

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2014 Patentblatt 2014/26

(51) Int Cl.:
F41A 27/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12198439.7**

(22) Anmeldetag: **20.12.2012**

(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

- Kleiber, Michael
8447 Dachsen (CH)
- Baumann, Alexander
78176 Blumberg (DE)

(71) Anmelder: Curtiss-Wright Antriebstechnik GmbH
8212 Neuhausen am Rheinflall (CH)

(74) Vertreter: **Dr. Graf & Partner AG**
Intellectual Property
Herrenacker 15
Postfach 518
8200 Schaffhausen (CH)

(72) Erfinder:

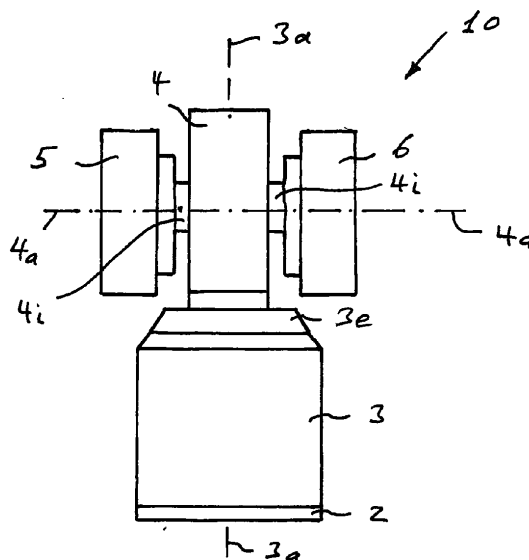
- **Beer, Hanspeter**
8222 Beringen (CH)
- **Theisen, Werner**
78798 Jestetten (DE)

Bemerkungen:

Der Patentanspruch 16.... gilt als fallen gelassen, da die entsprechende Anspruchsgebühr nicht entrichtet wurde (R. 45(3) EPÜ).

(54) **Antriebsvorrichtung für einen Werfer**

(57) Antriebsvorrichtung (1) für einen Werfer (10) mit einer Abschussvorrichtung (5,6) zum Abschuss von Nebelkerzen, Sprengkörpern und dergleichen, umfassend einen Sockel (2) sowie umfassend zumindest ein Befestigungsteil (4i) zum Befestigen der Abschussvorrichtung (5,6), wobei das Befestigungsteil (4i) bezüglich dem Sockel (2) um eine Azimutachse (3a) verdrehbar und/oder um eine Elevationsachse (4a) elevierbar beweglich ist, sowie umfassend einen getriebelosen, elektromotorischen Azimutantrieb (3) zum Verdrehen und/oder einen getriebelosen, elektromotorischen Elevationsantrieb (4) zum Elevieren des Befestigungsteils (4i), wobei der Azimutantrieb (3) einen Azimutstator und einen Azimutrotor umfasst, wobei die Drehachse des Azimutrotors die Azimutdrehachse (3a) definiert, und/oder wobei der Elevationsantrieb (4) einen Elevationsstator und einen Elevationsrotor umfasst, wobei die Drehachse des Elevationsrotors die Elevationsachse (4a) definiert, und wobei das Befestigungsteil (4i) ein Teil des Elevationsrotors bildet.



Figur 2

Beschreibung

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für einen Werfer mit einer Abschussvorrichtung zum Abschuss von Nebelkerzen, Sprengkörpern und dergleichen.

Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt Fahrzeuge wie Panzer oder auch Schiffe mit abstandsaktiven Schutzmassnahmen vor direkten Treffern zu schützen. Solche Schutzmassnahmen werden in Zukunft immer wichtiger, da sie als einzige in der Lage sind, einen Rundumschutz vor modernen Panzerabwehrlenk Waffen oder Hochleistungswuchtgeschossen zu gewährleisten, ohne dass sehr umfangreiche Panzerungen zu unakzeptabel hohen Fahrzeuggewichten führen. Solche abstandsaktiven Schutzsysteme können prinzipiell in zwei Arten eingeteilt werden, in Softkill-Passivschutzsysteme und Hardkill-Aktivschutzsysteme. Unter Softkill-Passivschutzsystemen versteht man Abwehrsysteme, welche die Bedrohung neutralisieren, ohne sie zu zerstören. Solche Systeme können zum Beispiel Täuschkörper wie Nebelkörper abfeuern, um Zielsysteme zu verwirren.

[0003] Hardkill-Aktivschutzsysteme dagegen beabsichtigen anfliegende Geschosse vor dem Auftreffen zu zerstören. Dabei wird das anfliegende Geschoss, z.B. eine Panzerabwehrlenk Waffe oder eine Granate, durch Sensoren, zum Beispiel Radar, geortet. Ein Computer entscheidet ob eine Bedrohung vorliegt, und leitet gegebenenfalls innerhalb von Millisekunden den Bekämpfungsvorgang ein, indem ein Abwehrgeschoss ausgerichtet und abgefeuert wird. Das Abwehrgeschoss explodiert in der Nähe des anfliegenden Geschosses, sodass dieses zerstört wird.

[0004] Die Druckschrift EP1930685A1 offenbart einen Werfer zur Selbstverteidigung eines mobilen oder stationären Objektes, wobei dieser Werfer sowohl für Hardkill-Aktivschutzsysteme als auch für Softkill-Passivschutzsysteme geeignet ist. Dieser Werfer weist den Nachteil auf, dass die Ausrichtung des Werfers relativ langsam erfolgt. Zudem weist dieser Werfer relativ viele Verschleisssteile auf.

Darstellung der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es eine Antriebsvorrichtung auszubilden, welche es erlaubt einen Werfer vorteilhafter auszurichten.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Antriebsvorrichtung aufweisend die Merkmale von Anspruch 1. Die Unteransprüche 2 bis 12 betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen. Die Aufgabe wird weiter gelöst mit einem Verfahren zum Betrieb einer Antriebsvorrichtung aufweisend die Merkmale von Anspruch 13. Die Unter-

ansprüche 14 und 15 betreffen weitere vorteilhafte Verfahrensschritte.

[0007] Die Aufgabe wird insbesondere gelöst mit einer Antriebsvorrichtung für einen Werfer mit einer Abschussvorrichtung zum Abschuss von Nebelkerzen, Sprengkörpern und dergleichen, umfassend einen Sockel sowie umfassend zumindest ein Befestigungsteil zum Befestigen der Abschussvorrichtung, wobei das Befestigungsteil bezüglich dem Sockel um eine Azimutachse verdrehbar und/oder um eine Elevationsachse elevierbar beweglich ist, mit einem getriebelosen, elektromotorischen Azimutantrieb zum Verdrehen des Befestigungsteils und/oder einem getriebelosen, elektromotorischen Elevationsantrieb zum Elevieren des Befestigungsteils, wobei der Azimutantrieb einen Azimutstator und einen Azimutrotor umfasst, wobei die Drehachse des Azimutrotors die Azimutdrehachse definiert, und/oder wobei der Elevationsantrieb einen Elevationsstator und einen Elevationsrotor umfasst, wobei die Drehachse des Elevationsrotors die Elevationsachse definiert, und wobei das Befestigungsteil ein Teil des Elevationsrotors oder des Azimutrotors bildet oder wobei das Befestigungsteil fest mit dem Elevationsrotor oder dem Azimutrotor verbunden ist.

[0008] Die erfindungsgemässe Antriebsvorrichtung weist den Vorteil auf, dass das Befestigungsteil beziehungsweise eine mit dem Befestigungsteil fest verbundene Abschussvorrichtung direkt angetrieben ist. So ist beispielsweise der getriebelose, elektromotorische Elevationsantrieb derart ausgestaltet, dass dieser einen Rotor aufweist, auch als Elevationsrotor bezeichnet, wobei das Befestigungsteil vorzugsweise ein Teil des Elevationsrotors bildet, sodass die Abschussvorrichtung über das Befestigungsteil direkt mit dem Elevationsrotor verbindbar ist. Ein derartiger Direktantrieb der Abschussvorrichtung weist die Vorteile auf, dass die Abschussvorrichtung sehr schnell von einer Ausgangsposition zu einer Zielposition bewegt werden kann, dass die Verbindung zwischen dem Elevationsrotor und der Abschussvorrichtung vorzugsweise sehr steif ausgestaltet ist, was ein genaues und schnelles Positionieren der Abschussvorrichtung erlaubt, und dass nur wenige Verschleiss behaftete mechanische Mittel vorhanden sind, nämlich der Motor und ein Lager. Dadurch, dass auf mechanische Übertragungsglieder wie ein Getriebe verzichtet werden kann, ist die Positionierung der Abschussvorrichtung schneller, präziser und wartungsarmer.

In der am meisten bevorzugten Ausgestaltung umfasst die Antriebsvorrichtung sowohl einen Azimutantrieb als auch Elevationsantrieb, sodass die Abschussvorrichtung in zwei Drehrichtungen rotierbar gelagert ist. Für gewisse Anwendungen ist es jedoch auch ausreichend, wenn die Abschussvorrichtung nur in einer Drehrichtung rotierbar gelagert ist, sodass in einer vereinfachten Ausführungsform die Antriebsvorrichtung einzig einen Azimutantrieb oder einzig einen Elevationsantrieb umfasst, um die Abschussvorrichtung zu bewegen.

[0009] Bei Werfern ist es wichtig die Abschussvorrich-

tung innerhalb möglichst kurzer Zeit, das heisst innerhalb weniger als einer Sekunde, vorzugsweise im Bereich von Millisekunden, von einer Ausgangsposition in eine Zielposition auszurichten. Ein sehr schnelles Ausrichten der Abschussvorrichtung weist zum Beispiel den Vorteil auf, dass das angreifende Geschoss in grösserer Distanz bezüglich dem zu schützenden Objekt zerstört werden kann, oder dass auch in der Nähe abgeschossene Geschosse noch abgefangen werden können.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Die zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele verwendeten Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Antriebsvorrichtung mit befestigter Abschussvorrichtung;
- Fig. 2 eine Frontansicht des in Figur 1 dargestellten Werfers;
- Fig. 3 eine Seitenansicht der Antriebsvorrichtung;
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Antriebsvorrichtung gemäss Figur 3 entlang der Schnittlinie A-A;
- Fig. 5 eine Frontansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Werfers;
- Fig. 6 eine Frontansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines Werfers.

[0011] Grundsätzlich sind in den Zeichnungen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0012] Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht und Figur 2 in einer Frontansicht ein Ausführungsbeispiel eines Werfers 10 umfassend einen Sockel 2, einen Azimutantrieb 3, einen Elevationsantrieb 4 und zwei Abschussvorrichtungen 5,6 mit je drei Abschussrohren 5a,5b,5c; 6a,6b,6c. Der Sockel 2 ist auf einem Untergrund befestigbar, beispielsweise einem Fahrzeug. Wie aus Figur 2 ersichtlich erzeugt der Azimutantrieb 3 eine Drehbewegung um die Azimutachse 3a, und der Elevationsantrieb 4 eine Drehbewegung um die Elevationsachse 4a. Das Befestigungsteil 4i bildet ein Teil des nicht sichtbaren Rotors 4d des Elevationsantriebs 4, sodass die Abschussvorrichtungen 5 und 6 direkt je mit einem Ende des Rotors 4d verbunden sind und durch den Rotor 4d um die Elevationsachse 4a drehend angetrieben sind. Der Elevationsantrieb 4 ist über eine Plattform 3e mit einem nicht sichtbaren Rotor 3d des Azimutantriebs 3 verbunden, sodass der Elevationsantriebs um die Azimutachse 3a drehend angetrieben ist, sodass die Abschussvorrichtung 5,6 bezüglich dem Sockel 2 sowohl um die Azimutachse 3a als auch um die Elevationsachse 4a drehbar gelagert ist. Die Abschussvorrichtung 5,6 kann in einer Vielzahl unterschiedlicher Ausführungsformen ausgestaltet sein, je nach Erfordernis des abzu-

schiessenden Gegenstandes. Die Abschussvorrichtung 5,6 könnte beispielsweise auch nur ein einziges Abschussrohr 5a umfassen. Es ist einzig erforderlich, dass die Abschussvorrichtung 5,6 ein Verbindungsmittel zur Verbindung mit dem Befestigungsteil 4i aufweist.

[0013] Figur 3 zeigt in einer Seitenansicht die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Antriebsvorrichtung 1. Der Elevationsantrieb 4 ist als ein Elektromotor ausgestaltet mit einem im Zentrum angeordneten Rotor 4d, welcher die Elevationsachse 4a festlegt. Der Rotor 4d umfasst an dessen Stirnseite zudem ein Befestigungsteil 4i, an welchem, wie aus Figur 2 ersichtlich, eine Abschussvorrichtung 5;6 befestigbar ist.

[0014] Figur 4 zeigt einen Längsschnitt der Antriebsvorrichtung 1 entlang der in Figur 3 dargestellten Schnittlinie A-A. In diesem Längsschnitt ist der Innenaufbau der Antriebsvorrichtung 1 nur schematisch dargestellt. Der Elevationsantrieb 4 ist als ein getriebeloser Elektromotor ausgestaltet und umfasst ein Gehäuse 4e, 4f in welchem ein Stator 4c und ein Rotor 4d angeordnet ist, wobei der Rotor 4d über zwei Lager 4b, auch als Elevationsantriebslager bezeichnet, bezüglich dem Gehäuse 4e,4f drehbar gelagert ist. Der Rotor 4 umfasst an den beiden Stirnseiten je ein Befestigungsteil 4i. Das Gehäuse 4e ist unten über ein Verbindungsteil 4g mit einer Plattform 3e des Azimutantriebs 3 verbunden, sodass der gesamte Elevationsantriebe 4 um die Azimutachse 3a drehbar gelagert ist.

[0015] Der Azimutantrieb 3 ist ebenfalls als ein getriebeloser Elektromotor ausgestaltet und umfasst ein Gehäuse 3f in welchem ein Stator 3c und ein Rotor 3d angeordnet ist, wobei der Rotor 3d über zwei Lager 3b, auch als Azimutantriebslager bezeichnet, bezüglich dem Gehäuse 3f drehbar gelagert ist. Der Rotor 3d umfasst an der oberen Stirnseite eine Plattform 3e auf welcher der Elevationsantrieb 4 befestigt und somit um die Azimutachse 3a drehbar gelagert ist. Der Stator 3c des Azimutantriebs 3 ist unten mit einem Sockel 2 fest verbunden. Die Elektromotoren des Azimutantriebs 3 und des Elevationsantriebs 4 sind nur schematisch dargestellt und können in einer Vielzahl von Möglichkeiten ausgestaltet sein. Vorteilhafterweise sind die Antriebe 3,4 und insbesondere deren Rotoren 3d,4d massearm ausgestaltet. So ist der Rotor 3d beispielsweise als Hohlwelle ausgestaltet. Dieser hohle Rotor 3d weist zudem den Vorteil auf, dass Kabel, welche nicht explizit dargestellt sind, über die Sockelöffnung 2a, den hohlen Innenraum des Rotors 3d und den Durchgang 3g zum Elevationsantrieb 4 zuführbar sind, um den Elevationsantrieb 4 mit elektrischer Energie und Steuersignalen zu versorgen. Die Elektromotoren können je nach Erfordernis als Innenläufermotor, als Aussenläufermotor oder als Doppelmotor ausgestaltet sein. Unter einem Doppelmotor wird hierin ein Elektromotor mit einem innenliegenden und einem aussenliegenden Stator und einem dazwischen angeordneten Rotor verstanden. Als Elektromotor ist beispielsweise ein bürstenloser Synchronmotor geeignet.

[0016] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Ele-

vationsantriebs 4 und auch der Azimutantrieb 3 um eine volle Umdrehung von 360° drehbar, und insbesondere auch um eine Mehrzahl von vollen Umdrehungen drehbar.

In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist der Elevationsantrieb 4 um einen Winkel von maximal 300° drehbar, wobei der Elevationsantrieb 4 vorteilhafterweise eine Grundstellung aufweist, vorzugsweise wie in Figur 1 dargestellt derart, dass die Abschussrohre 5a, 5b, 5c in der Grundstellung vertikal nach oben ausgerichtet sind, und dass der Elevationsantriebs 4 ausgehend von dieser Grundstellung um einen Winkel von +/- 150° drehbar ist.

[0017] Der Elektromotor des Azimutantriebs 3 und/oder des Elevationsantriebs 4 wird vorteilhafterweise derart betrieben, dass das Befestigungsteil 4i innerhalb von weniger als einer Sekunde von einer Ausgangsposition zu einer Zielposition bewegt wird, indem der Azimutantrieb 3 und/oder der Elevationsantrieb 4 während weniger als einer Sekunde vorzugsweise bis an dessen kurzfristige Leistungsgrenze betrieben wird. Auf Grund dieser äusserst kurzfristigen Betriebsdauer können die Elektromotoren während der Betriebsdauer adiabatisch, das heisst ohne Wärmeaustausch beziehungsweise ohne Kühlung betrieben werden, da es während dieser Betriebsdauer nicht möglich und auch nicht erforderlich ist die entstehende Wärme abzuführen. Auf Grund der äusserst kurzen Betriebsdauer von weniger als einer Sekunde kann der Elektromotor, wenn dieser bis zur kurzfristigen Leistungsgrenze genutzt wird, mit sehr hohem Strom betrieben werden, was den Vorteil ergibt, dass kurzfristig ein sehr hohe Drehmoment erzeugbar ist, und der Rotor sehr schnell von der Ausgangsposition in die Endposition rotiert werden kann. Vorzugsweise werden sowohl der Azimutantrieb 3 als auch der Elevationsantrieb 4 adiabatisch betrieben. In einer vorteilhaften Ausgestaltung werden der Azimutantrieb 3 und/oder der Elevationsantrieb 4 an oder im Bereich dessen Leistungsgrenze betrieben, das heisst der Elektromotor wird mit einem derart hohen Strom betrieben, dass in Anbetracht des äusserst kurzfristigen Betriebs die kurzfristige Leistungsgrenze noch eingehalten wird. Unter einer kurzfristigen Leistungsgrenze wird diejenige Leistung verstanden, die einem Elektromotor während einer kurzen Zeit zugeführt werden kann, ohne dass dieser Schaden nimmt. Wenn der Elektromotor in diesem Bereich der kurzfristigen Leistungsgrenze betrieben wird sind insbesondere die beiden nachfolgend genannten, möglichen Schäden zu vermeiden indem gegebenenfalls die Stromspitze entsprechend reduziert wird. Es ist zu vermeiden dass die Spulen beschädigt werden, insbesondere durch Verbrennen oder Schmelzen, auf Grund des adiabatischen Betriebs. Zudem ist zu vermeiden dass im Elektromotor befindliche Dauermagnete auf Grund des hohen Stroms entmagnetisiert werden. Ein derart betriebener Elektromotor kann kurzfristig, das heisst im Bereich von weniger als einer Sekunde, mit relativ hohen Strömen betrieben werden, ohne dass der Elektromotor be-

schädigt wird.

[0018] Der erfindungsgemässe Azimutantrieb 3 und/oder Elevationsantrieb 4 weist den Vorteil auf, dass dieser während der äusserst kurzen Betriebszeit von vorzugsweise weniger als einer Sekunde im Bereich von dessen Leistungsgrenze betrieben werden kann, das heisst mit sehr hohen Strömen betrieben werden kann, was den Vorteil ergibt, dass relativ kleine und leichte Elektromotoren verwendet werden können. Durch den adiabatischen Betrieb der Elektromotoren ist zudem keine zusätzliche Anordnung zur Kühlung erforderlich, da die Wärmeenergie während dem kurzfristigen Betrieb im Elektromotor gespeichert wird, und danach während dem Stillstand des Elektromotors wieder abgegeben werden kann. Der Verzicht auf Kühlvorrichtungen ermöglicht weiteres Gewicht einzusparen. Der erfindungsgemässe Azimutantrieb 3 und/oder Elevationsantrieb 4 weist den weiteren Vorteil auf, dass nur das Lager 3b; 4b ein mechanisches Teil darstellt, das einem Verschleiss unterliegen könnte. Vorzugsweise werden Gleitlager verwendet, die weitgehend wartungsfrei sind. Der äusserst kurzfristige Betrieb des Elektromotors hat zudem den Vorteil zur Folge, dass die Gleitlager während dem Betrieb nicht übermässig erwärmt werden, sodass die Gleitlager vorteilhafterweise wartungsfrei betreibbar sind. Da die erfindungsgemässe Antriebsvorrichtung 10 keine mechanischen Getriebe, Übersetzungen oder ähnliche Hilfsmittel aufweist, ist die Antriebsvorrichtung 10 sehr schnell und trotz der hohen angreifenden Kräfte sehr zuverlässig und wartungsarm betreibbar.

[0019] Die Figuren 5 und 6 zeigen zwei weitere Ausführungsbeispiele von Werfern 10 in einer Frontansicht. Figur 5 zeigt einen asymmetrisch ausgestalteten Werfer 10 aufweisend eine einzige Abschussvorrichtung 5, wobei die Abschussvorrichtung 5 über das Befestigungsteil 4i direkt mit dem Elevationsantrieb 4 verbunden ist und um die Elevationsachse 4a drehbar ist. Der Elevationsantrieb 4 ist über das Verbindungsteil 4g mit der drehbaren Plattform 3e des Azimutantriebs 3 verbunden. Bei diesem Elevationsantrieb 4 ist nur an der einen Seite ein Befestigungsteil 4i angeordnet, wobei das Befestigungsteil 4i vorteilhafterweise derart bezüglich der Azimutachse 3a beabstandet angeordnet ist, dass bei befestigter Abschussvorrichtung 5 sich der resultierende Massenschwerpunkt, umfassend die Masse der Abschussvorrichtung 5 und des Elevationsantriebs 4, zumindest annähernd bei der Azimutachse 3a befindet. Somit kann eine bezüglich einer Drehung um die Azimutachse 3a exzentrische Gewichtsverteilung vermieden werden.

[0020] Figur 6 zeigt einen Werfer 10 mit einer Y-förmigen beziehungsweise einer gabelförmigen Aufhängung 7. Die gabelförmige Aufhängung 7 ist über ein Grundteil 7a an der Plattform 3e des Azimutrotors 3d befestigt. Zumindest eine Abschussvorrichtung 5, 6 ist beidseitig und drehbar an der gabelförmigen Aufhängung 7 gelagert, auf der einen Seite über ein Verbindungs- und Lagerteil 6d, und auf der anderen Seite über das Befestigungsteil 4i des Elevationsantriebs 4. Diese Anordnung

ist sowohl für eine einzige Abschussvorrichtung 5 geeignet als auch für eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Abschussvorrichtungen 5,6.

[0021] Wie aus den Figuren 5 und 6 ersichtlich ist das Befestigungsteil 4i beziehungsweise die Elevationsachse 4a vorzugsweise derart hoch über der Plattform 3e beziehungsweise dem Grundteil 7a der Aufhängung 7 angeordnet, dass eine mit dem Befestigungsteil 4i verbundene Abschussvorrichtung 5 eine volle Umdrehung von 360° um die Elevationsachse 4a ausführen kann. Die Elevationsachse 4a kann auch tiefer angeordnet sein, wobei dann die Abschussvorrichtung 5 nur noch um eine Teilumdrehung gedreht werden kann, zum Beispiel um +/- 150°, damit die Abschussvorrichtung 5 nicht mit der Plattform 3e beziehungsweise dem Grundteil 7a kollidiert.

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung (1) für einen Werfer (10) mit einer Abschussvorrichtung (5,6) zum Abschuss von Nebelkerzen, Sprengkörpern und dergleichen, umfassend einen Sockel (2) sowie umfassend zumindest ein Befestigungsteil (4i) zum Befestigen der Abschussvorrichtung (5,6), wobei das Befestigungsteil (4i) bezüglich dem Sockel (2) um eine Azimutachse (3a) verdrehbar und/oder um eine Elevationsachse (4a) elevierbar beweglich ist, **gekennzeichnet durch** einen getriebelosen, elektromotorischen Azimutantrieb (3) zum Verdrehen und/oder einen getriebelosen, elektromotorischen Elevationsantrieb (4) zum Elevieren des Befestigungsteils (4i), wobei der Azimutantrieb (3) einen Azimutstator (3c) und einen Azimutrotor (3d) umfasst, wobei die Drehachse des Azimutrotors (3d) die Azimutdrehachse (3a) definiert, und/oder wobei der Elevationsantrieb (4) einen Elevationsstator (4c) und einen Elevationsrotor (4d) umfasst, wobei die Drehachse des Elevationsrotors (4d) die Elevationsachse (4a) definiert, und wobei das Befestigungsteil (4i) ein Teil des Elevationsrotors (4d) oder des Azimutrotors (3d) bildet.
2. Antriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese einen Azimutantrieb (3) und einen Elevationsantrieb (4) umfasst, wobei der Azimutantrieb (3) mit dem Sockel (2) verbunden ist, und wobei der Elevationsantrieb (4) direkt mit dem Azimutrotor (3d) verbunden ist, und wobei das Befestigungsteil (4i) ein Teil des Elevationsrotors (4d) oder das Befestigungsteil (4i) fest mit dem Elevationsrotor (4d) verbunden ist.
3. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elevationsantrieb (4) derart ausgestaltet ist, dass der Elevationsrotor (4d) zumindest um eine volle Umdrehung von 360° drehbar ist.
4. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elevationsantrieb (4) derart ausgestaltet ist, dass der Elevationsrotor (4d) und somit das Befestigungsteil (4i) um einen Winkel von maximal 300° drehbar ist.
5. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elevationsrotor (4d) und das mit dem Elevationsrotor (4d) verbundene Befestigungsteil (4i) um einen Winkel von +/- 150° bezüglich der Vertikalen drehbar ist,
6. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsteil (4i) zur Befestigung mit einer Abschussvorrichtung (5) angepasst ausgestaltet ist.
7. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elevationsrotor (4d) an beiden Enden je ein Befestigungsteil (4i) aufweist, und dass die beiden Befestigungsteile (4i) bezüglich der Azimutachse (3a) gegenseitig symmetrisch angeordnet ist.
8. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur an der einen Seite des Elevationsantriebs (4) ein Befestigungsteil (4i) angeordnet ist, wobei das Befestigungsteil (4i) derart bezüglich der Azimutachse (3a) beabstandet angeordnet ist, dass bei befestigter Abschussvorrichtung (5) sich der resultierende Massenschwerpunkt zumindest annähernd bei der Azimutachse (3a) befindet.
9. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsteil (4i) derart hoch über dem Sockel (2) angeordnet ist, dass eine mit dem Befestigungsteil (4i) verbundene Abschussvorrichtung (5) eine volle Umdrehung von 360° um die Elevationsachse 4a ausführen kann.
10. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine gabelförmige Aufhängung (7) mit dem Azimutrotor (3d) verbunden ist, dass eine Abschussvorrichtung (5) beidseitig an der gabelförmigen Aufhängung (7) lagerbar ist, und dass auf der einen Seite der gabelförmigen Aufhängung der Elevationsantrieb (4) mit Befestigungsteil (4i) angeordnet ist.
11. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Azimutantrieb (3) und/oder der Elevationsantrieb (4) als ein Aussenläufermotor, ein Innenläufermotor oder ein Doppelmotor ausgestaltet ist.
12. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden

den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Azimutantrieb und/oder der Elevationsantrieb als Elektromotor ausgestaltet ist,

13. Verfahren zum Betrieb einer Antriebsvorrichtung (1) 5
nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsteil (4i) innerhalb von weniger als einer Sekunde von einer Ausgangsposition zu einer Zielposition bewegt wird, indem der Azimutantrieb (3) und/oder der Elevationsantrieb (4) während weniger als einer Sekunde im Bereich von dessen kurzfristiger Leistungsgrenze betrieben wird. 10
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Azimutantrieb (3) und/oder der Elevationsantrieb (4) adiabatisch betrieben werden. 15
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Azimutantrieb (3) und/oder der Elevationsantrieb (4) mit derart hohen Strömen angesteuert wird, dass der Antrieb (3,4) während der Betriebsdauer von weniger als einer Sekunde im Bereich von dessen kurzfristiger Leistungsgrenze betrieben wird. 20
25
16. Werfer umfassend eine Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 oder betrieben mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15. 30

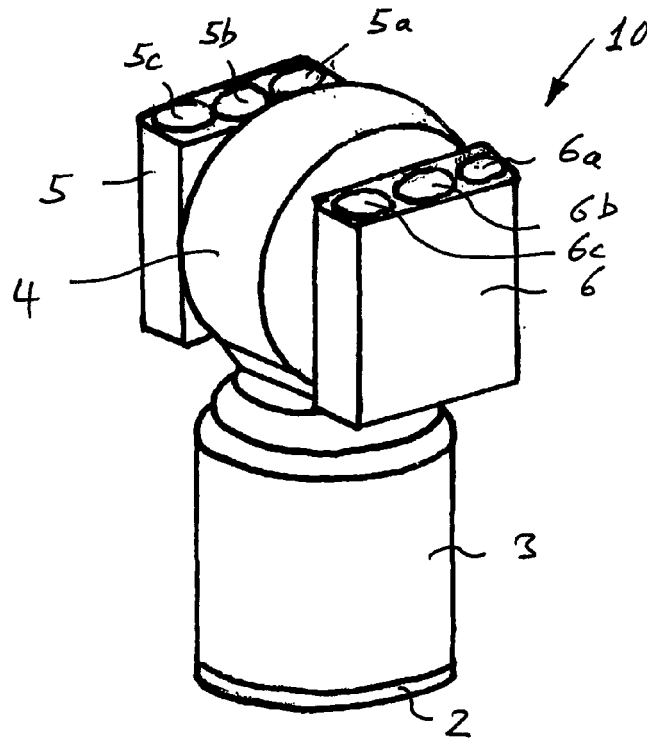
35

40

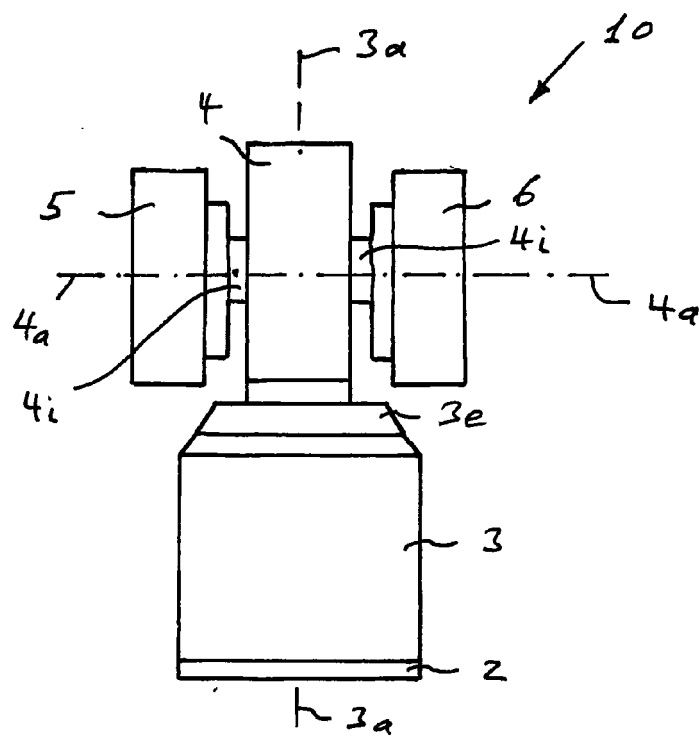
45

50

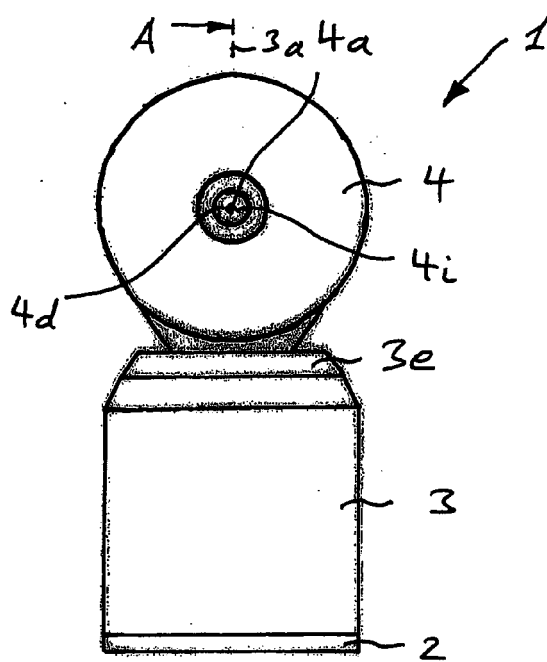
55



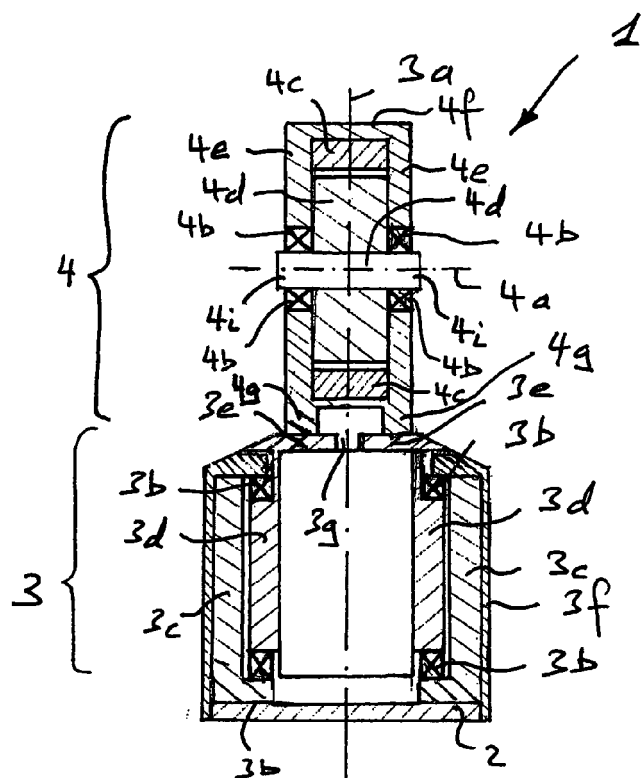
Figur 1



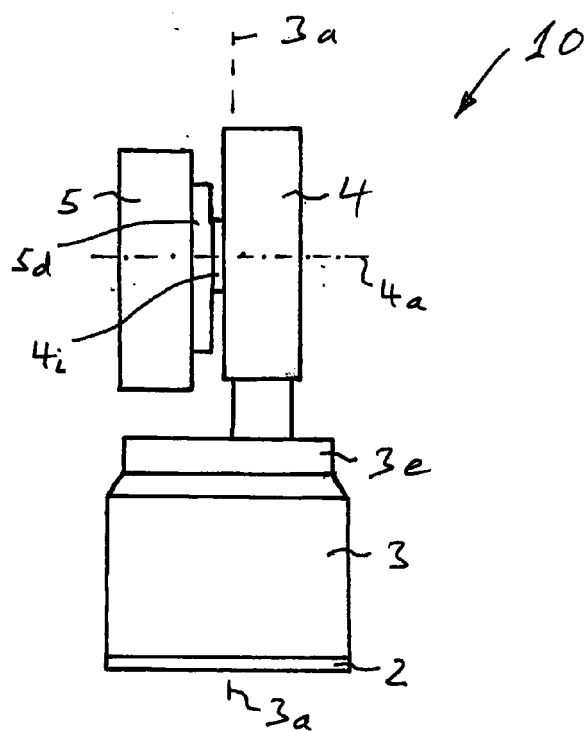
Figur 2



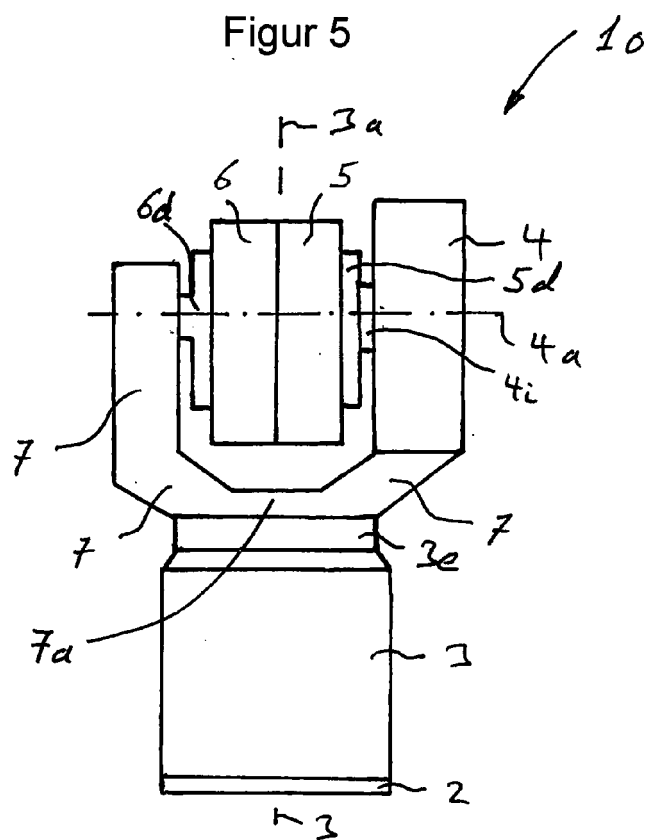
Figur 3



Figur 4 (A-A)



Figur 5



Figur 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 19 8439

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	JP 2010 261667 A (HOWA MACHINERY LTD) 18. November 2010 (2010-11-18)	1,2,6, 10-15	INV. F41A27/28
Y	* Absätze [0015] - [0022], [0027]; Abbildungen 1,2 *	3-5,7-9, 16	
X	US 2012/024143 A1 (SHACKLEE FRANK L [US] ET AL) 2. Februar 2012 (2012-02-02)	1,2,6,14	
Y	* Absätze [0024], [0030] - [0034], [0046], [0047], [0070]; Abbildungen 1,4A,4B *	7,16	
Y,D	DE 10 2006 057564 B3 (DIEHL BGT DEFENCE GMBH & CO KG [DE]) 14. August 2008 (2008-08-14) * Absatz [0016] - Absatz [0018]; Abbildung 1 *	3-5,8,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F41A F41F F41G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. Oktober 2013	Prüfer Seide, Stephan
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 : nichtschriftliche 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	

1

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 12 19 8439

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.

10-10-2013

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2010261667 A	18-11-2010	KEINE	

US 2012024143 A1	02-02-2012	EP 2598824 A1	05-06-2013
		US 2012024143 A1	02-02-2012
		WO 2012015777 A1	02-02-2012

DE 102006057564 B3	14-08-2008	AT 470830 T	15-06-2010
		DE 102006057564 B3	14-08-2008
		EP 1930685 A1	11-06-2008

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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

- EP 1930685 A1 [0004]