



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.2020 Patentblatt 2020/42

(51) Int Cl.:
F41H 11/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20160480.8**

(22) Anmeldetag: **02.03.2020**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Tüchler, Dr. Michael**
6340 Baar (CH)
• **Oberholzer, Markus**
8447 Dachsen (CH)
• **Tüchler, Michael**
6340 Baar (CH)

(30) Priorität: **09.04.2019 DE 102019109360**

(74) Vertreter: **Kirschner, Sebastian**
Hübsch, Kirschner & Partner
Patentanwälte & Rechtsanwalt mbB
Oststraße 9-11
50996 Köln (DE)

(71) Anmelder: **Rheinmetall Air Defence AG**
8050 Zürich (CH)

(54) **INTERVENTIONSSYSTEM ZUR ABWEHR VON RAM-ZIELEN UND/ODER UAVS SOWIE VERFAHREN ZUR ABWEHR VON RAM-ZIELEN UND/ODER UAVS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Interventionssystem (1) und ein Verfahren zur Abwehr von Drohungen (4) in Form von Raketen-, Artillerie- und Mörser- (RAM-)Drohungen (4) und/oder UAVs, wobei mittels des Interventionssystems (1) ein Objekt (3) vor RAM-Zielen (4) und/oder UAVs geschützt wird.

Ein kostengünstiges Verfahren und ein kostengünstiges Interventionssystem (1) gegen RAM-Drohungen und/oder gegen feindliche UAVs / Drohnen sind dadurch bereitgestellt, dass mehrere Drohnen (2) des Interventionssystems (1) in einem Bereitschaftsmodus um das Ob-

jekt (3) angeordnet werden, wobei Drohnen (2) in Form von Multikoptern mit jeweils einem Effektor (5) in Form einer Sprengladungsanordnung (5) verwendet werden, wobei eine Flugbahn der Drohung (4) vorausberechnet wird und die zur Flugbahn nächst benachbarte Drohne (2) auf die Flugbahn oder nahe der Flugbahn der Drohung (4) gesteuert wird, wobei bei einer Annäherung der Drohung (2) an diese benachbarte Drohne (2) die Drohung (4) durch Zündung der Sprengladungsanordnung (5) bekämpft wird.

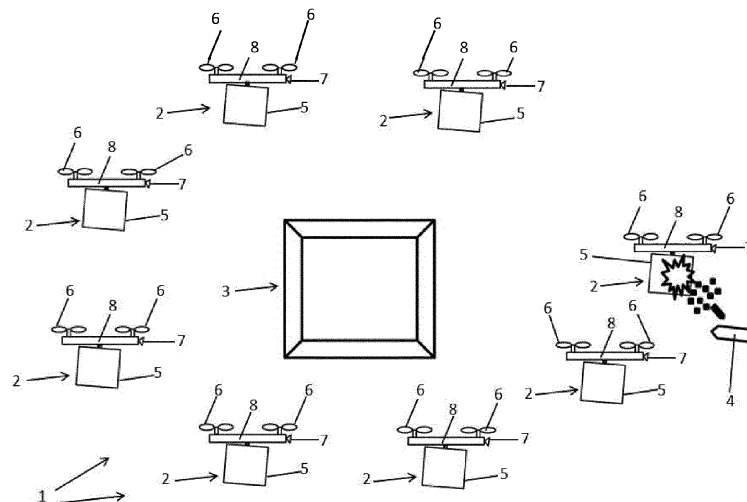


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Interventionssystem zur Abwehr von Zielen in Form von RAM-Zielen und/oder UAVs mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Abwehr von RAM-Zielen und/oder UAVs mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches.

[0002] Das Interventionssystem ist dazu geeignet, unbemannte Luftfahrzeuge in Form von sogenannten UAVs (Unmanned Aerial Vehicles) zu bekämpfen, die ohne eine an Bord befindliche Besatzung durch einen Computer oder vom Boden über eine Fernsteuerung betrieben und navigiert werden können. Das Interventionssystem ist in der Lage, RAM-Ziele (RAM - Rocket, Artillery and Mortar) wie Raketen, Artillerie und Mörser-Geschosse zu bekämpfen. Solche Interventionssysteme werden auch als C-RAM-Systeme oder Counter-RAM-Systeme (Counter Rocket Artillery and Mortar) bezeichnet.

[0003] Es ist bekannt, RAM-Ziele mit Raketen oder Maschinenkanonen zu bekämpfen. Raketen oder Maschinenkanonen sind teuer, insbesondere wenn sie in größeren Stückzahlen eingesetzt werden müssen.

[0004] Aus der DE 25 19 507 A1 ist eine Munition zur Bekämpfung von Flugzielen im Vorbeiflug bekannt. Die Munition weist über den Umfang verteilte, quer zur Munitionslängsachse wirkende Hohlladungen und ein Vorbeiflugzündsystem auf. Die Munition ist als Rakete mit einem Gefechtskopf ausgebildet. Der Gefechtskopf weist eine Zielerkennungseinrichtung auf. Eine Nachführeinrichtung dreht jeweils die Hohlladung in Richtung des Flugziels. Die Hohlladungen sind im Augenblick der Detonationsauslösung mittels des Vorbeiflugzündsystems in ihrer Wirkrichtung auf das Flugziel ausgerichtet.

[0005] Aus der DE 10 2015 008 255 B4 ist eine Abwehdrohne zur Abwehr von Kleindrohnen bekannt. Die Abwehdrohne weist einen Motor zum Antrieb eines Propellers, ein mit dem Motor verbundenen Rumpf, einen am Rumpf angeordneten Effektor und eine Einrichtung zum Abwurf des Effektors auf. Der Effektor umfasst Fäden, welche aus einem zum Blockieren der beweglichen Teile der Kleindrohne geeigneten Material hergestellt sind. Ferner weist der Effektor eine die Fäden umgreifende Hülle sowie ein in der Hülle aufgenommenes Ausstoßmittel und ein Aktivierungsmittel auf. Solch eine Abwehdrohne ist nicht geeignet, RAM-Ziele zu bekämpfen.

[0006] Aus der DE 34 38 305 A1 ist ein unbemanntes Fluggerät für die Bekämpfung von Bodenzielen bekannt. Das unbemannte Flugobjekt ist als Drohne mit Propeller ausgebildet. Das unbemannte Fluggerät weist eine Zielsucheinrichtung und eine detonationsfähige Gefechtsladung auf. Als Gefechtsladung ist wenigstens eine projektilbildende Ladung vorhanden. Die mindestens eine Ladung ist in dem Fluggerät stationär angeordnet. Die entsprechende Ladungsanordnung besteht aus zwei oder mehreren achsparallel angeordneten Ladungen, die simultan gezündet werden. Das Fluggerät ist als Drohne mit Delta-Flügeln und einem mehrteiligen Rumpf

ausgebildet. In einem Heckabschnitt befindet sich ein Motor mit einem Propeller. In dem Rumpf ist eine Detektionseinrichtung zur Erfassung eines Zielkorridors angeordnet.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein kostengünstiges Verfahren und ein kostengünstiges Interventionssystem gegen RAM-Ziele und/oder gegen feindliche UAVs / Drohnen bereitzustellen.

[0008] Diese der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird nun durch ein Interventionssystem und ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

[0009] Das erfindungsgemäße Interventionssystem weist mehrere UAVs bzw. Drohnen auf, welche jeweils mit einem Effektor zur Bekämpfung von C-RAM-Zielen und/oder UAVs ausgestattet sind, wobei die Drohnen in einem Bereitschaftsmodus um das Objekt angeordnet sind, wobei die Drohnen jeweils einen Effektor in Form einer Sprengladungsanordnung aufweisen, wobei die Drohnen als Multikopter ausgebildet sind. Dies ermöglicht eine kostengünstige Bekämpfung von C-RAM Zielen und UAVs.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass mehrere Drohnen des Interventionssystems in einem Bereitschaftsmodus um das Objekt angeordnet werden, wobei Drohnen in Form von Multikoptern mit jeweils einem Effektor in Form einer Sprengladungsanordnung verwendet werden, wobei eine Flugbahn des Ziels vorausberechnet wird und die zur Flugbahn nächst benachbarte Drohne auf die Flugbahn oder nahe der Flugbahn des Ziels gesteuert wird, wobei bei einer Annäherung des Ziels an diese benachbarte Drohne das Ziel durch Zündung der Sprengladungsanordnung bekämpft wird.

[0011] Eine sichere Zerstörung ergibt sich dadurch, dass ein Zünder des Ziels anvisiert wird. Dies hat ferner den Vorteil, dass die Trümmer kleinteilig sind und so wenig Schaden verursachen.

[0012] Das Interventionssystem ist bevorzugt geeignet zum Schutz von Objekten, wie Gebäuden oder Fahrzeugen. Auch sich langsam bewegende Objekte können gut durch Drohnen in Form von Multikoptern geschützt werden. Da die Drohnen beweglich sind können somit auch bewegliche Objekte geschützt werden. Die Drohnen sind dabei zunächst startbereit oder bereits schwebend in einem Bereitschaftsmodus um das zu schützende Objekt angeordnet. Im Bereitschaftsmodus schweben die Drohnen insbesondere gleichverteilt und mit einem derartigen maximalen Abstand so um das zu schützende Objekt, dass die nächstpositionierte Drohne genügend Zeit hat, um die mögliche Flugbahn des Ziels erreichen zu können. Beispielsweise kann mit acht Drohnen ein Objekt mit einer Fläche von 250000 m² geschützt werden. Hierzu sind die Drohnen gleichverteilt auf einer Kreisbahn mit einem Radius von 750 m um das Objekt herum angeordnet. Daraus ergibt sich ein Abstand von knapp unter 600 m zwischen den einzelnen Drohnen. Zum Abfangen des Ziels muss eine Drohne daher nur

ca. 300 m Wegstrecke zurücklegen. Insbesondere sind die Drohnen um das Objekt mit einem Radius von weniger als 1 km angeordnet.

[0013] Die Drohnen weisen im Bereitschaftsmodus zur jeweils benachbarten Drohne einen Abstand von weniger als 1000m, insbesondere von weniger als 800 m, vorzugsweise von weniger als 600 m auf, wodurch die Drohnen nur eine kurze Distanz zur Flugbahn des Ziels zurücklegen müssen.

[0014] Die Drohnen sind im Bereitschaftsmodus auf einer Kreisbahn oder auf einem Kugelsegment um das Objekt angeordnet, damit das Objekt engmaschig geschützt ist. Hierbei ist es von besonderem Vorteil, dass die Multikopter auf der Stelle schweben können und damit stets die optimale Verteidigungsposition einnehmen können.

[0015] Die Sprengladungsanordnung kann insbesondere eine Hohlladung aufweisen. Die Sprengladungsanordnung kann alternativ oder zusätzlich eine Splitterladung aufweisen. Als Effektor kann eine Sprengladungsanordnung mit nur einer Hohlladung oder nur mit einer Splitterladung verwendet werden. Die Sprengladungsanordnung weist in bevorzugter Ausgestaltung sowohl eine Hohlladung als auch Splitterladung auf. Durch die Sprengladungsanordnung kann entweder eine Hohlladung, eine projektilbildende Ladung, eine splitterbildende Ladung oder eine Kombination dieser Ladungen ausgestoßen werden.

[0016] Die Drohnen weisen jeweils einen Rumpf und ein Gimbal auf, wobei die Sprengladungsanordnung mittels des Gimbals mit dem Rumpf der Drohne verbunden ist. Hierdurch kann die Sprengladungsanordnung gut auf das Ziel im Vorbeiflug ausgerichtet werden.

[0017] Bei Anflug eines Ziels wird die Flugbahn des Ziels vorausberechnet und die nächstpositionierte Drohne des Interventionssystems wird zur Flugbahn des Ziels gesteuert. Vorzugsweise werden die Drohnen des Interventionssystems mittels eines Command und Control-Systems ferngesteuert. Die Drohnen können alternativ aber auch selbstlenkend ausgestaltet sein.

[0018] Die Drohne kann dann auf die Flugbahn oder nahe an die Flugbahn gesteuert werden. Bei Annäherung des Ziels an der nächstpositionierten Drohne wird mittels der Sprengladungsanordnung, d.h. mittels des Effektors, das Ziel bekämpft. Dabei kann sich die Drohne bevorzugt auf der Flugbahn vor dem Ziel befinden oder neben dem Ziel bei dem Vorbeiflug des Ziels.

[0019] Bei Verwendung einer projektil- und splitterbildenden Ladung wird bevorzugt gezielt ein Zünder des Ziels anvisiert, wobei der Zünder des Ziels in der Regel am Kopf des RAM-Ziels angeordnet ist. Hierbei wird die Drohne bevorzugt auf der Flugbahn des Ziels positioniert.

[0020] Die Drohnen weisen jeweils mindestens einen Sensor zur Endphasenlenkung der Drohne auf. Die Drohnen verfügen bevorzugt über mehrere, verschiedene Sensoren wie beispielsweise TV-Kameras, Radar-, Lidar- und/oder IR-Sensoren. Diese Sensoren sind dabei

am Rumpf der Drohne im schwebenden Zustand der Drohne nach oben zum Himmel gerichtet, so dass bei einem schnellen Flug mit einem geneigten Rumpf die Sensorik in Flugrichtung auf das Ziel gerichtet ist. Der mindestens eine Sensor ist in Richtung einer Rotorachse oder spitzwinklig zur Rotorachse der Drohne ausgerichtet, so dass auch bei einer schnellen Beschleunigung das Ziel mit dem Sensor oder den Sensoren erfasst werden können. Die Sensoren der Drohne dienen insbesondere zur Endphasenlenkung beim Vorbeiflug des Ziels.

[0021] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, das Interventionssystem und das Verfahren auszugestalten und weiterzubilden. Hierfür darf zunächst auf die den unabhängigen Patentansprüchen nachgeordneten Patentansprüche verwiesen werden. Im Folgenden werden bevorzugte Ausgestaltungen des Verfahrens des Interventionssystems anhand der Zeichnung und der dazugehörigen Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 in einer schematischen Draufsicht ein Interventionssystem mit mehreren Drohnen, wobei die Drohnen um ein Objekt angeordnet sind, das von einem C-RAM-Ziel angegriffen wird,

Fig. 2 in einer schematischen Draufsicht das Interventionssystem, wobei das C-RAM-Ziel mittels einer der Drohnen bekämpft wird,

Fig. 3 in einer schematischen, teilweise geschnittenen Darstellung eine Drohne mit einer Sprengladungsanordnung, sowie

[0022] In Fig. 1 und 2 ist ein Interventionssystem 1 mit mehreren Drohnen 2 dargestellt. Die Drohnen 2 sind hier um ein zu schützendes Objekt 3 herum angeordnet. Mittels des Interventionssystems 1 wird das zu schützende Objekt 3 gegen Angriffe mit C-RAM-Zielen 4 geschützt. Es ist beispielhaft für ein C-RAM-Ziel 4 hier eine Rakete 4 dargestellt. Das Interventionssystem 1 ist ferner dazu geeignet, das Objekt 3 gegen Angriffe mittels Fremddrohnen (nicht dargestellt) zu schützen. Die Drohnen 2 weisen jeweils einen Effektor 5 auf, wobei der Effektor 5 durch eine Sprengladungsanordnung 5 gebildet ist. Die Drohnen 2 sind in bevorzugter Ausgestaltung als Multikopter ausgebildet. Die Drohnen 2 weisen entsprechend mehrere Propeller 6 auf.

[0023] Die Drohnen 2 sind zunächst startbereit oder bereits schwebend in einem Bereitschaftsmodus um das zu schützende Objekt 3 positioniert. Beim Anflug eines C-RAM-Ziels 4 oder einer Drohne (nicht dargestellt) wird die nächstpositionierte Drohne 2 des Interventionssystems 1 zu einer vorausberechneten Flugbahn des Ziels 4 gesteuert. Bei Annäherung des Ziels 4 an die Drohne 2 wird dann mittels der Sprengladungsanordnung 5 das Ziel 4 bekämpft (vgl. Fig. 2). Die Drohne 2 kann sich bevorzugt bei der Bekämpfung des Ziels 4 auf der Flugbahn vor dem Ziel 4 befinden oder neben dem Ziel 4

beim Vorbeiflug des Ziels 4. Vorzugsweise werden die Drohnen 2 des Interventionssystems 1 mittels eines Command-und-Control-Systems (nicht dargestellt) ferngesteuert. Die Drohnen 2 können in alternativer Ausgestaltung auch selbstlenkend ausgebildet sein.

[0024] Die Drohnen 2 verfügen ferner über verschiedene Sensoren 7, wie beispielsweise eine TV-Kamera, Radar-, Lidar- oder IR-Sensoren. Diese Sensoren 7 sind an einem Rumpf 8 angeordnet. Wenn ein Ziel 4 im Anflug ist, wird insbesondere die der vorausberechneten Flugbahn des Ziels 4 nächst benachbarte Drohne 2 in Richtung der Flugbahn des Ziels 4 beschleunigt. Bei einer solchen starken Beschleunigung kann es vorkommen, dass die Drohnen 2 mit ihren Propellerachsen im Wesentlichen in Flugrichtung gerichtet sind. Hier ist es vorteilhaft, wenn die Sensoren 7 ebenfalls in Flugrichtung der Drohne 2 gerichtet sind. Die Sensoren 7 sind dabei vorzugsweise spitzwinklig oder parallel zu den Propellerachsen ausgerichtet. Vorzugsweise sind daher die Sensoren 7 mittels entsprechender Gelenke in Richtung der Propellerachsen schwenkbar. Bei diesem schnellen Flug der Drohnen 2 ist der Rumpf 8 relativ zur Flugrichtung geneigt. Die Sensoren 7 dienen insbesondere der Endphasenlenkung der Drohne 2 kurz vor dem Vorbeiflug des Ziels 4.

[0025] Im Bereitschaftsmodus schweben die Drohnen 2 insbesondere gleichverteilt mit einem derartigen maximalen Abstand um das zu schützende Objekt 3, so dass die nächstpositionierte Drohne 2 genug Zeit hat, um die mögliche Flugbahn des Ziels 4 zu erreichen. Vorzugsweise beträgt der Abstand einer Drohne 2 zu seinen benachbarten Drohnen 2 weniger als 1 km, insbesondere weniger von 800 m, insbesondere etwa 600 m. Es ist hierbei möglich, die Drohnen 2 auf einem Kreis oder einer Halbkugel mit einem Durchmesser von 1,5 km um das zu schützende Objekt 3 anzuordnen. Vorzugsweise sind die Drohnen 2 dabei nicht nur auf einer Kreisbahn angeordnet, sondern decken ein Kugelsegment um das zu schützende Objekt 3 ab. Beispielsweise können auf einem Kreis mit einem Durchmesser von 1,5 km bzw. Radius von 750m die Drohnen 2 jeweils im Abstand von ca. 600 m angeordnet werden, wobei hierbei acht Drohnen 2 auf dem entsprechenden Kreis verteilt sind. Mit diesen acht Drohnen 2 kann das Objekt 3 mit einer Fläche von 250.000 m² geschützt werden. Zum Abfangen eines Ziels 4 muss eine der Drohnen 2 daher nur ca. 300 m Wegstrecke zurücklegen.

[0026] Die Drohnen 2 und das Interventionssystem 1 haben den Vorteil, dass die Drohnen 2 lenkbar sind und kostengünstig sind. Es ist ein Objektschutz, beispielsweise von Gebäuden oder Fahrzeugen, durch Einsatz eines Verbunds von Drohnen 2 ermöglicht.

[0027] Im Folgenden darf auf die Fig. 3 und 4 näher eingegangen werden. Die Sprengladungsanordnung 5 ist mit dem Rumpf 8 vorzugsweise über ein Gimbal 9 verbunden. Das Gimbal 9 ist dabei im Wesentlichen im Schwerpunkt der Drohne 2 bei einer horizontalen Ausrichtung der Drohne 2 angeordnet. Das Gimbal 9 kann

durch eine kardanische Aufhängung bzw. Lagerung, also eine Lagerung in zwei Ebenen mit rechtwinklig zueinander angeordneten Lagern gebildet sein. Diese spezielle Anordnung und ein ausgewogener Schwerpunkt ermöglichen, dass die Sprengladungsanordnung 5 eine Schwenkbewegung um mehrere Achsen ausführen kann. Die Sprengladungsanordnung 5 ist an einer Unterseite des Rumpfes 8 der Drohne 2 angeordnet.

[0028] Die Sprengladungsanordnung 5 kann entweder eine Hohlladung 10, eine projektilbildende Ladung, eine splitterbildende Ladung 11 oder eine Kombination dieser Ladungen aufweisen. Bei der hier beschriebenen Ausgestaltung weist die Sprengladungsanordnung 5 eine Hohlladung 10 und eine Splitterladung 11 auf. Die Sprengladungsanordnung 5 ist derart ausgebildet, dass die Hohlladung 10 und die Splitterladung 11 in einer seitlichen Richtung relativ zur Rotorachse austreten können. Dadurch, dass die Hohlladung 10 und die Splitterladung 11 quer zur Richtung der Rotorachsen wirken, können hierdurch sehr gut Ziele 4 im Vorbeiflug bekämpft werden.

[0029] Die Hohlladung 10 und die Splitterladung 11 sind innerhalb eines Gehäuses 12 angeordnet. Der Hohlladung 10 und der Splitterladung 11 ist jeweils ein separater Sprengstoff 13, 14 zugeordnet. Der Sprengstoff 13 weist eine größere Detonationsgeschwindigkeit als der Sprengstoff 14 auf. Beide Sprengstoffe 13, 14 werden mittels eines nicht dargestellten Zünders am Fuß der Hohlladung 10 gezündet. Durch die unterschiedlichen Detonationsgeschwindigkeiten der Sprengstoffe 13, 14 kann der Hohlladungsstrahl (nicht dargestellt) vollkommen austreten, bevor die Splitterladung 11 detoniert und austritt. Dadurch kann eine Wechselwirkung zwischen den beiden Detonationen vermieden werden.

[0030] Die Hohlladung 10 weist eine Metalleinlage 15 in Form eines Hohlladungskegels 15 auf. Der Hohlladungskegel 15 weist vorzugsweise Kupfer auf bzw. ist aus Kupfer hergestellt. Die Symmetrieachse (nicht dargestellt) des Hohlladungskegels 15 ist hier ebenfalls in seitlicher Richtung relativ zur Rotorachse ausgerichtet. Das Gehäuse 12 ist insbesondere zylindrisch ausgebildet, wobei das Gimbal 9 an einem Deckel 16 vorzugsweise mittig befestigt ist. Die Hohlladung 10 und die Splitterladung 11 weisen zur zylindrischen Wandung 17 des Gehäuses 12.

Bezugszeichenliste:

[0031]

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 | Interventionssystem |
| 2 | Drohne |
| 3 | zu schützendes Objekt |
| 4 | Ziel / C-RAM-Ziel / Rakete |
| 5 | Effektor bzw. Sprengladungsanordnung |
| 6 | Propeller |
| 7 | Sensor |
| 8 | Rumpf |

- 9 Gimbal
- 10 Hohlladung
- 11 Splitterladung
- 12 Gehäuse
- 13 Sprengstoff der Hohlladung
- 14 Sprengstoff der Splitterladung
- 15 Metalleinlage bzw. Hohlladungskegel
- 16 Deckel
- 17 zylindrische Wandung
- 18 Kopfende
- 19 Splitterfragmente
- 20 Durchgang
- 21 Durchgang
- 22 Gehäuse

Patentansprüche

1. Interventionssystem (1) zur Abwehr von Zielen (4) in Form von RAM-Zielen (4) und/oder UAVs, wobei mittels des Interventionssystems (1) ein Objekt (3) vor RAM-Zielen (4) und/oder UAVs schützbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Interventionssystem (1) mehrere Drohnen (2) aufweist, wobei die Drohnen (2) in einem Bereitschaftsmodus um das Objekt (3) angeordnet sind, wobei die Drohnen (2) jeweils einen Effektor (5) in Form einer Sprengladungsanordnung (5) aufweisen, wobei die Drohnen (2) als Multikopter ausgebildet sind.
2. Interventionssystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drohnen (2) zur jeweils nächst benachbarten Drohne (2) im Bereitschaftsmodus einen Abstand von weniger als 1000m, insbesondere von weniger als 800 m, vorzugsweise von weniger als 600 m aufweisen.
3. Interventionssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drohnen (2) im Bereitschaftsmodus auf einer Kreisbahn oder auf einem Kugelsegment um das Objekt (3) angeordnet sind.
4. Interventionssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprengladungsanordnung (5) eine Hohlladung (10) aufweist.
5. Interventionssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprengladungsanordnung (5) eine Splitterladung (11) aufweist.
6. Interventionssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drohnen (2) jeweils einen Rumpf (8) und ein Gimbal (9) aufweisen, wobei die Sprengladungsanordnung (5) mittels des Gimbals (9) mit dem Rumpf (8)

der Drohne (2) verbunden ist.

7. Interventionssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drohnen (2) jeweils mindestens einen Sensor (7) zur Endphasenlenkung der Drohne (2) aufweisen.
8. Interventionssystem (1) nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Sensor (7) in Richtung einer Rotorachse oder spitzwinklig zur Rotorachse der Drohne (2) ausgerichtet ist.
9. Verfahren zur Abwehr von Zielen (4) in Form von RAM-Zielen (4) und/oder UAVs, wobei mittels eines Interventionssystems (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche ein Objekt (3) vor RAM-Zielen (4) und/oder UAVs geschützt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Drohnen (2) des Interventionssystems (1) in einem Bereitschaftsmodus um das Objekt (3) angeordnet werden, wobei Drohnen (2) in Form von Multikoptern mit jeweils einem Effektor (5) in Form einer Sprengladungsanordnung (5) verwendet werden, wobei eine Flugbahn des Ziels (4) vorausberechnet wird und die zur Flugbahn nächst benachbarte Drohne (2) auf die Flugbahn oder nahe der Flugbahn des Ziels (4) gesteuert wird, wobei bei einer Annäherung des Ziels (4) an diese benachbarte Drohne (2) das Ziel (4) durch Zündung der Sprengladungsanordnung (5) bekämpft wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zünder des Ziels (4) anvisiert wird.

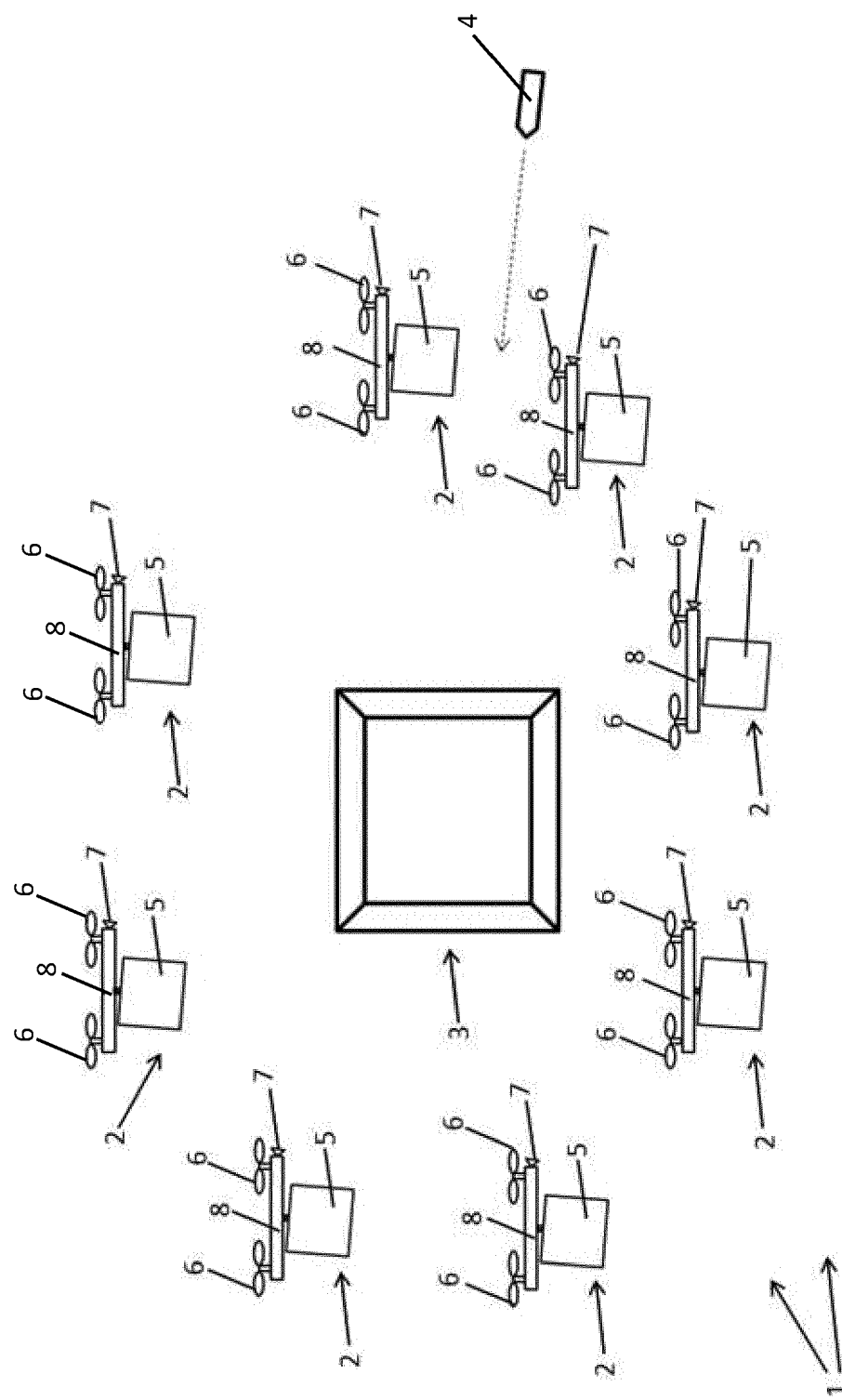


Fig. 1

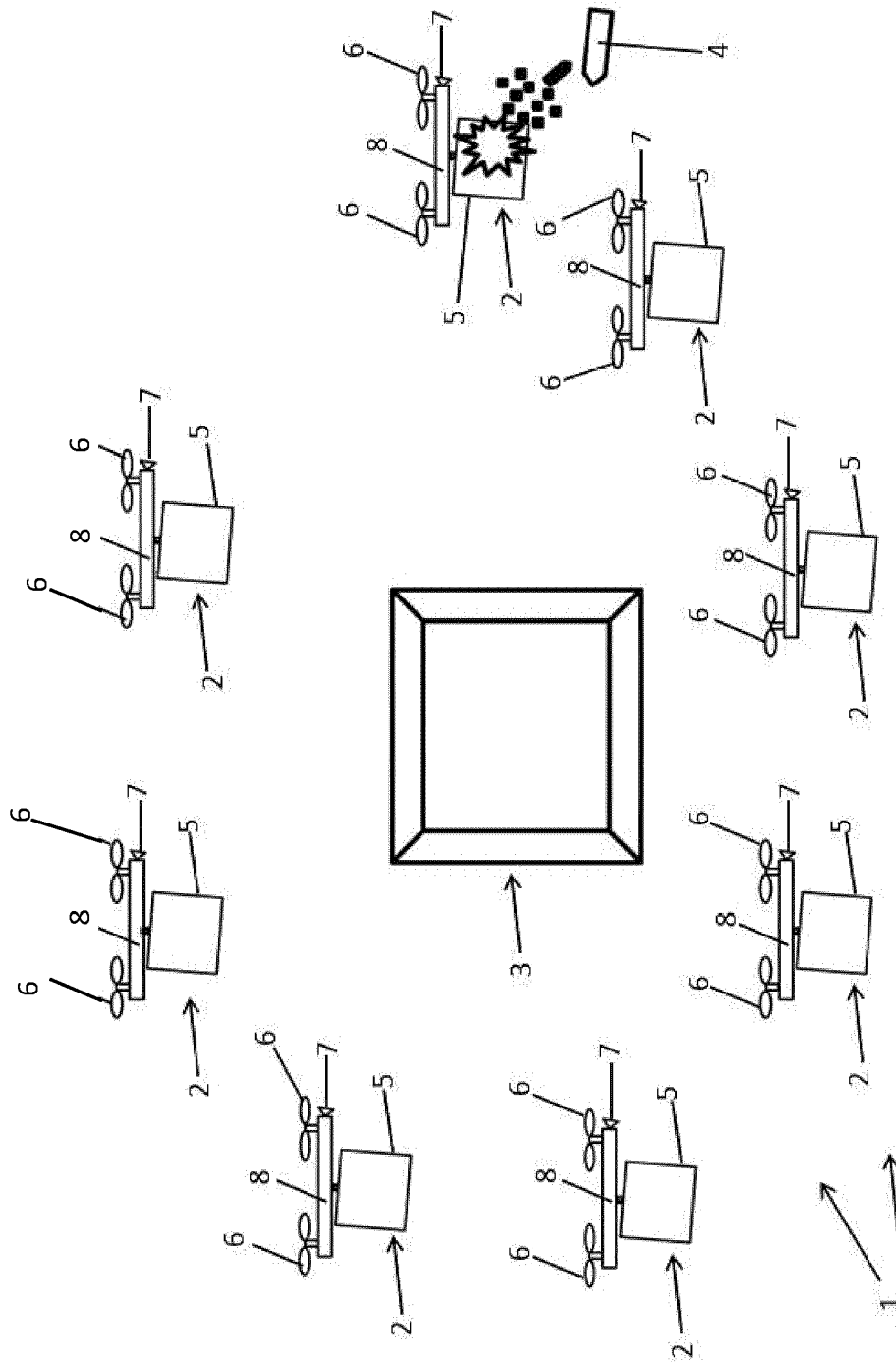


Fig. 2

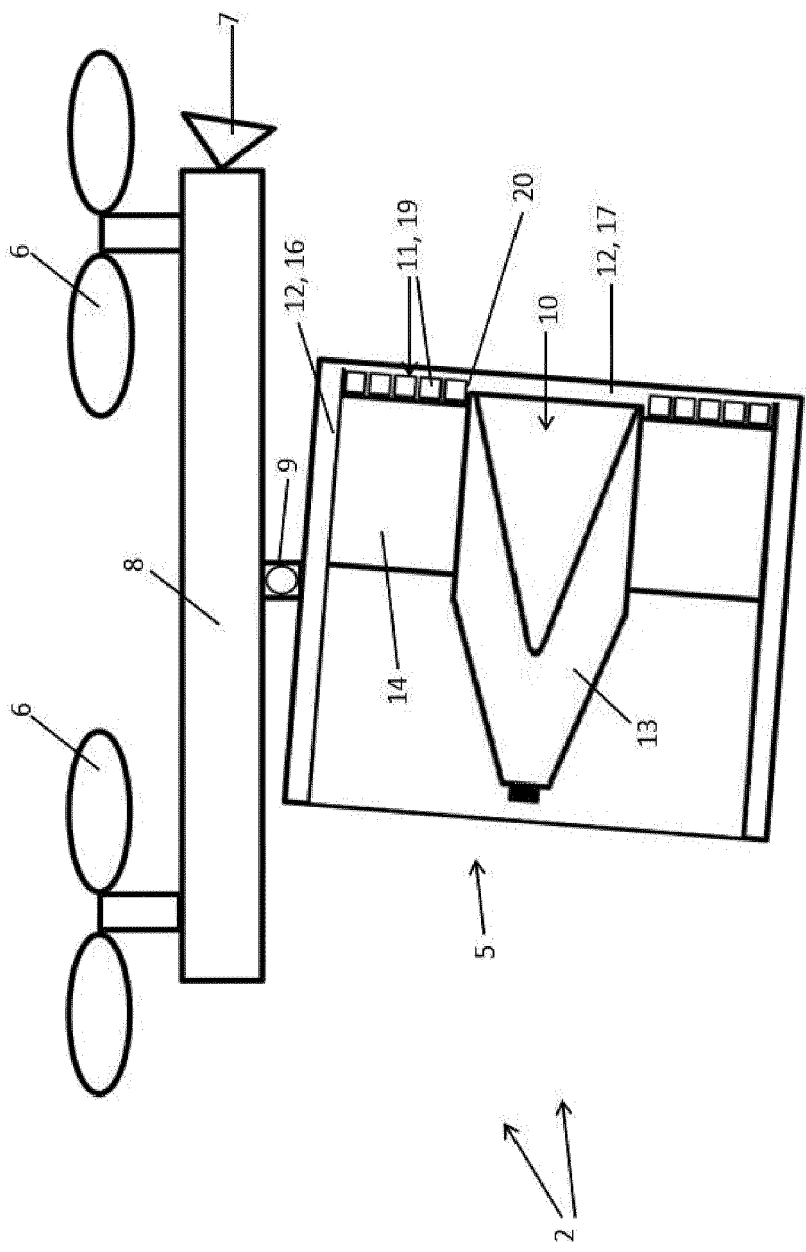


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 16 0480

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 410 057 A1 (PLASAN SASA LTD [IL]) 5. Dezember 2018 (2018-12-05)	1-5,7-10	INV. F41H11/02
Y	* Absätze [0004], [0005], [0010] - [0013], [0015] - [0017], [0026] - [0028], [0031], [0037], [0038], [0042], [0043], [0046], [0049], [0052], [0063] * * Abbildungen 1, 2 *	6	
Y	----- KR 2017 0095056 A (JEON JUN PIL [KR]) 22. August 2017 (2017-08-22) * Absätze [0176] - [0179] * * Abbildungen 3, 5 *	6	
X	----- GB 2 356 995 A (ROKE MANOR RESEARCH [GB]) 6. Juni 2001 (2001-06-06) * Seite 5, Zeile 25 - Seite 7, Zeile 6 * * Seite 8, Zeilen 9-19 * * Seite 11, Zeilen 13-17 * * Abbildung 1 * -----	1-5,7-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F41H
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		4. August 2020	
		Prüfer	
		Van Leeuwen, Erik	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 16 0480

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-08-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3410057 A1	05-12-2018	EP 3410057 A1	05-12-2018
		JP 2019023553 A	14-02-2019
		KR 20180130464 A	07-12-2018
		SG 10201804529P A	28-12-2018
		US 2018341262 A1	29-11-2018

KR 20170095056 A	22-08-2017	KEINE	

GB 2356995 A	06-06-2001	CA 2343350 A1	06-10-2002
		GB 2356995 A	06-06-2001
		US 2002145554 A1	10-10-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 2519507 A1 [0004]
- DE 102015008255 B4 [0005]
- DE 3438305 A1 [0006]