

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 505 481

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 07243

(54) Procédé de déclenchement d'un détonateur de projectile, et circuit destiné à la mise en œuvre de ce procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 42 C 13/02, 11/00, 15/24.

(22) Date de dépôt..... 27 avril 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 5 mai 1981, n° P 31 17 675.5.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 45 du 12-11-1982.

(71) Déposant : Société dite : MESSERSCHMIT-BOLKOW-BLOHM GESELLSCHAFT MIT BES-
CHRANKTER HAFTUNG, résidant en RFA.

(72) Invention de : Friedrich Schäff.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Bureau D. A. Casalonga, office Josse et Petit,
8, av. Percier, 75008 Paris.

PROCEDE DE DECLENCHEMENT D'UN DETONATEUR DE PROJECTILE,
ET CIRCUIT DESTINE A LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCEDE.

La présente invention concerne un procédé de déclenchement d'un détonateur de projectile, utilisant au moins un capteur sensible à l'accélération au moyen duquel une impulsion d'allumage est produite pour le détonateur 5 au dépassement d'une valeur limite pouvant être présélectionnée de l'intensité du choc.

Un procédé de ce genre est connu par le Brevet US-PS 4 019 440. Dans cecas, plusieurs capteurs sensibles à l'accélération sont alignés les uns derrière les autres 10 dans une tête de projectile. Les signaux de sortie provenant des capteurs, dans le cas d'un choc, sont éliminés par des circuits électroniques de discrimination associés avec chacun d'eux, dans la mesure où l'intensité du choc ne dépasse pas une valeur limite pouvant être présélectionnée.

15 Si par contre le choc est suffisamment fort, les circuits électroniques de discrimination délivrent des impulsions de sortie qui sont utilisées pour l'allumage du détonateur équipé dans le projectile.

Selon ce procédé connu, plusieurs capteurs disposés 20 les uns derrière les autres sont donc prévus car il doit y avoir des différences entre les différentes directions d'impact et entre les ondes de choc se propageant dans un sens et dans l'autre. Pour cette raison, les circuits électroniques de discrimination sont en outre réalisés de manière 25 à délivrer des impulsions de sortie de durées différentes qui, selon la direction des ondes de choc incidentes, se chevauchent ou non. L'allumage n'est alors déclenché que si les impulsions se chevauchent, ce qui n'est le cas que si un impact se produit sur la tête du projectile 30 dans sa direction longitudinale.

Ce procédé connu entraîne évidemment une dépense considérable car plusieurs capteur sensibles à l'accélération avec chacun un circuit électronique propre de discrimination associé doivent être présents. Ces derniers doivent 35 être réalisés pour produire des impulsions de sortie

de durées différentes. Malgré ce prix, une seule valeur limite est prévue pour l'intensité de l'impact, au dépassement de laquelle l'allumage est déclenché. Mais en pratique, différents cas peuvent se présenter faisant apparaître 5 souhaitable une faculté plus précise de différenciation pour le déclenchement de la mise à feu. Ainsi, la cible peut être une structure très massive, par exemple une coque de navire, mais aussi une structure plus légère, comme les superstructures sur le pont d'un navire. Dans ces deux 10 cas, il apparaît des valeurs de décélération très différentes sous l'effet du choc et les signaux de sortie des capteurs sensibles à l'accélération ont par conséquent des amplitudes différentes. L'allumage est cependant désiré dans les deux cas. Contrairement à cela, l'allumage doit 15 être évité avec certitude quand l'impact est occasionné par d'autres structures légères, comme de plus petits projectiles ou des éclats d'obus qui peuvent être attribués par exemple au tir adverse de défense ou de harcèlement. Dans ce cas, le projectile doit suivre, sans mise à feu, sa trajectoire dirigée vers sa propre cible. De même, une mise à feu doit être évitée quand le projectile traverse uneaverse de pluie, ou une masse d'eau projetée vers le haut au voisinage de la surface de l'eau par le feu de harcèlement ennemi.

25 L'invention a donc pour objet de proposer un procédé du type mentionné en préambule, avec lequel il est possible de différencier de façon claire entre des structures massives et légères, d'une part des structures associées avec la cible désignée et d'autre part des structures 30 perturbatrices plus légères, rencontrées dans la trajectoire dirigée vers la cible. Ce résultat peut être obtenu avec une utilisation aussi réduite que possible de composants et un nombre aussi réduit que possible de circuits.

Selon l'invention, ce résultat est obtenu par le 35 fait qu'à l'aide d'un capteur de proximité optique dirigé vers la cible du projectile, un signal est produit pour une première entrée d'une porte FT dont la sortie est reliée au détonateur lorsqu'une distance prédéterminée de

la cible est atteinte, la seconde entrée de cette porte recevant un signal dans le cas où l'intensité du choc se situe au-dessous de la valeur limite pouvant être pré-sélectionnée, et en même temps au-dessus d'une valeur minimale pré-déterminée.

Selon l'invention, deux régions voisines l'une de l'autre sont donc maintenant prévues en ce qui concerne l'intensité de l'impact, ces deux régions étant séparées par la valeur limite pouvant être pré-sélectionnée de l'intensité du choc. Dans le cas d'un choc se situant au-dessus de cette valeur limite, l'allumage est déclenché avec certitude. Cela se produit dans le cas d'un choc sur une structure massive qui, presque dans tous les cas pratiques, est identique à la cible désignée. Dans le but de différencier entre des structures plus légères d'une part et aussi des structures perturbatrices généralement plus légères, la région se situant au-dessous de la valeur limite pouvant être pré-sélectionnée de l'intensité du choc est prévue, dans laquelle maintenant également un allumage peut être déclenché. Cela se fait à l'aide du capteur optique de proximité, qui est déclenché par exemple par la tête chercheuse du projectile dès qu'elle arrive à proximité de la cible. Le capteur optique de proximité est dirigé vers la cible et il en mesure répétitivement la distance qui diminue continuellement

En ce qui concerne le capteur de proximité, il convient d'utiliser un capteur à infrarouges avec un fort pouvoir de résolution en distance. A une distance pré-déterminée, de préférence très réduite de la cible, le capteur optique de proximité délivre un signal à une entrée d'une porte ET et cette dernière est ouverte à la réception d'un autre signal à sa seconde entrée. Si le choc se produit ensuite sur une structure de cible légère, la mise à feu n'est pas directement déclenchée car la valeur limite pouvant être pré-sélectionnée de l'intensité d'impact n'est pas atteinte, mais dans ce cas un signal est appliqué à la seconde entrée de la porte ET qui délivre maintenant un signal de sortie avec lequel la mise à feu est déclenchée.

Etant donné que la porte ET est activée immédiatement avant le choc sur la structure de cible par le capteur optique de proximité, la mise à feu ne peut être déclenchée avant cet instant par n'importe quelle structure perturbatrice comme des éclats de obus, bien que l'impact sur des structures perturbatrices de ce genre produise une intensité de choc comparable à l'impact sur une structure de cible légère. Il convient en outre de prévoir une valeur minimale pour l'intensité du choc, par exemple pour éviter que la mise à feu se fasse immédiatement avant l'impact sur la cible, par exemple par des éclaboussures d'eau provenant des bordages du navire. En général, il est souhaitable de ne déclencher la mise à feu qu'après le choc, avec un certain retard lorsque le projectile a déjà pénétré dans la structure de la cible.

En principe, le signal appliqué à la seconde entrée de la porte ET peut être produit de deux façons. D'une part, un seul capteur sensible à l'accélération peut être connecté à un circuit électronique de discrimination qui comporte deux sorties différentes, le signal de sortie apparaissant à l'une ou l'autre des sorties du circuit électronique de discrimination en fonction de la valeur présente de l'intensité d'impact par rapport à la valeur limite pouvant être présélectionnée.

Mais il est également possible de prévoir un second capteur sensible à l'accélération qui ne comporte qu'une seule sortie reliée à la seconde entrée de la porte ET. Dans ce cas, le premier capteur sensible à l'accélération est prévu pour le choc sur une structure massive, de sorte qu'il peut être réalisé de façon particulièrement simple, par exemple sous la forme d'un commutateur à masse et ressort qui change d'état lorsqu'est atteinte une intensité d'impact correspondant à la valeur limite pouvant être présélectionnée, et délivre alors une impulsion pour la mise à feu.

Après son activation, le capteur optique de proximité mesure la distance de la cible dans une succession ininterrompue. Avec une vitesse constante du projectile,

la distance de la cible diminue généralement de façon à peu près linéaire et continue. Il peut cependant se produire des cas dans lesquels sous l'effet du feu ennemi, une masse d'eau est projetée vers le haut, arrivant dans

5 la ligne de visée du capteur optique de proximité et simulant une réduction soudaine de la distance de la cible. Dans le but d'éviter le déclenchement prématuré de la mise à feu, il convient d'intercaler entre le capteur optique de proximité et la porte ET un circuit logique d'évaluation qui ne délivre un signal de sortie à la porte ET que si la distance prédéterminée de la cible est atteinte par une approche continue. Le circuit logique d'évaluation ne doit alors délivrer aucune impulsion de sortie à la porte ET lorsque dans la succession des valeurs mesurées de distance il apparaît un passage brusque à une valeur réduite.

10 15

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre faite en regard du dessin annexé sur lequel :

20 La Figure unique représente un exemple de réalisation d'un dispositif destiné à la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

Un capteur 1 sensible à l'accélération, par exemple un capteur d'accélération piezoélectrique, délivre dans

25 le cas d'un choc sur une structure, un signal de sortie qui est appliqué par un conducteur 3 à un circuit électronique de discrimination 2. Ce dernier classe les signaux d'entrée en fonction de leur amplitude, correspondant aux intensités différentes des impacts. S'il se produit un

30 choc sur une structure massive, l'intensité du choc dépasse la valeur limite présélectionnée qui est fournie sous forme d'une information au circuit électronique de discrimination et un signal de sortie apparaît à une première sortie de ce circuit pour être appliquée sur un conducteur 4.

35

Si l'intensité du choc se situe au-dessous de la valeur limite présélectionnée, la seconde sortie du circuit

électronique de discrimination 2 délivre un signal sur un conducteur 15. Mais cela ne se produit que si l'intensité du choc n'est pas inférieure à une intensité minimale pré-déterminée. Dans ce cas, le circuit électronique de discrimination 5 ne délivre aucun signal de sortie.

Le conducteur 4 est relié à une seconde entrée d'une porte OU dont la première entrée est reliée à la sortie d'une porte ET 13 par un conducteur 14. S'il se produit un impact sur une structure massive, par l'arrivée 10 du signal correspondant à la seconde entrée de la porte OU la sortie de cette dernière est immédiatement conductrice cette sortie étant reliée par un conducteur 6 à un circuit à retard 7 qui, avec un certain retard réglable, délivre à sa sortie, sur un conducteur 8, une impulsion de mise à 15 feu du détonateur. La valeur du retard dépend de la distance dont le projectile doit pénétrer dans la structure de cible avant que la mise à feu n'ait lieu.

Les autres éléments de circuit représentés entrent en jeu dans le cas d'un choc sur une structure de cible 20 plus légère. Un capteur optique de proximité 9, par exemple un capteur à infrarouge de haute définition, activé au voisinage de la cible est dirigé sur cette dernière et en mesure continuellement la distance. Lorsqu'une distance de la cible pré-déterminée, de préférence très réduite, est 25 atteinte, une impulsion est délivrée à un circuit logique d'évaluation 10 par un conducteur 11. Ce circuit logique d'évaluation contrôle les valeurs de mesure de distance qui se succèdent, pour déterminer s'il existe une réduction continue de distance. S'il en est ainsi, lorsque la 30 distance pré-déterminée de la cible est atteinte, il délivre un signal à sa sortie, ce signal étant appliqué par un conducteur 12 à la première entrée de la porte ET. Cette dernière est alors ouverte à la réception d'un signal à sa seconde entrée qui est reliée par le conducteur 15 35 à la seconde sortie du circuit électronique de discrimination 2.

Il faut observer que le capteur optique de proximité 9 entre en action avant que la distance pré-déterminée

de la cible soit atteinte. Cela peut se produire par exemple lorsque le projectile s'approche jusqu'à 100 mètres de la cible et peut se faire par exemple à l'aide de la tête chercheuse équipée sur le projectile, qui repère la cible 5 par radar. S'il se produit maintenant, avant que la distance réduite préterminée de la cible soit atteinte, un choc sur une structure perturbatrice qui, dans presque tous les cas prévisible est du type plus léger, un signal est appliqué par le conducteur 15 à la première entrée de la porte ET 10 mais la sortie de cette dernière est encore verrouillée car aucun signal n'est présent à sa seconde entrée. S'il arrive une masse d'eau dans le champ du capteur optique de proximité et si cette dernière se situe à l'intérieur de la courte distance préterminée de la cible, le circuit logique 15 d'évaluation 10 évalue néanmoins qu'elle ne se comporte pas comme une structure de cible. La première entrée de la porte ET 13 reste sans signal d'entrée et sa sortie reste bloquée. Aussitôt après l'indication claire que la courte distance préterminée de la cible est atteinte, le circuit de dé- 20 clenchement est préparé pour une structure légère par la porte ET qui se trouve maintenant conditionnée. La possibilité dont disposé l'adversaire pour provoquer prématurément la mise à feu par une structure perturbatrice légère est d'autant plus réduite que la distance préterminée de la 25 cible est choisie plus petite. En pratique, cette possibilité disparaît complètement quand l'ordre de grandeur de la distance préterminée de la cible n'est plus que de quelques mètres.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de déclenchement d'un détonateur de projectile, utilisant au moins un capteur sensible à l'accélération au moyen duquel est produite une impulsion d'allumage pour le détonateur au dépassement d'une valeur limite pouvant être présélectionnée de l'intensité de l'impact, procédé caractérisé en ce qu'un capteur optique de proximité(9) dirigé vers la cible du projectile produit, lorsqu'une distance de la cible pouvant être prédéterminée est atteinte, un signal pour la première entrée d'une porte ET 13 dont la sortie est reliée au détonateur et dont une seconde entrée reçoit un signal dans le cas où la force d'impact est inférieure à la valeur limite pouvant être présélectionnée tout en étant en même temps supérieure à une valeur minimale pouvant être prédéterminée.

15 2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le signal appliqué à la seconde entrée de la porte ET (13) est produit au moyen d'un second capteur sensible à l'accélération.

3 - Circuit de déclenchement pour la mise en oeuvre du procédé de la revendication 1, comprenant un capteur sensible à l'accélération dont la sortie est reliée à l'entrée d'un circuit électronique de discrimination dont une sortie est reliée au détonateur, circuit caractérisé en ce qu'il comporte un capteur optique de proximité (9) ainsi qu'une porte ET (13) dont l'entrée est connectée d'une part avec la sortie du capteur optique de proximité et d'autre part avec une seconde sortie du circuit électronique de discrimination (2) et dont la sortie est reliée au détonateur.

30 4 - Circuit de déclenchement pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 2, comprenant un premier capteur sensible à l'accélération sous la forme d'un commutateur à masse et ressort réglable sur une valeur limite pouvant être présélectionnée, et au moyen duquel une impulsion de mise à feu est produite pour le détonateur, dispositif caractérisé en ce qu'il comporte un second capteur sensible à l'accélération derrière le-

quel est connecté un circuit électronique de discrimination, un capteur optique de proximité ainsi qu'une porte ET dont l'entrée est connectée d'une part avec la sortie du capteur optique de proximité et d'autre part avec la 5 sortie du circuit électronique de discrimination et dont la sortie est connectée au détonateur.

5 - Circuit selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce qu'un circuit logique d'évaluation (10) est intercalé entre le capteur optique de proximité (9) et la 10 porte ET (13).

6 - Circuit selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte une porte OU (5) connectée devant le détonateur, dont une première entrée est reliée à la sortie de la porte ET (13) et dont 15 la seconde entrée reçoit une impulsion dans le cas d'un choc dont la force d'impact dépasse la valeur limite pouvant être présélectionnée.

7 - Circuit selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit à retard 20 (7) connecté devant le détonateur.

8 - Circuit selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que le capteur optique de proximité (9) consiste en un capteur à infrarouge de haute définition.

2505481

1/1

