



Europäisches Patentamt

⑯

European Patent Office

Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

**O 154 580**  
**B1**

⑫

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

⑯ Date de publication du fascicule du brevet:  
**07.01.88**

⑯ Int. Cl.4: **F 42 B 13/10, F 42 C 19/06**

⑯ Numéro de dépôt: **85400249.0**

⑯ Date de dépôt: **14.02.85**

⑯ Retard d'initiation pour tête militaire à charges formées montées en tandem.

⑯ Priorité: **20.02.84 FR 8402487**

⑯ Titulaire: **ETAT-FRANCAIS représenté par le DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT, Bureau des Brevets et Inventions de la Délégation Générale pour l'Armement 26, Boulevard Victor, F-75996 Paris Armées (FR)**

⑯ Date de publication de la demande:  
**11.09.85 Bulletin 85/37**

⑯ Inventeur: **Kerdraon, Alain, 303, Route de Saint-Michel, F-18000 Bourges (FR)**

⑯ Mention de la délivrance du brevet:  
**07.01.88 Bulletin 88/1**

⑯ Etats contractants désignés:  
**DE GB IT**

⑯ Documents cités:  
**FR - A - 1 091 932**  
**FR - A - 2 410 243**  
**US - A - 4 004 515**

**EP 154 580 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 un retard d'initiation pour tête militaire comportant deux charges formées montées en tandem et initiées successivement. La charge avant est initiée en premier, puis avec un retard pré-déterminé, la charge arrière détonne.

Les caractéristiques décrites dans le préambule de la revendication 1 sont réunis dans un dispositif qui, de par son usage connu, fait partie de l'état de la technique.

Les travaux relatifs à l'optimisation de la conception des montages de charges formées en tandem efficaces contre un ensemble de configuration de blindages actifs, montrent que l'intervalle de temps entre la mise à feu des deux charges doit être au moins égal à 1,5 ms, voire de 2 ms.

La réalisation de retard de quelques centaines de micro-secondes pourrait être effectuée sans problème par un enroulement de cordeau détonant, mais pour une durée de retard supérieure à 0,5 ms, la longueur de courdeau mise en oeuvre devient prohibitive. En effet, il est nécessaire d'utiliser 3,5 m de cordeau pour un retard de 0,5 ms soit 10,5 m pour 1,5 ms. Ces grandes longueurs posent un problème majeur dû à leur encombrement important.

Par ailleurs, la précision demandée à de tels retards (mieux que 5%) est incompatible avec les systèmes pyrotechniques classiques basés sur les phénomènes de transition combustion-détonation et utilisant des explosifs primaires.

Le brevet US-A-4 004 515 décrit une tête militaire constituée de deux charges montées en tandem. Elle comprend une charge arrière formée et une charge avant tronconique munie d'un trou à son sommet; ces deux charges sont séparées par un tube et une plaque qui n'est pas un écran. La charge arrière est d'abord initiée, car c'est la charge principale du système et elle génère un jet de perforation à travers le tube. La partie arrière du jet interfère avec le tube, ce qui provoque le déplacement de la plaque. Le choc de cette plaque sur la charge avant provoque son initiation pour produire un second jet de charge creuse après un délai de 30 à 50 ms, délai qui est incompatible avec les impératifs de l'invention.

Le brevet FR-A-1 091 932 décrit un dispositif classique d'amorçage d'une charge creuse comprenant entre autres, un élément piézoélectrique dont la déformation à l'impact engendre un courant d'initiation de la composition d'amorçage. Il s'agit donc d'une déformation au contact de la cible même.

L'invention vise donc à pallier les inconvénients de l'état de la technique en proposant un dispositif de retard d'encombrement réduit et de grande précision.

L'invention consiste à utiliser l'écran connu disposé entre les deux charges pour réaliser le retard. En effet, il a été montré qu'il est nécessaire d'utiliser une structure protectrice ou écran pour assurer la protection de la charge arrière lorsque la charge avant fonctionne. On a constaté que cet écran, sous l'action de la détonation de la première charge, se déplace vers l'arrière de la tête militaire et éventuellement se déforme. L'invention consiste donc à mettre à profit

le déplacement de cet écran pour assurer le retard de fonctionnement de la charge arrière.

L'invention a donc pour objet un retard d'initiation pour tête militaire comprenant une charge formée avant et une charge formée arrière montées en tandem, la charge arrière étant initiée après un délai pré-déterminé par rapport à l'initiation de la charge avant, un circuit électrique d'initiation de la charge arrière et un écran disposé entre les deux charges et mobile vers l'arrière dans une position finale sous l'effet de la détonation de la charge avant, caractérisé en ce qu'il est constitué par l'écran lui-même dont le temps de parcours entre sa position initiale et sa position finale définit le délai d'initiation, l'écran commandant au cours de son déplacement la fermeture de circuit électrique.

L'écran comporte une partie conductrice d'électricité coopérant avec des contacteurs pour assurer lors de son passage à la position finale la fermeture du circuit électrique.

L'écran impacte, lors de son passage à la position finale, un dispositif piézoélectrique délivrant un signal de commande électrique nécessaire à l'initiation de la charge arrière.

Le dispositif piézoélectrique est constitué de pastilles piézoélectriques disposées de façon annulaire sur le pourtour de la tête militaire.

L'écran est en matériau magnétique et traverse lors de son passage à la seconde position, une bobine générant un signal de commande électrique nécessaire à l'initiation de la charge arrière.

Le délai d'initiation est compris entre 0,5 et 3 ms.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, faite au regard des dessins annexés, sur lesquels:

la figure 1 représente une coupe longitudinale d'un exemple particulier de réalisatoin de l'invention,

la figure 2 représente une première variante selon l'invention,

la figure 3 représente une deuxième variante de l'invention.

La tête militaire représentée à la figure 1 comporte une charge formée avant 1 du type charge plate et une charge formée arrière 2 du type charge creuse. Les deux charges sont disposées dans une virole fragmentable 3. Un écran 4 est placé entre les deux charges formées de manière à protéger la charge arrière lors de la détonation de la charge avant.

L'initiation des deux charges formées se fait par l'intermédiaire de systèmes d'amorçage 5 connus de l'homme de l'art.

Toutefois, l'initiation de la charge arrière 2 se fait avec un retard pré-déterminé par rapport à l'amorçage de la charge avant. Selon l'exemple particulier de la figure 1, des contacteurs 6 sont disposés entre l'écran 4 et la charge arrière 2. Ces contacteurs sont reliés, par l'intermédiaire de lignes électriques 7 et 8 à une source d'énergie électrique 9 et au dispositif d'amorçage de la charge arrière.

Ainsi, lors de la détonation de la charge avant, l'écran se déplace vers l'arrière de la tête militaire et vient heurter les contacteurs 6 qui ferment le circuit électrique et assure le fonctionnement du dispositif d'amorçage de la charge arrière.

La figure 2 représente une variante de la figure 1,

dans ce cas, les contacteurs 6 sont remplacés par des éléments piézoélectriques 10 qui, lors de l'impact par l'écran 4, délivrent un signal de commande électrique qui peut être utilisé soit directement pour initier le dispositif d'amorçage de la charge arrière, soit indirectement pour initier un système électronique connu dont le rôle est de fournir de l'énergie au dispositif d'amorçage par une source d'électricité annexe.

La figure 3 représente une tête militaire comprenant une bobine d'induction 11 disposée entre la charge arrière et l'écran 4. Dans ce cas particulier, l'écran est constitué par une matière magnétique et induit un courant électrique lorsqu'il traverse la bobine 11. Ce courant, comme dans le cas représenté à la figure précédente, peut être utilisé directement ou indirectement pour amorcer la charge arrière.

Dans tous les cas, pour que le système fonctionne de façon satisfaisante, il faut que le déplacement de l'écran reste inférieur à la distance initiale écran-chARGE arrière pendant l'intervalle de temps qui sépare les deux mises à feu. A titre d'exemple, pour une tête militaire telle que représentée aux diverses figures, la vitesse de l'écran est de 24 m/s; ainsi pour un retard souhaité de 1 ms, l'écran devra se déplacer de 24 mm pour assurer le fonctionnement de la charge arrière.

Un avantage de ce dispositif tient au fait que le phénomène de recul de l'écran 4 est très reproductible, ce qui permet d'obtenir des temps de retard d'une grande précision.

Un autre avantage provient du fait que l'écran 4 assure une fonction supplémentaire de celle qu'il jouait auparavant, ce qui ne complique pas le dispositif et permet de réaliser une tête militaire très compacte pouvant être intégrée facilement à tous projectiles.

## Revendications

1. Retard d'initiation pour tête militaire comprenant une charge formée avant (1) et une charge formée arrière (2) montées en tandem, la charge arrière étant initiée après un délai prédéterminé par rapport à l'initiation de la charge avant, un circuit électrique d'initiation (6, 7, 8, 9) de la charge arrière (2) et un écran (4) disposé entre les deux charges et mobile vers l'arrière dans une position finale sous l'effet de la détonation de la charge avant (1), caractérisé en ce qu'il est constitué par l'écran (4) lui-même dont le temps de parcours entre sa position initiale et sa position finale définit le délai d'initiation, l'écran (4) commandant au cours de son déplacement la fermeture du circuit électrique (6, 7, 8, 9).

2. Retard d'initiation selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écran (4) comporte une partie conductrice d'électricité coopérant avec des contacteurs (6) pour assurer lors de son passage à la position finale la fermeture du circuit électrique.

3. Retard d'initiation selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écran (4) impacte, lors de son passage à la position finale, un dispositif piézoélectrique (10) délivrant un signal de commande élec-

trique nécessaire à l'initiation de la charge arrière (2).

4. Retard d'initiation selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif piézoélectrique (10) est constitué de pastilles piézoélectriques disposées de façon annulaire sur le pourtour de la tête militaire.

5. Retard d'initiation selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écran (4) est en matériau magnétique et traverse lors de son passage à la seconde position, une bobine (11) générant un signal de commande électrique nécessaire à l'initiation de la charge arrière (2).

6. Retard d'initiation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le délai d'initiation est compris entre 0,5 et 3 ms.

## Patentansprüche

1. Zündverzögerung für Sprengköpfe mit einer vorderen Ladung (1) und einer hinteren Ladung (2) in Tandemanordnung, wobei die hintere Ladung im Vergleich zur Zündung der vorderen Ladung nach einer vorbestimmten Frist gezündet wird, mit einem elektrischen Zündkreis (6, 7, 8, 9) für die hintere Ladung (2) und mit einer zwischen den beiden Ladungen angeordneten Trennwand (4), die unter der Einwirkung der Detonation der vorderen Ladung (1) nach hinten in eine Endstellung gebracht werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass sie von der Trennwand (4) selbst gebildet wird, deren Laufzeit zwischen ihrer Ausgangsstellung und ihrer Endstellung die Zündzeit definiert, wobei die Trennwand (4) während ihrer Verschiebung die Schliessung des Stromkreises (6, 7, 8, 9) steuert.

2. Zündvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwand (4) einen stromleitenden Teil umfasst, der mit Arbeitskontakten (6) zusammenwirkt, um bei ihrer Verschiebung in die Endstellung die Schliessung des Stromkreises zu gewähren.

3. Zündvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwand (4) während ihrer Verschiebung in die Endstellung auf eine piezoelektrische Vorrichtung (10) schlägt, die ein für die Zündung der hinteren Ladung (2) erforderliches elektrisches Steuersignal liefert.

4. Zündvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die piezoelektrische Vorrichtung (10) aus piezoelektrischen Scheiben besteht, die ringförmig auf dem äusseren Umfang des Sprengkopfes angeordnet sind.

5. Zündvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwand (4) aus magnetischem Werkstoff besteht und bei ihrer Verschiebung in die zweite Stellung eine Spule (11) durchtritt, die ein für die Zündung der hinteren Ladung (2) erforderliches elektrisches Steuersignal liefert.

6. Zündvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündzeit zwischen 0,5 und 3 ms beträgt.

## Claims

1. Initiation retarder for military warhead includ-

ing one forward shaped charge (1) and one rear shaped charge (2) assembled in tandem, the rear charge being initiated a preset time after the forward charge, one electrical circuit (6, 7, 8, 9) for initiating the rear charge (2) and one screen (4) placed between the two charges and mobile toward a final position in the rear under the effect of the detonation of the forward charge (1), wherein it consists of the screen (4) itself, whose time of travel from its initial position to its final position defines the initiation delay, as the screen (4) controls the closing of the electrical circuit (6, 7, 8, 9) as it travels.

2. Initiation retarder claimed in claim 1, wherein the screen (4) includes an electrically conductive part cooperating with contactors (6) to ensure the closing of the electrical circuit as it travels to its final position.

5 3. Initiation retarder claimed in claim 1, wherein the screen (4), as it travels to its final position, strikes a piezoelectric device (10) which delivers an electrical control signal necessary to initiate the rear charge (2).

10 4. Initiation retarder claimed in claim 3, wherein the piezoelectric device (10) consists of piezoelectric wafers arranged in a ring around the outer perimeter of the military warhead.

15 5. Initiation retarder claimed in claim 1, wherein the screen (4) is made of magnetic material and passes through a coil (11) as it travels to its second position, thereby generating an electrical control signal necessary for initiating the rear charge (2).

6. Initiation retarder claimed in any one of the claims 1 to 5, wherein the initiation delay is between 0.5 and 3 ms.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

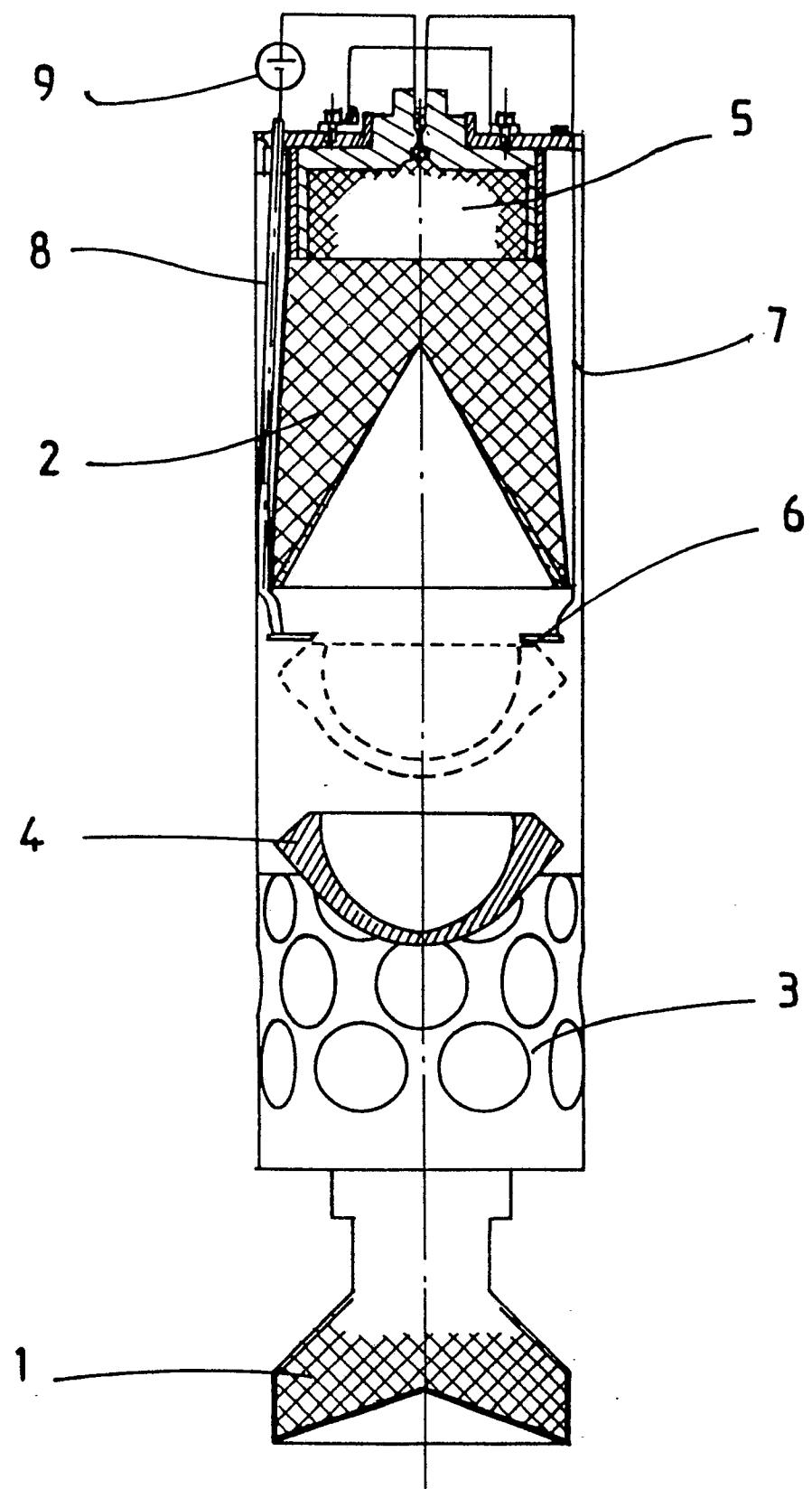


Fig. 2

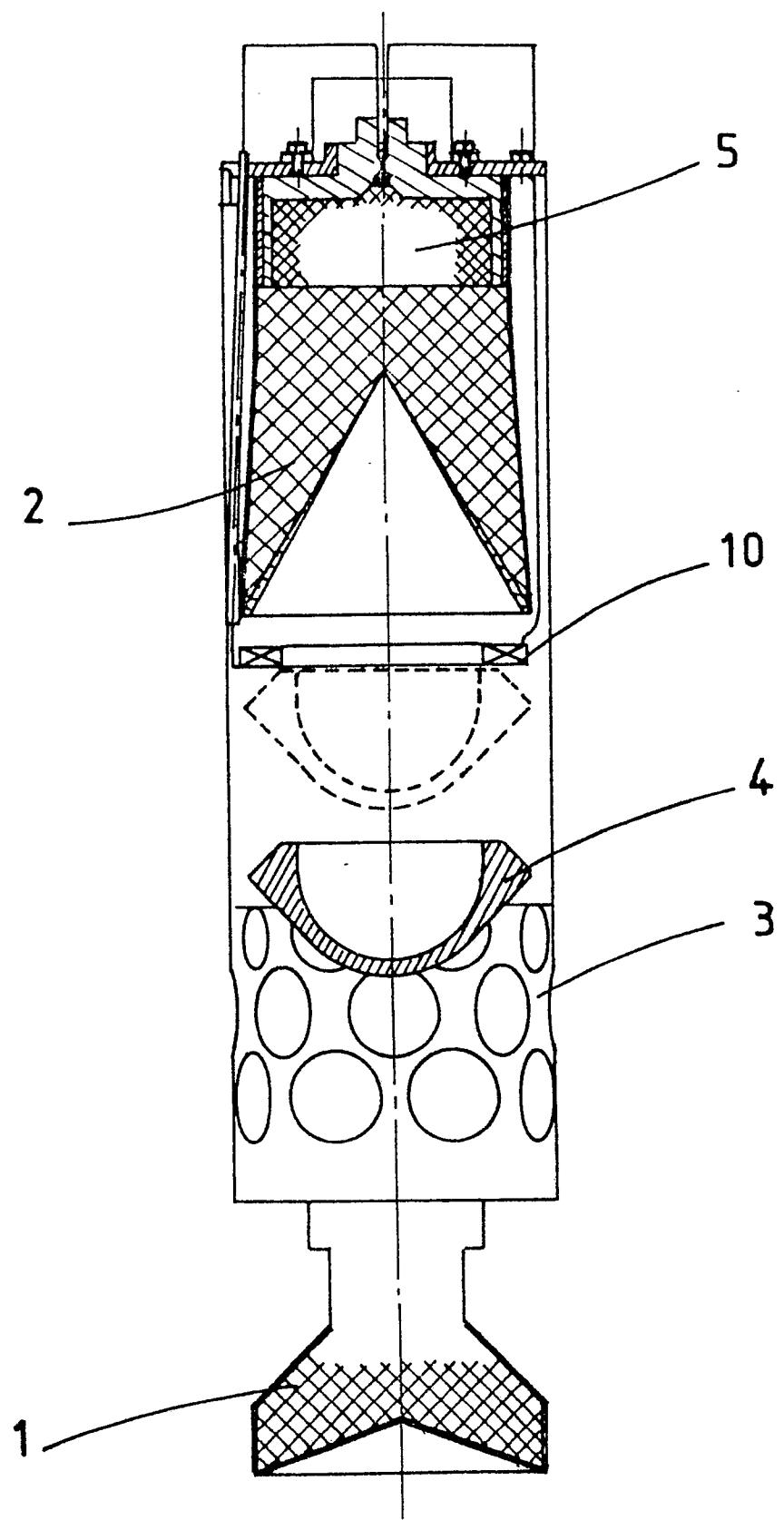


Fig. 3

