que la bombe a perdu suffisamment de vitesse longitudinale pour prendre un angle d'inclinaison α avec l'horizontal suffisamment important, par exemple de l'ordre de 50 à 60° C, de manière à ce que la bombe puisse prendre de l'altitude selon la trajectoire T_2 de la figure 1, représentée en trait continu.

Il est préférable de disposer de deux parachutes 4 latéraux, pour que ceux-ci ne perturbent pas la remontée de la bombe.

Le propulseur ascensionnel 7 fonctionne jusqu'au point B de la trajectoire T_2 , et la bombe amorce sa chute finale par gravitation.

Le propulseur de descente 8 est mis en marche au point C de la trajectoire T_2 sur une hauteur beaucoup plus importante, donc pendant une durée beaucoup plus importante que lorsque la bombe est simplement larguée de l'aéronef sans propulseur ascensionnel, permettant ainsi l'acquisition d'une énergie cinétique suffisante.

La figure 3A représente la bombe après son largage, avant d'atteindre le point A. Les parachutes 4, placés à l'avant de la bombe freinent la chute de celle-ci et la maintiennent dans sa position retournée.

La figure 3B représente la même bombe dans la position correspondant au début de la phase ascensionnelle, juste après le point A. Le propulseur ascensionnel 7 renvoie la bombe vers le haut. Les parachutes 4 se détachent.

La figure 3C montre la bombe pendant sa chute finale. Le propulseur ascensionnel a été largué. Le propulseur de descente accélère la chute de la bombe.

Sur la figure 2 la bombe est représentée avec ses parachutes 4, placés en tête, devant la munition 5. Un système d'accrochage 6 peut être prévu. Derrière, se trouve le propulseur de descente 8, et enfin derrière ce dernier le propulseur ascensionnel 7.

Il est à noter que cette réalisation n'est pas beaucoup plus encombrante que celle des bombes de type traditionnel, le propulseur ascensionnel 7 ne nécessitant pas un volume important.

Revendications

1. Bombe anti-piste (3) destinée à être larguée à

très basse altitude, équipée d'un propulseur de descente (8), caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens placés à l'avant de la bombe pour freiner et orienter la dite bombe pendant sa chute initiale de manière à positionner la bombe dans un plan déclenchant la mise en marche d'un propulseur ascensionnel.

5

2. Bombe anti-piste selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens pour freiner et orienter sa chute initiale comprennent au moins un parachute (4) placé à l'avant de la bombe pour inverser la trajectoire de la bombe.

10

3. Bombe anti-piste selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comprend deux parachutes (4) latéraux.

15

4. Bombe anti-piste selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le déclenchement de la phase ascensionnelle est déterminée par un angle d'inclinaison avec l'horizontal.

20

5. Bombe anti-piste selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le propulseur ascensionnel est placé à l'arrière de la bombe anti-piste (3) derrière le propulseur de descente (8).

25

30

Claims

1. An anti-runway bomb (3) adapted to be dropped at very low heights, equipped with a descent propelling means (8), characterized in that it comprises means arranged in the front of the bomb in order to brake and direct the bomb during initial descent in such a manner as to position the bomb in a plane triggering operation of an ascent propelling means.

35

40

2. The anti-runway bomb as claimed in claim 1, characterized in that the means for braking and directing its initial descent comprise at least one parachute (4) placed in the front of the bomb in order to invert the trajectory of the bomb.

45

3. The anti-runway bomb as claimed in claim 2, characterized in that it comprises two lateral parachutes (4).

50

4. The anti-runway bomb as claimed in any one of the preceding claims, characterized in that the triggering of the ascent phase is predetermined by the angle of inclination to the horizontal.

55

5. The anti-runway bomb as claimed in any one of the preceding claims, characterized in that the ascent propelling means is arranged to the rear of the anti-runway bomb (3) behind the descent propelling means (8).

Patentansprüche

1. Bombe (3) zur Zerstörung von Start- und Landebahnen, die für einen Abwurf aus sehr geringer Höhe vorgesehen und mit einem Sinkflug-Triebwerk (8) ausgerüstet ist, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel aufweist, die im vorderen Teil der Bombe angeordnet sind, um die Bombe während ihres anfänglichen Falls zu bremsen und auszurichten, derart, daß die Bombe in einer Ebene positioniert wird, die das Ingangsetzen eines Steigflug-Triebwerks auslöst.

2. Bombe zur Zerstörung von Start- und Landebahnen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Bremsen und Ausrichten ihres anfänglichen Falls wenigstens einen im vorderen Teil der Bombe angeordneten Fallschirm (4) aufweisen, um die Bahn der Bombe umzukehren.

3. Bombe zur Zerstörung von Start- und Landebahnen gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie zwei seitliche Fallschirme (4) aufweist.

4. Bombe zur Zerstörung von Start- und Landebahnen gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslösung der Steigflugphase durch einen Neigungswinkel mit der Horizontalen bestimmt wird.

5. Bombe zur Zerstörung von Start- und Landebahnen gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steigflug-Triebwerk im hinteren Teil der Bombe (3) zur Zerstörung von Start- und Landebahnen hinter dem Sinkflug-Triebwerk (8) angeordnet ist.

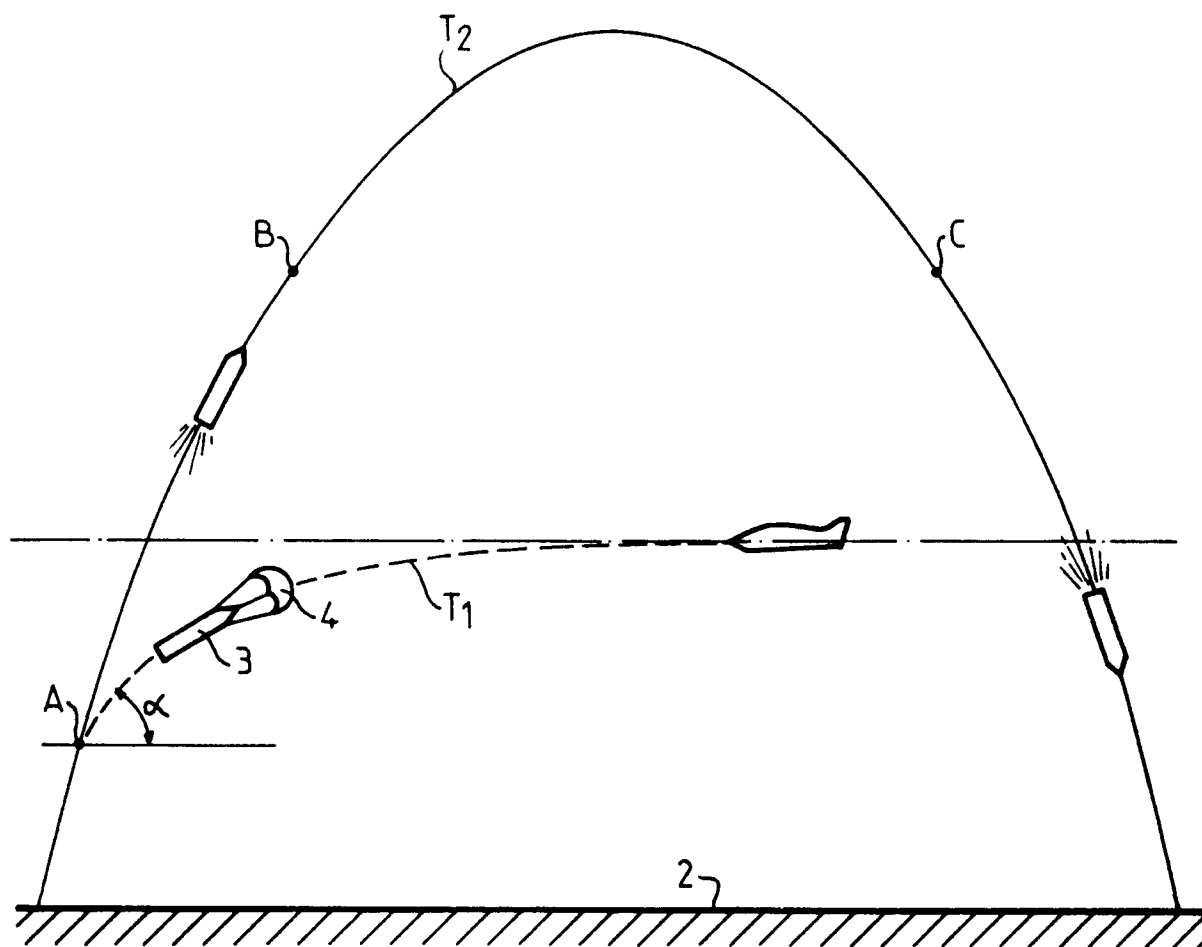


FIG. 1

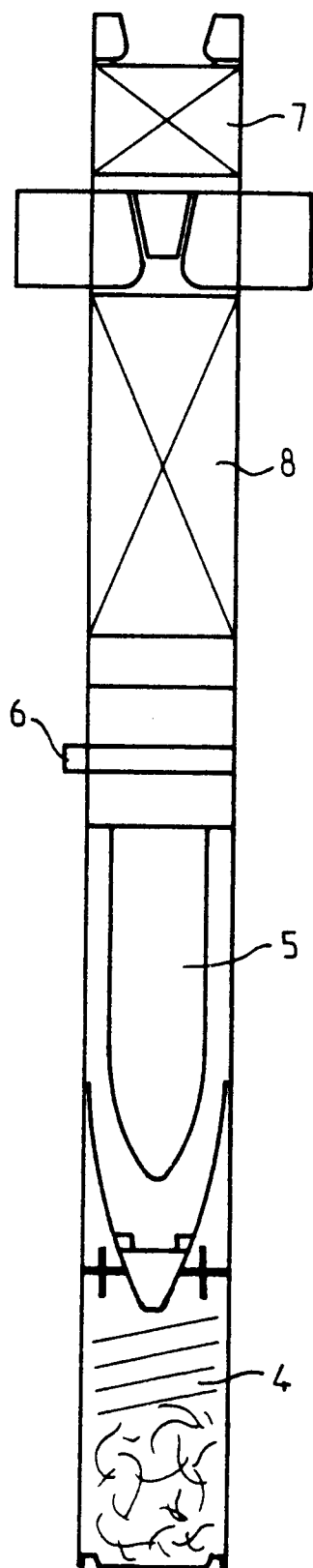


FIG. 2

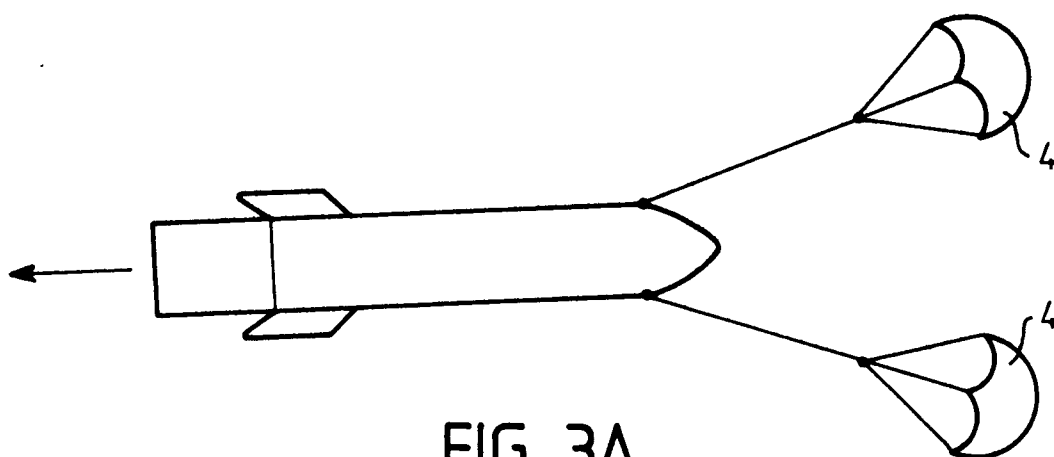


FIG. 3A

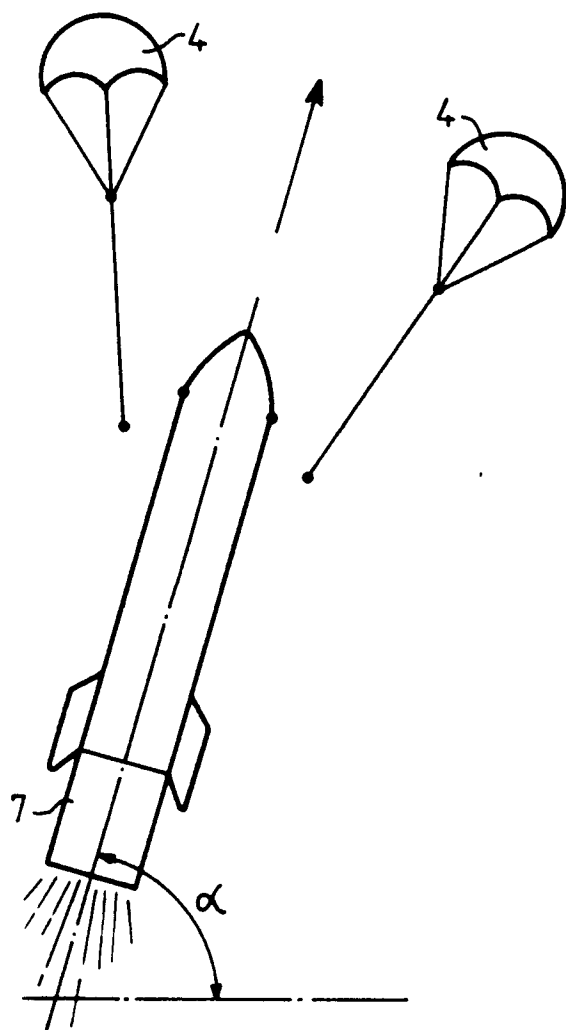


FIG. 3B

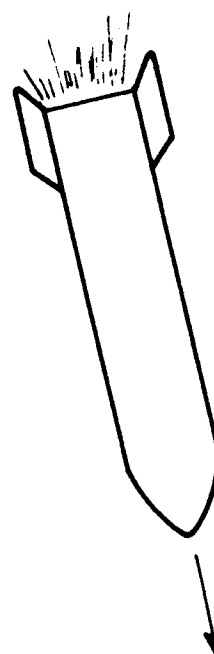


FIG. 3C