(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 096 218 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.09.2004 Patentblatt 2004/40

(51) Int Cl.[7]: **F41A 27/12**, F41A 27/22, F41A 27/24, F41A 27/28

(21) Anmeldenummer: **00122062.3**

(22) Anmeldetag: **11.10.2000**

(54) **Richtantrieb**

Pointing drive

Commande de pointage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **28.10.1999 DE 19951915**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.2001 Patentblatt 2001/18

(73) Patentinhaber: **Diehl Munitionssysteme GmbH & Co. KG**
90552 Röthenbach (DE)

(72) Erfinder: **Bär, Klaus**
91207 Lauf (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-85/00217
DE-A- 3 341 320
DE-A- 19 751 305

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 096 218 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Richtantriebe gemäß den Oberbegriffen der Hauptansprüche.

[0002] Derartige Richtantriebe sind aus der EP 0 149 639 B1/WO 85/00217, für den Waffenturm eines leichten Militärfahrzeugs bekannt. Der gegenüber dem Fahrzeug verdrehbare Turm wird von einem Radialkugellager auf einer Platte getragen, die ihrerseits zur Abfederung des Rückstoßes der Rohrwaffe mittels elastischer Stützen vom Fahrzeugchassis getragen wird. Auf die Platte einwirkende Kippmomente werden von ihr über einen hohlkegelstumpfförmigen Bügelkäfig gegen eine zentrale Welle in der Azimutachse der Turmdrehung abgestützt. Für das Azimutrichten erfolgt die Verdrehung des Turmes um diese Welle herum über ein in der Platte gelagertes Ritzel, das über einen Riementrieb von einem fahrzeugfesten Motor angetrieben wird. Für das Elevationsrichten endet die zentrale Welle dem Turm gegenüber in einer linearen Zahnstange, in die das Ritzel eines quer dazu fahrzeugfest montierten Motors eingreift, um die Welle in Richtung der Azimutachse zu verschieben. Der Zahnstange gegenüber ist an diese Welle über ein Kugelgelenk eine Gabel angeschlossen. Deren freie Stirnenden sind recht weit hinter der - durch angenähert den Schwerpunkt des Geschützes verlaufenden - Elevationsachse an das Geschütz angelenkt, wodurch dieses über den Zahnstangenantrieb in der Höhe gerichtet werden kann.

[0003] Diese vorbekannten Antriebe zum Richten eines Geschützes nach Azimut oder/und Elevation weisen sowohl jeder für sich betrachtet wie auch in der Kombination eine Reihe erheblicher konstruktiver und funktionaler Nachteile auf, die vor allem dann zum Tragen kommen, wenn es darum geht, eine große Masse rasch zu richten und dann zuverlässig zu arretieren. So ist schon über den Riemenantrieb eine schnelle und sichere Azimutausrichtung nicht gewährleistet, da angesichts der erforderlichen Drehmomente für die hohe Trägheitsmasse des Turmes mit seinem Geschütz entweder nur ein schleichendes Einlaufen in die Soll-Ausrichtung oder aber ein azimutales Überpendeln zu erwarten ist - und dann angesichts des unvermeidlichen Spiels im Verzahnungseingriff des Antriebsritzels und über den Riementrieb zum Antriebsmotor eine wenig zuverlässige Arretierung der endlich erreichten Soll-Ausrichtung. Auch die Zuverlässigkeit der Waffenelevation läßt bei der vorbekannten Konstruktion sehr zu wünschen übrig, weil der Zahnstangenantrieb, wenn er nicht unter erheblichen Reibungsverlusten eine exakte konstruktive Linearführung erfährt, notwendigerweise stark spielbehaftet arbeitet. Hinzu kommen noch die konstruktiven Nachteile des herstellungstechnischen Aufwandes und des Spieles in einer zweidimensionalen Lagerung in Form des Kugelgelenkes zum Anschluß der Elevationsgabel an die als longitudinal verfahrbare Stützstange dienende Zentralwelle. Außerdem ist die Abstützung der Waffe in der Gabel weit außerhalb eines nahe der Azimutachse gelegenen Schwerpunktes in Hinblick auf die starken Schwenkbewegungen der Gabel um ihr Kugelgelenk sowohl kinetisch wie auch kinematisch extrem ungünstig. Schließlich sind insbesondere für eine Serienfertigung generell nachteilig : funktional das Spiel und die Reibungsverluste sowie fertigungstechnisch der große Teile- und Justagebedarf für die Lagerung der Zahnstange und für den Gabelanschluß über ein Kugellager zum Elevationsrichten, sowie für den Riemenantrieb zum Azimutrichten; nicht zuletzt aber auch der Einbauraumbedarf für die quer zu einander orientierten Richtmotore.

[0004] Aus der DE 33 41 320 A1 ist ein steuerbarer Drehantrieb für ein drehbares Oberteil beispielsweise einer Waffenanlage bekannt, der sich auf einem feststehenden Unterteil über ein Großwälzlager abstützt, das aus drei Ringen gebildet wird, von denen zwei mit dem Unterteil bzw. mit dem Oberteil drehstarr verbundene äußere Ringe jeweils mit einem Antriebsmotor ausgestattet sind, deren Ritzel mit einem Zahnkranz in Eingriff stehen, der buchsenförmig aus dieser Ringanordnung heraussteht und axial dagegen versetzt mit einem zwischen diesen beiden Ringen gelagerten Mittelring verbunden ist, um nach Art eines Differentialgetriebes die Drehmomentenübertragung zwischen Innenring und Außenring variieren zu können. Dieser Azimutantrieb läßt zwar eine hochdynamische Azimuteinstellung der beiden äußeren Ringe relativ zueinander realisieren, gewährleistet aber trotz hohen Fertigungsaufwandes und Raumbedarfes noch kein zuverlässiges Arretieren in der erreichten Sollstellung.

[0005] Die vorerwähnten Nachteile der eingangs behandelten Azimut- und Elevationsantriebe sind dann besonders schwerwiegend, wenn es um die Realisierung eines zweidimensionalen Richtantriebes geht, der wie in der US 5,661,254 A beschrieben zum raschen Ausrichten eines schweren Abschußbehälters nach Azimut und Elevation benötigt wird, um zum aktiven Schutz eines mobilen oder auch stationären Objektes aus dem auf diesem Objekt oder in dessen Nähe montierten Behälter einem angreifenden Flugkörper Splittergranaten entgegenfeuern zu können. Dafür ist es aus jener Vorveröffentlichung bekannt, daß ein lafettenähnlicher Unterbau eine azimutal einstellbare Schwenkhalterung für den darin kippbaren Abschußbehälter trägt, die für diese beiden Richtbewegungen gemäß der gattungsbildenden Vorveröffentlichung mit zwei quer zueinander orientierten Stellmotoren bestückt ist. Wegen der sehr schnell zu beschleunigenden und abzubremsenden großen Massen des - insbesondere zu Beginn eines Gefechts mit mehreren Splittergranaten bestückten, also schweren - Abschußbehälters müssen die Stellmotore auf raschen Hochlauf bei großem Drehmoment und rasches Abbremsen bei großem Haltemoment ausgelegt sein, was eine große magnetisch wirksame Masse, also sehr schwere Stellmotore bedingt. Das ist besonders kritisch in Hinblick auf unvermeidbare Getriebelose in den rotierenden Momentenübertragun-

gen von den Stellmotoren einerseits zum Azimut-Verdrehen und andererseits zum Elevations-Verschwenken des Abschußbehälters. Das Erfordernis, diese sehr großen Massen bewegen zu müssen, läuft deshalb der Forderung nach einer raschen und zielsicheren Ausrichtung des Abschußbehälters zuwider.

[0006] In Erkenntnis dieser Gegebenheiten liegt vorliegender Erfindung die Aufgabe zugrunde, Richtantriebe für Azimut und Elevation sowie für eine kombinierte Azimut- und Elevationsausrichtung der Waffe - insbesondere in Form des erwähnten Abschußbehälters - derart auszulegen, daß sie auf solche kritischen Anforderungen optimiert sind, also eine möglichst schnelle und möglichst spielfreie, exakt einzuhaltende Ausrichtung des Abschußbehälters nach Azimut oder/und nach Elevation für ein zielsicheres Abfeuern insbesondere einer Abwehrgranate gegen einen angreifenden Flugkörper ermöglichen.

[0007] Gemäß den im Hauptanspruch für den Azimut-Richtvorgang angegebenen wesentlichen Merkmalen der erfindungsgemäßen Lösung, also für ein Verdrehen des Oberbaues koaxial zur Azimut-Achse, greifen in eine Innen- oder Außenverzahnung des Tragringes die Abtriebsritzel mehrerer stationär, nämlich objektfest, im Unterbau und dort zugleich gegen Splitterwirkungen geschützt angeordneter Azimut-Stellmotore ein, um bei deren Gleichlauf eine vorgegebene Azimutausrichtung rasch erreichen und diese Stellung dann durch Umschalten wenigstens eines der Azimut-Stellmotore auf Gegendrehmoment bezüglich wenigstens eines der anderen unmittelbar spielfrei arretieren zu können.

[0008] Die über den verdrehbaren Ring vom objektfesten Unterbau, welcher mit seinem Gehäuse in das zu schützende Objekt integriert sein kann, getragene gabelförmige Schwenkhalterung für den in der Höhe richtbar eingehängten Abschußbehälter ist an eine Stützstange angelenkt, die ihrerseits an einem im Unterbau konzentrisch zur Azimutachse angeordneten Elevations-Stellmotor angelenkt ist, der mit einem relativ zum Stellmotor um die Azimutachse koaxial verdrehbaren Antrieb für die Translation der Stützstange ausgestattet ist. Zweckmäßigerweise läßt sich hier ein in den Rotor eintauchender Rollengewindeantrieb in den Elevations-Motor integrieren, so daß keine gesonderte Lagerstelle für die Stützstange erforderlich wird. Das ergibt eine kleinbauende und deshalb trägheitsarme, wegen Rollreibung funktional sehr robuste Antriebseinheit ohne Erfordernis zusätzlicher Lagerkomponenten für die Elevation.

[0009] Im Falle der Realisierung eines kombinierten Azimut- und Elevations-Richtantriebes sind dadurch alle Stellmotore achsparallel im Unterbau angeordnet, so daß sie fertigungsfreundlich als kompakt vormontierter und funktionsgeprüfter Antriebsblock mit Anflanschen unter die Plattform als multifunktionale Einheit (nämlich für Azimut und Elevation, dabei letztere mit dem Motorlager zugleich als Getriebelager dienend) in ein topfförmiges Gehäuse einsetzbar sind.

[0010] Der Tragring für die gabelförmige Schwenkhalterung wird auf der Plattform mittels eines umlaufenden Lagers geringer axialer Bauhöhe zur Aufnahme sowohl axialer wie auch radialer Lasten getragen, das vorzugsweise als ein als solches bekanntes Kreuzrollenlager ausgelegt ist. Dadurch erfährt der Tragring dem radialen Angriff der Azimut-Abtriebsritzel gegenüber ein radiale Gegenlagerung, während zugleich durch dieses Momentenlager auch die axiale Positionierung des Tragrings gegenüber dem Gehäuse des Unterbaues sichergestellt ist.

[0011] Die auf den verdrehbaren Tragring montierte gabelförmige Schwenkhalterung weist vorzugsweise etwa die Geometrie eines biegesteifen ungleichschenkligen rechtwinkligen Dreiecks auf, das mit seiner längeren Kathethe bewegungsstarr auf dem Tragring ruht und gegenüberliegend, im Bereich des Übergangs von der achsparallelen kürzeren Kathethe zur Hypotenuse, außerhalb des Verlaufes der Azimutachse mit einem Schwenkauge für das Verkippen zum Elevationsrichten des in die Halterung eingehängten Abschußbehälters ausgestattet ist. Dicht neben dieser Schwenkachse passiert quer zu ihr die mit der Azimutachse des Tragrings identische Zentralachse des Unterbaus. Vorzugsweise liegt bei mittlerer Elevation des Abschußbehälters dessen Anlenkung an die Stützstange gerade auf der Azimutachse. Denn wegen des nur geringen gegenseitiges Versatzes zwischen den beiden Anlenkstellen des Abschußbehälters (Schwenkachse und Stützanlenkung) vollführt die Kopplung zum Elevationsmotor in Form der Stützstange beim Höhenrichten des Abschußbehälters dann nur sehr geringe Ausschläge aus der Azimutachse heraus, so daß diese Stange vom schweren Abschußbehälter auf ihrem kurzen Hebelweg praktisch nicht auf Biegung, sondern im wesentlichen nur auf Schub beansprucht wird.

[0012] Der Abschußbehälter stützt sich über die Koppelstange längs der Azimutachse auf einen translatorischen Abtrieb des konzentrisch zum Tragring und somit koaxial zur Azimutachse ebenfalls objektfest im Gehäuse des Unterbaus angeordneten Elevations-Stellmotors. Bei dessen Abtrieb handelt es sich etwa um ein Teleskop oder bevorzugt um eine Wandlung von einer Motor-Drehbewegung in eine Abtriebs-Linearbewegung über eine Spindelmutter auf einer Gewindestange. Der Elevations-Stellmotor insgesamt oder jedenfalls sein Abtrieb sind relativ zum Unterbau verdrehbar, wenn nicht die Stützstange in sich oder über wenigstens ein Kugelkopfgelenk relativ zum Unterbau verdrehbar ist, weil sich der Tragring für das Azimutrichten um die Azimutachse dreht und dabei die Kopplung vom objektfesten Elevations-Motor zum dagegen verdrehbaren Abschußbehälter mitnimmt. Wenn hier jedoch keine verdrehbare Kopplung eingebaut ist, also ein gegenüber dem Unterbau feststehender Elevations-Stellmotor nicht mit wenigstens einem Kugelgelenk sondern nur mit Klappgelenken über die Stützstange an den Abschußbehälter gekoppelt ist, dann hat das eine geome-

trisch bedingte Elevationsänderung in Abhängigkeit von der Azimuteinstellung zur Folge, die sich allerdings gerade deshalb bei der Elevationssteuerung als azimutabhängig definierter Fehlereinfluß zuverlässig kompensieren läßt.

[0013] So ist ein zur Integration auf große Fahrzeuge besonders geeigneter Richtantrieb geschaffen, da die großen Massen der Stellmotore vom objektfesten, also bezüglich z.B. des zu schützenden Fahrzeugs stationären Unterbau getragen werden, und nicht mehr vom darauf azimutal einstellbaren Tragring. Der muß nur noch das Gewicht des Abschußbehälters einschließlich dessen Schwenkhalterung aufnehmen, die über eine Momentenlagerung auf den nun infolge Integration der Stellmotore besonders massereichen, also vorteilhafterweise bezüglich der Richtvorgänge reaktionsträgen Unterbau abgestützt ist.

[0014] Zusätzliche Alternativen und Weiterbildungen, sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und aus nachstehender Beschreibung eines unter Beschränkung auf das Wesentliche angenähert maßstabsgerecht aber stark abstrahiert skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt im Achsial-Längsschnitt den Aufbau eines Abschuß-Richtantriebs mit apparativ entlasteter rotatorischer Azimuteinstellung und schneller linearer Elevationseinstellung.

[0015] Der anschaulichkeitshalber skizzierte, erfindungsgemäß ausgelegte Richtantrieb 10 dient dem Schutz eines stationären oder mobilen Objektes 11 gegen ein anfliegendes schnelles Lenkprojektil (in der Zeichnung nicht berücksichtigt) durch Entgegenfeuem wenigstens einer Splittergranate aus einem mit mehreren solchen Granaten in austauschbaren Feuerrohren bestückbaren Abschußbehälter 12. Der ist hierfür vom zu schützenden Objekt 11 über den Richtantrieb 10 getragen, um nach Sensieren der Bedrohungsrichtung die Abschußrichtung der abzufeuernden Abwehrgranate raschestens in Azimut und Elevation auf den angreifenden Flugkörper ausrichten zu können - wie in der schon zitierten US 5,661,254 A auch hinsichtlich des Wirkmechanismus der Splitter-Abwehrgranate näher beschrieben, worauf hier zur Vermeidung von Wiederholungen ausdrücklich Bezug genommen wird.

[0016] Um die beim Ausrichten auf den abzuwehrenden Angreifer extrem rasch zu bewegenden Massen möglichst niedrig und demzufolge auch die kinetische Beanspruchung des zu schützenden Objektes 11 als Träger des Richtantriebes 10 beim Richtvorgang möglichst gering zu halten, werden die Stellmotore 13, 14 nicht mit dem Abschußbehälter 12 bewegt, sondern in das Gehäuse eines objektfesten Unterbaues 15 des Richtantriebes 10 eingebaut, wie in der Zeichnung durch das in das Objekt 11 eingesenkte topfförmige Gehäuse symbolisch veranschaulicht. Dieser topfförmige Unterbau 15 zur stationären Aufnahme der Stellmotore 13, 14 und zur verdrehbaren Aufnahme einer Schwenkhalterung 19 für den Abschußbehälter 12 trägt auf oder in einer das (wenigstens teilweise in das tragende Objekt eingesenkte) Gehäuse abdeckenden, mit ibs. seitlicher Armierung auch als Splitterschutz für die Azimuteinstellung ausgelegten Sockelplatte 16 einen um die Zentralachse des Systemes, nämlich die Azimutachse 17 des Richtantriebes 10 verdrehbaren Tragring 18 für die starr mit diesem verbundene, nach oben gabelförmig sich öffnende Schwenkhalterung 19, in die der Abschußbehälter 12 mit einer Schwenkachse 20 exzentrisch eingehängt ist. Dicht daneben ist der Abschußbehälter 12 mit einem Auge 21 an eine Stützstange 22 angelenkt, die sich im wesentlichen längs der Azimutachse 17 durch das Zentrum des Tragringes 18 achsial hindurch erstreckt, und hinab bis zu einer gegenüberliegenden Koppelstelle 30 zwecks dortiger Anlenkung an den zur Azimutachse 17 koachsialen translatorischen Abtrieb 23 des Elevations-Stellmotors 13.

[0017] Für das azimutale Verdrehen des Tragrings 18 und damit der Schwenkhalterung 19 samt ihrem Abschußbehälter 12 ist wenigstens ein Azimutal-Stellmotor 14 stationär im Unterbau 15 und vorzugsweise parallel zur Azimutachse 17 angeordnet. Der steht im Bereich der Sockelplatte 16 in drehstarrer Verbindung zum Tragring 18, im dargestellten Beispiel mit einem Abtriebsritzel 24 zu einer Innenoder Außenverzahnung 25 am Tragring 18. Diese Verzahnung 25 am Momentenlager des Tragringes 18 stellt die einzige zu justierende Funktionsschnittstelle zwischen stationärem Unterbau 15 und rotierender Schwenkhalterung 19 dar. Dem Rotationseingriff radial gegenüber ist für dessen radiale Abstützung, und vorzugsweise zugleich ausgelegt für dessen achsiale Halterung, wenigstens ein Wälzlager in der Sockelplatte 16 angeordnet, das wie skizziert ringförmig umlaufen, grundsätzlich aber auch aus einzelnen peripher gegeneinander versetzten Lagern bestehen kann. Bevorzugt ist es als innerhalb des Tragringes 18 umlaufendes Momentenlager 26 ausgelegt, das über seine gegeneinander rechtwinkligen Wälzbahnen sowohl axiale wie auch radiale Kräfte aufnehmen kann.

[0018] Zweckmäßigerweise sind wenigstens zwei Azimutal-Stellmotore 14 z.B. äquidistant über den Umfang des Tragringes 18 verteilt. Für den Azimut-Richtvorgang sind sie auf Gleichlauf geschaltet, treiben den Tragring 18 also in gleicher Drehrichtung an. Bei Erreichen der azimutalen Sollposition werden die Azimutal-Stellmotore 14 zwar an sich abgeschaltet, aber wenigstens ein Paar von ihnen wird auf gleiches Triebmoment bei gegenläufiger Antriebsrichtung umgeschaltet, so daß sich wenigstens zwei Motore 14 über die Verzahnung 25 gegenseitig blockieren und dadurch die erreichte Azimutalausrichtung des Abschußbehälters 12 spielfrei fixieren.

[0019] Zum Reduzieren drehender Massen rotiert auch der Elevations-Stellmotor 13 nicht mit dem Tragring 18. Vielmehr ist der Elevations-Stellmotor 13 konzentrisch zur Azimutachse 17 unter dem Tragring 18

stationär in den Unterbau 15 eingebettet. Der Elevations-Stellmotor 13 kann etwa mit einem translatorischen Abtrieb 23 in Form eines Teleskops oder zum Umsetzen der rotatorischen in eine translatorische Abtriebsbewegung des Motors 13 in Form einer Schiebemutter auf einer Motorwelle mit Gewindespindel etwa nach Art eines Rollengewindetriebes oder einer Trapezspindel ausgelegt sein. Über eine Stützstange 22 ist dieser Abtrieb 23 mit dem Abschußbehälter 12 verbunden, um ihn relativ zum Unterbau 15 schon während der Azimuteinstellung und/oder in der momentan erreichten Azimutstellung aufrichten bzw. absenken zu können. Im Interesse eines kollisionsfreien großen Stellwinkels um die horizontale Elevationsachse 20 weist die dem Tragring 18 gegenüber gelegene Hypotenuse 28 der etwa dreiecksförmigen Schwenkhalterung 19 eine gegenüber dem Durchmesser der Stützstange 22 sehr großflächige Durchbrechung 28 auf, in welche das am Abschußbehälter 12 gelegene Auge 21 für die Ankoppelung der Stützstange 22 ganz hineintauchen kann.

[0020] Der Abstand zwischen der Schwenkachse 20 für die Elevation des Abschußbehälters 12 und dem Auge 21 zur Elevationsabstützung auf die Stützstange 22 ist möglichst gering gewählt, damit beiderseits einer mittleren Elevation die Auslenkung der Stützstange 22 aus der Azimutachse 17 heraus möglichst gering bleibt und dadurch eine praktisch biegemomentenfreie, also kinetisch möglichst ideale Druckübertragung vom Linearabtrieb 23 des Stellmotors 13 her erfolgen kann.

[0021] Die Wirkverbindung zwischen dem Elevations-Stellmotor 13 und dem Abschußbehälter 12 ist hier relativ zum Unterbau 15 verdrehbar, weil der Abschußbehälter 12 im Interesse geringer zu verdrehender Massen eine Azimuteinstellung relativ zum im Unterbau 15 stationär angeordneten Elevations-Stellmotor 13 erfährt. Diese Verdrehbarkeit, die eine Beeinflussung der Elevation während aufgrund des azimutalen Ausrichtens verhindert, kann der translatorische Abtrieb 23 relativ zu seinem Stellmotor 13 aufweisen, wie in der Skizze durch ein Drehlager 29 symbolisch veranschaulicht, um die Anlenkungen der Stützstange 22 einerseits an den Abschußbehälter 12 und gegenüberliegend an den Elevations-Stellmotor 13 als eindimensionale Schwenkgelenke ausbilden zu können. Die Verdrehbarkeit kann aber auch dadurch sichergestellt werden, daß wenigstens eine dieser beiden Koppelstellen 30 als Kugelgelenk ausgebildet ist, so daß dann die Verdrehung während der Azimuteinstellung nicht abtriebsseitig direkt am Elevations-Stellmotor 13 erfolgt, sondern in wenigstens einer dieser Koppelstellen 30. Insbesondere sind so auch funktionskritische lineare Gleitlager vermieden.

[0022] Ein, in ein zu schützendes Objekt 11 integrierbarer, Richtantrieb 10 zum schnellen Ausrichten der gabelförmigen Schwenkhalterung 19 eines Abschußbehälters 12 für Splittergranaten zur Abwehr eines angreifenden Flugkörpers zeichnet sich bei der erfindungsgemäßen Auslegung also durch die Möglichkeit präziser gleichzeitiger Azimut- und Elevationseinstellungen mit besonders hoher Dynamik dieses Richtvorganges trotz großen Gewichts des mit den Splittergranaten bestückten Abschußbehälters 12 aus. Dafür sind die Stellmotore 13, 14 von der Schwenkhalterung 19 fort und gegen Splittereinwirkung geschützt, beispielsweise parallel zur Azimutachse 17, in einen objektfesten Unterbau 15 verlegt, wo sie mit einem im Unterbau 15 mittels eines Momentenlagers 26 verdrehbar gehalterten Tragring 18 für die Azimuteinstellung der Schwenkhalterung 19 in Drehverbindung stehen. Der koaxial zur Azimutachse 17 ebenfalls stationär in das Unterbau 15 integrierte Elevations-Stellmotor 13 ist dabei mit einem translatorisch wirkenden Abtrieb 23 ausgestattet, der über eine im wesentlichen konzentrisch zur Azimutachse 17 sich erstreckende und um diese verdrehbare Stützstange 22 die Elevation des Abschußbehälters 12 bestimmt. So wird das erforderliche Drehmoment für die Ausrichtung des Abschußbehälters 12 wesentlich verringert, weil die schweren Stellmotore 13, 14 als unbewegliche Reaktionsmasse im Unterbau 15 angeordnet sind. Zwischen diesem und der Schwenkhalterung 19 gibt es nur die Azimut-Schnittstelle in Form dessen Tragringes 18, der über das Momentenlager 26 definiert - mangels Gleitlagerung spielfrei, also getriebetechnisch steif für hochdynamische Beherrschung großer Kräfte - dem objektfesten Unterbau 15 gegenüber verspannbar ist. Die translatorische, mit dem Abschußbehälter 12 relativ zum Unterbau 15 um die Azimutachse 17 verdrehbare Elevationseinstellung vermeidet zusätzliche Momentenbeanspruchungen des Systemes, das so insgesamt für den schnellen Richtvorgang mechanisch hoch beanspruchbar geworden ist.

Patentansprüche

1. Richtantrieb (10) für eine Abschußeinrichtung auf einem Objekt (11), der zum Ausrichten einer Schwenkhalterung (19) für die Abschußeinrichtung in einem objektfesten Unterbau (15) einen Azimut-Stellmotor (14) mit einem rotatorischen Abtrieb (Ritzel 24) zu einem Tragring (18) für die Schwenkhalterung (19) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß**, insbesondere zur Abwehr eines das Objekt (11) angreifenden Flugkörpers mittels Splittergranaten aus der Abschußeinrichtung in Gestalt eines Abschußbehälters (12), zum schnellen Azimut-Ausrichten des Abschußbehälters (12) in seinem Unterbau (15) wenigstens zwei auf den Tragring (18) wirkende Azimut-Stellmotore (14) parallel zur Azimutachse (17) angeordnet sind, von denen wenigstens einer von gleichsinnigem Antrieb mit dem anderen zur Einnahme einer Azimutstellung auf gegensinnigen Antrieb zur Arretierung der erreichten Azimutstellung des Tragringes (18) umsteuerbar ist.

2. Richtantrieb (10) für eine Abschußeinrichtung auf

einem Objekt (11), der zum Ausrichten einer Schwenkhalterung (19) für die Abschußeinrichtung in einem objektfesten Unterbau (15) einen Elevations-Stellmotor (13) mit gegenüber dem Unterbau (15) verdrehbarer, über ein Gelenk und durch einen Tragring (18) für die Schwenkhalterung (19) hindurch verlaufender Abstützung (Stützstange 22) für die Elevation der Abschußeinrichtung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß**, insbesondere zur Abwehr eines das Objekt (11) angreifenden Flugkörpers mittels Splittergranaten aus einer Abschußeinrichtung in Gestalt eines Abschußbehälters (12), zum schnellen Elevations-Ausrichten des Abschußbehälters (12) in seinem Unterbau (15) konzentrisch zur Azimutachse (17) der Elevations-Stellmotor (13) angeordnet ist, der mit einem translatorischen, relativ zum Stellmotor (13) um die Azimutachse (17) verdrehbaren Abtrieb (23) ausgestattet ist, an den eine Stützstange (22) angelenkt ist, auf welcher der Abschußbehälter (12) ruht.

3. Richtantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der oder die Stellmotore (13,14) stationär in einem topfförmigen Unterbau (15) angeordnet ist sind.

4. Richtantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mit der Schwenkhalterung (19) verdrehbare Tragring (18) über ein Momentenlager (26) geringer axialer Bauhöhe am Unterbau (15) radial und axial gehaltert ist.

5. Richtantrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwenkhalterung (19) die Geometrie eines ungleichschenkeligen rechtwinkligen Dreiecks aufweist, das mit seiner längeren Kathethe bewegungsstarr auf dem Tragring (18) ruht und gegenüberliegend mit einem Schwenkauge für die Schwenkachse (20) des Abschußbehälters (12) ausgestattet ist.

6. Richtantrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abschußbehälter (12) dicht neben der Schwenkachse (20) mit einem Auge (21) an die Stützstange (22) angelenkt ist, die gegenüberliegend an den zur Azimutachse (17) koaxialen translatorischen Abtrieb (23) des Elevations-Stellmotors (13) angelenkt ist, mit beidseitig eindimensionalen Schwenkgelenken.

7. Richtantrieb (10) für eine Abschußeinrichtung auf einem Objekt (11), der zum Ausrichten einer Schwenkhalterung (19) für die Abschußeinrichtung in einem objektfesten Unterbau (15) Stellmotore (13, 14) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß**, insbesondere zur Abwehr eines das Objekt (11) angreifenden Flugkörpers mittels Splittergranaten aus der Abschußeinrichtung in Gestalt eines Abschußbehälters (12), Azimut-Stellmotore (14) nach Anspruch 1 und ein Elevations-Stellmotor (13) nach Anspruch 2 in einem topfförmigen Unterbau (15) angeordnet sind.

Claims

1. An aiming drive (10) for a launching device located on an object (11), which, for aligning a swivel holder (19) for the launching device, has, in a substructure (15) which is fixed to the object (11), an azimuth-setting motor (14) with a rotatory power take-off (pinion 24) for a supporting ring (18) for the swivel holder (19) **characterized in that,** particularly for defending an object (11) against an attacking missile by means of fragmentation shells fired from the launching device which takes the form of a launching container (12), for the quick azimuth adjustment of the launching container (12) at least two azimuth-setting motors (14) acting on the supporting ring (18) are disposed in the substructure (15) so as to extend parallel to the azimuth axis (17), in which case at least one of said azimuth-setting motors can be changed from driving in the same direction as the other for the assuming of an azimuth position, to driving in the opposite direction for locking of the reached azimuth position of the supporting ring (18).

2. An aiming drive (10) for a launching device located on an object (11), which, for aligning a swivel holder (19) for the launching device, has, in a substructure (15) which is fixed to the object (11), an elevation-setting motor (13) with a support (supporting rod 22) for the elevation of the launching device, said support being rotatable relative to the substructure (15) and extending by way of an articulation through a supporting ring (18) for the swivel holder (19), **characterized in that**, particularly for defending the object (11) against an attacking missile by means of fragmentation shells fired from the launching device which takes the form of a launching container (12), for the quick elevation adjustment of the launching container (12) the elevation-setting motor (13) is disposed in its substructure (15) so as to be concentric with the azimuth axis (17), said elevation-setting motor (13) being fitted with a translatory power take-off (23), which is rotatable relative to the setting motor (13) about the azimuth axis (17) and on which a supporting rod (22) is articulated which provides support for the launching container (12).

3. An aiming drive according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the setting motor or motors (13, 14) is or are disposed so as to be stationary in a pot-shaped substructure (15).

4. An aiming drive according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the supporting ring (18), which is rotatable with the swivel holder (19), is radially and axially mounted on the substructure (15) by way of a moment bearing (26) having a low overall height in axial direction.

5. An aiming drive according to one of the preceding claims, **characterized in that** the swivel holder (19) has the geometry of a non-isosceles right-angled triangle, which rests with its longer cathetus secured against movement on the supporting ring (18) and is provided on the opposite side with a swivel eyelet for the swivel pin (20) of the launching container (12).

6. An aiming drive according to Claim 5, **characterized in that,** close to the swivel axis (20), the launching container (12) is articulated by means of an eyelet (21) onto the supporting rod (22), which at the opposite end is articulated to the translatory power take-off (23) of the elevation-setting motor (13) - said power take-off (23) being coaxial with the azimuth axis (17) - with one-dimensional swivel links at both ends.

7. An aiming drive (10) for a launching device located on an object (11) which, for aligning a swivel holder (19) for the launching device, has setting motors (13, 14) disposed in a substructure (15) fixed to the object (11), **characterized in that**, particularly for defending the object (11) against an attacking missile by means of fragmentation shells fired from the launching device which takes the form of a launching container (12), azimuth-setting motors (14) according to Claim 1 and an elevation-setting motor (13) according to Claim 2 are disposed in a pot-shaped substructure (15).

Revendications

1. Mécanisme de pointage (10) pour un dispositif de lancement situé sur un objet (11), qui, pour orienter un support pivotant (19) du dispositif de lancement, comporte, dans une infrastructure (15) solidaire de l'objet, un servomoteur azimutal (14) avec une partie menée rotative (pignon 24) vers un anneau porteur (18) pour le support pivotant (19), **caractérisé en ce que**, en particulier pour contrer un missile attaquant l'objet (11) au moyen de grenades à éclats, depuis le dispositif de lancement sous la forme d'un récipient de lancement (12), pour l'orientation azimutale rapide du récipient de lancement (12), dans son infrastructure (15) sont disposés, parallèlement à l'axe azimutal (17), au moins deux servomoteurs azimutaux (14) agissant sur l'anneau porteur (18), dont au moins un peut être commuté d'un entraînement dans le même sens que l'autre pour prendre une position azimutale, à un entraînement en sens contraires pour bloquer la position azimutale atteinte de l'anneau porteur (18).

2. Mécanisme de pointage (10) pour un dispositif de lancement situé sur un objet (11), qui, pour orienter un support pivotant (19) du dispositif de lancement, comporte, dans une infrastructure (15) solidaire de l'objet, un servomoteur d'élévation (13) avec appui (barre d'appui 22) pouvant tourner par rapport à l'infrastructure (15), passant par une articulation et s'étendant à travers un anneau porteur (18) pour le support pivotant (19), pour l'élévation du dispositif de lancement, **caractérisé en ce que**, en particulier pour contrer un missile attaquant l'objet (11), au moyen de grenades à éclats, à partir d'un dispositif de lancement sous la forme d'un récipient de lancement (12), pour l'orientation d'élévation rapide du récipient de lancement (12), il est disposé, dans son infrastructure (15), concentriquement à l'axe azimutal (17), le servomoteur d'élévation (13) qui est équipé d'une partie menée (23) déplaçable en translation, pouvant tourner par rapport au servomoteur (13) autour de l'axe azimutal, à laquelle est articulée une barre d'appui (22) sur laquelle repose le récipient de lancement (12).

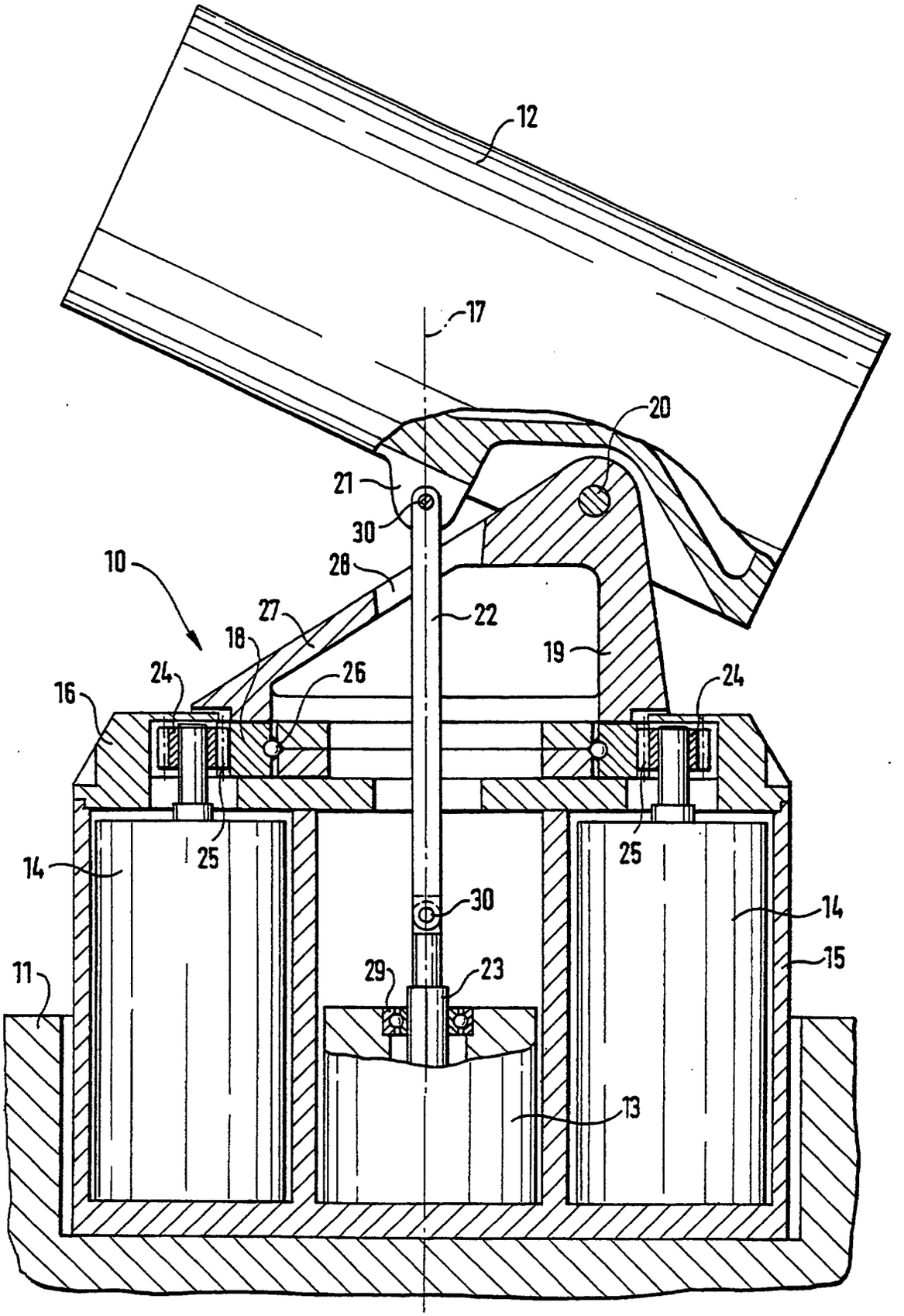
3. Mécanisme de pointage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le ou les servomoteurs (13, 14) est/sont disposé(s) de manière fixe dans une infrastructure (15) en forme de pot.

4. Mécanisme de pointage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'anneau porteur (18), pouvant tourner avec le support pivotant (19), est maintenu radialement et axialement sur l'infrastructure (15), par un palier supportant les moments (26), de hauteur de construction axiale réduite.

5. Mécanisme de pointage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support pivotant (19) présente la géométrie d'un triangle rectangle aux côtés inégaux, qui repose par son plus grand côté, sans possibilité de mouvement, sur l'anneau porteur (18) et est équipé, en vis-à-vis, d'un oeillet de pivotement pour l'axe de pivotement (20) du récipient de lancement (12).

6. Mécanisme de pointage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le récipient de lancement (12) est articulé, juste à côté de l'axe de pivotement (20) par un oeillet (21) de la barre d'appui (22) qui est articulée en vis-à-vis, sur la partie menée (23) déplaçable en translation, coaxiale à l'axe azimutal (17), du servomoteur d'élévation (13), avec des articulations de pivotement unidimensionnelles des deux côtés.

7. Mécanisme de pointage (10) pour un dispositif de lancement situé sur un objet (11), qui, pour orienter un support pivotant (19) du dispositif de lancement, comporte, dans une infrastructure (15) solidaire de l'objet, des servomoteurs (13, 14), **caractérisé en ce que**, en particulier pour contrer un missile attaquant l'objet (11), au moyen de grenades à éclats, depuis le dispositif de lancement sous la forme d'un récipient de lancement (12), des servomoteurs azimutaux (14) selon la revendication 1 et un servomoteur d'élévation (13) selon la revendication 2 sont disposés dans une infrastructure (15) en forme de pot.


12
17
20
21
30
10
28
27
22
18
19
24
26
24
16
25
25
14
14
30
15
11
29
23
13