



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**08.11.2023 Bulletin 2023/45**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**F42C 11/00** <sup>(2006.01)</sup> **F42C 13/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**F42C 13/02** <sup>(2006.01)</sup> **F42C 13/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**F42C 15/40** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **23169474.6**

(22) Date de dépôt: **24.04.2023**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**F42C 11/006; F42C 13/006; F42C 13/023;**  
**F42C 13/04; F42C 15/40**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB**  
**GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL**  
**NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**BA**  
 Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(71) Demandeur: **Junghans T2M SAS**  
**45240 La Ferté Saint-Aubin (FR)**

(72) Inventeur: **COUSINARD, Thierry**  
**45240 LA FERTE SAINT-AUBIN (FR)**

(74) Mandataire: **Atout PI Laplace**  
**Immeuble "Visium"**  
**22, avenue Aristide Briand**  
**94117 Arcueil Cedex (FR)**

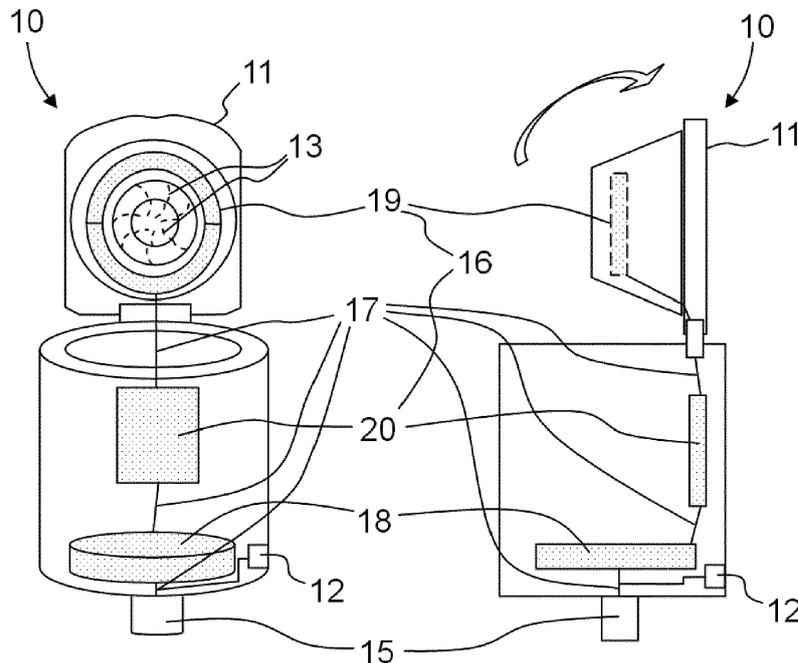
(30) Priorité: **05.05.2022 FR 2204253**

(54) **INITIATEUR DE FUSEE DE BOMBE**

(57) Initiateur (10) de fusée de bombe muni d'un capot (11) configuré pour s'ouvrir après un largage de bombe, un dispositif (12) de détection de largage de bombe, un dispositif (13) de détermination de la vitesse de bombe, d'un proximateur intégré et d'un connecteur (15) de fusée destiné à connecter l'initiateur (10) de fusée à une fusée de bombe, le proximateur intégré comprenant :

- un dispositif d'émission/réception (16) d'ondes électromagnétiques comprenant une antenne HF (19) et un circuit HF (20) ou comprenant une source d'émission IR (21) et un photodétecteur (22); et  
 - un lien de transmission (17) configuré pour transmettre le signal délivré par le dispositif d'émission/réception (16) d'ondes électromagnétiques.

[Fig. 4]



## Description

**[0001]** L'invention concerne un initiateur de fusée de bombe et une bombe munie d'une fusée de bombe (ou dispositif d'amorçage) disposée dans un puits de culot, et d'un tel initiateur de fusée disposé dans un puits d'accessoire.

**[0002]** L'invention s'applique au domaine des fusées de bombes aéroportées destinée à être accrochées sous des pylônes d'avions, munies ou non d'un kit de guidage. Elle concerne un dispositif de détection proximétrique ou proximètre pour fusée de bombe.

**[0003]** La [Fig.1] représente schématiquement une bombe 1 munie d'un puit de culot 2 comprenant une fusée de bombe 3, d'un puits d'accessoire 4, et d'un puits d'ogive 5. Un canal ou tubulure de connexion 6 connecte le puits d'accessoire 4 au puits de culot 2, et un canal ou tubulure de connexion 7 connecte le puits d'ogive 5 au puits d'accessoire 4.

**[0004]** Il est connu de placer un proximètre de bombe 8 dans le puits d'ogive 5 de la bombe 1 et de le connecter à la fusée 3 logée dans le puits de culot 2 par une liaison électrique interne à la bombe, passant par les canaux de connexion 6 et 7. Cependant, la majorité des armements guidés existant utilisent le puits d'ogive 5 pour d'autres fonctions, notamment pour un kit de guidage, ne permettant donc pas d'y loger un proximètre.

**[0005]** Un proximètre utilise la réflexion d'onde radiofréquence pour déterminer la hauteur par rapport au sol. Il est généralement constitué d'une antenne, d'un circuit radiofréquence d'émission/réception et d'un circuit de traitement du signal. Le proximètre doit bénéficier d'une ligne de visée dégagée.

**[0006]** Il est également connu, comme illustré sur la [Fig.2], lorsque le puits d'ogive 5 de la bombe 1 est occupé par un élément de kit de guidage, d'intégrer un proximètre 8 à la partie avant du kit de guidage, généralement comprenant un double capteur de proximité pour obtenir une couverture en roulis de 360°. En variante, il est également connu d'intégrer un capteur de proximité 8 ailleurs sur la bombe 1, par exemple sur les empennages, comme illustré sur la [Fig.3].

**[0007]** De tels modes de réalisation présentent les inconvénients suivants :

- le développement d'un proximètre spécifique à la configuration de la bombe et au kit de guidage ; et
- la non interchangeabilité du proximètre avec d'autres munitions.

**[0008]** Un but de l'invention est de pallier les problèmes précédemment cités, et notamment d'avoir un système de fusée de bombe équipée d'une fonction proximètre, s'adaptant à toute configuration d'armement des munitions comportant un puits d'accessoire et un puits de culot.

**[0009]** Il est proposé, selon un aspect de l'invention, un initiateur de fusée de bombe muni d'un capot confi-

guré pour s'ouvrir après un largage de bombe, un dispositif de détection de largage de bombe, un dispositif de détermination de la vitesse de bombe, d'un proximètre intégré et d'un connecteur de fusée destiné à connecter l'initiateur de fusée à une fusée de bombe, le proximètre intégré comprenant :

- un dispositif d'émission/réception d'ondes électromagnétiques comprenant une antenne HF et un circuit HF ou comprenant une source d'émission IR et un photodétecteur ; et
- un lien de transmission configuré pour transmettre le signal délivré par le dispositif d'émission/réception d'ondes électromagnétiques.

**[0010]** Selon un mode de réalisation, l'initiateur de fusée comprend un circuit électronique de traitement du signal délivré par le dispositif d'émission/réception d'ondes électromagnétiques, configuré pour déterminer la distance entre la bombe et le sol à partir dudit signal, et pour transmettre ladite distance à destination de la fusée par l'intermédiaire du connecteur.

**[0011]** En variante, le circuit électronique de traitement du signal délivré par le dispositif d'émission/réception d'ondes électromagnétiques, configuré pour déterminer la distance entre la bombe et le sol à partir dudit signal peut être intégré à la fusée de bombe.

**[0012]** Selon un mode de réalisation, le dispositif de détection de largage est configuré pour détecter le largage de la bombe et garantir le maintien en position fermée du capot en l'absence d'une force de traction conforme à un largage et configuré pour informer la fusée de bombe d'une détection de largage.

**[0013]** Dans un mode de réalisation, le dispositif de détermination de vitesse de largage est configuré pour déterminer la vitesse de largage de la bombe et configuré pour en informer la fusée de bombe.

**[0014]** Il est également proposé, selon un autre aspect de l'invention, une bombe munie d'une fusée de bombe disposée dans un puits de culot, et d'un initiateur de fusée selon l'une des revendications précédentes, disposé dans un puits d'accessoire, le connecteur de l'initiateur de fusée étant connecté à la fusée de bombe.

**[0015]** Dans un mode de réalisation, la fusée de bombe est configurée pour commander la mise à feu de la bombe lorsque la distance entre la bombe et le sol déterminée par le circuit électronique de traitement est inférieure à un seuil de commande d'initiation.

**[0016]** Par exemple, le seuil est compris entre 3 m et 16 m.

**[0017]** L'invention sera mieux comprise à l'étude de quelques modes de réalisation décrits à titre d'exemples nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés sur lesquels les figures :

[Fig.1] illustre schématiquement une bombe munie d'un proximètre, selon l'état de la technique ;

[Fig.2] illustre schématiquement une bombe munie

d'un proximètre, selon l'état de la technique ;  
 [Fig.3] illustre schématiquement une bombe munie  
 d'un proximètre, selon l'état de la technique ;  
 [Fig.4] illustre schématiquement un initiateur de fu-  
 sée de bombe, selon un aspect de l'invention ;  
 [Fig.5] illustre schématiquement un initiateur de fu-  
 sée de bombe, selon un autre aspect de l'invention,  
 selon un aspect de l'invention ;  
 [Fig.6] illustre schématiquement un initiateur de fu-  
 sée de bombe, selon un aspect de l'invention ; et  
 [Fig.7] illustre schématiquement une bombe munie  
 d'un initiateur de fusée de bombe, selon un aspect  
 de l'invention.

**[0018]** Sur l'ensemble des figures, les éléments ayant  
 des références identiques sont similaires.

**[0019]** La [Fig.4] représente schématiquement un ini-  
 tiateur 10 de fusée de bombe muni d'un capot 11 confi-  
 guré pour s'ouvrir après largage de la bombe, un dispo-  
 sitif de détection de largage de bombe 12, un dispositif  
 de détermination de la vitesse de bombe 13, d'un proxi-  
 mètre intégré et d'un connecteur de fusée 15 destiné à  
 connecter l'initiateur de fusée 10 à une fusée de bombe,  
 le proximètre intégré comprenant :

- un dispositif d'émission/réception 16 d'ondes  
 électromagnétiques ; et
- un lien de transmission 17 configuré pour transmet-  
 tre le signal délivré par le dispositif d'émission/ré-  
 ception 16 d'ondes électromagnétiques.

**[0020]** Le proximètre intégré comprend également un  
 circuit électronique 18 de traitement du signal délivré par  
 le dispositif d'émission/réception 16 d'ondes électroma-  
 gnétiques, configuré pour déterminer la distance entre  
 la bombe et le sol à partir dudit signal, et pour transmettre  
 ladite distance à destination de la fusée de bombe par  
 l'intermédiaire du connecteur 15.

**[0021]** Le dispositif d'émission/réception 16 d'ondes  
 électromagnétiques peut comprendre une antenne HF  
 19 et un circuit HF 20.

**[0022]** Le dispositif antennaire 16 d'émission/récep-  
 tion composé d'une antenne 19 et des composants élec-  
 troniques de génération et de couplage hyperfréquence  
 20 peut être implanté au premier plan du capot 11 en  
 forme de cône du dispositif de détermination de la vitesse  
 de bombe 13 qui est protubérant par rapport au corps de  
 la bombe une fois le largage effectué.

**[0023]** Le fonctionnement du dispositif 16 d'émis-  
 sion/réception hyperfréquence 19, 20 est synchronisé  
 par la carte de traitement du signal 18. Le dispositif 16  
 d'émission/réception hyperfréquence 19, 20 met à dis-  
 position un signal à basse fréquence pour la de traitement  
 du signal 18.

**[0024]** Le dispositif 16 d'émission/réception hyperfré-  
 quence 19, 20 est connecté à la carte ou circuit électro-  
 nique de traitement du signal 18 au travers d'une liaison  
 17 par exemple de type carte électronique souple.

**[0025]** Le circuit électronique 18 de traitement du si-  
 gnal analyse le signal basse fréquence pour déterminer  
 la distance de la bombe par rapport au sol. Lorsque la  
 hauteur cible est atteinte, i.e. lorsque la hauteur, ou dis-  
 tance entre la bombe et le sol, est inférieure à un seuil  
 de commande d'initiation, la carte ou circuit électronique  
 18 de traitement du signal émet un ordre de mise à feu  
 à destination de la fusée de bombe au travers du con-  
 necteur 15.

**[0026]** Le connecteur 15 est utilisé pour connecter, par  
 l'intermédiaire d'une liaison filaire, les dispositifs de dé-  
 tecton de largage et de détermination de vitesse de lar-  
 gage de l'initiateur de fusée 10 à la fusée de bombe. Le  
 connecteur 15 sert également à l'alimentation du proxi-  
 mètre intégré à l'issue du délai d'armement, à la con-  
 nexion du signal de commande de mise à feu, et à établir  
 un lien de communication série entre la fusée et l'initia-  
 teur de fusée.

**[0027]** En variante, comme illustré sur la [Fig.5] le dis-  
 positif d'émission/réception 16 d'ondes électromagnéti-  
 ques peut comprendre une source d'émission IR 21 et  
 un photodétecteur 22.

**[0028]** Le dispositif de détection de largage de bombe  
 12 en mode actif de la munition garantissant le maintien  
 position fermé en l'absence d'une force de traction con-  
 forme à un largage actif et informant la fusée de bombe  
 lors du largage actif de munition peut être réalisé par le  
 déplacement d'un aimant dans une inductance, ou par  
 l'ouverture d'un contact électrique, ou par un capteur à  
 effet Hall.

**[0029]** Le dispositif de détermination de la vitesse de  
 bombe 13 peut être réalisé par un générateur électrique  
 mû par la pression de l'air (éolienne) fournissant une ten-  
 sion alternative dont la fréquence est directement liée à  
 la vitesse de largage, ou par un capteur de pression d'air,  
 comme une sonde Pitot, ou par un capteur de vitesse  
 d'air à fil chaud.

**[0030]** Le fonctionnement global du système de fusée  
 est le suivant :

- avant le largage de la bombe, l'initiateur de fusée 10  
 a son capot 11 fermé.
- lors du largage, le capot 11 de l'initiateur de fusée  
 10 s'ouvre par traction.
- le dispositif 12 de détection de largage de bombe  
 génère un signal synonyme de l'ouverture du capot  
 11 de l'initiateur de fusée 10 à destination de la fusée  
 de bombe.
- le dispositif de détermination 13 de la vitesse de lar-  
 gage et fournit un signal relatif à cette vitesse à la  
 fusée.
- la fusée détecte et analyse les signaux fournis par  
 les dispositifs 12 de détection de largage et 13 de  
 détermination de la vitesse de largage.
- si les signaux sont conformes, la fusée de bombe  
 décompte un délai d'armement de la bombe.
- à l'issue du délai d'armement, la fusée de bombe  
 alimente la fonction proximètre de l'initiateur de fu-

sée 10.

- le proximètre entre dans une phase d'initialisation, et la fusée de bombe peut échanger des paramètres avec la proximètre.
- à l'issue de cette phase d'initialisation, le proximètre entre en mode détection.
- lorsque le proximètre détecte la hauteur d'initiation, il génère un signal de mise à feu à destination de la fusée de bombe.
- la fusée de bombe initie la bombe.

**[0031]** La [Fig.6] représente l'initiateur de fusée 10 dont le capot 11 est fermé avant largage, assurant ainsi une protection contre les éléments extérieurs.

**[0032]** La [Fig.7] représente schématiquement une bombe 1 munie d'une fusée 3 disposée dans un puits de culot 2, et d'un initiateur de fusée 10 disposé dans un puits d'accessoire 4, le connecteur 15 de l'initiateur de fusée 10 étant connecté à la fusée 3 de bombe.

**[0033]** La fonction proximètre, selon un aspect de l'invention, intégrée à l'initiateur de fusée 10 permet de bénéficier de la fonction proximètre combinée à l'utilisation de kit de guidage sans ajout d'équipement supplémentaire.

**[0034]** Un tel proximètre n'est pas exposé aux éléments extérieurs avant le largage et ne nécessite pas d'installer de matériels supplémentaires.

**[0035]** L'initiateur de fusée 10, selon un aspect de l'invention, est compatible d'une variante de montage avec initiateur de fusée sur empennage.

**[0036]** La présente invention s'applique au domaine des fusées de bombes aéroportées accrochées sous un pylône d'avion. Elle concerne un dispositif de détection proximétrique pour fusée de bombe de culot ne nécessitant pas l'ajout d'un capteur externe séparé.

**[0037]** Une même fusée de bombe peut être utilisée avec un initiateur de fusée à proximètre intégré selon l'invention, ou un initiateur de fusée standard.

**[0038]** Le proximètre intégré peut être programmable (hauteur cible et durée d'inhibition).

**[0039]** Un tel initiateur de fusée 10 à proximètre intégré est compatible d'une variante de montage avec initiateur de fusée sur empennage.

**[0040]** Un tel initiateur de fusée 10 à proximètre intégré est universel vis à vis des configurations d'armes et non spécifique à un système.

**[0041]** Un tel initiateur de fusée 10 à proximètre intégré ne nécessite pas de système séparé d'initiation de la fonction proximètre.

**[0042]** Un tel initiateur de fusée 10 à proximètre intégré réduit avantagement le coût de la solution système de fusée plus proximètre par la non duplication d'éléments de structure, de câblage et d'énergie.

**[0043]** En outre, le proximètre est protégé des environnements extérieurs jusqu'au largage.

## Revendications

1. Initiateur (10) de fusée de bombe muni d'un capot (11) configuré pour s'ouvrir après un largage de bombe, un dispositif (12) de détection de largage de bombe, un dispositif (13) de détermination de la vitesse de bombe, d'un proximètre intégré et d'un connecteur (15) de fusée destiné à connecter l'initiateur (10) de fusée à une fusée de bombe, le proximètre intégré comprenant :
  - un dispositif d'émission/réception (16) d'ondes électromagnétiques comprenant une antenne HF (19) et un circuit HF (20) ou comprenant une source d'émission IR (21) et un photodétecteur (22) ; et
  - un lien de transmission (17) configuré pour transmettre le signal délivré par le dispositif d'émission/réception (16) d'ondes électromagnétiques.
2. Initiateur (10) de fusée de bombe selon la revendication 1, comprenant un circuit électronique (18) de traitement du signal délivré par le dispositif d'émission/réception (16) d'ondes électromagnétiques, configuré pour déterminer la distance entre la bombe et le sol à partir dudit signal, et pour transmettre ladite distance à destination de la fusée de bombe par l'intermédiaire du connecteur (15).
3. Initiateur (10) de fusée de bombe selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif (12) de détection de largage est configuré pour détecter le largage de la bombe et garantir le maintien en position fermée du capot (11) en l'absence d'une force de traction conforme à un largage et configuré pour informer la fusée de bombe d'une détection de largage.
4. Initiateur (10) de fusée de bombe selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif (13) de détermination de vitesse de largage est configuré pour déterminer la vitesse de largage de la bombe et configuré pour en informer la fusée de bombe.
5. Bombe (1) munie d'une fusée (3) de bombe disposée dans un puits de culot (2), et d'un initiateur (10) de fusée selon l'une des revendications précédentes, disposé dans un puits d'accessoire (4), le connecteur (15) de l'initiateur (10) de fusée étant connecté à la fusée (3) de bombe.
6. Bombe (1) selon la revendication 5 en combinaison avec la revendication 2, dans laquelle la fusée (3) de bombe est configurée pour commander la mise à feu de la bombe (1) lorsque la distance entre la bombe (1) et le sol déterminée par le circuit électro-

nique (18) de traitement est inférieure à un seuil de commande d'initiation.

7. Bombe (1) selon la revendication 6 dans laquelle le seuil est compris entre 3 m et 16 m.

5

10

15

20

25

30

35

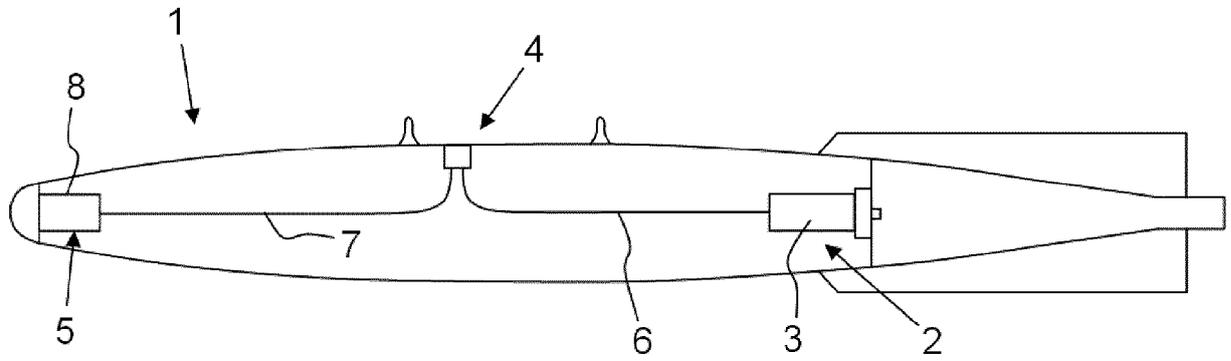
40

45

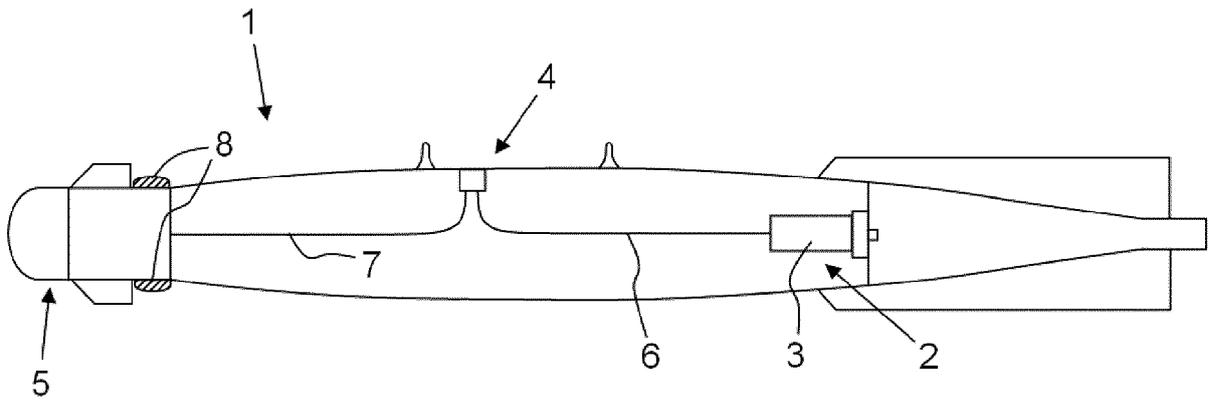
50

55

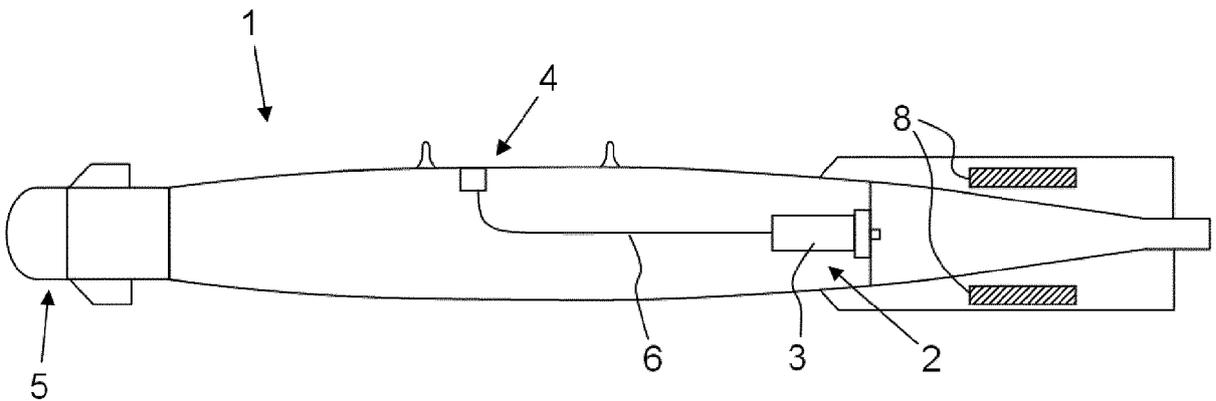
[Fig. 1]



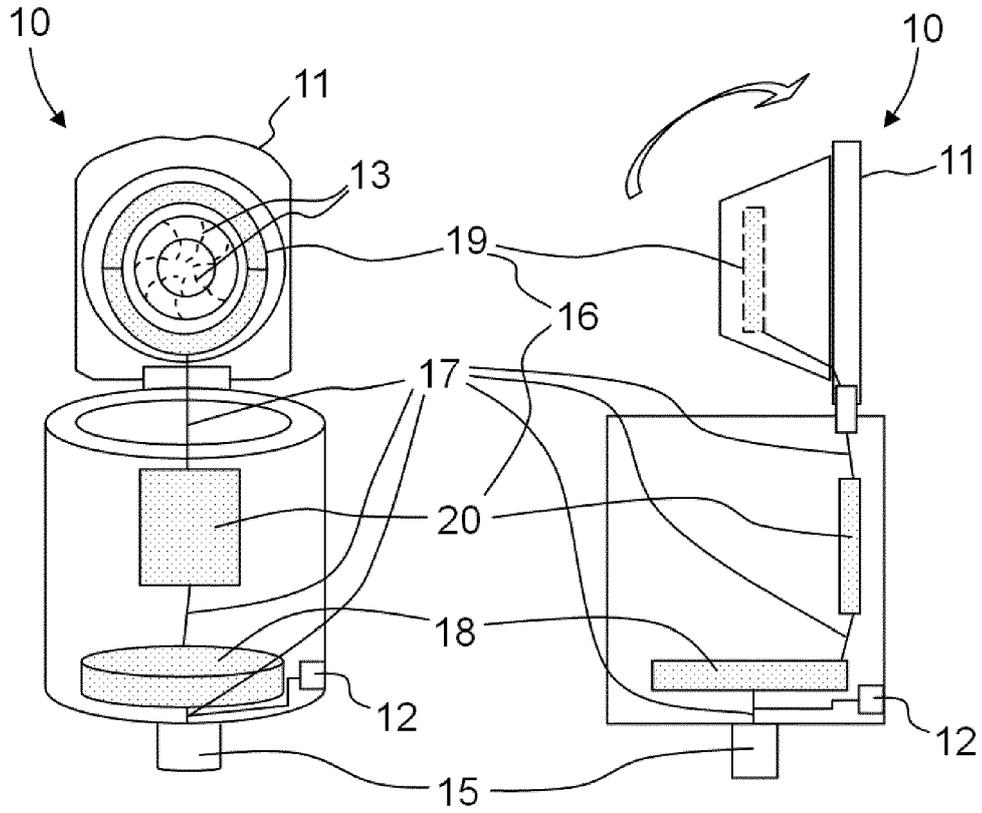
[Fig. 2]



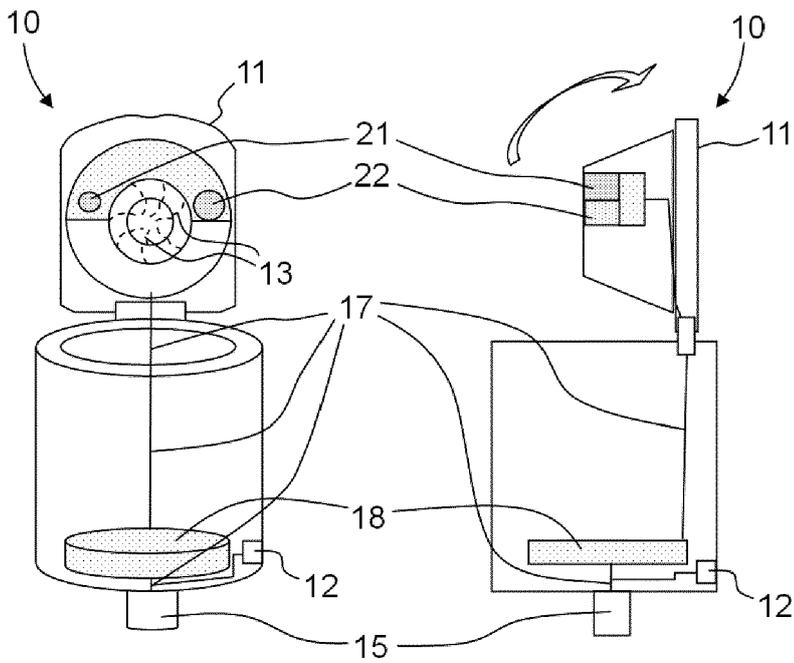
[Fig. 3]



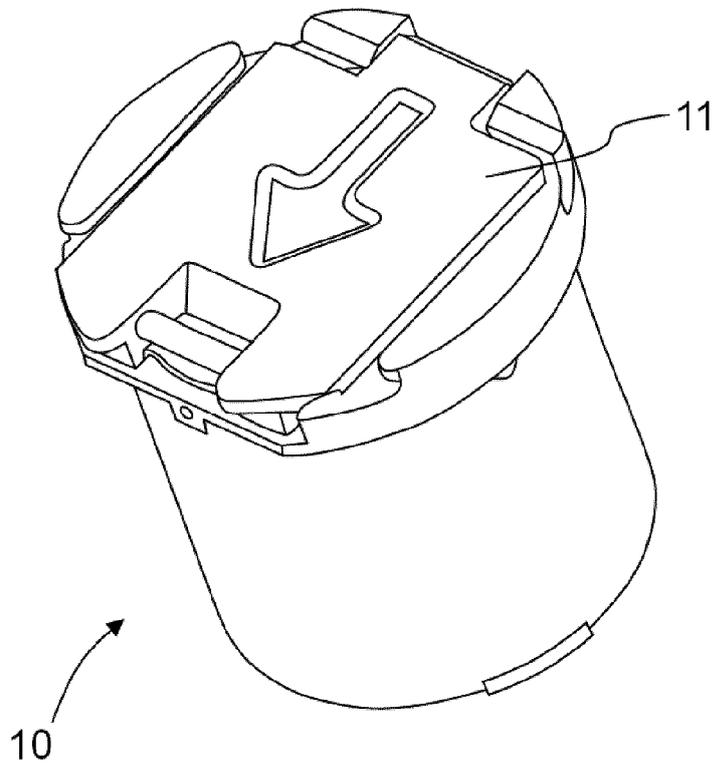
[Fig. 4]



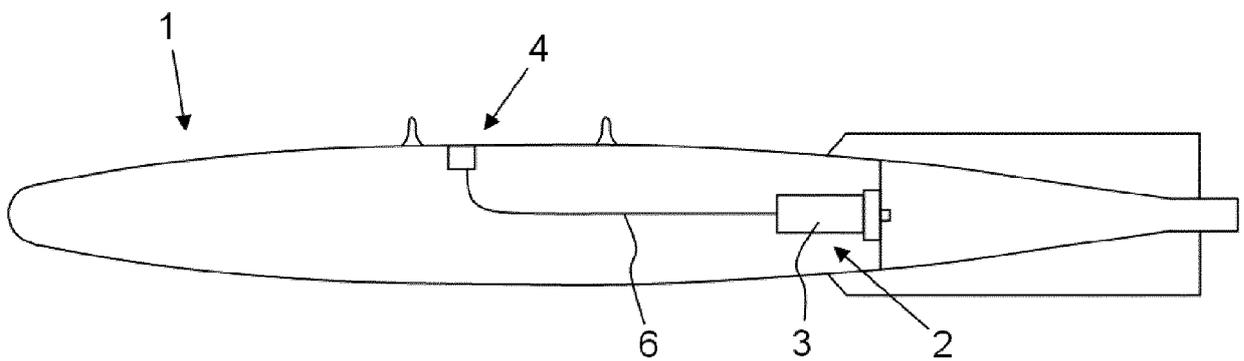
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 23 16 9474

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 4 567 828 A (CAMPAGNUOLO CARL J [US] ET AL) 4 février 1986 (1986-02-04) * abrégé; figures * * colonne 3, ligne 4 - colonne 4, ligne 29 *	1-7	INV. F42C11/00 F42C13/00 F42C13/02 F42C13/04 F42C15/40
A	US 4 031 827 A (COLLIER DAVID M) 28 juin 1977 (1977-06-28) * abrégé; figures * * colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 14 *	1-7	
A	WO 2019/032178 A2 (KAMAN PREC PRODUCTS INC [US]) 14 février 2019 (2019-02-14) * abrégé; figures 1,3-7 * * alinéas [0001], [0004], [0005] * * alinéa [0030] * * alinéas [0033] - [0035] * * alinéas [0038] - [0040] * * alinéa [0046] *	1-7	
A	US 10 533 831 B1 (CHOINIÈRE MICHAEL J [US] ET AL) 14 janvier 2020 (2020-01-14) * abrégé; figure 2 * * colonne 7, lignes 40-45 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F42C F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>25 août 2023</b>	Examineur <b>Schwingel, Dirk</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 23 16 9474

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-08-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>US 4567828</b>	<b>A</b>	<b>04-02-1986</b>	<b>AUCUN</b>
-----			
<b>US 4031827</b>	<b>A</b>	<b>28-06-1977</b>	<b>AUCUN</b>
-----			
<b>WO 2019032178</b>	<b>A2</b>	<b>14-02-2019</b>	<b>AU 2018316118 A1</b>
			<b>19-03-2020</b>
			<b>AU 2020264386 A1</b>
			<b>03-12-2020</b>
			<b>BR 112019025880 A2</b>
			<b>15-09-2020</b>
			<b>CA 3066381 A1</b>
			<b>14-02-2019</b>
			<b>DK 3635327 T3</b>
			<b>24-10-2022</b>
			<b>EP 3635327 A2</b>
			<b>15-04-2020</b>
			<b>ES 2927485 T3</b>
			<b>07-11-2022</b>
			<b>HU E060480 T2</b>
			<b>28-03-2023</b>
			<b>IL 270878 A</b>
			<b>30-01-2020</b>
			<b>KR 20200006166 A</b>
			<b>17-01-2020</b>
			<b>KR 20200125979 A</b>
			<b>05-11-2020</b>
			<b>PL 3635327 T3</b>
			<b>28-11-2022</b>
			<b>PT 3635327 T</b>
			<b>27-09-2022</b>
			<b>US 2018356188 A1</b>
			<b>13-12-2018</b>
			<b>US 2020096301 A1</b>
			<b>26-03-2020</b>
			<b>US 2021302142 A1</b>
			<b>30-09-2021</b>
			<b>WO 2019032178 A2</b>
			<b>14-02-2019</b>
			<b>ZA 201908029 B</b>
			<b>28-04-2021</b>
			<b>ZA 202007218 B</b>
			<b>30-03-2022</b>
-----			
<b>US 10533831</b>	<b>B1</b>	<b>14-01-2020</b>	<b>AUCUN</b>
-----			

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82