



(11)

EP 3 907 463 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.08.2024 Patentblatt 2024/34

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F42B 12/50^(2006.01) F41H 11/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21172065.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F42B 12/50; F41H 11/02

(22) Anmeldetag: **04.05.2021**

(54) WIRKMITTELANORDNUNG, GESCHOSS UND VERFAHREN

ARRANGEMENT OF ACTIVE AGENT, PROJECTILE AND METHOD

AGENCEMENT D'AGENT ACTIF, CARTOUCHE ET PROCÉDÉ

(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

(30) Priorität: **09.05.2020 DE 102020002776**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.2021 Patentblatt 2021/45

(73) Patentinhaber: **Diehl Defence GmbH & Co. KG**
88662 Überlingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Weigl, Arne**
95448 Bayreuth (DE)

• **Schmid, Daniel**
92342 Freystadt (DE)

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung**
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstraße 49
90478 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CZ-A3- 2 005 488 DE-A1- 102010 036 026
JP-A- 2017 009 158 US-A1- 2006 011 090
US-A1- 2018 103 036

EP 3 907 463 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 betrifft eine Wirkmittelanordnung zur Abwehr, Störung und/oder Schädigung eines Luftfahrzeugs und/oder Elektromotors mit den Merkmalen des Oberbegriffs nach Anspruch 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Geschoss und ein Verfahren.

[0002] Die Abwehr unbemannter Luftfahrzeuge (UAVs) erfolgt häufig mittels Munition mit Splitter- und/oder Blastwirkung, mittels Laser, Jamming/Spoofing und/oder mittels High Power Elektromagnetics (HPEM). Beim Einsatz solcher Mittel ist mit Kollateralschäden, beispielsweise durch Splitter, zu rechnen.

[0003] Aus der US 2018/0103036 A1 ist ein kinetisches Subsystem bekannt, das eine anpassbare Pulverwolke freisetzt, um CPV Bedrohungen innerhalb einer effektiven Reichweite zu bekämpfen (z.B. innerhalb 2 oder 3 km). Verschiedene Ladungstypen können dabei die Benutzung eines magnetischen Puders einschließen, um sich innerhalb von Motoren festzusetzen und Bewegung zu verhindern.

[0004] Aus der JP P2017-9158A ist eine Berechnungsvorrichtung zum Berechnen einer Streuposition auf einem geschätzten Kurs einer Rakete bekannt, die Luft zum Zünden und Vortreiben ansaugt, und ein Geschoss, das in Richtung der Streuposition abgefeuert wird, und eine Steuervorrichtung zum Steuern eines Streugeräts. Die Streuposition ist eine Position auf dem geschätzten Kurs, die das Geschoss vor der Rakete erreichen kann. Das Geschoss weist eine in die umgebende Atmosphäre zu streuende Streusubstanz und das Streugerät zum Streuen der Streusubstanz in die umgebende Atmosphäre auf. Die Steuereinrichtung steuert die Streueinrichtung derart, dass die Streusubstanz an der Streuposition gestreut wird.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer Wirkmittelanordnung zur Abwehr von Luftfahrzeugen und/oder von Elektromotoren mit reduzierter Schadwirkung gegenüber der Umgebung und verbesserter Schadwirkung gegenüber Luftfahrzeugen. Insbesondere wird eine Wirkmittelanordnung mit verbesserter Schadwirkung gegen Elektronik, Elektromotoren und/oder Luftfahrzeugen bereitgestellt werden.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch die Wirkmittelanordnung als Teil des Geschosses mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11. Weitere Vorteile, Wirkungen und/oder Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

[0007] Teil der Erfindung ist eine Wirkmittelanordnung. Die Wirkmittelanordnung ist insbesondere für ein Geschoss, beispielsweise eine Granate, eine Rakete oder einen Lenkflugkörper, ausgebildet. Das Geschoss umfasst insbesondere eine Treibanordnung, zum Beispiel eine Treibladung. Die Wirkmittelanordnung ist zur Abwehr, Störung und/oder zur Schädigung eines unbemannten Luftfahrzeugs und/oder eines Elektromotors und/oder einer Elektronik ausgebildet. Im Speziellen ist

der Elektromotor und/oder die Elektronik Teil des Luftfahrzeugs. Als Abwehr, Störung und/oder Schädigung wird insbesondere ein elektrisches Kurzschließen und/oder mechanisches Hemmen verstanden.

[0008] Die Wirkmittelanordnung ist ausgebildet, mittels der Treibanordnung, einer Treibladung, einem Träger, einem Lenkflugkörper auf eine Flugbahn geschossen und/oder gebracht zu werden. Insbesondere ist die Flugbahn auf ein Ziel, zum Beispiel dem Elektromotor und/oder das Luftfahrzeug gerichtet. Die Wirkmittelanordnung ist vorzugsweise ausgebildet, die Flugbahn zu durchfliegen. Insbesondere folgt das anzugreifende Luftfahrzeug einer Zielflugbahn, wobei diese beispielsweise durch Schätzung und/oder Extrapolieren als Schätzflugbahn in die Zukunft planbar und/oder abschätzbar ist. Insbesondere ist die Flugbahn ausgebildet und/oder festgelegt einen Schnittpunkt mit der Schätzflugbahn aufzuweisen.

[0009] Die Wirkmittelanordnung umfasst eine Verteileinrichtung und ein Fremdkörperreservoir. Insbesondere können die Fremdkörperreservoir und die Verteileinrichtung ein gemeinsames Modul bilden. Die Verteileinrichtung und das Fremdkörperreservoir sind vorzugsweise zur Anordnung innerhalb einer Hülle, zum Beispiel einer Hülle des Geschosses, der Granate oder der Rakete ausgebildet.

[0010] Das Fremdkörperreservoir umfasst zum Beispiel einen Hohlraum und/oder bildet ein Gefäß zur Aufnahme eines Stoffes. Insbesondere kann die Wirkmittelanordnung eine Mehrzahl an Fremdkörperreservoirs aufweisen, zum Beispiel zur Aufnahme unterschiedlicher Stoffe. Das Fremdkörperreservoir umfasst als Stoff einen Hemmstoff und/oder der Hemmstoff ist in dem Fremdkörperreservoir aufgenommen. Insbesondere können bei einer Mehrzahl an Fremdkörperreservoirs diese unterschiedliche Hemmstoffe umfassen. Der Hemmstoff ist insbesondere pulverförmig ausgebildet und/oder so ausgebildet, dass er bei der Verteilung pulverförmig wird. Vorzugsweise ist der Hemmstoff elektrisch leitfähig und/oder metallisch ausgebildet.

[0011] Die Verteileinrichtung ist ausgebildet, den Hemmstoff freizusetzen und/oder zu verteilen. Insbesondere ist das Freisetzen als ein Verteilen des Hemmstoffes in einer räumlichen Umgebung ausgebildet. Die Verteileinrichtung verteilt den Hemmstoff auf mindestens einem Abschnitt der Flugbahn der Wirkmittelanordnung. Zum Beispiel ist die Verteileinrichtung ausgebildet, den Hemmstoff in einem Schnittpunkt von Flugbahn und Schätzflugbahn freizusetzen oder in einem vorgegebenen Abstand von Wirkmittelanordnung und Ziel. Abschnittsweises Freisetzen ist beispielsweise als ein einmaliges punktuelles, kurzzeitiges oder längeres Freisetzen ausgebildet, alternativ kann auch ein mehrmaliges, räumlich und/oder zeitversetztes Freisetzen vorgesehen sein. Die Verteileinrichtung ist ausgebildet, den Hemmstoff als Partikelwolke, zum Beispiel Staubwolke, freizusetzen. Die Partikelwolke weist dabei eine Geometrie, insbesondere Form und Ausdehnung, auf, wobei die

Form beispielsweise kugelförmig ausgebildet ist. Vorzugsweise ist die Verteileinrichtung ausgebildet, die Freisetzung so zu initiieren, dass ein maximaler Durchmesser der Partikelwolke auf der Schätzflughbahn liegt. Vorzugsweise ist die Partikeldichte innerhalb der Partikelwolke konstant.

[0012] Der Hemmstoff umfasst magnetische Partikel und/oder ist durch magnetische Partikel gebildet. Die Partikelwolke ist gebildet und/oder umfasst die magnetischen Partikel. Die magnetischen Partikel können als ferromagnetische, paramagnetische oder diamagnetische Partikel ausgebildet sein. Insbesondere kann der Hemmstoff eine Mischung aus diamagnetischen, paramagnetischen und/oder ferromagnetischen Partikeln umfassen. Diamagnetische Partikel umfassen beispielsweise Aluminium, Beryllium, Kupfer und/oder Zink. Paramagnetische Partikel umfassen beispielsweise Alkali- und/oder Erdalkalimetalle, Seltenerdner und/oder Magnetit. Ferromagnetische Partikel umfassen vorzugsweise Eisen, Stahl, Kobalt und/oder Chromdioxid.

[0013] Der Erfindung liegt die Überlegung zu Grunde, mittels einer Wirkmittelanordnung eine Staubwolke aus magnetischen Partikeln zu erzeugen, insbesondere in einem Bereich auf der Schätzflughbahn und/oder in der Nähe des Ziels, zum Beispiel dem Luftfahrzeug, dem Elektromotor und/oder der Elektronik. Durch Wechselwirkung der magnetischen Partikel mit dem Ziel kommt es zu elektrischen Kurzschlüssen und/oder mechanischer Hemmung, wie Reibung, Verklemmung und/oder Verstopfung. Die Erfindung basiert darauf, dass magnetische Partikel mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit in das Ziel, insbesondere den Elektromotor, eine Steuerung, in Elektronik oder das Luftfahrzeug gelangen und dort wechselwirken können.

[0014] Die Erfindung hat den Vorteil, dass bei verbesserter Schädigung, Störung und/oder Wechselwirkung mit dem Ziel geringere Kollateralschäden zu erwarten sind. Ferner ist der Hemmstoff, die Verteileinrichtung und/oder das Fremdstoffreservoir in viele Systeme, insbesondere Geschosse, integrierbar. Da kaum kinetische Energie für die Wirkung der Partikel benötigt wird, kann der Gewichtsanteil des Hemmstoffes erhöht werden.

[0015] Besonders bevorzugt ist es, dass die magnetischen Partikel eine mittlere Partikelgröße zwischen 10 und 20 Mikrometer aufweisen. Insbesondere kann die Partikelgröße auch zwischen 1 und 2000 Mikrometer liegen, vorzugsweise kann die Partikelgröße zwischen 5 und 50 Mikrometer betragen. Als Partikelgröße wird beispielsweise ein mittlerer Partikeldurchmesser verstanden. Insbesondere kann die Partikelgröße durch Siebung bestimmt werden. Der Hemmstoff kann insbesondere unterschiedliche Partikel umfassen, beispielsweise Partikel unterschiedlicher Materialien und/oder mit unterschiedlichen mittleren Partikelgrößen.

[0016] Dieser Ausgestaltung liegt die Überlegung zu Grunde, dass bei ausreichend kleiner Partikelgröße die Dauer und/oder das Wirkvolumen als Partikelwolke erhöht wird. Andererseits ist eine Mindestgröße für die Par-

tikel förderlich für eine effiziente Verteilung und ein Verhindern der Verklumpung.

[0017] Im Speziellen weist die Wirkmittelanordnung eine Mehrzahl an Fremdstoffreservoirs und Verteileinrichtungen auf, insbesondere mit unterschiedlichen Partikeln und/oder Partikelgrößen in den Hemmstoffen, wobei die Freisetzung, insbesondere Art, die Geometrie, die Partikeldichte für die unterschiedlichen Partikel und/oder Partikelgrößen unterschiedlich gewählt ist und/oder erfolgt.

[0018] Die Wirkmittelanordnung weist insbesondere eine Auslöseeinrichtung auf. Die Auslöseeinrichtung kann beispielsweise als ein Zünder ausgebildet sein und/oder umfasst eine Steuerung, insbesondere eine sensorbasierte, intelligente und/oder elektronische Steuerung. Die Auslöseeinrichtung ist ausgebildet, die Verteileinrichtung zur Verteilung des Hemmstoffes auszulösen, zu initiieren und/oder zu steuern.

[0019] Die Auslöseeinrichtung umfasst und/oder bildet beispielsweise einen Annäherungszünder. Beispielsweise ist der Annäherungszünder ausgebildet, einen Abstand zum Ziel zu bestimmen und/oder basierend auf dem Abstand die Verteileinrichtung zur Freisetzung auszulösen. Beispielsweise ist der Annäherungszünder ausgebildet, bei Annäherung an das Ziel bis auf einen Sollabstand die Freisetzung auszulösen. Ferner kann die Auslöseeinrichtung einen tempierten Zünder umfassen und/oder bilden. Der tempierte Zünder ist beispielsweise ausgebildet, die Freisetzung nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit auszulösen, wobei die vorgegebene Zeit beispielsweise eine geschätzte und/oder berechnete Zeit darstellt, die die Wirkmittelanordnung von Abschuss ($t=0$) bis Abschnitt zum Verteilen des Hemmstoffes benötigt.

[0020] Die Verteileinrichtung ist ausgebildet, den Hemmstoff als spurförmige Partikelwolke und gegebenenfalls zusätzlich auch als ausgedehnte Partikelwolke freizusetzen und/oder zu verteilen. Insbesondere erfolgt die Verteilung als Partikelwolke entlang der Flugbahn, beispielsweise durch andauerndes, zeitweise und/oder dosiertes Freisetzen des Hemmstoffes während des Flugs der Wirkmittelanordnung entlang der Flugbahn. Dieser Ausgestaltung liegt die Überlegung zu Grunde, durch eine räumliche Ausdehnung der Partikelwolke die Wechselwirkungswahrscheinlichkeit mit dem Ziel zu erhöhen.

[0021] Im Speziellen ist die Verteileinrichtung zur dosierten Verteilung und/oder Freisetzung des Hemmstoffes, insbesondere der Partikel, ausgebildet. Beispielsweise ist die dosierte Freisetzung ausgebildet als die Freisetzung einer bestimmten Menge, z. B. Masse oder Volumen, an Hemmstoff und/oder die Freisetzung über ein bestimmtes Zeitintervall, im Speziellen auch dosiert als lokale räumliche oder zeitliche Dosierung. Dieser Ausgestaltung liegt die Überlegung einer gezielten und ressourcenschonenden Wirkstoffanordnung zu Grunde.

[0022] Vorzugsweise umfasst und/oder bildet die Verteileinrichtung eine pyrotechnische Ladung. Insbeson-

dere ist die pyrotechnische Ladung angeordnet und/oder ausgebildet nach und/oder durch ihre Zündung den Hemmstoff, insbesondere die Partikel, als Partikelwolke zu verteilen und/oder freizusetzen. Beispielsweise ist die pyrotechnische Ladung ausgebildet, durch ihre Detonation den Hemmstoff zu verteilen und/oder freizusetzen. Im Speziellen kann die pyrotechnische Ladung ausgebildet und/oder angeordnet sein, den Hemmstoff in die Partikel zu zerkleinern, Agglomerationen und/oder Verklumpungen des Hemmstoffs aufzubrechen und/oder die Partikel weiter zu zerkleinern.

[0023] Optional weist die Wirkmittelanordnung eine Sensoreinrichtung auf. Die Sensoreinrichtung ist ausgebildet zur Thermik- und/oder Windüberwachung. Beispielsweise ist die Sensoreinrichtung ausgebildet eine Thermikkenntgröße und/oder eine Windströmungskenngröße zu bestimmen, beispielsweise Aufwinde, Windrichtungen und/oder Windgeschwindigkeiten. Der Verteileinrichtung und/oder Auslöseeinrichtung sind vorzugsweise die Thermikkenntgröße und/oder die Windströmungskenngröße bereitgestellt, wobei die Verteileinrichtung und/oder Auslöseeinrichtung ausgebildet ist, das Freisetzen, beispielsweise Zeitpunkt, Ort und/oder Dosierung, basierend auf der Thermikkenntgröße und/oder Windströmungskenngröße zu bestimmen, durchzuführen, zu starten und/oder auszulösen. Dieser Ausgestaltung liegt die Überlegung zu Grunde, eine verbesserte Wirkmittelanordnung bereitzustellen, wobei zur Effizienzsteigerung Winde und/oder Thermik berücksichtigt und/oder genutzt werden.

[0024] Einen Gegenstand der Erfindung bildet ein Geschoss. Das Geschoss umfasst die Wirkmittelanordnung wie vorher beschrieben und eine Treibanordnung. Die Treibanordnung kann beispielsweise einen Träger bilden und/oder eine Hülle zur Aufnahme der Wirkmittelanordnung aufweisen. Die Treibanordnung umfasst beispielsweise eine Treibladung zur Verschießen und/oder zum Fliegen der Wirkmittelanordnung entlang der Flugbahn. Die Wirkmittelanordnung, im Speziellen die Verteileinrichtung, ist ausgebildet, den Hemmstoff, insbesondere die Partikel, als Partikelwolke auf mindestens einem Abschnitt der Flugbahn freizusetzen und/oder zu verteilen. Beispielsweise ist die Verteileinrichtung ausgebildet, den Hemmstoff während des Fluges der Wirkmittelanordnung freizusetzen und/oder zu verteilen. Die Partikel des Hemmstoffes und die Partikel der Partikelwolke sind vollständige oder teilweise magnetisch ausgebildet.

[0025] Der Erfindung liegt die Überlegung zu Grunde ein Geschoss, insbesondere einen Flugkörper bereitzustellen, der zur Schädigung, Abwehr und/oder Störung eines Ziels, insbesondere eines Luftfahrzeugs, eines Elektromotors und/oder von Elektronik, effektiv eingesetzt werden kann, wobei die Wirkmittelanordnung mit dem Hemmstoff durch die Treibanordnung auf eine Flugbahn zum Ziel gebracht wird und auf der Flugbahn in Wechselwirkungsnähe mit dem Ziel die Partikelwolke freisetzt.

[0026] Das Geschoss umfasst optional eine Flugpla-

nungseinrichtung. Die Flugplanungseinrichtung kann ein Softwaremodul oder Hardwaremodul bilden. Die Flugplanungseinrichtung ist ausgebildet, für das Ziel, im Speziellen das Luftfahrzeug, eine Schätzflugbahn zu bestimmen. Beispielsweise basierend auf einer festgestellten Position des Ziels, einer Geschwindigkeit und/oder einer Beschleunigung des Ziels. Die Verteileinrichtung und/oder die Auslöseeinrichtung ist zum Beispiel ausgebildet, den Hemmstoff als Partikelwolke in einem Abschnitt und/oder Bereich der Schätzflugbahn freizusetzen und/oder zu verteilen, insbesondere in einem Bereich der Schätzflugbahn vor der aktuellen Position des Ziels. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine zielgenaue und/oder optimierte Störung, Schädigung und/oder Abwehr des Ziels.

[0027] Das Geschoss umfasst eine Flugsteuerungseinrichtung. Die Flugsteuerungseinrichtung kann insbesondere die Flugplanungseinrichtung umfassen. Die Flugsteuerungseinrichtung ist ausgebildet, das Geschoss zu steuern, dem Ziel mindestens zeitweise und/oder abschnittsweise vorauszufliegen, im Speziellen entlang der Schätzflugbahn vorauszufliegen. Die Verteileinrichtung und/oder die Auslöseeinrichtung sind ausgebildet, die Partikelwolke zu erzeugen und/oder den Hemmstoff zu verteilen, während des Vorausfliegens vor dem Ziel, insbesondere dauerhaft während des Vorausfliegens zu verteilen oder nur dosiert und/oder zeitweise zu verteilen.

[0028] Das Geschoss ist vorzugsweise als Rakete, Lenkflugkörper oder Granate ausgebildet. Im Speziellen ist das Geschoss als eine 40 mm Kaliber oder ein 120 mm Kaliber ausgebildet. Beispielsweise ist das Geschoss als eine 40 mm x 53 HV Granate mit Zerlegungsladung als Verteileinrichtung und Annäherungszünder ausgebildet.

[0029] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Abwehr, Schädigung und/oder Störung eines Ziels, insbesondere eines Luftfahrzeugs, eines Elektromotors und/oder von Elektronik. Das Verfahren dient zum Beispiel dem Kurzschließen von Elektronik und/oder von Elektrik, sowie alternativ oder ergänzend der mechanischen Hemmung, zum Beispiel einer Welle, einer Rotationsbewegung oder einer Translationsbewegung. Das Verfahren sieht die Verbringung der Wirkmittelanordnung wie vorher beschreiben vor, beispielsweise durch Verschießen und/oder mittels eines gesteuerten Flugkörpers.

[0030] Die Wirkmittelanordnung folgt dabei der Flugbahn, wobei mindestens auf einem Abschnitt der Flugbahn der Hemmstoff als Partikelwolke freigesetzt wird. Die Partikelwolke wird in einem Bereich um das Ziel, insbesondere vor dem Ziel, erzeugt, wobei der Bereich so gewählt ist, dass das Ziel die Partikelwolke mindestens teilweise durchfliegt und/oder in der Partikelwolke angeordnet ist. Die magnetischen Partikel der Partikelwolke setzen sich besonders in Bereich der Elektronik, der Elektrik, dem Elektromotor und/oder im Bereich bewegender Teile ab. Die magnetischen Partikel werden ins-

besondere durch einen Elektromagneten oder Dauermagneten des Elektromotors (bzw. Ziel) angezogen und ins System gebracht. Ferner werden die magnetischen Partikel durch elektrische und/oder magnetische Felder der Elektronik und/oder Elektrik angezogen und ins System gebracht. Bewegende Teile, wie insbesondere Rotationsbewegungen, im Speziellen Wellen und/oder Läufer, ziehen magnetische Partikel beispielsweise aufgrund von strömungstechnischer Sogwirkung an. Die ins System gekommenen magnetischen Partikel können so gezielt Kurschlüsse und/oder mechanische Hemmung im Ziel erzeugen und dieses effektive Abwehren und/oder Schädigen.

[0031] Weitere Merkmale, Wirkungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie der beigefügten Figur. Dabei zeigt:

Figur 1 schematisch ein Ausführungsbeispiel ein Geschoss zur Abwehr eines Ziels.

[0032] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Geschosses 1. Das Geschoss 1 ist eine Granate, insbesondere als eine 40 mm Granate ausgebildet. Die Granate ist zur Abwehr eines Zieles 2 verschossen und folgt einer Flugbahn 3. Die Flugbahn 3 ist dabei zum Ziel 2 gerichtet, wobei auch eine zukünftige Position 4, auch Schätzposition genannt, als Ziel für die Flugbahn 3 dienen kann. Die Schätzposition ist ein Punkt und/oder Abschnitt einer Schätzflugbahn 5. Die Schätzflugbahn 5 ist beispielsweise eine Extrapolierung einer aktuellen Position des Ziels 2 in die Zukunft, insbesondere basierend auf einer Geschwindigkeit und Beschleunigung des Ziels 2 und/oder basierend auf einer Umgebung und/oder Topographie. Die Position 4 ist vorzugsweise der Schnittpunkt, insbesondere auch in einer Projektion, der Flugbahn 3 und der Schätzflugbahn 5.

[0033] Das Geschoss 1 weist eine Hülle 6 auf. In der Hülle 6 sind ein Fremdstoffreservoir 7, eine Verteileinrichtung 8 und eine Auslöseeinrichtung 9 angeordnet. Das Fremdstoffreservoir 7 bildet eine Aufnahme, zum Beispiel einen Hohlraum oder Gefäß, zur Aufnahme eines Hemmstoffes 10. Der Hemmstoff 10 ist in dem Fremdstoffreservoir 7 angeordnet. Der Hemmstoff 10 umfasst und/oder bildet ein Pulver, wobei das Pulver magnetische Partikel umfasst, zum Beispiel paramagnetische oder ferromagnetische. Die Partikel weisen insbesondere eine mittlere Partikelgröße zwischen 10 und 50 Mikrometer auf. Die Partikel sind im Speziellen elektrisch leitfähig. Die Verteileinrichtung 8 ist mit der Auslöseeinrichtung 9 wirkverbunden, zum Beispiel signaltechnisches oder pyrotechnisch. Ferner ist die Verteileinrichtung 8 wirkverbunden mit dem Fremdstoffreservoir 7. Die Auslöseeinrichtung 9 ist ausgebildet die Verteileinrichtung 8 auszulösen und/oder zu initiieren. Das Auslösen und/oder Initiieren bewirkt das Verteilen des Hemmstoffes 10 als Partikelwolke. Die Auslöseeinrichtung 9 ist zum Beispiel ausgebildet, die Verteileinrichtung 8 an der Po-

sition 4, also im Schnittbereich zwischen Flugbahn 3 des Geschosses 1 und der Schätzflugbahn 5 des Ziels 2 auszulösen. Dazu kann die Auslöseeinrichtung 9 als temperierter Auslöser und/oder Zünder oder positionsabhängiger, zum Beispiel GPS-gesteuerter, Auslöser und/oder Zünder ausgebildet sein.

[0034] Die Verteileinrichtung 7 ist ausgebildet die die Partikelwolke als ausgedehnte Wolke, zum Beispiel Staubwolke, an der Position 4 durch Verteilung und/oder Ausstoßen des Hemmstoffes 10 in die Umgebung zu erzeugen. Beispielsweise hat die Partikelwolke eine Rotationssymmetrie und/oder ist kugelförmig ausgebildet. Das Ziel 2 das der Schätzbahn 5 folgen wird, wird somit die Position 4 und damit die Partikelwolke passieren und durchfliegen müssen, sodass es zu einer Wechselwirkung zwischen Ziel 2 und der Partikelwolke kommt.

[0035] Das Ziel 2 ist als Luftfahrzeug ausgebildet, hier als eine Drohne. Das als Drohne ausgebildete Ziel 2 umfasst Elektromotoren 11, zum Beispiel als Antrieb und/oder Steuerung. Die Elektromotoren 11 weisen eine elektronische und elektrische Steuerung, einen Stator, einen Rotor und einen Wellenabschnitt auf. Die magnetischen Partikel der Partikelwolke lagern sich mit erhöhter Wahrscheinlichkeit im Bereich des Elektromotors 11, des Stators, des Rotors, der Steuerung und/oder des Wellenabschnitts ein, da die Partikel hier durch Magnetfelder, elektrische Felder und/oder entstehende Luftströmungen angezogen werden. Die angezogenen und/oder abgelagerten Partikel führen zu elektrischen Kurzschlüssen, mechanischer Reibung und Hemmung, sodass das Ziel 2 flugunfähig wird und abgewehrt ist.

Bezuaszeichenliste

[0036]

- | | |
|----|---------------------|
| 1 | Geschoss |
| 2 | Ziel |
| 3 | Flugbahn |
| 4 | Position |
| 5 | Schätzflugbahn |
| 6 | Hülle |
| 7 | Fremdstoffreservoir |
| 8 | Verteileinrichtung |
| 9 | Auslöseeinrichtung |
| 10 | Hemmstoff |
| 11 | Elektromotor |

Patentansprüche

1. Geschoss (1) mit einer Treibanordnung oder einem Träger und einer Wirkmittelanordnung zur Abwehr, Störung und/oder Schädigung eines Ziels (2), insbesondere eines Luftfahrzeugs und/oder eines Elektromotors (11), wobei die Wirkmittelanordnung ausgebildet ist, mittels einer Treibanordnung und/oder eines Trägers auf eine Flugbahn (3) zur Abwehr des

Zieles (2) gebracht zu werden, und die Wirkmittelanordnung enthält:

- eine Verteileinrichtung (8) und ein Fremdkörperreservoir (7), wobei das Fremdkörperreservoir (7) einen Hemmstoff (10) umfasst, wobei die Verteileinrichtung (8) ausgebildet ist, den Hemmstoff (10) auf mindestens einem Abschnitt der Flugbahn (3) als Partikelwolke freizusetzen, wobei der Hemmstoff (10) magnetische Partikel umfasst und oder bildet, wobei die Treibanordnung oder der Träger ausgebildet ist, die Wirkmittelanordnung auf die Flugbahn (3) zu bringen, das Geschoss (1) umfassend eine Flugsteuerungseinrichtung zur Steuerung des Flugs des Geschosses (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flugsteuerungseinrichtung ausgebildet ist, das Geschoss (1) zu steuern, mindestens zeitweise und/oder abschnittsweise dem Ziel vorauszufliegen, wobei die Verteileinrichtung (8) ausgebildet ist, den Hemmstoff (10) während des Vorausflugs vor dem Ziel (2) freizusetzen, und wobei die Verteileinrichtung (8) ausgebildet ist, den Hemmstoff (10) als spurförmige Partikelwolke entlang der Flugbahn (3) durch Freisetzen des Hemmstoffs (10) über ein Zeitintervall freizusetzen.
2. Geschoss (1) nach Anspruch 1,
- die Wirkmittelanordnung **dadurch gekennzeichnet, dass** die magnetischen Partikel eine mittlere Partikelgröße zwischen 1 und 2000 Mikrometer aufweisen.
3. Geschoss (1) nach Anspruch 1 oder 2, die Wirkmittelanordnung **gekennzeichnet durch** eine Auslöseeinrichtung (9), wobei die Auslöseeinrichtung (9) ausgebildet ist, die Verteileinrichtung (8) zur Verteilung des Hemmstoffs (10) auszulösen.
4. Geschoss (1) nach Anspruch 3,
- die Wirkmittelanordnung **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslöseeinrichtung (9) einen Annäherungszünder und/oder einen tempierten Zünder umfasst.
5. Geschoss (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
- die Wirkmittelanordnung **dadurch gekennzeichnet,**
- dass** die Verteileinrichtung (8) ausgebildet ist, den Hemmstoff (10) zusätzlich auch als ausge dehnte Partikelwolke entlang der Flugbahn (3) durch Freisetzen des Hemmstoffs (10) über ein Zeitintervall freizusetzen.
6. Geschoss (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
- die Wirkmittelanordnung **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteileinrichtung (8) zur dosierten Verteilung und/oder Freisetzung des Hemmstoffes (10) ausgebildet ist.
7. Geschoss (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
- die Wirkmittelanordnung **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteileinrichtung (8) eine pyrotechnische Ladung umfasst und/oder bildet.
8. Geschoss (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
- die Wirkmittelanordnung **gekennzeichnet durch** eine Sensoreinrichtung zur Bestimmung einer Thermik- und/oder Windströmungskenngröße, wobei die Verteileinrichtung (8) oder die Auslöseeinrichtung (9) ausgebildet ist, das Freisetzen des Hemmstoffs (10) basierend auf der Thermik- und/oder Windströmungskenngröße durchzuführen und/oder auszulösen.
9. Geschoss (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
- gekennzeichnet durch** eine Flugplanungseinrichtung, wobei die Flugplanungseinrichtung ausgebildet ist, eine zukünftige Schätzflugbahn (5) für das Ziel (2) zu bestimmen, wobei die Verteileinrichtung (8) ausgebildet ist, den Hemmstoff (10) auf in einem Bereich der Schätzflugbahn (5) freizusetzen.
10. Geschoss (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet, dass** das Geschoss (1) eine Granate, eine Rakete oder einen Lenkflugkörper bildet.
11. Verfahren zur Abwehr, Schädigung und/oder Störung eines Zieles (2), insbesondere eines Elektromotors (11) und/oder Luftfahrzeugs,

wobei das Geschoss (1) nach einem der vorherigen Ansprüche auf die Flugbahn (3) gebracht wird,

wobei der Hemmstoff (10) als Partikelwolke in einem Bereich vor das Ziel (2) freigesetzt wird, wobei die magnetischen Partikel des Hemmstoffes (10) in der Partikelwolke das Ziel (2) kurzschließen und/oder mechanisch hemmen.

Claims

1. Projectile (1) with a propelling assembly or a launch means and an effector assembly for repelling, disrupting and/or damaging a target (2), in particular an aircraft and/or an electric motor (11), the effector assembly being configured to be brought by means of a propelling assembly and/or a launch means onto a trajectory (3) for repelling the target (2), and the effector assembly comprising:

a distributing device (8) and a foreign body reservoir (7), the foreign body reservoir (7) comprising a suppressor substance (10), the distributing device (8) being configured to release the suppressor substance (10) as a particle cloud on at least one portion of the trajectory (3),

the suppressor substance (10) comprising and/or forming magnetic particles, the propelling assembly or the launch means being configured to bring the effector assembly onto the trajectory (3),

the projectile (1) comprising a flight control device for controlling the flight of the projectile (1), **characterized in that**

the flight control device is configured to control the projectile (1) to fly ahead of the target at least temporarily and/or in sections, the distributing device (8) being configured to release the suppressor substance (10) while flying ahead of the target (2), and the distributing device (8) being configured to release the suppressor substance (10) as a trail-shaped particle cloud along the trajectory (3) by way of the suppressor substance (10) being released over a period of time.

2. Projectile (1) according to Claim 1,

the effector assembly being **characterized in that** the magnetic particles have a mean particle size between 1 and 2000 micrometres.

3. Projectile (1) according to Claim 1 or 2,

the effector assembly being **characterized by** a triggering device (9),

the triggering device (9) being configured to trigger the distributing device (8) in order to distribute the suppressor substance (10).

4. Projectile (1) according to Claim 3,

the effector assembly being **characterized in that** the triggering device (9) comprises a proximity fuse and/or a timed fuse.

10

5. Projectile (1) according to one of the preceding claims,

the effector assembly being **characterized in that** the distributing device (8) is configured to also additionally release the suppressor substance (10) as a widespread particle cloud along the trajectory (3) by way of the suppressor substance (10) being released over a period of time.

15

20

6. Projectile (1) according to one of the preceding claims,

the effector assembly being **characterized in that** the distributing device (8) is configured for the metered distribution and/or release of the suppressor substance (10).

25

30

7. Projectile (1) according to one of the preceding claims,

the effector assembly being **characterized in that** the distributing device (8) comprises and/or forms a pyrotechnic charge.

35

8. Projectile (1) according to one of the preceding claims,

the effector assembly being **characterized by** a sensor device for determining a thermal and/or wind flow parameter, the distributing device (8) or the triggering device (9) being configured to carry out and/or trigger the release of the suppressor substance (10) based on the thermal and/or wind flow parameter.

40

45

9. Projectile (1) according to one of the preceding claims,

characterized by a flight planning device, the flight planning device being configured to determine a future estimated trajectory (5) for the target (2), the distributing device (8) being configured to release the suppressor substance (10) in a region of the estimated trajectory (5).

50

10. Projectile (1) according to one of the preceding

55

claims,

characterized

in that the projectile (1) forms a shell, a missile or a guided missile.

11. Method for repelling, disrupting and/or damaging a target (2), in particular an electric motor (11) and/or aircraft,

the projectile (1) according to one of the preceding claims being brought onto the trajectory (3), the suppressor substance (10) being released as a particle cloud in a region ahead of the target (2),
the magnetic particles of the suppressor substance (10) in the particle cloud short-circuiting and/or mechanically stopping the target (2).

Revendications

1. Projectile (1) avec un agencement de propulsion ou un support et un agencement d'agent actif pour repousser, perturber et/ou endommager une cible (2), notamment un aéronef et/ou un moteur électrique (11), l'agencement d'agent actif étant configuré pour être amené sur une trajectoire de vol (3) au moyen d'un agencement de propulsion et/ou d'un support pour repousser la cible (2), et l'agencement d'agent actif contenant :

un dispositif de distribution (8) et un réservoir de corps étrangers (7), le réservoir de corps étrangers (7) comprenant un inhibiteur (10), le dispositif de distribution (8) étant configuré pour libérer l'inhibiteur (10) en tant que nuage de particules sur au moins une section de la trajectoire de vol (3), l'inhibiteur (10) comprenant et/ou formant des particules magnétiques, l'agencement de propulsion ou le support étant configuré pour amener l'agencement d'agent actif sur la trajectoire de vol (3), le projectile (1) comprenant un dispositif de commande de vol pour commander le vol du projectile (1),

caractérisé en ce que

le dispositif de commande de vol est configuré pour commander le projectile (1) pour qu'il vole en avance de la cible au moins temporairement et/ou par sections,
le dispositif de distribution (8) étant configuré pour libérer l'inhibiteur (10) pendant le vol en avance devant la cible (2),
et le dispositif de distribution (8) étant configuré pour libérer l'inhibiteur (10) en tant que nuage de particules sous forme de traînées le long de la trajectoire de vol (3) en libérant l'inhibiteur (10) sur un intervalle de temps.

2. Projectile (1) selon la revendication 1, l'agencement d'agent actif étant **caractérisé en ce que** les particules magnétiques ont une taille moyenne de particules comprise entre 1 et 2 000 micromètres.

3. Projectile (1) selon la revendication 1 ou 2, l'agencement d'agent actif étant **caractérisé par** un dispositif de déclenchement (9), le dispositif de déclenchement (9) étant configuré pour déclencher le dispositif de distribution (8) pour la distribution de l'inhibiteur (10).

4. Projectile (1) selon la revendication 3, l'agencement d'agent actif étant **caractérisé en ce que** le dispositif de déclenchement (9) comprend une fusée de proximité et/ou une fusée temporisée.

5. Projectile (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'agencement d'agent actif étant **caractérisé en ce que** le dispositif de distribution (8) est configuré pour libérer en outre l'inhibiteur (10) également en tant que nuage de particules étendu le long de la trajectoire de vol (3) en libérant l'inhibiteur (10) sur un intervalle de temps.

6. Projectile (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'agencement d'agent actif étant **caractérisé en ce que** le dispositif de distribution (8) est configuré pour la distribution et/ou la libération dosée de l'inhibiteur (10).

7. Projectile (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'agencement d'agent actif étant **caractérisé en ce que** le dispositif de distribution (8) comprend et/ou forme une charge pyrotechnique.

8. Projectile (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'agencement d'agent actif étant **caractérisé par** un dispositif de détection pour déterminer une caractéristique d'écoulement thermique et/ou de vent, le dispositif de distribution (8) ou le dispositif de déclenchement (9) étant configuré pour effectuer et/ou déclencher la libération de l'inhibiteur (10) sur la base de la caractéristique d'écoulement thermique et/ou de vent.

9. Projectile (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un dispositif de planification de vol, le dispositif de planification de vol étant configuré pour déterminer une trajectoire de vol estimée future (5) pour la cible (2), le dispositif de distribution (8) étant configuré pour libérer l'inhibiteur (10) dans une zone de la trajectoire de vol estimée (5).

10. Projectile (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le projec-

tile (1) est une grenade, une roquette ou un missile guidé.

11. Procédé pour repousser, endommager et/ou perturber une cible (2), notamment un moteur électrique (11) et/ou un aéronef, le projectile (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes étant placé sur la trajectoire de vol (3),

l'inhibiteur (10) étant libéré en tant que nuage de particules dans une zone devant la cible (2), les particules magnétiques de l'inhibiteur (10) dans le nuage de particules court-circuitant et/ou inhibant mécaniquement la cible (2).

15

20

25

30

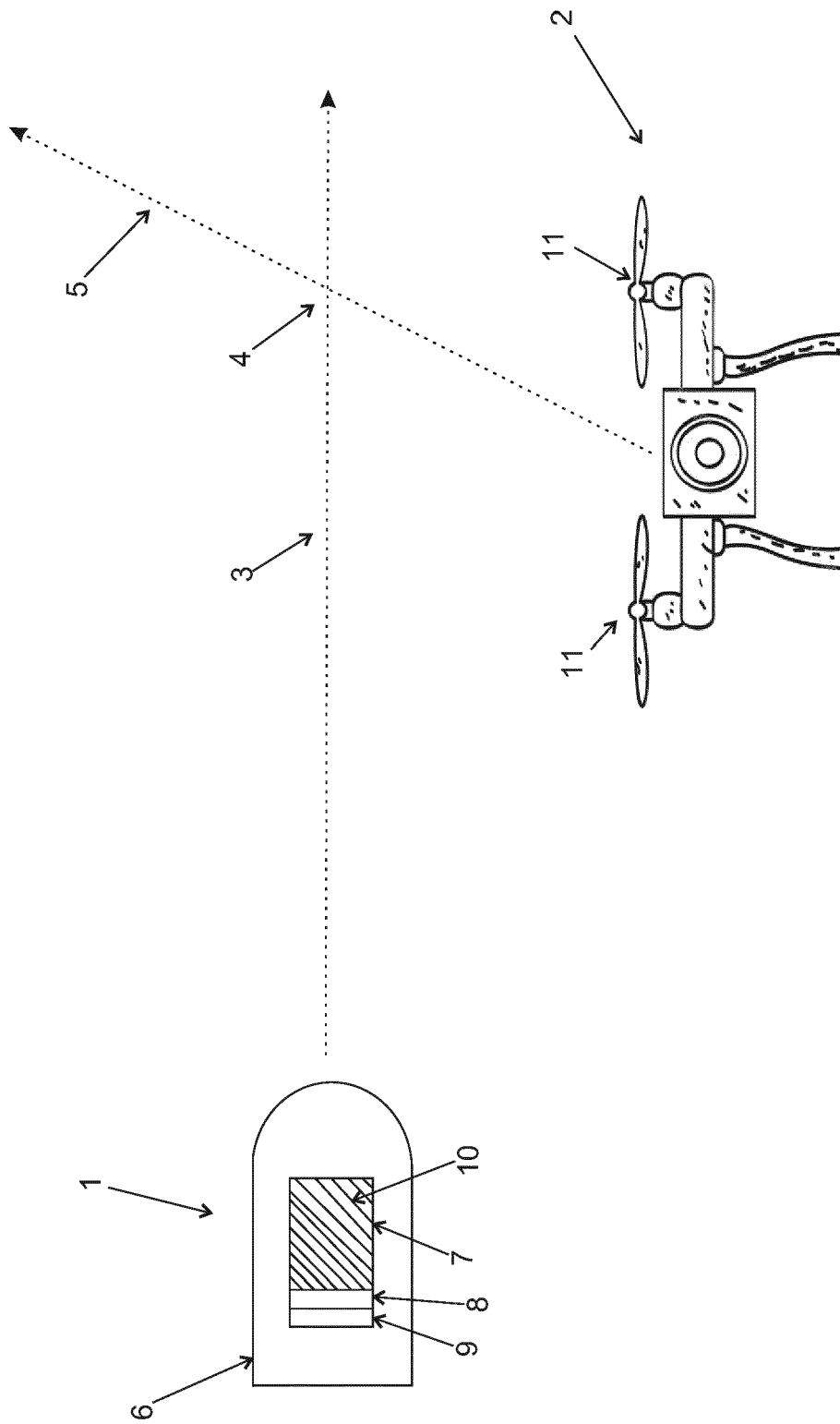
35

40

45

50

55



Figur 1

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

- US 20180103036 A1 [0003]
- JP 2017009158 A [0004]