

(19)



(11)

EP 2 157 398 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.02.2010 Patentblatt 2010/08

(51) Int Cl.:
F41H 11/02 ^(2006.01) **F41F 1/08** ^(2006.01)
F41A 27/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09167816.9**

(22) Anmeldetag: **13.08.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co.
KG**
80997 München (DE)

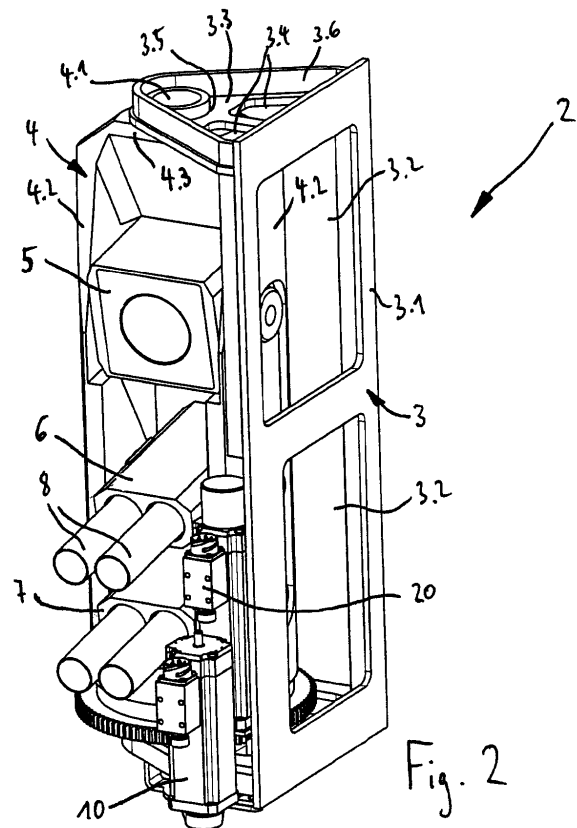
(72) Erfinder: **Grünwald, Jens**
34131 Kassel (DE)

(30) Priorität: **21.08.2008 DE 102008038603**

(74) Vertreter: **Feder Walter Ebert**
Patentanwälte
Geothestraße 38 A
40237 Düsseldorf (DE)

(54) Gegenschussanlage

(57) Die Erfindung betrifft eine Gegenschussanlage zum Schutz von Objekten gegen Flugkörper mit einer Sensoreinheit (5) zur Erkennung der Flugkörper und einer Abschusseinheit (6) zum Abschuss von durch die Sensoreinheit (5) erkannten Flugkörpern, wobei die Abschusseinheit (6) an einem Drehelement (4), das gegenüber einem Halteelement (3) um eine im Wesentlichen vertikal verlaufende Azimutachse (A_A) drehbar angeordnet ist, um eine im Wesentlichen horizontal verlaufende Elevationsachse (A_{EA}) schwenkbar angeordnet ist, wobei die Schwenkbewegungen des Drehelements (4) um die Azimutachse (A_A) von denen der Abschusseinheit (6) um die Elevationsachse (A_{EA}) entkoppelt sind.



EP 2 157 398 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gegenschussanlage nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Gegenschussanlagen dienen dem Schutz von Objekten, etwa Fahrzeugen, Schiffen, Hubschraubern oder Gebäuden durch Abwehr feindlicher Flugkörper. Zur Erkennung von sich dem Objekt nähernden Flugkörpern verfügen Gegenschussanlagen über Sensoreinheiten, die den gegnerischen Flugkörper, beispielsweise eine Rakete, erfassen und ggf. dessen weitere Flugbahn über eine geeignete Auswerteeinheit antizipieren.

[0003] Kurz vor dem voraussichtlichen Einschlag wird der Flugkörper im Nahbereich des Objekts über eine Abschusseinheit vollautomatisch abgeschossen, die hierzu in eine entsprechende Ausrichtung zu dem Flugkörper gebracht wird. Zur Ausrichtung gegenüber dem Flugkörper ist die Abschusseinheit um zwei Achsen, eine sog. Azimut- und eine Elevationsachse, schwenkbar gelagert, von denen die eine Achse im Wesentlichen vertikal und die andere Achse im Wesentlichen horizontal verläuft.

[0004] Zur Ausrichtung einer Abschusseinheit ist aus der DE 10 2006 050 604 B3 ein Richtantrieb bekannt, bei dem über fahrzeugfest angeordnete Motoren die Abschusseinheit um die Azimut- wie auch die Elevationsachse einstellbar ist. Zur Bewegung um die Azimutachse ist die Abschusseinheit von einem um diese Achse drehbaren Drehelement aufgenommen. Über eine weitere, an dem Drehelement vorgesehene Achse erfolgt die Ausrichtung in Elevationsrichtung. Der Richtantrieb verfügt hierzu über zwei Antriebsstränge, die über ein Differentialgetriebe miteinander kombiniert werden. Als nachteilig bei dieser Art von Antrieb hat sich herausgestellt, dass die Bewegungen der Abschusseinheit um die Azimutachse Einfluss haben auf jene um die Elevationsachse und umgekehrt. Es ist daher erforderlich, mittels einer aufwendigen Elektronik die gegenseitigen Einwirkungen zu kompensieren, um die Abschusseinheit in die gewünschte Ausrichtung zu dem gegnerischen Flugkörper zu bringen.

[0005] Es ist die **Aufgabe** der Erfindung, eine Gegenschussanlage anzugeben, bei der die Ausrichtung der Abschusseinheit auf einfache Weise erfolgt.

[0006] Zur **Lösung** dieser Aufgabe wird eine Gegenschussanlage mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen vorgeschlagen.

[0007] Durch die Entkopplung der Schwenkbewegungen des Drehelements um die Azimutachse von den Schwenkbewegungen der Abschusseinheit um die Elevationsachse lassen sich der Azimutwinkel und der Elevationswinkel der Abschusseinheit unabhängig voneinander einstellen. Die Bewegung der Abschusseinheit um die eine Achse nimmt keinen Einfluss auf deren Winkelstellung in Bezug auf die andere Achse. Es ist nicht erforderlich, über eine aufwendige Elektronik eine Kompensation zur Erreichung der gewünschten Winkelstellung vorzunehmen.

[0008] Gemäß einer Ausgestaltung wird vorgeschla-

gen, dass die Schwenkbewegungen des Drehelements um die Azimutachse von denen der Abschusseinheit um die Elevationsachse über ein Entkopplungselement entkoppelt sind.

[0009] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass ein erster Antrieb für die Schwenkbewegungen um die Azimutachse und ein zweiter Antrieb für die Schwenkbewegungen um die Elevationsachse vorgesehen ist.

[0010] Von Vorteil ist in diesem Zusammenhang eine Ausgestaltung, bei der sowohl der erste wie auch der zweite Antrieb objektfest angeordnet sind. Insbesondere ist es möglich, die beiden Antriebe an dem Montageelement anzuordnen. Durch die objektteste Anordnung reduziert sich die Anzahl der zu verschwenkenden Bauteile der Gegenschussanlage, wodurch sich die Masse der zu bewegenden Bauteile und damit die Ansprechzeit der Gegenschussanlage, d.h. die Zeit, die vergeht, bis ein gegnerischer Flugkörper unter Beschuss genommen wird, ebenfalls reduziert. Darüber hinaus ist diese Ausgestaltung auch im Hinblick auf die elektrische Verkabelung der Antriebe vorteilhaft, da diese den Schwenkbewegungen des Drehelements nicht folgen muss.

[0011] In vorteilhafter Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass der erste Antrieb über das Entkopplungselement mit der Abschusseinheit verbunden ist. Die Verbindung über das Entkopplungselement ermöglicht eine Art Drehkupplung zwischen dem ersten Antrieb und den an dem Drehelement angeordneten Abschusseinheiten. Bei Bestromung des Antriebs können die Abschusseinheiten eleviert werden, wobei auf der anderen Seite Drehbewegungen des Drehelements bzw. ein Richten der Abschusseinheiten in azimutaler Richtung ohne Rückwirkung auf den ersten Antrieb bzw. den Elevationswinkel der Abschusseinheiten bleibt.

[0012] In konstruktiver Weiterbildung wird vorgeschlagen, dass das Entkopplungselement drehfest mit dem Drehelement angeordnet ist.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinheit an dem Drehelement angeordnet ist. Auf diese Weise nimmt die Sensoreinheit die gleiche Drehstellung wie das Drehelement bzw. die Abschusseinheit ein, so dass sich diese in einer gewissen Vorausrichtung zu einem erkannten Flugkörper befindet. Bei der an dem Drehelement angeordneten Sensoreinheit kann es sich insbesondere um einen so genannten Trackingsensor handeln, der über eine vergleichsweise schmale Radarkeule die Flugbahn des Flugkörpers sensiert. Zusätzlich können an dem Objekt weitere Sensoren vorgesehen sein, die den Luftraum großflächiger überwachen.

[0014] In diesem Zusammenhang wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinheit mit der Abschusseinheit schwenkgekoppelt ist, wodurch sie stets den Schwenkwinkel der Abschusseinheit einnimmt. Wenn die Sensoreinheit unter einem bestimmten Schwenkwinkel einen feindlichen Flugkörper ausmacht, befindet sich die Abschusseinheit ebenfalls in dieser Schwenkstellung, wodurch sich diese bereits in einer Vorausrichtung zu dem

feindlichen Flugkörper befindet. Es ergibt sich eine kurze Ansprechzeit der Gegenschussanlage.

[0015] Gemäß einer Weiterbildung wird vorgeschlagen, dass die Azimutachse die Elevationsachse schneidet, wodurch sich eine symmetrische Anordnung mit vorteilhafter Ableitung der bei Betätigung der Abschusseinheit auftretenden Abschuss-Reaktionskräfte ergibt.

[0016] Einer raschen Ausrichtung der Gegenschussanlage ist es zuträglich, wenn die Azimutachse durch den Massenschwerpunkt der um die Azimutachse drehbaren Bauteile verläuft, wodurch sich die zu überwindenden Massenträgheitsmomente und mit diesen die Ansprechzeit der Anlage reduziert.

[0017] Zur Verminderung störender Abschuss-Reaktionskräfte auf die beispielsweise elektrischen Antriebe wird vorgeschlagen, dass die Abschusseinheit ein Abschussrohr aufweist, dessen Rohrachse die Elevationsachse schneidet, wodurch sich eine günstige, momentneutrale Einleitung der Abschuss-Reaktions-Kräfte bei Betätigung der Abschusseinheit ergibt.

[0018] Im Falle einer zwei Abschussrohre aufweisenden Abschusseinheit ist es von Vorteil, wenn deren Rohrachsen die Elevationsachse auf verschiedenen Seiten der Azimutachse in gleichem, geringem Abstand zu dieser schneiden. Auch hierdurch ergibt sich eine günstige Ableitung der Abschuss-Reaktionskräfte.

[0019] Weitere Vorteile und Einzelheiten einer erfindungsgemäßen Gegenschussanlage werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Zuhilfenahme der beigefügten Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1: ein militärisches Fahrzeug mit zwei Gegenschussanlagen in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2: eine Gegenschussanlage aus Fig. 1 in perspektivischer Ansicht,

Fig. 3 - 5: seitliche Ansichten der Gegenschussanlage aus Fig. 2 bei verschiedenen Elevationswinkeln,

Fig. 6: eine vergrößerte Detaildarstellung gemäß der in Fig. 4 mit VI bezeichneten Einzelheit,

Fig. 7: eine Gegenschussanlage von der anderen Seite her betrachtet,

Fig. 8: eine Gegenschussanlage in Frontaldarstellung,

Fig. 9: eine alternative Ausführungsform einer Gegenschussanlage in seitlicher Darstellung,

Fig. 10: eine Draufsicht der Gegenschussanlage aus Fig. 9,

Fig. 11 + 12: eine weitere Ausführungsform einer Gegenschussanlage zur Anordnung auf dem Dach eines Fahrzeugs bei verschiedenen Elevationswinkeln,

Fig. 13 + 14: seitliche Ansichten einer Gegenschuss-

sanlage bei verschiedenen Elevationswinkeln,

Fig. 15: eine weitere Ansicht der Gegenschussanlage gemäß Fig. 13 von der anderen Seite,

Fig. 16: eine Frontalansicht der Gegenschussanlage und

Fig. 17: eine Draufsicht der Gegenschussanlage.

[0020] Fig. 1 zeigt beispielhaft die Verwendung zweier erfindungsgemäßer Gegenschussanlagen 2 an einem militärischen Fahrzeug 1. Die Erfindung ist jedoch nicht auf eine Anwendung bei militärischen Fahrzeugen beschränkt, sondern kann gleichermaßen auch etwa bei Gebäuden, Schiffen, Hubschraubern usw. eingesetzt werden.

[0021] Bei dem in Fig. 1 dargestellten militärischen Fahrzeug 1 handelt es sich um ein Panzerfahrzeug, das im Heckbereich zum Zwecke der Abwehr gegnerischer Flugkörper, beispielsweise Raketen, Artillerie- oder Mörsergeschossen, mit zwei baugleichen Gegenschussanlagen 2 ausgestattet ist. Durch die seitliche Anordnung zweier Gegenschussanlagen 2 können sich von beiden Seiten des Fahrzeugs her nähernde, gegnerische Flugkörper erfasst und im Fahrzeugnahbereich vollautomatisch abgeschossen werden. Es ergibt sich ein Rundumschutz für das Kampffahrzeug 1.

[0022] Einzelheiten der Gegenschussanlage 2 lassen sich der perspektivischen Darstellung in Fig. 2 entnehmen. Zu erkennen ist, dass die Gegenschussanlage 2 aus einem an dem Fahrzeug 1 beispielsweise durch Verschrauben oder Verschweißen festgelegten Halteelement 3 und einem gegenüber dem Halteelement 3 um eine vertikale Achse drehbaren Drehelement 4 zusammengesetzt ist. Das Halteelement 3 ist nach Art eines Montageelements zur Festlegung an einer Außenwand des Fahrzeugs gestaltet und weist eine an der Fahrzeugaußenkontur passend anliegende Rückenplatte 3.1 auf, die aus Gründen der Gewichts- und Materialersparnis mit Ausnehmungen 3.2 versehen ist. Im Bereich des oberen und des unteren Endes der Rückenplatte 3.1 ist diese mit in etwa dreieckförmigen Querblechen 3.3 versehen, die mit Aussparungen 3.4, einem Rand 3.6 und einer Durchführöffnung 3.5 zur Einführung eines Lagerbolzens 4.1 des Drehelements 4 versehen sind. Die Querbleche 3.3 schließen mit dem Rückenblech 3.1 in etwa einen rechten Winkel ein und sind mit diesem fest verbunden, beispielsweise durch Verschrauben, Vernieten oder Verschweißen.

[0023] Zwischen den beiden Querblechen 3.3 erstreckt sich das gegenüber dem Halteelement 3 schwenk- bzw. drehbare Drehelement 4, das um die vertikale Azimutachse A_A drehbar gehalten ist, vgl. auch Fig. 7. Das Drehelement 4 ist von insgesamt rahmenförmiger Gestalt und weist längere Seitenwände 4.2 und diese miteinander verbindende Querwände 4.3 auf. Oberhalb der Querwände 4.3 ist ein rohrförmiger, sich

konzentrisch zur Azimutachse A_A erstreckender Bolzen 4.1 nach Art eines Achsstummels vorgesehen, der in die Öffnung 3.5 hinein- bzw. durch diese hindurchreicht.

[0024] Bei der Ausführung gemäß Fig. 2 sind an dem Drehelement 4 zwei Abschusseinheiten 6, 7 übereinander im Zwischenraum zwischen den beiden Seitenwänden 4.2 des Drehelements 4 vorgesehen, die jeweils zwei parallel zueinander angeordnete Abschussrohre 8 aufweisen. Oberhalb der Abschusseinheiten 6, 7 ist eine radarbasierte Sensoreinheit 5 vorgesehen. Bei der Sensoreinheit 5 handelt es sich um einen Trackingsensor. Weitere Sensoren 23 sind fahrzeugfest auf dem Dach des Fahrzeugs angeordnet.

[0025] Wie nachfolgend im Einzelnen beschrieben werden wird, sind nicht nur die beiden Abschusseinheiten 6, 7, sondern auch die Sensoreinheit 5 unabhängig von den Drehbewegungen des Drehelements 4 um im Wesentlichen horizontal verlaufende Elevationsachsen A_{ES} bzw. A_{EA} schwenkbar, vgl. Darstellung in Fig. 3.

[0026] Als gemeinsamer Antrieb für die Schwenkbewegungen der Abschusseinheiten 6, 7 sowie der Sensoreinheit 5 um die Elevationsachsen A_{EA} bzw. A_{ES} ist ein erster elektromotorischer Antrieb 10 vorgesehen. Für die Bewegung des Drehelements 4 um die Azimutachse A_A ist ein zweiter elektromotorischer Antrieb 20 vorgesehen. Beide Antriebe 10, 20 sind objektfest angeordnet, so dass sie den Drehbewegungen des Drehelements 4 nicht folgen.

[0027] Nachfolgend wird zunächst die Mechanik zur Einstellung verschiedener Elevationswinkel anhand der Darstellungen in den Fig. 3 bis 6 erläutert.

[0028] In Fig. 3 dargestellt ist die Gegenschussanlage 2 in einer Stellung, in welcher die Sensoreinheit 5 und die beiden Abschusseinheiten 6, 7 einen Elevationswinkel α_1 von etwa -10° gegenüber der Horizontalen einnehmen. Dies ist die untere Endstellung, in welcher die Abschusseinheiten 6, 7 um 10° gegenüber der Horizontalen nach unten verschwenkt sind. Zur Einstellung des Elevationswinkels im Falle einer Zielerfassung sind die Sensoreinheit 5 und die Abschusseinheiten 6, 7 im Bereich des einen Endes ihrer Elevationsachsen A_{ES} bzw. A_{EA} mit Zahnrädern 9 versehen, über welche sich der Elevationswinkel der Sensoreinheit 5 und der Abschusseinheiten 6, 7 einstellen lässt. Für eine gleichgerichtete Einstellung bzw. Winkelkopplung der Sensoreinheit 5 mit den Abschusseinheiten 6, 7 ist ein gemeinsames Übertragungselement 11 vorgesehen, das die von dem Antrieb 10 erzeugte Antriebsbewegung über die Zahnräder 9 in gleichlaufende Schwenkbewegungen des Sensorelements 5 sowie der Abschusseinheiten 6, 7 überführt.

[0029] Bei dem in den Fig. 3 bis 5 dargestellten Übertragungselement 11 handelt es sich um eine Zahnstange, die in ihren den Zahnrädern 9 gegenüber liegenden Längsabschnitten mit einer Zahnung versehen ist, die über den gesamten Fahrweg der Zahnstange 11 mit den Zahnrädern 9 kämmt. Die Verwendung einer Zahnstange 11 ist zur Erzielung einer gleichgerichteten Schwenkbewegung der Sensoreinheit 5 mit den Ab-

schusseinheiten 6, 7 nicht zwingend erforderlich. Denkbar ist auch die Verwendung von Gestängekopplungen, Zahnriemen, einer Übertragung über weitere Zahnräder oder einer Übertragung über eine elektrische oder elektronische Steuerung oder auch die Verwendung von Direktantrieben an den jeweiligen Achsen A_{ES} bzw. A_{EA} . Auch ist es nicht erforderlich, dass die Gegenschussanlage mit zwei Abschusseinheiten 6, 7 versehen ist. Denkbar sind auch Lösungen mit mehr oder weniger Abschusseinheiten, auch mit einem oder mehreren Abschussrohren 8.

[0030] In Fig. 3 ist die Zahnstange 11 in ihrer oberen Endposition dargestellt, in welcher der Elevationswinkel α_1 minimal ist. In Fig. 4 ist die Zahnstange 11 demgegenüber ein Stück nach unten verfahren, wodurch die Zahnräder 9 in der Ansicht gemäß Fig. 3 bzw. Fig. 4 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht werden. Mit den Zahnrädern 9 werden auch die mit diesen verbundenen Abschusseinheiten 6, 7 und die Sensoreinheit 5 in eine Elevationswinkelstellung α_2 von etwa 45° verschwenkt.

[0031] Zur Betätigung bzw. zum Verfahren der Zahnstange 11 und damit zum Einstellen des Elevationswinkels dient der erste Antrieb 10, der fahrzeugfest im Bereich des Montageelements 3 angeordnet ist. Bei dem Antrieb 10 handelt es sich um einen Elektromotor, der über einen Riemen 12 mit einer umfangsseitig als Riemenscheibe ausgebildeten Kugelumlaufmutter 13 im unteren Endbereich des Drehelements 4 verbunden ist. Einzelheiten lassen sich der Detaildarstellung in Fig. 6 entnehmen. Durch eine Drehung der Welle des Motors 10 wird der über den riemenscheibenartigen Umfangsbereich der Kugelumlaufmutter 13 geführte Riemen 12 in Bewegung versetzt, wodurch die Kugelumlaufmutter 13 zu drehen beginnt. Die Kugelumlaufmutter 13 ist derart angeordnet, dass diese Drehbewegung nicht auf das Drehelement 4 übertragen wird. Die Kugelumlaufmutter 13 sitzt in einer Öffnung des Drehelements 4 und ist derart ausgebildet, dass Drehungen des Drehelements 4 nicht auf die Kugelumlaufmutter 13 übertragen werden und umgekehrt.

[0032] Durch die Drehbewegung der Kugelumlaufmutter 13 wird eine im Inneren der Kugelumlaufmutter 13 angeordnete Spindel 14 axial in vertikaler Richtung verfahren. Die Spindel 14 ist axial mit dem Übertragungselement 11 gekoppelt und kann nur axial hin- und her bewegt werden. Drehbewegungen der Spindel 14 sind über Drehmomentstütze blockiert, beispielsweise durch einen an der Spindel 14 vorgesehenen Bolzen, der in einem an dem Halteelement 3 vorgesehenen Langloch geführt ist.

[0033] Der erste Antrieb 10 ist über die Spindel 14 und ein Entkopplungselement 15, das beim Ausführungsbeispiel hohlzylindrisch ausgebildet ist, mit der Zahnstange 11 verbunden. Das Entkopplungselement 15 ist derart ausgebildet, dass die Zahnstange 11 den axialen Bewegungen der Spindel 14 folgt, gleichzeitig aber Drehbewegungen der Spindel 14 nicht auf die Spindel 14 übertragen werden. Das Entkopplungselement 15 weist

hierzu einen umlaufenden Kragen 15.1 auf, der drehbar, aber axial unbeweglich, in einer umlaufenden Nut 14.1 der Spindel 14 liegt. Auf diese Weise wird die Drehbewegung des Antriebs 10 über das Entkopplungselement 15 in eine translatorische Bewegung der Zahnstange 11 überführt, die von der Drehstellung des Drehelements 4 unabhängig ist. Diese Bewegung wird gleichmäßig auf die Sensoreinheit 5, die Abschusseinheit 6 und die Abschusseinheit 7 derart übertragen, dass diese stets den gleichen Elevationswinkel aufweisen bzw. zueinander parallel ausgerichtet sind. Die Bewegung der Zahnstange 11 ist entkoppelt von der Drehbewegung des Drehelements 4, so dass dieses bei einer Bestromung des Motors 10 seine Drehstellung nicht ändert.

[0034] In Fig. 5 dargestellt ist die untere Endstellung des Übertragungselements 11, in welcher sich auch die Spindel 14 der Kugelumlaufmutter 13 in ihrer unteren Endstellung befindet und der Elevationswinkel α_3 sein Maximum erreicht hat. Beim Ausführungsbeispiel beträgt der Elevationswinkel α_3 in etwa 60° .

[0035] Zum Richten des Drehelements 4 und damit der Abschusseinheiten 6, 7 bzw. der Sensoreinheit 5 um die vertikale Azimutalachse A_A ist ein separater Antrieb 20 vorgesehen, vgl. auch die Darstellung in Fig. 2. Die Antriebswelle des Antriebs 20 ist mit einem Ritzel 17 versehen, welches mit einem an dem Drehelement 4 festgelegten Zahnrad 18 größeren Durchmessers kämmt, weshalb der Motor 20 bei Bestromung das Drehelement 4 gemäß dem Übersetzungsverhältnis der Zahnräder 17, 18 um die Azimutalachse A_A antreibt, vgl. auch Fig. 9. Diese Drehbewegung wird über das an dem Drehelement 4 angeordnete Entkopplungselement 15 nicht auf die Spindel 14 und damit nicht auf den Antrieb 10 übertragen. Der Kragen 15.1 des Entkopplungselements 15 dreht innerhalb der Nut 14.1 der Spindel 14, ohne dass diese mitbewegt wird.

[0036] In den Figuren 7 und 8 ist die Gegenschussanlage 2 in weiteren Ansichten abgebildet, die die Anordnung der Achsen und Motoren des Systems erkennen lassen. Wie die Darstellung in Fig. 7 zeigt, sind die Antriebe 10 und 20 seitlich des Halteelementes 3 in einer fahrzeugfesten, nicht gemeinsam mit dem Drehelement 4 verschwenkbaren Stellung angeordnet. Zu erkennen ist, dass die vertikal verlaufende Azimutalachse A_A sämtliche der horizontal verlaufenden Elevationsachsen A_{ES} bzw. A_{EA} in einem rechten Winkel schneidet.

[0037] In den Figuren 7 und 8 ist mit dem Bezugszeichen S der Schwerpunkt des Drehelements 4 einschließlich der mit diesem verbundenen Bauteile, etwa der Abschusseinheiten 6, 7 und der Sensoreinheit 5, bezeichnet. Es ist zu erkennen, dass die Azimutalachse A_A durch den Schwerpunkt S verläuft, wodurch sich eine kurze Ansprechzeit gibt. Die Gegenschussanlage lässt sich dadurch innerhalb eines Zeitraums von ca. 100ms ausrichten, so dass Flugkörper im Nahbereich des Fahrzeugs innerhalb dieses Zeitraums erfasst und abgeschossen werden können, dies auch im engsten Nahbereich, etwa in Entfernungen von 10m bis 100m zum Fahr-

zeug. Ferner lässt sich der Darstellung in Fig. 8 entnehmen, dass die becherartigen Abschussrohre 8 der Abschusseinheiten 6, 7 symmetrisch zu beiden Seiten nahe der Azimutachse A_A angeordnet sind, wodurch sich günstige Abschussreaktionen ergeben.

[0038] Die Darstellung in Fig. 9 zeigt, dass die Rohrachsen A_R der Abschussrohre 8 die Elevationsachsen A_{EA} in rechtem Winkel schneiden. Die Ausführung gemäß Fig. 9 zeigt darüber hinaus eine Besonderheit zu den zuvor anhand der Darstellungen in den Figuren 3 bis 5 beschriebenen Ausführungen. Bei der Ausführung gemäß Fig. 9 ist nämlich nicht ein rotationssymmetrisches Zahnrad im Endbereich der Achsen A_{ES} bzw. A_{EA} , sondern ein Zahnradsegment 16 vorgesehen, welches jedoch über den gesamten axialen Verfahrweg der Zahnstange 11 mit deren gezahnten Bereichen kämmt. Durch die Verwendung von Zahnsegmenten 16 ergibt sich eine geringe Masse der zu bewegenden Bauteile.

[0039] Abweichend von den zuvor beschriebenen Ausführungen, bei denen die Gegenschussanlage 2 seitlich an dem Fahrzeug 1 angeordnet wurde, ist in den Fig. 11 bis 17 eine zweite Ausführung einer Gegenschussanlage 2 dargestellt, die auf dem Fahrzeugdach montiert wird. Bei dieser Ausführung kann das Drehelement 4 eine volle 360° -Drehung um die Azimutalachse A_A durchführen, weshalb bei dieser Ausführung eine einzige Gegenschussanlage 2 für einen Rundumschutz des Fahrzeugs ausreicht.

[0040] Die Gegenschussanlage 2 gemäß dieser Ausführung ist unterseitig mit einem Drehteller 21 versehen, der fest mit dem Fahrzeugdach verbunden ist und insofern ein Halteelement 3 bildet. Das Drehelement 4 wird bei dieser Ausführungsform von einem zwei Seitenwände 4.2 aufweisenden, oberhalb des tellerförmigen Halteelementes 3 angeordneten Element gebildet, zwischen dessen Seitenwänden 4.2 die Sensoreinheit 5 und die beiden Abschusselemente 6, 7 um deren jeweilige Elevationsachsen A_{ES} bzw. A_{EA} schwenkbar aufgenommen sind. Zur Einstellung des Elevationswinkels dient ein elektromotorischer Antrieb 10, der im Bereich des Drehelements 4 gemeinsam mit diesem drehend vorgesehen ist. Über den Antrieb 10 wird über einen Riemen 19 die Drehbewegung des Antriebs 10 in eine Schwenkbewegung der unteren Abschusseinheit 7 um deren Elevationsachse A_{EA} überführt. Diese Schwenkbewegung um die Elevationsachse A_{EA} wird mittels eines nur sehr schematisch dargestellten Übertragungselements 22, das bei diesem Ausführungsbeispiel nach Art eines Gestänges ausgebildet ist, übertragen, so dass, wie die Darstellung in den Fig. 13 und 14 erkennen lassen, die Elevationswinkel von Sensoreinheit 5 sowie den beiden Abschusseinheiten 6, 7 stets gleich sind. Denkbar sind auch andere Übertragungselemente, wie diese im Zusammenhang mit der ersten Ausführung beschrieben wurden.

[0041] Die Einstellung des Azimutwinkels erfolgt über einen fahrzeugfesten Antrieb, der in den Figuren 11 bis 17 nicht dargestellt ist, ähnlich dem zuvor beschriebenen

Ausführungsbeispiel. Auch bei dieser Ausführung sind die Bewegungen des Drehelements 4 um die Azimutachse von denen der Abschusseinheiten 6, 7 um die Elevationsachsen A_{EA} entkoppelt.

[0042] Wie schon im Zusammenhang mit den ersten Ausführungen beschrieben, erfolgt auch bei der Gegenschussanlage gemäß den Figuren 11 bis 17 der Antrieb um die Azimutachse A_A mittels eines separaten, fahrzeugfest angeordneten Antriebs, der in den Figuren nicht dargestellt ist. Darüber hinaus entspricht der Verlauf bzw. die Anordnung der Achsen A_{ES} , A_{EA} , A_A untereinander und mit Bezug auf den Schwerpunkt S der anhand der ersten Ausführungen beschriebenen Anordnung.

[0043] Die vorstehend beschriebenen Gegenschussanlagen zeichnen sich insbesondere durch ihre einfache und schnelle Ausrichtbarkeit aus. Bei seitlicher Anordnung am Fahrzeug wird dessen Breite nur geringfügig erhöht. Darüber hinaus eignen sich die beschriebenen Gegenschussanlagen auch als Nachrüstlösungen für bereits im Einsatz befindliche Fahrzeuge.

Bezugszeichen:

[0044]

1	Fahrzeug
2	Gegenschussanlage
3	Montageelement
3.1	Rückenplatte
3.2	Ausnehmung
3.3	Querblech
3.4	Ausnehmung
3.5	Öffnung
3.6	Rand
4	Drehelement
4.1	Bolzen
4.2	Seitenwand
4.3	Querwand
5	Sensoreinheit
6	Abschusseinheit
7	Abschusseinheit
8	Wurfbecher
9	Zahnrad
10	Antrieb
11	Übertragungselement, Zahnstange
12	Riemen
13	Riemenscheibe, Kugelumlaufmutter
14	Spindel
14.1	Nut
15	Entkopplungselement
15.1	Kragen
16	Zahnradsegment
17	Ritzel
18	Zahnrad
19	Riemen
20	Antrieb
21	Halteelement, Drehteller
22	Übertragungselement, Gestänge

23	Sensor
24	Drehkupplung

5	A_1	Elevationswinkel
	A_2	Elevationswinkel
	A_3	Elevationswinkel

	A_A	Achse
	A_E	Achse
10	A_R	Rohrachse

S	Schwerpunkt
---	-------------

15 Patentansprüche

1. Gegenschussanlage zum Schutz von Objekten gegen Flugkörper mit einer Sensoreinheit (5) zur Erkennung der Flugkörper und einer Abschusseinheit (6) zum Abschuss von durch die Sensoreinheit (5) erkannten Flugkörpern, wobei die Abschusseinheit (6) an einem Drehelement (4), das gegenüber einem Halteelement (3) um eine im Wesentlichen vertikal verlaufende Azimutachse (A_A) drehbar angeordnet ist, um eine im Wesentlichen horizontal verlaufende Elevationsachse (A_{EA}) schwenkbar angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkbewegungen des Drehelements (4) um die Azimutachse (A_A) von denen der Abschusseinheit (6) um die Elevationsachse (A_{EA}) entkoppelt sind.
2. Gegenschussanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkbewegungen des Drehelements (4) um die Azimutachse (A_A) von denen der Abschusseinheit (6) um die Elevationsachse (A_E) über ein Entkopplungselement (15) entkoppelt sind.
3. Gegenschussanlage nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Antrieb (10) für die Schwenkbewegungen um die Elevationsachse (A_E) und ein zweiter Antrieb (20) für die Schwenkbewegungen um die Azimutachse (A_A) vorgesehen ist.
4. Gegenschussanlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste (10) und der zweite (20) Antrieb objektfest, insbesondere an dem Montageelement (3), angeordnet sind.
5. Gegenschussanlage nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Antrieb (10) über das Entkopplungselement (15) mit der Abschusseinheit (6) wirkverbunden ist.
6. Gegenschussanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ent-

kopplungselement (15) drehfest mit dem Drehelement (4) angeordnet ist.

7. Gegenschussanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheit (5) an dem Drehelement (3) angeordnet ist. 5
8. Gegenschussanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheit (5) mit der Abschusseinheit (6) schwenkgekoppelt ist. 10
9. Gegenschussanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Azimutachse (A_A) die Elevationsachse (A_{EA}) schneidet. 15
10. Gegenschussanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Azimutachse (A_A) durch den Massenschwerpunkt der um die Azimutachse (A_A) drehbaren Bauteile verläuft. 20
11. Gegenschussanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschusseinheit (6) ein Abschussrohr (8) aufweist, dessen Rohrachse (A_R) die Elevationsachse (A_{EA}) schneidet. 25
12. Gegenschussanlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschusseinheit (6) zwei Abschussrohre (8) aufweist, deren Rohrachsen (A_R) die Elevationsachse (A_{EA}) auf verschiedenen Seiten der Azimutachse (A_A) in gleichem Abstand zu dieser schneiden. 30

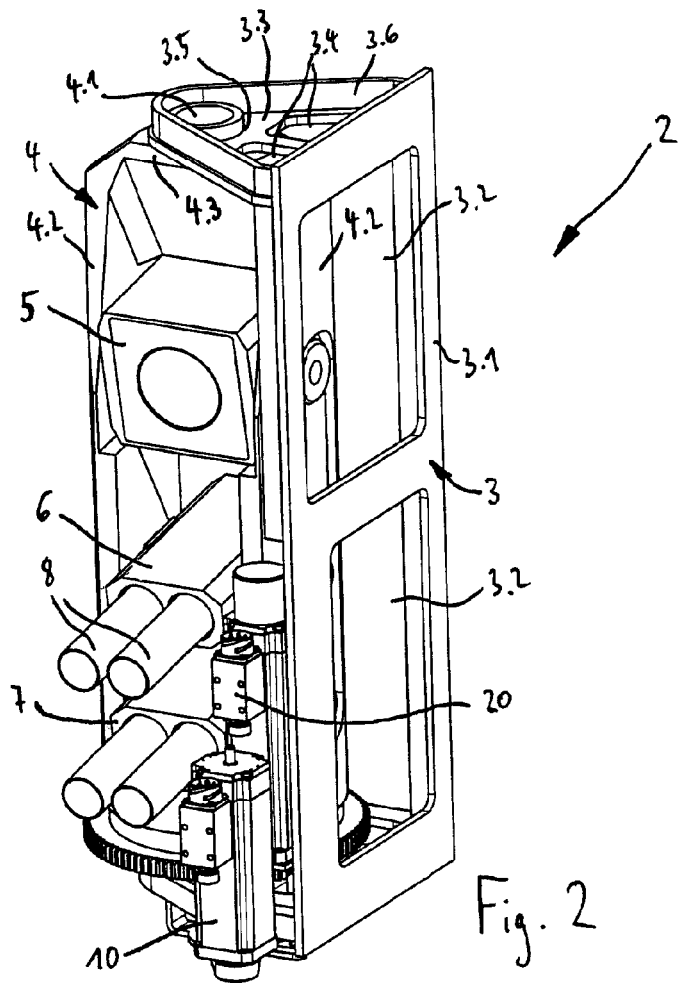
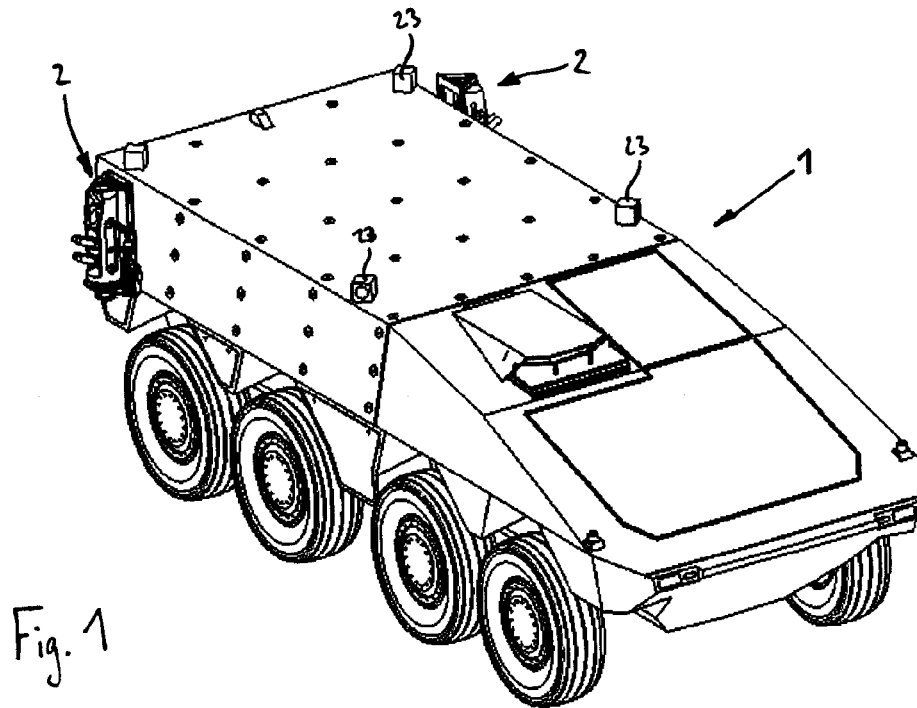
35

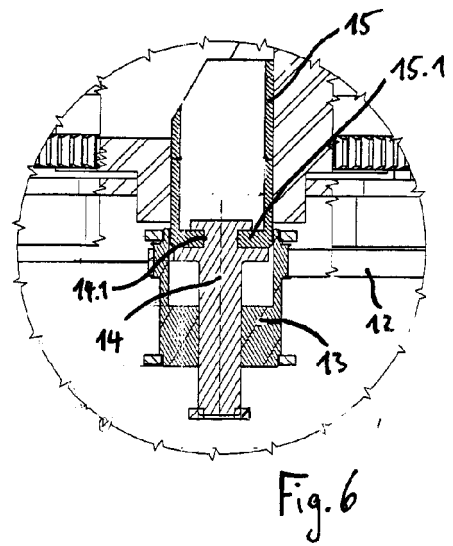
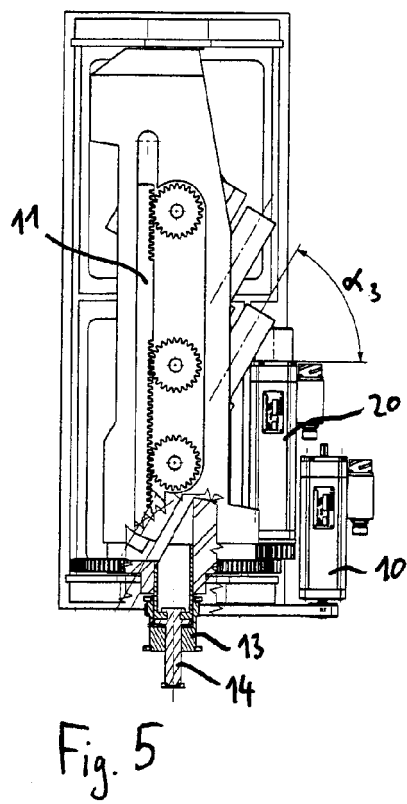
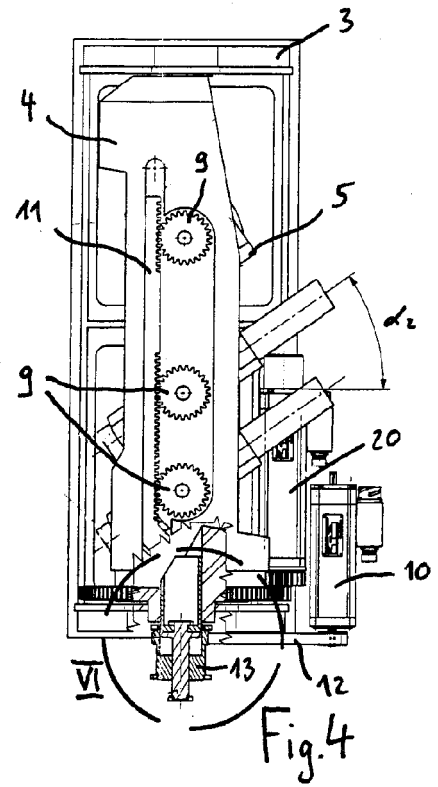
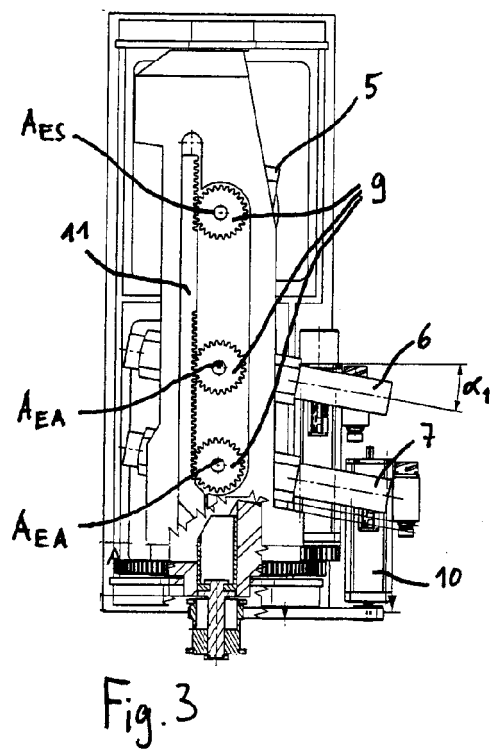
40

45

50

55





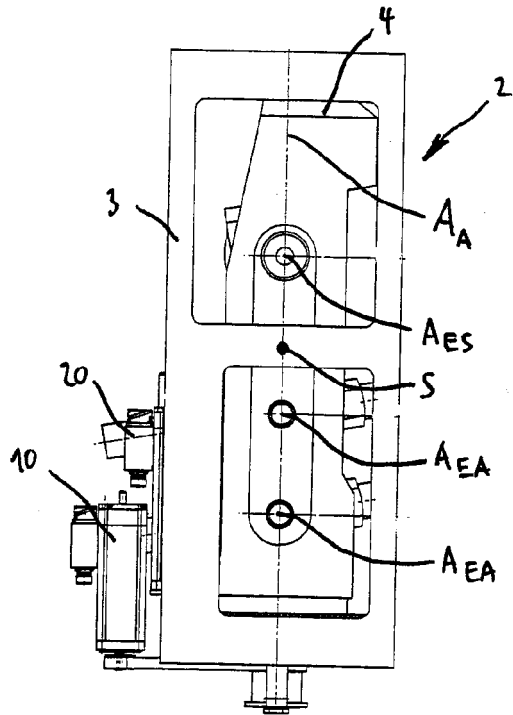


Fig. 7

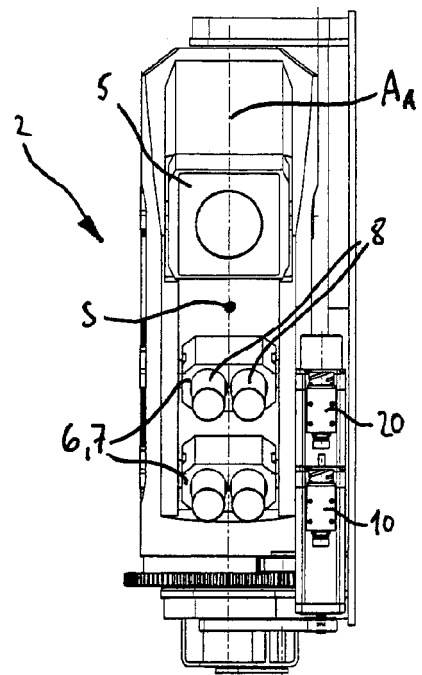


Fig. 8

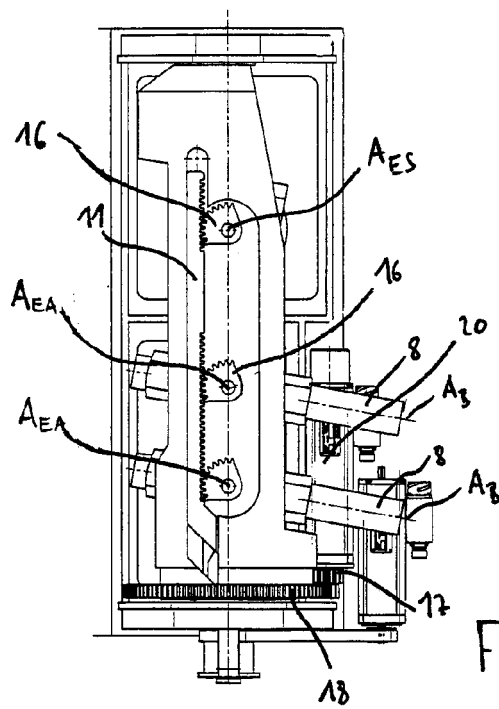


Fig. 9

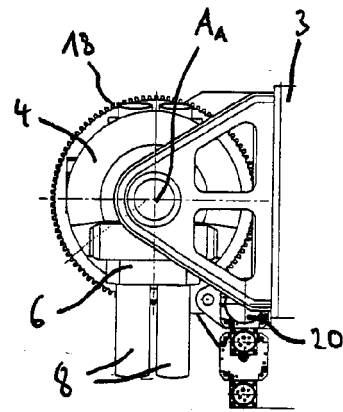


Fig. 10

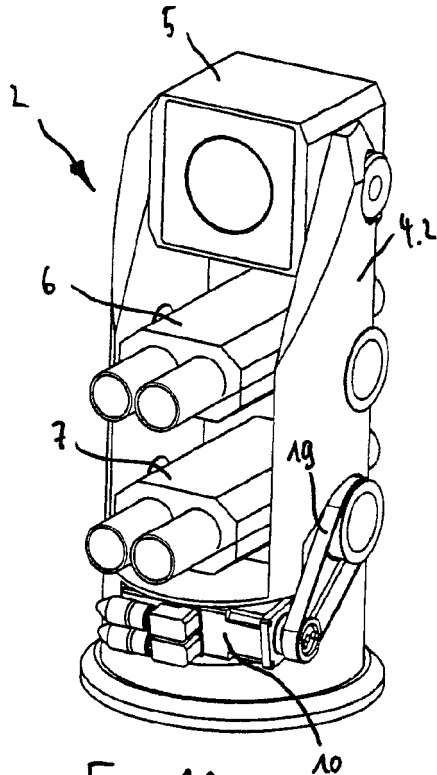


Fig. 11

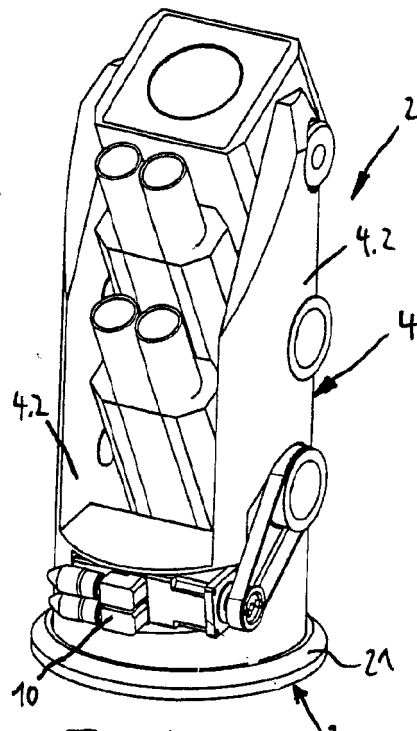


Fig. 12

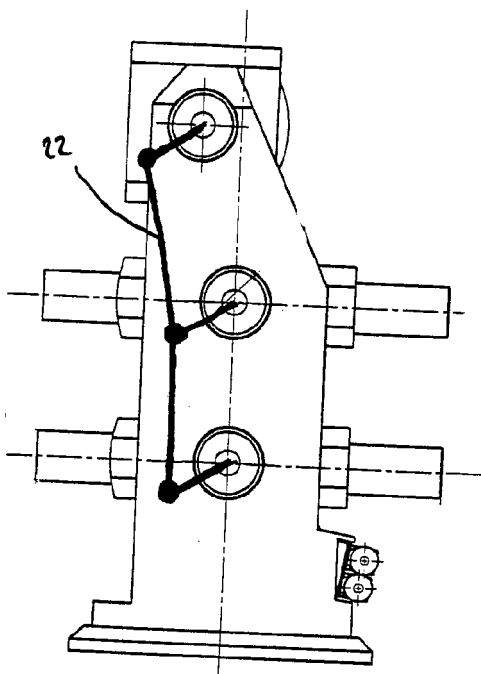


Fig. 13

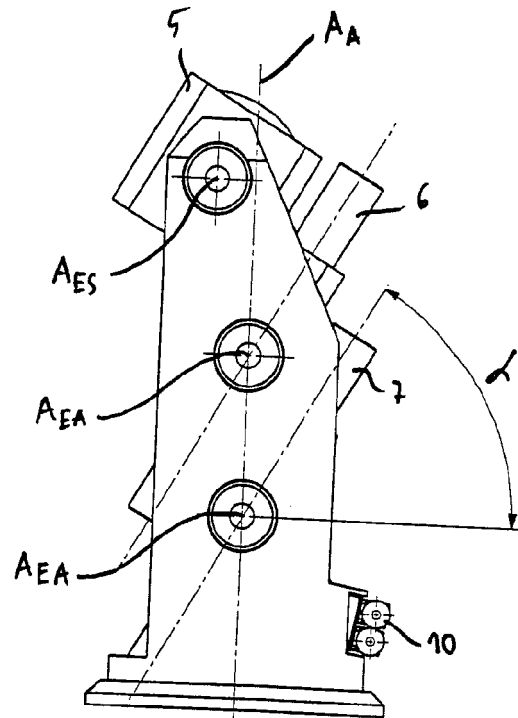


Fig. 14

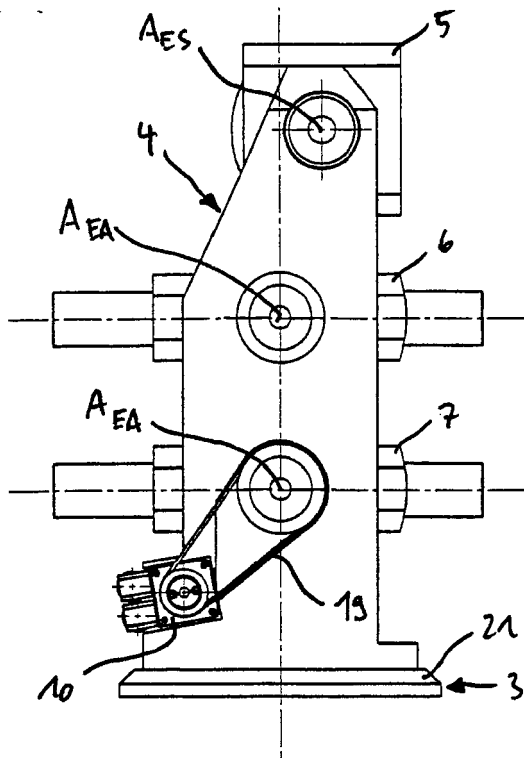


Fig. 15

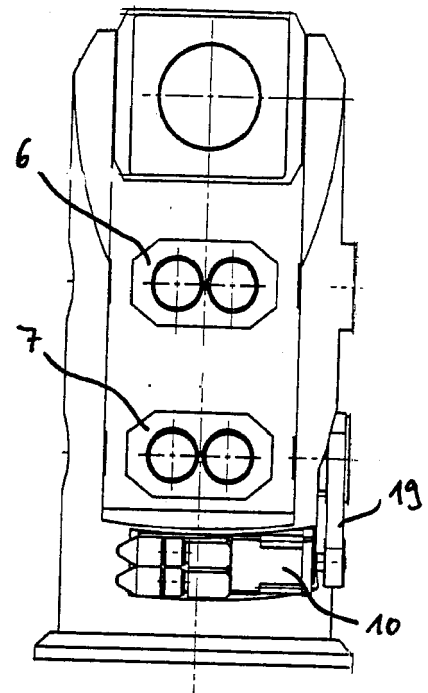


Fig. 16

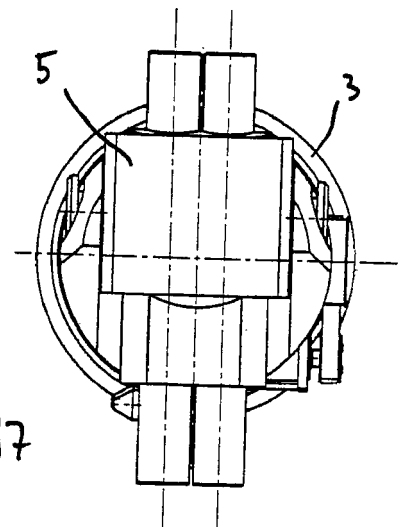


Fig. 17

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 102006050604 B3 [0004]