

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **89401706.0**

⑤① Int. Cl.⁵: **F 42 C 19/08**
F 42 C 15/28

㉔ Date de dépôt: **16.06.89**

③① Priorité: **28.06.88 FR 8808645**

④③ Date de publication de la demande:
03.01.90 Bulletin 90/01

⑧④ Etats contractants désignés:
CH DE ES GB IT LI NL SE

⑦① Demandeur: **THOMSON-BRANDT ARMEMENTS**
Tour Chenonceaux 204, rond-point du Pont de Sèvres
F-92516 Boulogne-Billancourt (FR)

⑦② Inventeur: **Winaver, André**
THOMSON-CSF SCPI Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

Boucard, Jean
THOMSON-CSF SCPI Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

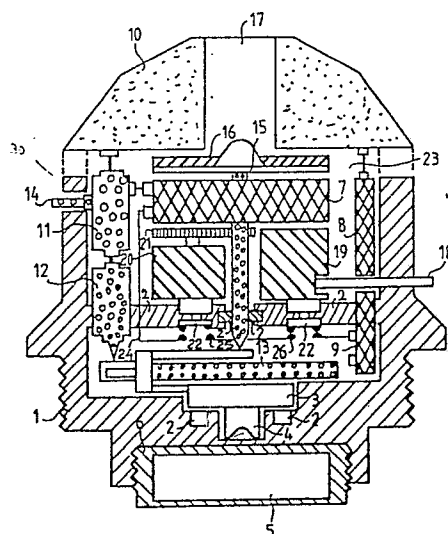
de Gouville, Yves
THOMSON-CSF SCPI Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

Tron, Henri
THOMSON-CSF SCPI Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

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

⑤④ **Fusée électrique pour engins volants.**

⑤⑦ L'invention concerne une fusée électrique pour engins volants. Cette fusée comporte des moyens d'alimentation 7,8 et 9, des moyens de mise à feu 11,12,13 et 15, une chaîne d'amorçage 3,4 et 5 et des moyens de sécurité et d'armement 18,19,20,21 et 22. Grâce au remplacement dans la chaîne d'amorçage d'éléments en compositions pyrotechniques primaires exclusivement sensibles par des éléments en compositions pyrotechniques secondaires, on réalise un nouvel agencement des différents modules constituant la fusée et on permet ainsi de simplifier la constitution et la réalisation de la fusée, tout en augmentant la sécurité et la sûreté de fonctionnement.



Description

FUSEE ELECTRIQUE POUR ENGIN VOLANTS

La présente invention se rapporte aux fusées pour engins volants notamment aux munitions sol-sol ou air-sol ; elle concerne, plus précisément une fusée électrique comprenant des éléments d'alimentation, d'armement, de sécurité, de mise à feu et d'amorçage dont la constitution, le positionnement ainsi que le fonctionnement permettent d'améliorer la fabrication, le contrôle, la sûreté de fonctionnement et la sécurité.

Une fusée électrique pour engins volants, telle qu'une bombe d'aviation ou un projectile de mortier, a pour fonction d'armer le projectile dans un délai prédéterminé suivant l'instant de largage, puis de générer un ordre de mise à feu à proximité ou au contact de l'objet visé. Les fusées conventionnelles comportent différentes parties, généralement au nombre de six, à savoir : le support de la fusée, l'alimentation, le dispositif de sécurité et d'armement, le générateur d'ordre de mise à feu, le dispositif de mise à feu et la chaîne d'amorçage. Ces fusées exigent des précautions de sécurité. En effet, l'utilisation conventionnelle d'une charge pyrotechnique primaire sensible dans la chaîne d'amorçage, notamment au niveau du détonateur, implique une sensibilité de la fusée aux effets des chocs, vibrations, variations thermiques, rayonnements radioélectriques et ionisants. Cette sensibilité est présente dans toutes les phases d'emploi de la fusée ; par exemple, au cours de la fabrication de la fusée, on est obligé de prendre certaines précautions, notamment en ce qui concerne l'assemblage et les contrôles des éléments de la chaîne d'amorçage, qui contraignent la production en grandes séries de cette fusée. De plus, l'utilisation d'une charge pyrotechnique primaire sensible dans une chaîne d'amorçage, oblige le constructeur à déterminer et à réaliser une architecture de la fusée comportant des éléments de protections renforcées contre les environnements accidentels tels que, par exemple, l'incendie en soute où le choc résultant de "la double alimentation". Ces protections renforcées semblent difficiles à élaborer, et augmentent le coût de la fusée.

Le but principal de l'invention est d'utiliser une chaîne d'amorçage sans composition pyrotechnique primaire sensible éliminant les difficultés énoncées précédemment.

L'objet de l'invention est une fusée électrique caractérisée en ce qu'elle comporte un support à l'intérieur duquel est disposé un générateur d'ordre de mise à feu relié à des moyens de mise à feu déclenchant une chaîne d'amorçage ne comportant que des compositions pyrotechniques secondaire et dont le détonateur est à couche projetée ; le générateur et les moyens de mise à feu étant alimentés et rendus actifs par des moyens d'alimentation commandés par des moyens de sécurité et d'armement.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails apparaîtront à l'aide de la description ci-dessus et de la figure l'accompagnant, celle-ci repré-

sentant un exemple de réalisation d'une fusée électrique selon l'invention.

5 La fusée électrique 1 est constituée de différents modules :

10 . Tout d'abord, pour disposer les différents éléments contenus à l'intérieur de la fusée, il est nécessaire d'utiliser un support 1 représenté par des lignes hachurées ; ce support 1 est composé de plusieurs parties parmi lesquelles on trouve des moyens d'étanchéité 2 protégeant la chaîne d'amorçage, constituée des éléments 3,4 et 5, contre les effets d'une possible double alimentation et un couvercle 6 du relais renforceur 5 qui protège la chaîne d'amorçage pour les mêmes raisons que celles évoquées précédemment. L'amorçage du relais renforceur 5 à travers le couvercle 6 est possible grâce, par exemple, à l'architecture particulière, par exemple, en forme de charge creuse, du fond du détonateur 4.

20 . Ensuite, il existe les moyens d'alimentation électrique 7,8 et 9 permettant le fonctionnement des générateurs d'ordre de mise à feu 10 et des moyens de mise à feu représentés par des ronds sur la figure et constitués d'un normalisateur 11, d'un commutateur de décharge 12, d'une capacité réservoir 13, d'un sélecteur de commutation 14 et d'un axe 15. Le moyen d'alimentation 8 est une alimentation régulée du générateur d'ordre de mise à feu proximétrique 10. Le moyen d'alimentation 9 est un dispositif de conversion basse tension/haute tension pour les moyens de mise à feu. Le moyen d'alimentation 7 est un turbo-alternateur permettant de tester par son fonctionnement, une des conditions d'armement ; ce turbo-alternateur 7 est muni d'une turbine 16 qui est entraînée par le courant d'air admis, après le décollage de la fusée, dans un canal axial 17 de celle-ci. L'agencement des moyens d'alimentation a été réalisé, de manière que, avant armement complet, il n'y ait pas d'énergie potentielle à bord de la fusée capable d'alimenter les moyens de mise à feu composés des éléments 11, 12, 13 et 15 qui seront décrit ultérieurement et que l'alimentation des moyens de mise à feu ne soit possible que par les moyens de sécurité et d'armement 18,19, 20,21 et 22 et ce, du fait d'une mise en oeuvre complète et normale de la munition.

30 . D'autre part la fusée comporte un générateur d'ordre de mise à feu 10 ; ce générateur peut être, par exemple, un détecteur d'impact rasant, un proximètre, un chronomètre, un magnétomètre. La liste des différents générateurs que l'on peut utiliser pour servir de générateur d'ordre de mise à feu n'est pas limitative. En effet, il se peut, pour les besoins de la cause, que l'on soit amené à effectuer des combinaisons de différents générateurs pour obtenir un générateur d'ordre de mise à feu avec des caractéristiques recherchées.

40 . En ce qui concerne les moyens de mise à feu constituant un module important de la fusée, ils se composent d'un normalisateur 11 qui réceptionne l'ordre émis par le générateur de mise à feu 10, d'un

commutateur de décharge 12 de l'énergie de mise à feu chargée dans la capacité réservoir 13 ; ce commutateur 12 peut être, par exemple, à moteur pyrotechnique en agissant par percement du diélectrique solide séparant des électrodes principales du circuit de décharge, le choix du commutateur 12 étant fonction du délai de fonctionnement par rapport au générateur de mise à feu 10 utilisé. La capacité réservoir 13 installée, par exemple, à plat à l'intérieur de la fusée est un élément composant la charge de la mise à feu ; il en est de même pour le sélecteur de commutateur 14 qui définit le mode de fonctionnement de la fusée ; ce sélecteur de commutation 14 permet de prendre, par exemple, deux options différentes :

- soit l'option "proximité"
- soit l'option "impact".

Dans un cas comme dans l'autre les modules 12 et 15 ne sont pas tous les deux utilisés. Pour une option choisie, par exemple, l'option "impact", l'effet du commutateur de décharge 12 est remplacé par l'axe 15, du turbo-alternateur 7, cet axe étant en liaison avec la turbine 16 du turbo-alternateur 7. Les moyens de mise à feu doivent être également adaptés au détonateur représenté par les éléments 3 et 4 et décrit ultérieurement, notamment, en ce qui concerne la puissance qu'exige l'excitation du détonateur.

L'élément principal de l'invention étant les constituants pyrotechniques de la chaîne d'amorçage représentés par les éléments 3,4 et 5, nous nous proposons de décrire la structure de celle-ci. La chaîne d'amorçage comporte un détonateur représenté par les éléments 3 et 4 ; ce détonateur (3 et 4), comportant des charges pyrotechniques primaires sensibles, dans le cas conventionnel, est, dans notre cas, composé de charges pyrotechniques exclusivement secondaires pour améliorer et simplifier, en évitant tout désalignement de la chaîne d'amorçage, les systèmes de sécurité élaborés pour la cause ; ces charges pyrotechniques secondaires sont typiquement les charges explosives permis par la liste citée dans le Military Standard 1316 C du 3/1/1984, paragraphes 431 et suivants. Le détonateur 3 et 4 est, par exemple, un détonateur à couche projetée. La disposition de ce détonateur 3 et 4 à l'intérieur de la fusée, a été définie pour permettre de renforcer l'immunité à l'effet de la double alimentation, c'est pourquoi, des moyens d'étanchéité 2 et un couvercle 6 ont été disposés de la sorte dans cette fusée. La forme du détonateur 3 et 4 a été réalisée de manière à ce que le fond du détonateur 4 ait une architecture particulière, par exemple, en forme de charge creuse, permettant l'amorçage de l'élément suivant de la chaîne d'amorçage, à savoir le relais renforceur 5, à travers le couvercle 6. Le relais renforceur 5 transmet la détonation, par exemple, à la charge d'un projectile la structure interne de cette charge est indépendante des choix préalablement établis, elle peut être, par exemple, explosive ou incendiaire.

Comme déjà mentionné dans un paragraphe précédent, nous allons évoquer les moyens de sécurité et d'armement 18,19,20,21 et 22 figurant à l'intérieur de la fusée. Le rôle de ce module est,

d'une part d'assurer que l'armement de la fusée n'est pas possible tant que le module ne constate pas lui-même que la mise en oeuvre de la munition est effectuée complètement et normalement. Pour cela on utilise, par exemple, un accéléromètre 19 qui teste l'accélération axiale dans l'espace 23. Le rôle de ce module est, d'autre part, d'armer la fusée en supprimant la sécurité c'est-à-dire en mettant les moyens de mise à feu en fonctionnement grâce à son alimentation ; pour réaliser cela, on utilise, par exemple, un contrôleur de fonctionnement 20, qui, par l'intermédiaire d'un engrenage 21, est en relation avec l'axe 15 du turbo-alternateur 7 permettant, lorsque les relais 22 établissent la liaison électrique 24 entre le convertisseur basse tension-haute tension 9 et le turbo-alternateur 7, l'alimentation des moyens de mise à feu. L'accéléromètre 19 est mis en oeuvre, par exemple, par un verrou transversal 18 qui teste la suppression de la sécurité de stockage c'est-à-dire le décoiffement de la fusée.

Afin de mieux comprendre l'articulation des différents modules à l'intérieur de la fusée, une explication du fonctionnement global de la fusée va être donnée. Pendant toutes les opérations de manipulation, par exemple, le stockage ou le transport, la fusée est équipée d'une coiffe évitant aux différents modules de se mettre en fonctionnement. Avant la phase d'utilisation, on retire la coiffe de la fusée qui autorise, dans un premier temps, la libre circulation de l'air à l'intérieur de la fusée provoquant, lorsque la fusée est animée d'un mouvement, la mise en marche du turbo-alternateur 7 par l'intermédiaire de la turbine 16 et qui, dans un deuxième temps, permet le fonctionnement de l'accéléromètre 19 grâce au verrou transversal 18 qui la libère. La turbine 16 du turbo-alternateur permet, d'une part, d'emmagasiner de l'énergie à l'intérieur de la capacité réservoir 13 et, d'autre part, par l'intermédiaire de l'axe 15, elle entraîne un engrenage 21 qui transmet à l'élément 20 un mouvement de translation vers le bas, obligeant le relais 22 à venir au contact de l'élément 25 et ceci, à condition que toutes les phases du lancement et du vol se soient bien déroulées. Pendant ce temps, l'accéléromètre 19 teste l'accélération axiale dans l'espace 23 jusqu'à ce que l'on obtienne une valeur désirée. A cet instant, l'autre relais 22 vient en appui sur l'élément 26 et la liaison électrique 24, entre le turbo-alternateur 7 et le convertisseur 9 Basse-tension-Haute-tension, est réalisée. Une manipulation, à ne pas oublier avant la phase d'utilisation, est le positionnement du sélecteur de commutation 14 qui détermine le mode de fonctionnement de la fusée. Grâce à ce sélecteur 14, on utilise, soit l'élément 12 ou soit l'élément 15, pour activer l'énergie de mise à feu située dans la capacité réservoir 13 ; cette énergie déclenche le détonateur 3 et 4 qui, grâce à une architecture particulière, amorce un relais renforceur 5 lequel transmet la détonation à la charge en présence. Une telle fusée, selon l'invention, convient pour des projectiles de mortiers lancés par des tubes lisses ou rayés et il est aussi envisageable d'utiliser ce type de fusée en continuant à ne pas se servir de composition pyrotechnique primaire, par exemple, dans l'allumage de

projectiles éclairants.

Revendications

1. Fusée électrique, caractérisée en ce qu'elle comporte un support (1) à l'intérieur duquel est disposé un générateur d'ordre de mise à feu (10) relié à des moyens de mise à feu (11, 12, 13 et 15) déclenchant une chaîne d'amorçage (3, 4, 5) ne comportant que des compositions pyrotechniques secondaire et dont le détonateur (3, 4) est à couche projetée ; le générateur (10) et les moyens de mise à feu (11, 12, 13 et 15) étant alimentés et rendus actifs par des moyens d'alimentation (7, 8, 9) commandés par des moyens de sécurité et d'armement.

2. Fusée électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que les éléments (3, 4, 5) de la chaîne d'amorçage sont alignés.

3. Fusée électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une commutation d'une énergie de mise à feu dans le détonateur est réalisée par poinçonnement du diélectrique solide séparant des électrodes principales du

circuit de décharge.

4. Fusée électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le détonateur (4) de la chaîne d'amorçage a une forme de charge creuse.

5. Fusée électrique selon les revendications précédentes, caractérisée en ce que des moyens d'étanchéité (2, 6) constituent des séparations matérielles et solides entre chacun des éléments (3, 4, 5) de la chaîne d'amorçage ; ces séparations ainsi réalisées assurant que :

- en fonctionnement normal, la détonation engendrée par le détonateur (4) soit correctement transmise jusqu'au relais renforceur (5) (celui-ci compris) ;

- en environnement anormal, telle que la double alimentation, les gaz chauds, sous haute pression régnant dans le tube lanceur, ne puissent pas provoquer un amorçage complet et correctement transmis ni, par conséquent, le fonctionnement normal correspondant.

6. Projectile, caractérisé en ce qu'il comprend une fusée électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes.

5

10

15

20

25

30

35

40

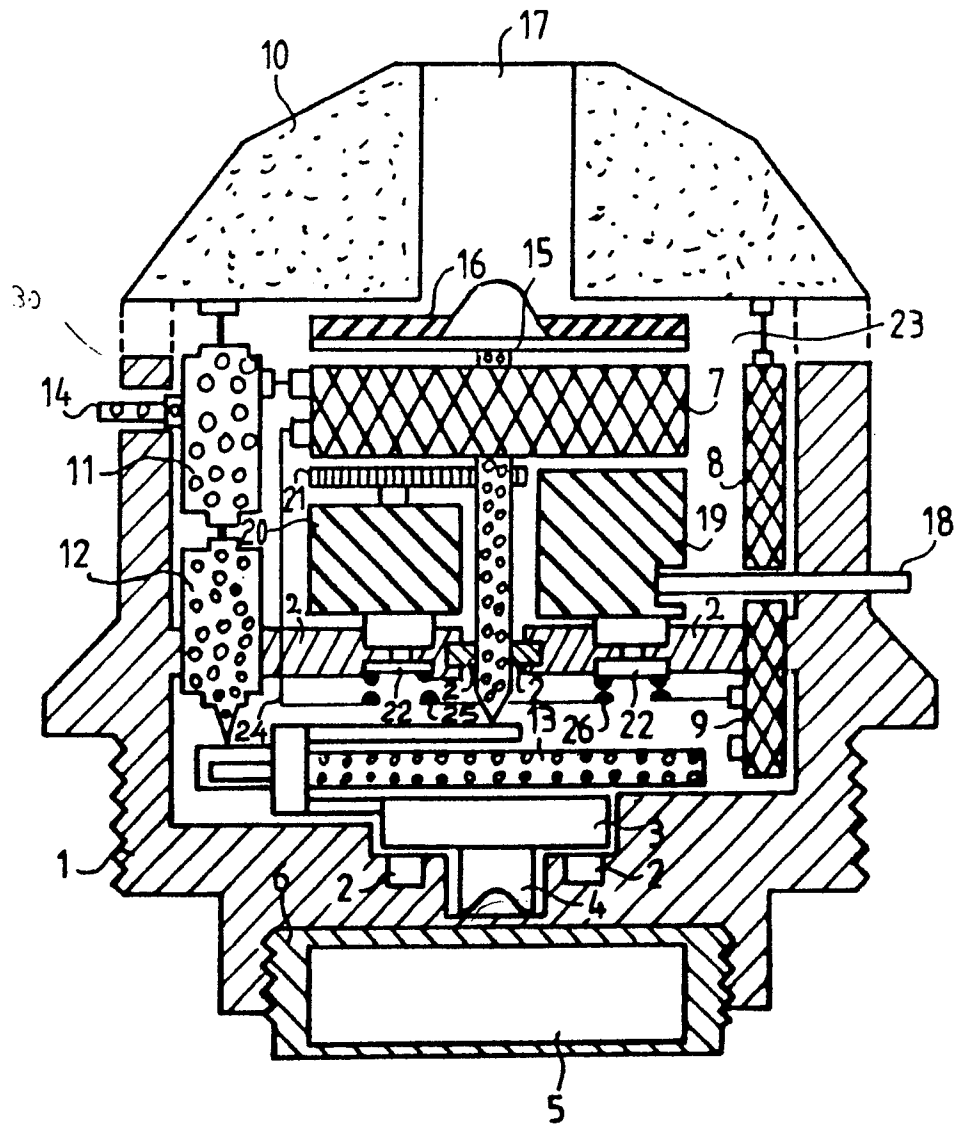
45

50

55

60

65





DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT															
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl. 4)												
Y	AU-B- 417 767 (LOCKHEED AIRCRAFT CORP.) * Page 5, lignes 17-22 * ---	1,3-4,7	F 42 C 19/08 F 42 C 15/28												
Y	FR-A-2 114 099 (ETAT FRANCAIS) * Page 1, lignes 23-40; page 2, lignes 1-3 *	1,7													
A	---	2													
Y	US-A-4 034 674 (ABT) * Colonne 6, lignes 37-55; figures 1,1A,6-6b *	3													
Y	US-A-2 627 160 (MacDONALD) * Colonne 1, lignes 34-44; colonne 2, lignes 9-55; colonne 3; colonne 4, lignes 1-71; figures 1-5 *	4													
A	---	1,5													
A	US-A-2 764 092 (MASSEY) * Colonne 1, lignes 61-71 *	1,4													
A	US-A-3 045 524 (STRESAU) * Colonne 3, lignes 54-57 *	1,4	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. Cl.4) F 42 C												
A	US-A-4 027 593 (CAMPAGNUOLO) ---														
A	FR-A-2 219 705 (A/S KONGSBERG VAPENFABRIKK) -----														
The present search report has been drawn up for all claims															
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 01-09-1989	Examiner RODOLAUSSE P.E.C.C.												
<table border="0"><tr><td>CATEGORY OF CITED DOCUMENTS</td><td>T : theory or principle underlying the invention</td></tr><tr><td>X : particularly relevant if taken alone</td><td>E : earlier patent document, but published on, or after the filing date</td></tr><tr><td>Y : particularly relevant if combined with another document of the same category</td><td>D : document cited in the application</td></tr><tr><td>A : technological background</td><td>L : document cited for other reasons</td></tr><tr><td>O : non-written disclosure</td><td>.....</td></tr><tr><td>P : intermediate document</td><td>& : member of the same patent family, corresponding document</td></tr></table>				CATEGORY OF CITED DOCUMENTS	T : theory or principle underlying the invention	X : particularly relevant if taken alone	E : earlier patent document, but published on, or after the filing date	Y : particularly relevant if combined with another document of the same category	D : document cited in the application	A : technological background	L : document cited for other reasons	O : non-written disclosure		P : intermediate document	& : member of the same patent family, corresponding document
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS	T : theory or principle underlying the invention														
X : particularly relevant if taken alone	E : earlier patent document, but published on, or after the filing date														
Y : particularly relevant if combined with another document of the same category	D : document cited in the application														
A : technological background	L : document cited for other reasons														
O : non-written disclosure															
P : intermediate document	& : member of the same patent family, corresponding document														