

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 608 750

(21) N° d'enregistrement national :

86 18084

(51) Int Cl⁴ : F 42 B 13/32, 15/053.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 23 décembre 1986.

(71) Demandeur(s) : Société dite : THOMSON BRANDT AR-
MEMENTS, Sté Anonyme. — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Etienne Lamarque.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 25 du 24 juin 1988.

(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(74) Mandataire(s) : Jacques Beaupin, Thomson-CSF, S.C.P.I.

(54) Dispositif de freinage du déploiement d'une aile et projectile guide équipé d'un tel dispositif.

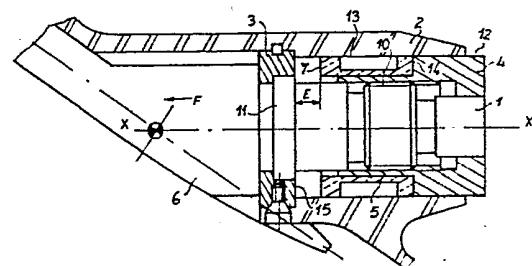
(57) Le dispositif selon l'invention permet, sur un projectile
guidé, le déploiement d'aile déployable sans détérioration de la
structure porteuse ou de l'aile elle-même.

Le dispositif comprend une pièce de déformation 5 placée
autour d'un tourillon 1 solidaire de l'aile. On utilise des moyens
pour transmettre l'énergie cinétique de rotation due au déploi-
ement de l'aile en énergie de déformation de cette pièce de
déformation. Ces moyens comprennent particulièrement une
baguette de compression 4 qui se translate et comprime la pièce
de déformation conjointement à la rotation du tourillon 1 due
au déploiement de l'aile 6.

L'invention peut être employée sur des missiles, des ro-
quettes autopropulsées et des engins similaires.

A1

FR 2 608 750



**DISPOSITIF DE FREINAGE DU DEPLOIEMENT
D'UNE AILE ET PROJECTILE GUIDE
EQUIPE D'UN TEL DISPOSITIF**

L'invention concerne les ailes déployables, telles que celles employées sur les missiles, les roquettes auto-propulsées et engins similaires, que l'on appellera par la suite projectiles guidés. Elle concerne en particulier un système de freinage du déploiement de ces ailes.

On connaît des ailettes déployables, qui sont articulées sur le corps du projectile autour d'axes longitudinaux, parallèles à l'axe longitudinal du corps. Ces ailettes sont tangentialles à ce corps en position rabattue, et situées dans des plans axiaux radiaux, en position active.

On connaît également par le brevet français publié sous le n°1 485 580, un empennage perfectionné pour roquettes, dans lequel chaque ailette est articulée sur le corps de l'empennage, autour d'un axe oblique d'orientation. Ceci a pour effet que, au cours du déploiement des ailettes, chacune d'elles passe d'une position rabattue pour laquelle elle est appliquée tanguellement sur le corps de l'empennage, à une position déployée, dans laquelle l'ailette est située dans un plan axial radial.

Ce genre d'empennage possède un inconvénient majeur du fait de la brutalité du déploiement des ailettes. En effet, ce déplacement est provoqué mécaniquement soit par des pistons soit par des dispositifs pyrotechniques qui tendent à écarter les ailes du corps du projectile. Une fois ces ailes écartées, l'accroissement de la vitesse du projectile au moment du déploiement, et l'accroissement de vitesse de la rotation des ailettes, dû à l'augmentation de la surface de l'aile se déployant, font que cette dernière arrive dans la position déployée à une vitesse considérable, et donc avec une énergie suffisante pour détériorer, soit l'ailette elle-même, soit les

éléments de butée qui la maintiennent dans cette position déployée.

L'invention se propose de remédier à cet inconvénient en proposant un système de freinage du déploiement de l'ailette pour éviter cet arrêt brutal en position déployée, et la détérioration d'un jeu d'ailette monté sur un projectile guidé.

D'autre part, la demande de brevet français publiée sous le N° 2448707 décrit un ensemble à ailettes pour engin volant, où une ailette peut tourner autour d'un axe tangentiel au corps de l'engin, sur un plateau tournant, pouvant lui-même tourner autour d'un axe transversal à l'engin. Cette rotation est effectuée par des vis sans fin qui transmettent le mouvement de rotation au plateau tournant, pendant la rotation de l'ailette autour de l'axe tangentiel. L'ailette est d'abord appliquée contre la surface de l'engin volant, son axe étant dirigé tangentielle et transversalement à l'axe longitudinal de l'engin. Pendant le redressement l'ailette tourne de façon à ce que son axe se trouve parallèle à l'axe longitudinal de l'engin volant. Dans cet ensemble il est prévu un mécanisme de freinage, agissant sur le plateau tournant pour retarder le mouvement de rotation de ce dernier, et par conséquent, le déploiement de l'ailette.

Ce dispositif fait intervenir trop de pièces mécaniques en mouvements (plateau tournant, vis sans fin,...).

Le but de l'invention est de proposer un autre dispositif de freinage plus simple et agissant directement sur l'ailette, et un projectile guidé équipé d'un tel dispositif.

L'objet de l'invention est un dispositif de freinage du déploiement, par rapport à un corps, d'une aile déployable, articulée autour d'un axe fixe par rapport audit corps, pour réaliser ledit déploiement par pivotement autour dudit axe, caractérisé en ce qu'il comprend une pièce de déformation et des moyens de transmission de l'énergie cinétique de rotation du déploiement de l'aile en énergie de déformation de la structure de ladite pièce de déformation.

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

- 5 - Figs.1A et 1B, une ailette selon l'art antérieur en position rabattue selon deux vues perpendiculaires ;
- Fig.2, un premier mode de réalisation du dispositif selon l'invention ;
- Fig.3A et 3B, un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention.

10 Au fur et à mesure qu'une aile déployable s'ouvre, la surface sollicitée par le courant d'air est de plus en plus importante, ceci explique l'accroissement, de la vitesse du déploiement et de l'énergie cinétique

15 L'invention consiste à faire intervenir une pièce antagoniste qui, par déformation plastique ou élastique, absorbe une partie maximale de l'énergie cinétique due à ce déploiement, l'énergie restante étant calibrée de façon à ne pas altérer la géométrie de la voilure ou la structure porteuse.

20 En référence aux figures 1A et 1B, 1B étant une vue en coupe transversale selon l'axe A, A', le déploiement d'une ailette selon l'art antérieur se fait de la façon suivante. L'aillette 20 est représentée en position rabattue contre le corps du projectile 21. Elle est montée pivotante par rapport au corps, autour d'un axe A,A' qui est oblique par rapport à l'axe 25 longitudinal du corps, et ceci aussi bien par rapport au plan de l'aillette, c'est-à-dire selon le plan la figure 1A, que par rapport au plan perpendiculaire au plan de l'aillette, c'est-à-dire le plan de la figure 1A, que par rapport au plan perpendiculaire au plan de l'aillette, c'est-à-dire par rapport 30 au plan de la figure 1B. La rotation de l'aillette 20 autour de cet axe amène cette dernière dans sa position déployée, c'est-à-dire qu'elle se trouve toujours appuyée contre le corps du missile 21, mais son plan est perpendiculaire au plan qu'elle occupait en position rabattue.

En référence à la figure 2, l'aile 6 est représentée dans le cas d'une articulation oblique, telle que celle décrite dans le précédent paragraphe, mais dotée d'un dispositif de freinage selon l'invention. Celui-ci est constitué principalement de moyens de transmission de l'énergie cinétique de rotation du déploiement de l'aile, en énergie de déformation d'une pièce de déformation 5. Dans ce but l'aile 6 est solidaire d'un tourillon 1 qui permet la rotation de cette aile, par rapport au corps du projectile. Le tourillon 1 est monté tournant autour de son axe X X' qui est fixe par rapport à un corps 2. Les moyens de transmission de l'énergie cinétique à la pièce de déformation comprennent en outre, des moyens de blocage en translation par rapport au corps 2 du tourillon 1. Ces moyens de transmission de l'énergie comprennent également une bague 4 qui est appelée bague de compression et qui est vissée sur un filetage 10, pratiqué sur le diamètre extérieur du tourillon 1. Les moyens de transmission de l'énergie comprennent également des moyens de blocage en rotation par rapport au corps 2 de cette bague de compression 4. Enfin, les moyens de transmission de l'énergie comprennent une butée en translation autour du tourillon 1. La pièce de déformation 5 est placée entre cette butée en translation et la bague de compression 4. La longueur de cette bague est inférieure à la distance séparant la butée d'un épaulement 14 de la bague de compression 4, de manière à ce qu'il reste un jeu E en longueur lorsque l'aile est en position rabattue.

Pour faire référence de manière plus précise à une réalisation concrète telle que celle représentée sur la figure 2, les moyens de transmission de l'énergie cinétique à la pièce de déformation sont réalisés sous la forme suivante. Le tourillon 1 est monté tournant autour de son axe X X' grâce à un palier 3, solidaire du corps 2. Le diamètre intérieur de ce tourillon possède en fait un décrochement correspondant à un épaulement 11 du tourillon 1, de façon à ce que ce dernier soit bloqué en translation par rapport au corps 2, de manière à ne

pas se déplacer dans le sens indiqué par la flèche F. Un deuxième pallier est réalisé à l'aide de la bague 4 de compression qui est fixe en rotation par rapport au corps 2. Le blocage en rotation de cette bague de compression est réalisé par deux méplats non représentés, et effectués sur le diamètre extérieur 12 de la bague de compression 4. Cette bague possède une face latérale 14 contre laquelle vient s'appuyer la pièce de déformation 5. Sur la figure 2, cette pièce de déformation est représentée en forme de U aplati, mais cette forme n'est pas limitative.

Le fonctionnement du système est le suivant. Lorsque l'aile 6 est amenée à pivoter autour de l'axe X,X' elle entraîne le tourillon 1 qui lui est solidaire. Du fait de cette rotation, et du fait que la bague de compression 4 est montée vissée autour de cet axe et bloquée en translation par rapport au corps 2, celle-ci se déplace en translation à l'intérieur du trou 13. Le sens du pas de vis du filetage 10 du tourillon 1 et du taraudage intérieur de la bague de compression 4 sont choisis de manière à ce que la bague de compression se déplace vers le premier pallier 3 de façon, à comprimer la pièce de déformation 5 entre une surface radiale 15 du premier pallier 3 et la surface radiale 14 de la bague de compression 4. Pour que cette translation ait lieu, il faut également, qu'entre le filetage 10 et le taraudage intérieur de la bague de compression, soit prévu un jeu minimal. Suivant l'angle de rotation de l'aile, le taraudage et le filetage pourront être à plusieurs filets, ce qui permet une meilleure résistance mécanique du système, et un plus grand déplacement en translation de la pièce de compression.

Le déploiement de l'aile n'est possible, que si un dispositif annexe lui donne une incidence suffisante au départ, pour que le courant d'air la fasse se déployer. Pour ce faire, il est nécessaire que l'aile ait une rotation libre au début de son déploiement avant la phase de freinage. Suivant le cas, cette rotation peut varier de 20 à 60 degrés. La pièce de déformation 5 doit donc avoir une longueur telle que, à la

position rabattue de l'aile, il subsiste le jeu E entre l'extrémité 7 opposée à la bague de compression 4 et la face radiale 15 du pallier 3. Ce jeu E correspond à la translation de la bague de compression 4 pendant cette phase de rotation libre.

5 Le dispositif annexe de mise en incidence peut être réalisé grâce à un piston actionné sous l'action des gaz générés par une charge placée à bord du projectile, et mise à feu par un inflammateur électrique ou un percuteur mécanique.

10 La pièce de déformation 5 peut absorber l'énergie de plusieurs façons. La première correspond à celle de la réalisation représentée figure 2. Dans ce cas, cette pièce de compression a une forme tubulaire renforcée à ces extrémités, de manière à représenter un U aplati. Lorsque cette pièce est comprimée, il se produit un flambement de sa partie centrale, la

15 matière de cette partie centrale venant combler partiellement l'intérieur du U. Les matériaux utilisés, peuvent être du cuivre de l'aluminium, ou tout alliage relativement malléable et ductile.

20 En référence aux figures 3A et 3B, la bague de compression 34 et la pièce de déformation 35 ont des formes différentes de celles de la réalisation précédente. La bague de compression 34 est toujours libre en translation et fixe en rotation, de manière à se translater vers la pièce de déformation 35. La déformation proprement dite ne se produit pas de la même manière, car la pièce de déformation, bien qu'étant toujours tubulaire, a une forme plus compacte, et son diamètre intérieur est ajusté à celui de l'axe 31. Elle est toujours en appui sur la surface radiale 15 du premier pallier 33. Par contre, l'extrémité opposée reçoit l'action de la bague de compression 34 qui se dirige vers la pièce de déformation 35. La compression longitudinale par flambement de cette dernière n'étant plus possible, du fait de la compacité de cette pièce. Comme un espace 36 est aménagé entre le diamètre extérieur de la bague de compression et le diamètre intérieur du corps 32, la

pièce de déformation a tendance à combler cet espace, par refoulement de la matière. L'absorption de l'énergie se fait alors par compression et laminage, le fonctionnement de l'ensemble s'apparentant à celui d'un vérin. La pièce de déformation 35 peut être dans un matériau plus ou moins visqueux, selon que l'on emploie un élastomère ou une graisse.

5 Ces modes de réalisations sont adaptés à une application sur un projectile guidé, le corps 2 étant le corps du projectile.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de freinage du déploiement, par rapport à un corps (2) d'une aile déployable (6), articulée autour d'un axe (X,X') pour réaliser le déploiement par pivotement autour dudit axe, caractérisé en ce qu'il comprend une pièce de déformation (5) et des moyens de transmission de l'énergie cinétique de rotation du déploiement de l'aile en énergie de déformation de la structure de ladite pièce de déformation.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de transmission de l'énergie comportent , un tourillon (1) coaxial avec l'axe (X,X') autour duquel pivote l'aile (6), solidaire de l'aile, et en ce que la pièce de déformation (5), étant annulaire et placée autour du tourillon, est déformée par compression le long dudit axe.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le tourillon (1) possède un filetage (10), et en ce que les moyens de transmission de l'énergie comportent une bague de compression (4) vissée sur ledit filetage, libre en translation par rapport au corps (2), la pièce de déformation étant placée autour du tourillon, de moyens de blocage en translation dudit tourillon (1) par rapport au corps (2), des moyens de blocage en rotation de ladite bague de compression (4) par rapport au corps, et une butée en translation de la pièce de déformation (5) placée entre cette dite butée et la bague de compression, de sorte à être comprimée lorsque ladite bague se trouve translatée sous l'effet de la rotation du tourillon.
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens de blocage en translation du tourillon (1) par rapport au corps (2) et la butée sont constitués d'un pallier (3) solidaire du corps et ayant un épaulement sur lequel vient

s'appuyer un épaulement (11) du tourillon (1), et en ce que les moyens de blocage en rotation de ladite bague de compression (4) sont constitués de méplats pratiqués sur le tourillon et sur un diamètre intérieur de la bague de compression (4).

5

5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que la pièce de déformation 5 a une forme tubulaire renforcée à ses extrémités, en forme de U aplati, de façon à se déformer par flambement sous l'action de la bague de compression (4).

10

6. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que la pièce de déformation (5) a une forme tubulaire compacte, la bague de compression (34) ayant une telle forme qu'il subsiste un espace (36) pour permettre la déformation de la pièce de déformation par déplacement vers ledit espace du matériau dont elle est constituée.

15
20

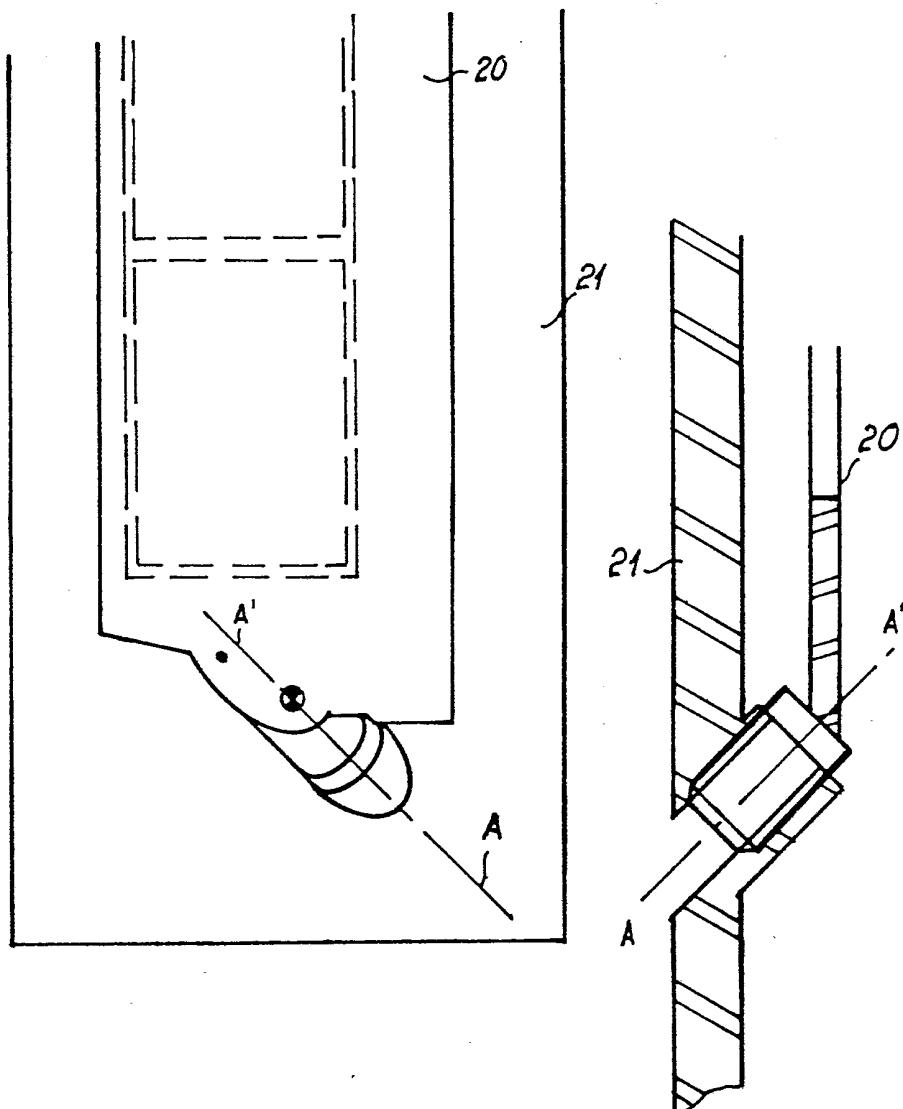
7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la pièce de déformation (35) est en alliage malléable.

8. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la pièce de déformation (35) est en élastomère.

25

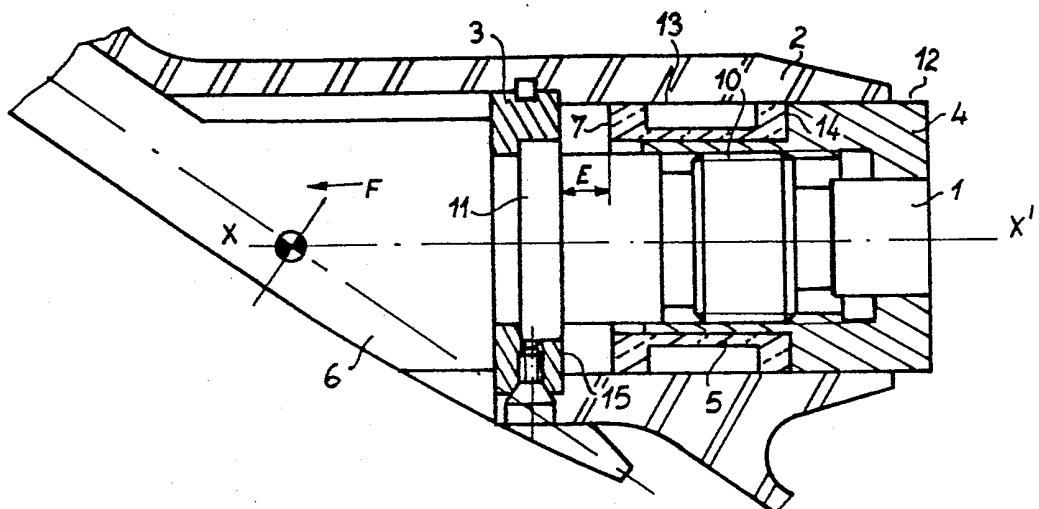
9. Projectile guidé comportant au moins une paire d'ailes déployables caractérisé en ce qu'il est équipé d'un dispositif de freinage des dites ailes selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1/2

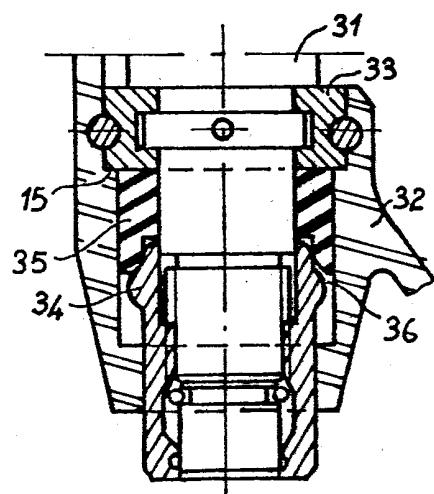
FIG_1A**FIG_1B**

212

FIG_2



FIG_3A



FIG_3B

