

(19)



(11)

EP 3 698 097 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.2023 Patentblatt 2023/03

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F41J 2/02 ^(2006.01) **F41J 9/08** ^(2006.01)
F42B 5/15 ^(2006.01) **F42B 12/70** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18772791.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F41J 9/08; F41J 2/02; F42B 5/15; F42B 12/70

(22) Anmeldetag: **17.09.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/075023

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/076555 (25.04.2019 Gazette 2019/17)

(54) **TÄUSCHKÖRPER**

DECOY

LEURRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72) Erfinder:

- **KARAVANICH, Vikorn**
83457 Bayerisch Gmain (DE)
- **HUBER, Florian**
83454 Anger (DE)

(30) Priorität: **18.10.2017 DE 102017124351**

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.2020 Patentblatt 2020/35

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Waffe Munition GmbH**
29345 Südheide (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 775 886 **EP-A1- 2 671 799**
WO-A1-2017/200458 **US-A1- 2004 011 235**
US-A1- 2005 001 755 **US-B1- 6 429 800**

EP 3 698 097 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung beschäftigt sich mit einem Täuschkörper zur Bildung eines Scheinziels zum Schutz eines Objektes, beispielsweise eines Flugzeugs. Die Erfindung betrifft insbesondere ein kinematisches Scheinziel für schnellfliegende Luftfahrzeuge zum Schutz vor IR- Bedrohungen.

[0002] Aus der WO 2008/050343 A2 sind ein HF-Täuschziel sowie ein Verfahren zum Täuschen von auf radarbasierenden Flugkörpern bekannt. Die eigenständig luftgestützten HF-Täuschziele sind zum Schutz gegen mehrere feindliche radargestützte Bedrohungen eingerichtet. Das HF- Täuschziel umfasst Mittel zum Empfangen von mehreren Radarsignalen aus einer oder mehreren Richtungen, Mittel zum Speichern der Radarsignale sowie Mittel zum Analysieren der Radarsignale, um Bedrohungsparameter zu ermitteln etc. Je nach Art der Bedrohung wird das HF-Täuschziel nach hinten, nach unten oder nach vorne ausgestoßen.

[0003] Für Bedrohungen, die sich auf Wärmequellen aufschalten, werden in der Regel den Suchköpfen IR-Scheinziele entgegengebracht. Sinn und Zweck dieser Maßnahme ist es, dass der Suchkopf in dem Scheinziel ein lukrativeres Ziel sieht und sich dieses Scheinziel aussucht, und dann dieses angreift. Einen pyrotechnischen Wirkkörper dieser Art beschreibt u.a. die US 6,427,599 B1 .

[0004] Aus der DE 10 2008 017 722 A1 ist ein Wirkmassenbehälter für einen Wirkmassenblock bekannt. Dieser weist einen Anströmschutz in Form einer Kappe mit integrierter Schutz-, Stütz-, Führungs- bzw. Positionierungsfunktion auf.

[0005] Die DE 10 2008 017 725 A1 zeigt eine Sicherheitseinrichtung für einen, ein Scheinziel bildenden Wirkmassenblock, der in einem Wirkmassenbehälter mit einem Treibspiegel sowie einer Anzündübertragungsladung eingebracht ist. Die Sicherheitseinrichtung zeichnet sich durch einen vorgespannten Rohrfühler aus, welcher zwischen dem Treibspiegel, der Anzündübertragungsladung sowie dem Wirkmassenbehälter eingebunden ist. Der Rohrfühler verschließt einen Anzündkanal zwischen der Anzündübertragungsladung und der Wirkmasse und gibt nach Verlassen eines Abschussrohres diesen Kanal frei. Nach einer Freigabe kann durch den Rohrfühler auch eine erneute Anzündkettenunterbrechung erfolgen. Moderne Suchköpfe sind in der Lage, ein Scheinziel von einem wirklichen Ziel (Target) unterscheiden zu können. Dabei machen sich diese Suchköpfe zu eigen, erkennen zu können, ob es sich um eine Abwehrmaßnahme, also um ein Scheinziel handelt oder um das Ziel selbst. Dabei werten diese Suchköpfe den Abgang des Scheinziels vom Ziel weg aus. So können derartige Suchköpfe lernen, dass es sich bei Wärmequellen, die sich vom Ziel weg, d.h., entgegen der Flugrichtung des Targets bzw. Ziels nach hinten ausgestoßen werden, um ein Scheinziel handelt. Diese Suchköpfe können über die sogenannte "Sichtlinien-Drehrate" ein

Falschziel erkennen und ausblenden.

[0006] Zur erfolgreichen Abwehr derartiger Bedrohungen ist es daher notwendig, den Wirkkörper bzw. das Scheinziel so auszustoßen, dass der Suchkopf das Scheinziel nicht als Scheinziel detektieren kann. Es muss vermieden werden, dass sich der Suchkopf auf das eigentliche Ziel wieder aufschaltet. In solchen Fällen muss das Scheinziel in Flugrichtung und vor dem Ziel ausgebracht bzw. ausgestoßen werden. Dabei muss ein schnelles Separieren von Scheinziel und Ziel erfolgen.

[0007] Nicht angetriebene Scheinziele werden insbesondere für langsam fliegende Flugzeuge, wie Hubschrauber und Transportmaschinen, verwendet. Langsam fliegende Flugzeuge haben in der Regel eine Fluggeschwindigkeit von unter 300 kts (Knoten).

[0008] Bei schneller fliegenden Flugzeugen, wie Jets mit Geschwindigkeiten ab 300 bis 600 kts (Knoten), werden aktuell angetriebene Scheinziele eingesetzt, um das notwendige Separationsverhalten von Flugzeug und Scheinziel zu erreichen. Dabei muss das angetriebene Scheinziel den Schnellflieger so überholen, dass der Suchkopf dieses Scheinziel als das eigentliche Ziel definiert. Als Antrieb dienen in der Regel Raketenantriebe. Der Nachteil dieses Antriebskonzepts ist, dass sie komplex sind, teuer und einen eigenen Bauraum benötigen. Das geht u.a. auch auf Kosten der Menge der Wirkmasse des Scheinziels. Eine Nutzung von nicht angetriebenen Scheinzielen als Scheinziel für einen Schnellflieger ist derzeit nicht vorgesehen. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, dass nicht angetriebene Scheinziele keine Geschwindigkeit aufbringen können, um die Eigengeschwindigkeit des Schnellfliegers zu übertrumpfen. Diese Annahme resultiert auch daraus, dass die Anströmgeschwindigkeit an das Scheinziel dieses zu schnell nach hinten separiert, d.h. in die Richtung, die der Suchkopf des Scheinziels auch als Scheinziel erkennt.

[0009] US 2004/0011235 A1 offenbart einen Täuschkörper mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0010] Hier setzt die Aufgabe der Erfindung an, ein Scheinziel bzw. einen Wirk- oder Täuschkörper für schnell fliegende Luftfahrzeuge aufzuzeigen, das/der mit nicht angetriebenen Scheinzielen auskommt, sodass auf teure Raketenantriebe verzichtet werden kann. Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 . Vorteilhafte Ausführungen werden in den Unteransprüchen abgebildet.

[0011] Die Einstellung der Vo-Geschwindigkeit ist beschränkt und unterliegt technischen Vorgaben, aufgrund der maximal zulässigen Rückstoßkräfte für die Werferanlage. Daher sind in diesem Bereich Grenzen gesetzt.

[0012] Der Erfindung liegt daher die Idee zugrunde, den das Scheinziel bildenden Täuschkörper so auszubilden, dass dieser die Rückstoßspitzen limitiert, wenn der Täuschkörper aus einem Werfer oder dergleichen ausgestoßen wird. Vielmehr erfährt der Täuschkörper und damit das Scheinziel einen Impulseintrag, um sich

so schnell vor das zu schützende Objekt in Position zu stellen und sich von diesem separieren zu können.

[0013] Diese Idee wird dadurch umgesetzt, dass ein zusätzlicher Formkörper am in Flugrichtung gesehen vorderen Ende des Täuschkörpers angebracht wird. Anzündstück und Formkörper sind dabei aufeinander abzustimmen, um einen Rückstoß exakt einzustellen und genügend Vo zu erreichen. Das Gewicht des Formkörpers verhindert ein vorzeitiges Separieren des Täuschkörpers und des Flugzeugs nach hinten. Der Täuschkörper stellt sich mit diesem Gewicht der Anströmgeschwindigkeit entgegen.

[0014] Ziel dieses konstruktiv einfachen Aufbaus ist es, dass sich durch diesen Formkörper der Täuschkörper ausreichend schnell und sicher vom Luftfahrzeug separieren kann. Durch die Wahl des Formkörpers in Abstimmung mit dem Anzündstück wird erreicht, dass der Täuschkörper das Luftfahrzeug überholt, um so ein besseres Ziel für die ankommende Bedrohung ohne ein Erkennen als Scheinziel zu bilden. Dem Täuschkörper und damit dem Scheinziel wird beim Ausstoß ein Impulsüberschuss mitgegeben, der sich dann über den notwendigen Zeitraum abbaut. Das Prinzip beruht auf einer Vorwärtsseparation und vorausseilend eines antriebslosen Täuschkörpers gegenüber dem zu schützenden Flugzeug unmittelbar nach Ausstoß.

[0015] Durch den Wegfall der Raketenantriebe kann im Scheinziel wesentlich mehr Wirkmasse eingebracht werden, sodass das Scheinziel ausreichend lange wirken kann. Das Separieren des Täuschkörpers vom Ziel bzw. Flugzeug erfolgt unter einem Winkel zum Ziel, um sich so besser zur Bedrohung positionieren zu können und zu verhindern, dass der Suchkopf auf das eigentliche Ziel zurückgeht. Der so aufgebaute Täuschkörper bzw. das derart aufgebaute Scheinziel erfüllt damit alle Voraussetzungen, um ein Zurückspringen des Suchkörpers auf das eigentliche Ziel zu verhindern. Im Anzündstück wird Treibladungspulver vorgeschlagen, ein Brennstoff, dessen chemische Energie durch Verbrennung in eine Art Antriebskraft umgewandelt wird. Von Schwarzpulver sollte hingegen Abstand genommen werden. Die damit verbundenen Rückstoßspitzen in den Werferanlagen zu limitieren und den Täuschkörper ausreichend zu beschleunigen.

[0016] Das Material für den Formkörper sollte, wie bereits ausgeführt, schwer sein, ein hohes Gewicht bzw. eine hohe Masse besitzen. Er ist nach der Erfindung schwerer als der Täuschkörper selbst, d.h. ohne Formkörper. Hier bietet sich u. a. ein Formkörper aus Wolfram an. Wenngleich auch Gold und weitere Materialien diese Bedingung erfüllen würden, ist der damit verbundene Kostenaufwand zu bedenken. Als Scheinzielwirkmasse kann in bekannter Art und Weise MTV (Magnesium/Teflon/Viton) verwendet werden.

[0017] Vorgeschlagen wird ein Täuschkörper zum Schutz eines sogenannten Schnellfliegers gegen eine ankommende Bedrohung, der antriebslos ist. Der Täuschkörper weist endseitig ein Anzündstück und mündungs-

ungsseitig einen Formkörper auf. Verfügt der Täuschkörper über einen Wirkmassenbehälter können das Anzündstück endseitig und der Formkörper mündungsseitig an diesem befestigt sein. Das Anzündstück enthält eine Treibladung, die in eine Antriebsenergie umgewandelt wird und dem Täuschkörper die notwendige Leistung (Energie) mitgibt, um sich vom Schnellflieger nach vorne abzusetzen, zu separieren. Der Formkörper ist schwerer als der Täuschkörper selbst (ohne Formkörper) und hat die Aufgabe, das Separieren des Täuschkörpers nach hinten zu verlangsamen. Dazu sollte der Formkörper zumindest 1,0-1,5-fach schwerer sein als der Täuschkörper. Vorteilhaft ist der Formkörper zumindest doppelt so schwer.

[0018] Anhand eines Ausführungsbeispiels mit Zeichnung soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines typischen Einsatzszenarios eines Flugzeugs mit ausgebrachtem Scheinziel,

Fig. 2 eine leicht transparente Darstellung des Scheinziels vor dem Abschuss mit den wesentlichen Bauteilen,

Fig. 3 eine Darstellung des Scheinziels aus Fig. 2 nach Abschuss.

[0019] In Fig. 1 ist ein schnellfliegendes Flugzeug (Schnellflieger) 1 dargestellt. Diese Darstellung in Fig. 1 erfolgt aus Sicht einer Bedrohung 2, hier aus Sicht eines Suchkopfes. Zur Abwehr dieser Bedrohung wird ein Täuschkörper 3 gegen die Bedrohung nach Detektion ausgebracht, um ein Scheinziel 3' nachzubilden. Dazu weist der Schnellflieger 1 wenigstens einen Werfer 4 auf, der dazu ausgelegt ist, den Täuschkörper 3 nach vorne in Flugrichtung des Schnellfliegers 1 ausstoßen zu können. Als Detektionssensor ist zumindest ein Warnsensor 5 angedacht, der die ankommende Bedrohung 2 erfasst und den Werfer 4 bzw. das Schutzsystem aktiviert, das den Täuschkörper 3 der Bedrohung 2 entgegenstellt. Aufgrund der Eigenschaft dieses Täuschkörpers 3 und der Wirkungsweise der Bedrohung 2 nimmt die Bedrohung 2 diesen Täuschkörper 3 als attraktiveres Ziel wahr und schaltet sich auf dieses Scheinziel 3' auf. Der Täuschkörper 3 wird im Winkel, bevorzugt in einem Raumwinkel, zum Schnellflieger 1 nach vorne relativ zum Flugzeug ausgebracht (Fig. 1).

[0020] Den Aufbau des Täuschkörpers 3 zeigen Fig. 2 und 3.

[0021] Der Täuschkörper 3 umfasst ein Anzündstück 6, das endseitig an einem Wirkmassenbehälter 8 des Täuschkörpers 3 angebracht ist. Zwischen einem Treibspiegel 10 und dem Anzündstück 6 ist aus Sicherheitsgründen ein Rohrfühler 7 vorgesehen. Der Wirkmassenbehälter 8 dient seinerseits zur Aufnahme einer Wirkmasse 9.

[0022] Vorderseitig bzw. mündungsseitig ist am Wirk-

massenbehälter 8 ein Formkörper 11 eingebunden. Der mündungsseitig am Wirkmassenbehälter 8 befestigte Formkörper 11 ist massiv ausgeführt. Das Gewicht des Formkörpers 11 ist dabei größer als das Gewicht des Täuschkörpers 3 ohne Formkörper 11. In der Regel sollte der Formkörper 11 für schnellfliegende Flugzeuge mindestens das 1,0-1,5-fache dessen sein, was der Täuschkörper 3 ohne Formkörper 11 wiegen würde. In der Praxis hat sich als ausreichend gezeigt, wenn der Formkörper 11 doppelt so schwer ist, wie der Täuschkörper 3 selbst ohne Formkörper 11. Der Formkörper 11 kann bevorzugt aus Wolfram bestehen.

[0023] Formkörper 11 und Anzündstück 6 bzw. die darin enthaltene Treibladung sind so aufeinander abzustimmen, dass der zu erwartende Rückstoß exakt eingestellt wird.

[0024] Die Fig. 3 gibt den Treibkörper 3 kurz nach Ausstoß aus einem nicht näher dargestellten Abschussrohr des Werfers 4 wieder. Mit Zündung einer Anzündladung (Treibladung) im Anzündstück 6 erfährt der Treibkörper 3 einen Leistungseintrag, d. h., eine Antriebskraft, die diesen nicht nur aus dem Abschussrohr des Werfers 4 heraus treibt, sondern einem in der Regel beim Abschuss auftretenden Rückstoßimpuls entgegen wirkt und somit diesen nicht entstehen lässt. Der mit diesem Impulsüberschuss beaufschlagte Treibkörper 3 setzt sich aufgrund dessen vor den Schnellflieger 1, wobei in dieser Phase der Treibkörper 3 als Scheinziel 3' umgesetzt wird. Dazu gibt der Rohrfühler 7 den nicht näher dargestellten Anzündkanal frei, wobei die Wirkmasse 9 entzündet wird und sich das Scheinziel 3' bildet. Das Aufblühen des Scheinziels 3' wird von der Bedrohung 2 als Ziel wahrgenommen, da es in Flugrichtung des Schnellfliegers 1 aufgebaut wird. Die zur Verfügung stehende Wirkmasse 9 leuchtet ihrerseits so lange, dass die Bedrohung 2 sich nicht mehr auf den Schnellflieger 1 aufschalten kann, wenn dieser hinter dem Scheinziel 3' vorbeifliegt.

Patentansprüche

1. Täuschkörper (3) zum Schutz eines Schnellfliegers (1) gegen eine ankommende Bedrohung (2) und Bildung eines Scheinziels (3'), mit einem Wirkmassenbehälter (8) und einer darin aufgenommenen und zur Bildung des Scheinziels (3') umsetzbaren Wirkmasse (9), wobei endseitig am Täuschkörper (3) ein Anzündstück (6) angebracht ist, wobei das Anzündstück (6) eine Treibladung enthält, die in eine Antriebsenergie umgewandelt wird, wobei der Täuschkörper (3) nach Umwandlung der Treibladung in Antriebsenergie antriebslos ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorderseitig am Täuschkörper (3) ein Formkörper (11) angebracht ist und dass der Formkörper (11) schwerer ist als der Täuschkörper (3) ohne den Formkörper (11).
2. Täuschkörper (3) nach Anspruch 1, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass der Formkörper (11) zumindest 1,0 - 1,5 -fach schwerer als der Täuschkörper (3) ohne den Formkörper (11) ist.

3. Täuschkörper (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper (11) doppelt so schwer wie der Täuschkörper (3) ohne den Formkörper (11) ist.
4. Täuschkörper (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper (11) aus Wolfram oder Gold besteht.
5. Täuschkörper (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Täuschkörper (3) als Scheinzielwirkmasse MTV (Magnesium/Teflon/Viton) umfasst.
6. Schnellflieger (1) mit einem Täuschkörper (3) nach einem der vorstehenden Ansprüche und mit einem ein Abschussrohr aufweisenden vorwärts gerichteten Werfer (4) zum Ausstoßen des Täuschkörpers (3) in einem Raumwinkel zum Schnellflieger (1) nach vorn, sowie mit wenigstens einem Warnsensor zur Erfassung einer ankommenden Bedrohung und Aktivierung des Werfers (4) durch Zündung der Treibladung.

Claims

1. Decoy (3) for protecting a fast-flying aircraft (1) against an incoming threat (2) and forming a phantom target (3'), comprising an active mass container (8) and an active mass (9) which is accommodated therein and can be converted to form the phantom target (3'), an ignition piece (6) being attached to the end of the decoy (3), the ignition piece (6) containing a propellant charge which is converted into drive energy, the decoy (3) being powerless after the propellant charge has been converted into drive energy, **characterized in that** a molded body (11) is attached to the front of the decoy (3) and **in that** the molded body (11) is heavier than the decoy (3) without the molded body (11).
2. Decoy (3) according to claim 1, **characterized in that** the molded body (11) is at least 1.0-1.5 times heavier than the decoy (3) without the molded body (11).
3. Decoy (3) according to claim 1, **characterized in that** the molded body (11) is twice as heavy as the decoy (3) without the molded body (11).
4. Decoy (3) according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** the molded body (11) consists of tungsten or gold.

5. Decoy (3) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the decoy (3) comprises MTV (Magnesium/Teflon/Viton) as a phantom target active mass.

et comprenant au moins un capteur d'avertissement destiné à détecter une menace entrante et à activer ledit lanceur (4) en allumant la charge propulsive.

5

6. Fast-flying aircraft (1) comprising a decoy (3) according to any of the preceding claims and comprising a forwardly directed launcher (4) for ejecting the decoy (3) forward at a solid angle to the fast-flying aircraft (1), which launcher has a launching tube, and comprising at least one warning sensor for detecting an incoming threat and activating the launcher (4) by igniting the propellant charge.

10

15

Revendications

1. Leurre (3) destiné à protéger un aéronef à grande vitesse (1) contre une menace entrante (2) et à former une cible virtuelle (3'), comprenant un conteneur de masse active (8) et une masse active (9) logée à l'intérieur de celui-ci et réalisable pour former la cible virtuelle (3'), dans lequel une pièce d'allumage (6) est montée à l'extrémité du leurre (3), dans lequel ladite pièce d'allumage (6) contient une charge propulsive qui est transformée en une énergie d'entraînement, dans lequel le leurre (3) est sans entraînement après la transformation de la charge propulsive en énergie d'entraînement, **caractérisé par le fait qu'un corps moulé (11) est monté à l'avant du leurre (3) et que le corps moulé (11) est plus lourd que le leurre (3) sans le corps moulé (11).**

20

25

30

2. Leurre (3) selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le corps moulé (11) est au moins 1,0 à 1,5 fois plus lourd que le leurre (3) sans le corps moulé (11).

35

3. Leurre (3) selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le corps moulé (11) est au moins deux fois plus lourd que le leurre (3) sans le corps moulé (11).

40

4. Leurre (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** le corps moulé (11) est constitué de tungstène ou d'or.

45

5. Leurre (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le leurre (3) comprend du MTV (Magnésium/Téflon/Viton) en tant que masse active de cible virtuelle.

50

6. Aéronef à grande vitesse (1) comprenant un leurre (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes et comprenant un lanceur (4) qui est dirigé vers l'avant et qui présente un tube de lancement pour éjecter le leurre (3) vers l'avant selon un angle solide par rapport à l'aéronef à grande vitesse (1),

55

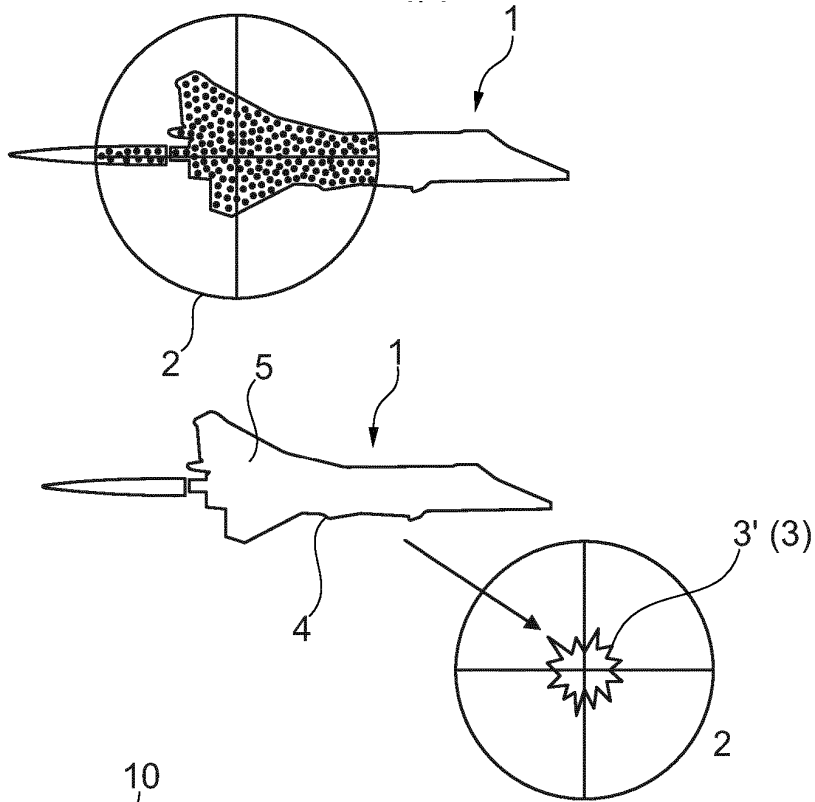


Fig. 1

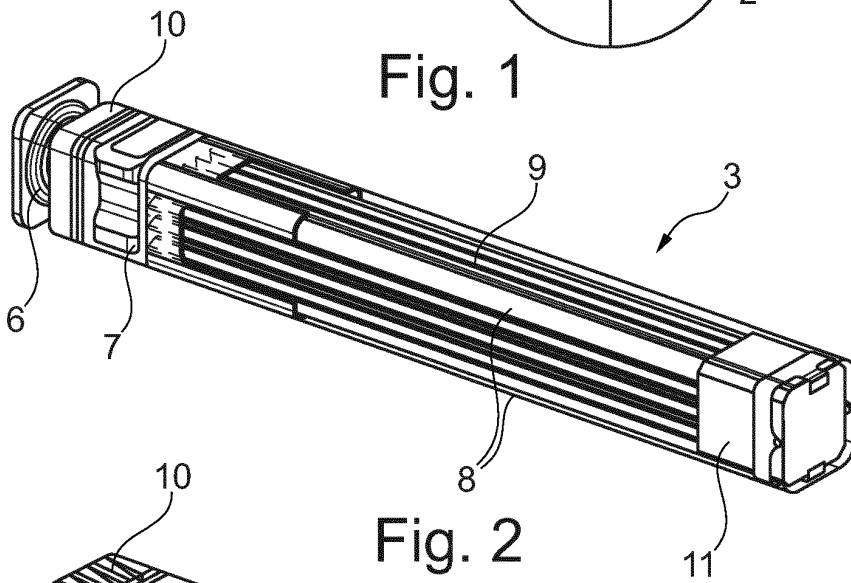


Fig. 2

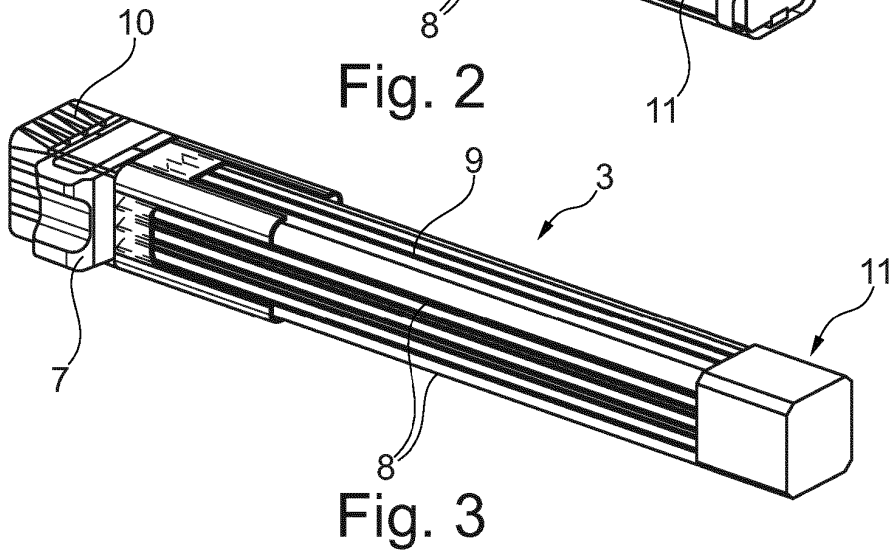


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2008050343 A2 **[0002]**
- US 6427599 B1 **[0003]**
- DE 102008017722 A1 **[0004]**
- DE 102008017725 A1 **[0005]**
- US 20040011235 A1 **[0009]**