

(19)



(11)

EP 1 752 730 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

14.02.2007 Patentblatt 2007/07

(51) Int Cl.:

F41H 5/007^(2006.01)

F41H 11/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06014774.1**

(22) Anmeldetag: **15.07.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **10.08.2005 DE 102005038071**

(71) Anmelder: **Rheinmetall Waffe Munition GmbH
40880 Ratingen (DE)**

(72) Erfinder:

- **Blache, Andreas
79450 Lörrach (DE)**
- **Köpf, Michael
79379 Müllheim (DE)**
- **Kunz, Michael
79295 Sulzburg (DE)**

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara**

**Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)**

(54) **Vorrichtung sowie Verfahren zum Schutz von Fahrzeugen vor Munition, insbesondere vor Hohlladungsgeschossen**

(57) Es wird vorgeschlagen, eine Art Gassack, Airbag oder Stoffsack, d.h., ballonartiges Gebilde (10) mit komprimierten Gasen etc., mittels einer Abfangmunition

(8) einem anfliegenden Gefechtskopf (7) entgegen zu bringen, wobei der Stoffsack (10) / Fallschirm sich kurz vor dem Zusammentreffen aufbläst, so dass ein Zünder (11) des Gefechtskopfes (7) ausgelöst wird.

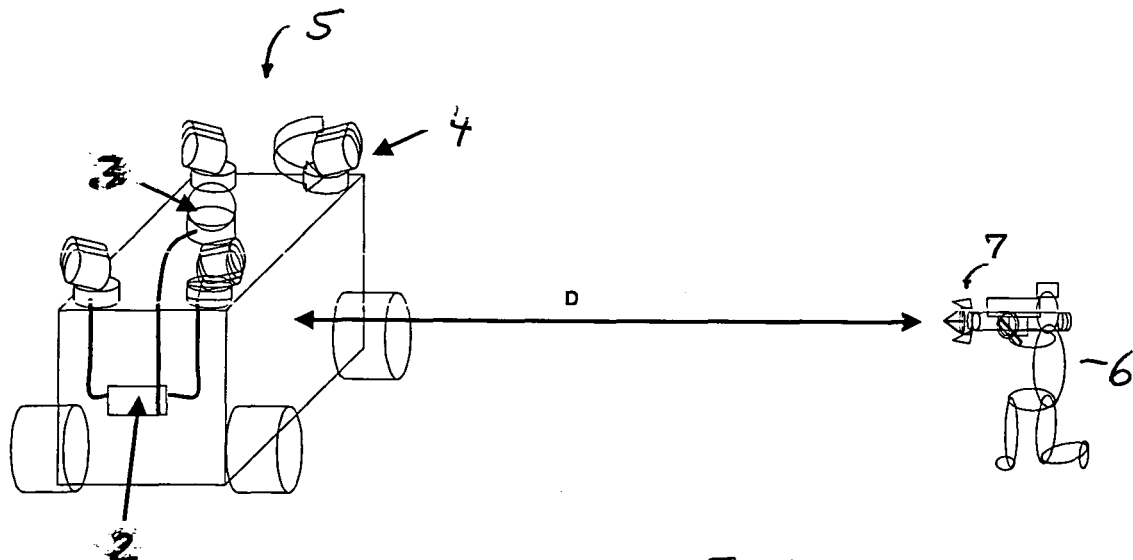


Fig. 1

EP 1 752 730 A2

Beschreibung

[0001] Panzerabwehrwaffen stellen auch derzeit eine große Bedrohung für Einsatzfahrzeuge von Streitkräften dar. Insbesondere Fahrzeuge mit einem ballistischen Schutz bis 14,5 mm sind gegen Geschosse mit einer Durchschlagsleistung bis zu 400 mm RHA ungeschützt. Die Wirkung der panzerbrechenden Waffen beruht auf dem Hohlladungsprinzip, wie auf den Internetseiten http://www.isl.tm.fr/de/scientif/pages/d1/d1_d.html und <http://www.panzerlexikon.de/panzeriager2.htm> nachlesbar. Der Sprengstoff der Hohlladung wird durch das Auftreffen des Spikes ca. 2 - 5 Cal. vor der Fahrzeugwandung gezündet. Der Druck der Detonationswelle formt die Belegung der Hohlladung zu einem Strahl mit hoher Energiedichte um. Je nach Güte werden Durchschlagsleistungen von bis zu 10 Cal. im optimalen Stand-off erzielt. Der Stand-off bezeichnet den Abstand der Hohlladungsbelegung zur Fahrzeugwandung. Der optimale Stand-off liegt in der Regel im Bereich zwischen 5 - 7 Kaliber. Mit zunehmendem Stand-off nimmt die Durchschlagsleistung fast quadratisch ab. So werden in einem Stand-off von 30 Kalibern nur noch Durchschlagsleistungen von 0,1 Cal. und weniger erreicht.

[0002] Mit der <http://www.bwb.org/C1256DF2004-FF94C/vwContentByKey/W25Y7HLU375INFODE> werden Arten des Panzerschutzes aufgezeigt.

[0003] In der älteren Praxis werden als Schutz vor derartigen Hohlladungsgeschossen Schürzen, Metallgitter oder Sandsäcke verwendet. Neu sind hingegen aktive Schutzsysteme.

[0004] ARENA ist solch ein in Russland entwickeltes aktives Schutzsystem, bei dem ein entsprechender Radarkontakt gerichtete Ladungssegmente auslöst und so einen Schutzkegel um den Panzer aufbaut. Es wird derzeit von einer deutsch/französischen Firmengruppe weiterentwickelt. (http://www.bmlv.gv.at/facts/geschichte/ruestung_1_4.shtml) Das Ziel dieses aktiven Schutzsystems ist es, den Gefechtskopf etwa 3 - 8 m vor dem Fahrzeug zu treffen und damit den Sprengstoff zur Deflation zu bringen bzw. die Belegung zu treffen.

[0005] Weitere Schutzsysteme, wie beispielsweise AWISS der Firma Diehl BGT Defence, sind dem Beitrag http://www.arrows.newmail.ru/defense_tank.htm entnehmbar. Ein Aspekt des AWISS ist, dem anfliegenden Hohlladungsgefechtskopf eine Blastladung entgegen zu stellen (DE 198 47 091 A1). Durch die Druckwirkung dieser Blastladung wird der anfliegende Gefechtskopf in einer Entfernung von ca. 10- 30 m vor dem Fahrzeug abgelenkt, deformiert oder zur Deflagration gebracht, mit dem Ziel, die Durchschlagsleistung zu reduzieren.

[0006] Nachteilig ist, dass diese Art Schutzsysteme dem anfliegenden Gefechtskopf letal wirkende Ladungen entgegen schießen. Insbesondere im Zuge friedenserhaltender Einsätze sind Kollateralschäden unerwünscht und nicht tolerierbar.

[0007] Hier greift die Erfindung die Aufgabe auf, eine Schutzvorrichtung bzw. Schutzmaßnahme vorzuschla-

gen, mit der ein anfliegender Gefechtskopf mittels nicht letaler Mittel gänzlich unschädlich gemacht werden kann.

[0008] Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 sowie 8.

[0009] Vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0010] Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, eine Art Gassack, Airbag oder Stoffsack, d.h., ballonartiges Gebilde mit separaten komprimierten Gasen oder einem beim Verschießen entstehenden Luftpolster etc., mittels einer Abfangmunition dem anfliegenden Gefechtskopf entgegen zu bringen, wobei der Stoffsack sich kurz vor dem Zusammentreffen aufbläst, so dass bei der Kollision ein Zünder des Gefechtskopfes ausgelöst oder gestört wird. Das Gebilde kann sich beispielsweise auch in Form eines Fallschirmes entfalten.

[0011] Sowohl der Abschuss als auch die Initiierung der Abfangmunition sind so ausgelegt, dass der anfliegende Gefechtskopf kurz nach dem Erreichen der vollen Ausdehnung des pyrotechnisch initiierten und ausgeblasenen Stoffsacks auf diesen auftrifft. Durch die hohe kinetische Energie des anfliegenden Geschosses wird der Zünder des Gefechtskopfes unmittelbar beim Auftreffen aktiviert. Die Zündung der Hohlladung erfolgt nun nicht mehr mit einem Abstand von 2 - 3 Kalibern vor der Fahrzeugwandung, sondern in einem bevorzugten Abstand von > 40 Cal. Damit wird die Durchschlagsleistung des Gefechtskopfes auf < 0,1 Cal. reduziert und die Fahrzeugwandung nicht penetriert.

[0012] Möglich sind auch Beschichtungen oder ein härteres Gewebe des Stoffsackes / Fallschirm oder ein Gitter oder Netzstecker, die diesem eine härtere Ausgestaltung geben. Zielsetzung dabei soll nicht nur die Sicherstellung der Zünderauslösung sein, sondern auch die Möglichkeit, Pfeilgeschosse o. dgl. wenigstens minimal zu stören und damit die Durchschlagsleistung zu reduzieren.

[0013] Vorteile dieser Idee sind, dass ein Kollateralschaden durch das Entgegenbringen nicht letal wirkender Mittel ausgeschlossen wird. Die Variante ist gegenüber anderen Schutzsystemen leicht beherrschbar und kostengünstig. Verschossen werden kann die Abfangmunition mit dem Stoffsack mittels herkömmlicher Munitionen und ortsfesten oder richtbaren Werferanlagen. Die Vorrichtung ist leicht adaptierbar und damit nicht nur auf Fahrzeugen nutz- und nachrüstbar. So kann ein Einsatz auch bei Luft- und Seefahrzeugen, Gebäuden etc. erfolgen.

[0014] Anhand eines Ausführungsbeispiels mit Zeichnung soll die Erfindung näher erläutert werden.

[0015] Es zeigt:

Fig. 1 einen prinzipiellen Aufbau einer Detektions- und Abfangvorrichtung eines Gefechtskopfes,

Fig. 2- 7 den Ablauf des Verfahrens für das Abfangen des mit Fig. 1 detektierten Gefechtskopfes.

[0016] In Fig. 1 ist ein prinzipieller Aufbau einer Detektions- und Abfangvorrichtung 1, bestehend aus wenigstens einem in der Regel Feuerleitrechner 2, zumindest einer Detektionseinrichtung 3 sowie einer, vorzugsweise mehreren, wenigstens vier Abschusseinrichtungen 4. Die Detektionseinrichtung 3 ist in diesem Fall eine Sensoranlage, die Abschusseinrichtung 4 eine herkömmliche Werferanlage, welche beispielsweise richtbar ist (z. B. DE 10 2005 020 177.6). Alternativ können auch starre Werfer zum Einsatz kommen, die gefächert am Fahrzeug angebracht sind und eine Hauptbedrohungsrichtung abdecken (z. B. DE 692 03 560 T2). Die Werferanlagen 4 sind über eine nicht näher dargestellte Steuerungselektronik mit der Sonaranlage 3 elektrisch verschaltet. Bei der Sensoranlage 3 handelt es sich vorzugsweise um Radarsensoren in Kombination mit IR-Bolometern, wobei für eine Rundumsicht vier Sensoren bevorzugt werden, die miteinander verschaltet diese Rundumsicht gewährleisten. Mit 6 ist eine, einen Gefechtskopf 7 verschießende Person oder dergleichen, d.h., möglicherweise auch ein Fahrzeug bezeichnet, das in einer Entfernung D (Detektionsabstand) zum Fahrzeug 5 beobachtet ist.

[0017] Die Sensoranlage 3 als auch die Werfer 4 können örtlich wahlweise am zu schützenden Objekt, wie einem Fahrzeug 5 angebracht sein bzw. adaptiert werden.

[0018] Wird eine Bedrohung durch die Sensoranlage 3 detektiert, so werden über den Feuerleitrechner 3 zunächst die Anflugrichtung sowie Geschwindigkeit des Gefechtskopfes 7 ermittelt. (Fig.2). Die Steuerung aktiviert die Werferanlage 4.3, die entsprechend der ermittelten Anflugdaten den geringsten Richtaufwand erfordert (Fig. 3) und schießt dem Gefechtskopf 7 eine Abfangmunition 8 entgegen (Fig. 4). Kurz vor dem Zusammentreffen von Gefechtskopf 7 und Abfangmunition 8 wird beispielsweise im Abstand von 5 - 8 m zum Fahrzeug 5 über eine fest eingestellte pyrotechnische oder über eine elektronische programmierbare Verzögerung oder über mechanische Auslösung die Abfangmunition 8 initiiert. Durch die Initiierung wird ein Gassatz 9 gezündet, der, ähnlich einem Airbag, einen Stoffsack 10 mit einem Durchmesser von beispielsweise bis zu 1,5 m aufbläst (Fig.5). Sowohl Abschuss als auch zeitliche Initiierung sind so ausgelegt, dass der anfliegende Gefechtskopf 7 kurz vor dem Erreichen der vollen Ausdehnung des Stoffsackes 10 auftrifft. Unmittelbar mit dem Auftreffen wird der Zünder 11 des Gefechtskopfes 7 aktiviert (Fig. 6), so dass sich die Hohlladung 12 ausbildet (Fig.7). Die restliche Durchschlagleistung reicht dann für einen Durchschlag in der Wandung des Fahrzeuges 5 nicht mehr aus.

[0019] Durch ein Zeitbudget von
 t_1 = Detektionszeit und Werfereinstellung (beispielsweise 100 ms)
 t_2 = Werfereinrichtung (beispielsweise 120 ms)
 t_3 = Interaktionszeit der Abfangmunition (beispielsweise 80 ms)
 ergeben sich Detektionsabstände > 50 m bei Flugkör-

pern 7 mit $v = 150$ m/s und > 250 m bei Flugkörpern 7 mit $v = 600$ m/s.

5 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schutz von Objekten (5) vor Gefechtsköpfen (7), aufweisend wenigstens eine Detektionseinrichtung (3), wenigstens eine Abschusseinrichtung (4) zum Verschießen einer Abfangmunition (8), wobei Detektionseinrichtung (3) und Abschusseinrichtung (4) mit einem Rechner (2) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abfangmunition (8) ein ballonartiges oder fallschirmartiges Gebilde (10) besitzt, wobei das Gebilde (10) im Abstand zum Objekt (5) in eine Funktionsstellung zum Abfangen des Gefechtskopfes (7) gebracht wird, um seinen Zünder (11) zu aktivieren und / oder seinen ordnungsgemäßen Funktionsablauf zu stören.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rechner (2) ein Feuerleitrechner ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Abschusseinrichtung (4) eine Werferanlage ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoranlage (3) aus Radarsensoren oder IR- Bolometern oder UV-Warnern oder durch Kombinationen selbiger besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Sensoren benutzt werden, die miteinander verschaltet eine Rundumsicht gewährleisten.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ballonartige Gebilde (10) / Fallschirm in seiner Funktionsstellung einen Durchmesser von 0,5 bis 2 m besitzt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere starre oder richtbare Abschusseinrichtungen (4.1 -4.4) eingebunden sind.
8. Verfahren zum Schutz von Objekten (5) vor Gefechtsköpfen (7), unter Nutzung wenigstens einer Detektionseinrichtung (3), wenigstens einer Abschusseinrichtung (4) zum Verschießen einer oder mehrerer Abfangmunitionen (8), wobei Detektionseinrichtung (3) und Abschusseinrichtung (4) mit einem Rechner (2) verbunden sind, wobei bei Detektion des Gefechtskopfes (7) durch die Detektionseinrichtung (3) der Rechner die Anflugrichtung sowie Ge-

schwindigkeit des Gefechtskopfes (7) ermittelt, danach die wenigstens eine Werferanlage (4) die Abfangmunition (8) gerichtet dem Gefechtskopf (7) entgegen bringt, welche über eine fest eingestellte Verzögerung die Abfangmunition initiiert und das Gebilde (10) aufgeblasen wird, so dass der Gefechtskopf (7) auf diesen auftrifft und sein Zünder (11) aktiviert und / oder dessen ordnungsgemäßer Funktionsablauf gestört wird.

5

10

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zünder (11) aktiviert oder gestört oder dessen ordnungsgemäßer Funktionsablauf gestört wird und eine Ladung (12) sich ausbildet.

15

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verzögerung pyrotechnisch, elektronisch oder die Auslösung mechanisch erfolgt.

20

11. Verfahren nach Anspruch 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der anfliegende Gefechtskopf (7) etwa bei Erreichen der vollen Ausdehnung des aufgeblasenen Gebildes (10) auftrifft.

25

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Initiierung der Abfangmunition (8) in einem Abstand von 4 - 12 m zum Objekt (5) erfolgt.

30

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei mehreren Abschusseinrichtungen (4.1- 4.4) die aktiviert wird, die entsprechend den ermittelten Anflugdaten den geringsten Richtaufwand erfordert.

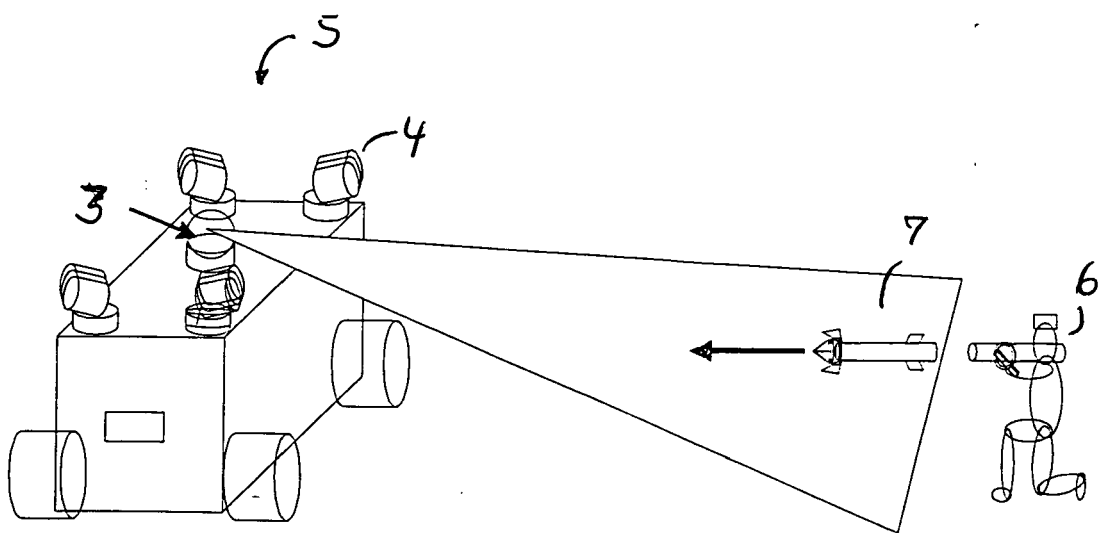
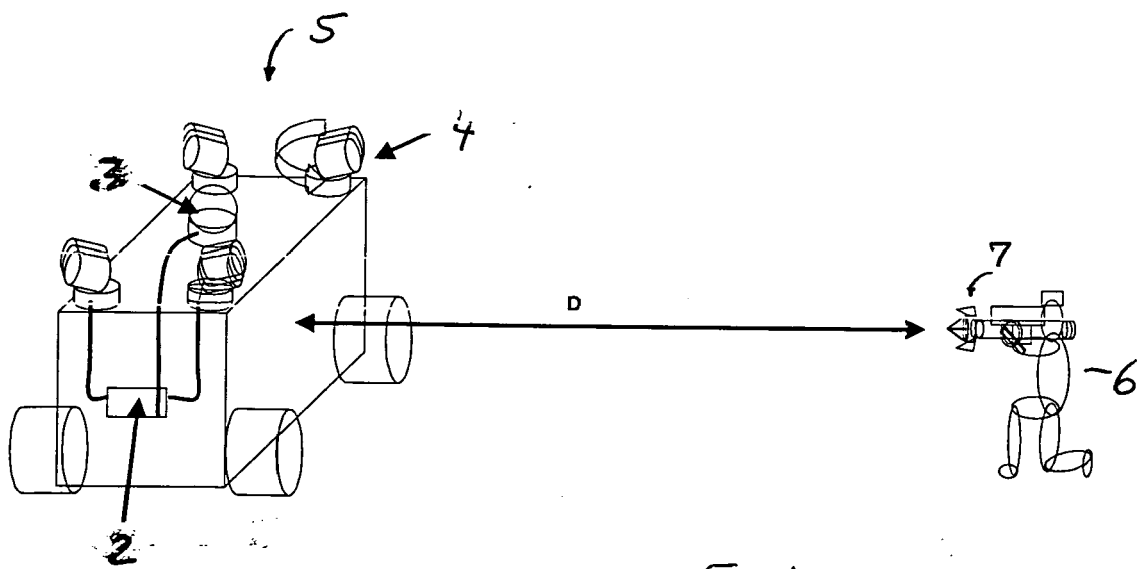
35

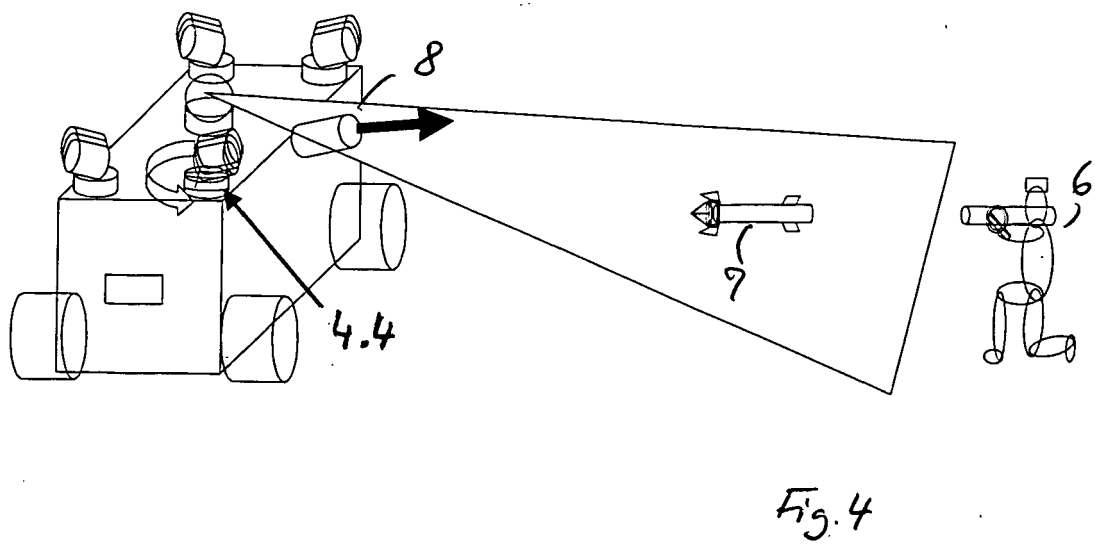
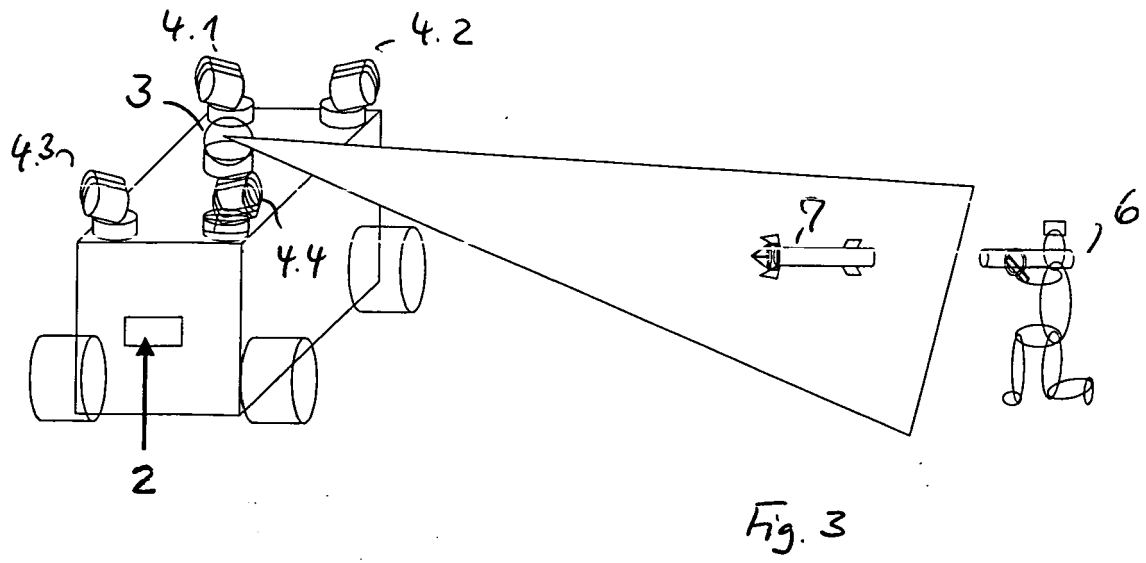
40

45

50

55





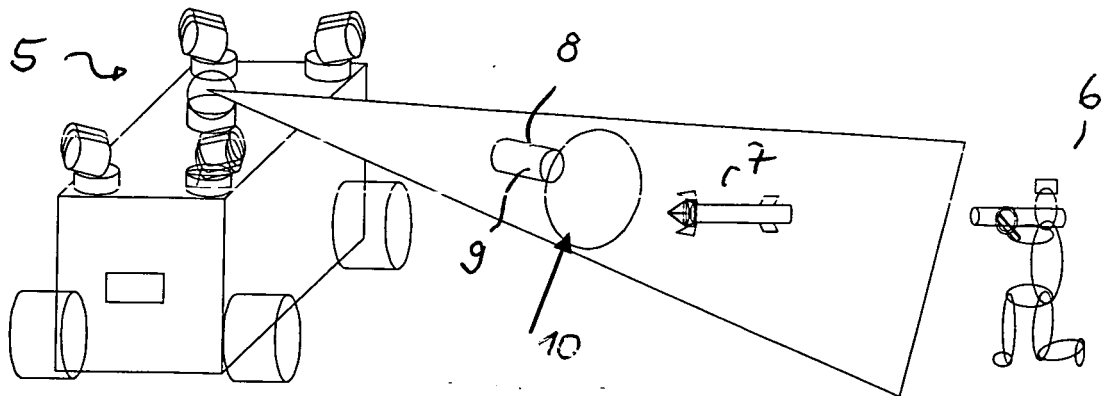


Fig. 5

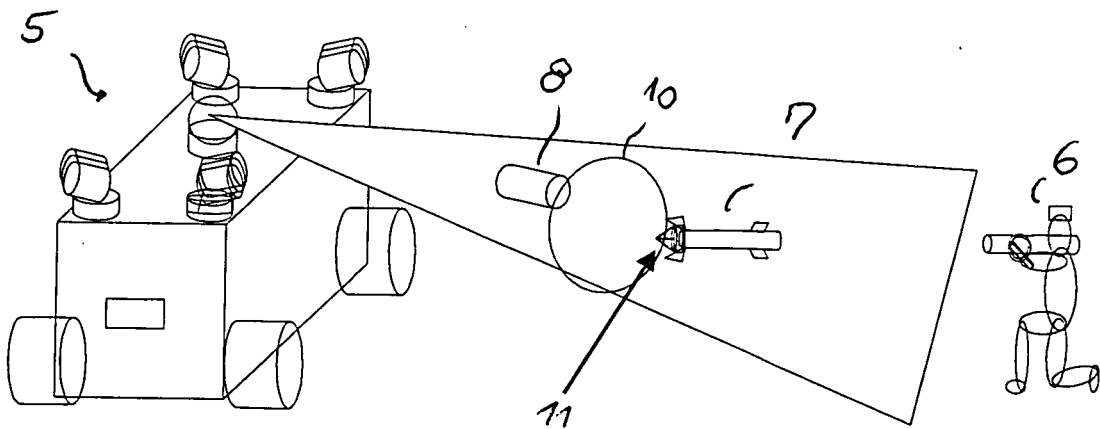


Fig. 6

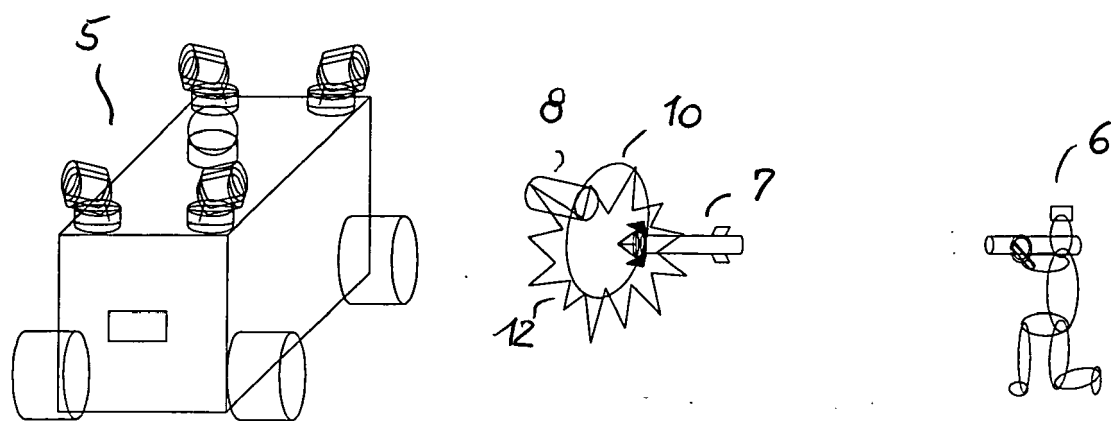


Fig. 7

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 19847091 A1 [0005]
- DE 102005020177 [0016]
- DE 69203560 T2 [0016]