

(19)



(11)

**EP 1 845 332 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.10.2007 Patentblatt 2007/42**

(51) Int Cl.:  
**F41H 11/02<sup>(2006.01)</sup> F42B 12/70<sup>(2006.01)</sup>**  
**F41J 2/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **07005649.4**

(22) Anmeldetag: **20.03.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(71) Anmelder: **OERLIKON CONTRAVES AG**  
**8050 Zürich (CH)**

(72) Erfinder: **Frick, Henry Roger**  
**8442 Hettlingen (CH)**

(30) Priorität: **10.04.2006 DE 102006017107**

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara**  
**Thul Patentanwalts-gesellschaft mbH**  
**Rheinmetall Allee 1**  
**40476 Düsseldorf (DE)**

### (54) Schutzeinrichtung und Schutzmassnahme für eine Radaranlage

(57) Vorgeschlagen wird eine aktive Gegenmaßnahme unter Verwendung von passiven Sendern / Täuschkörpern (5). Verwendet werden dabei Täuschkörper (5), die nach dem Reflexionsprinzip funktionieren. Dabei strahlt bevorzugt das eigene Radar (4) diese Täuschkörper

per (5) an. Die von den Täuschkörpern (5) in die Richtung der ARM (2) hin reflektierte Strahlung (8) hat dabei genau dieselbe Charakteristik, wie die direkte Strahlung des Radars (4) selbst. Somit kann die ARM (2) nicht unterscheiden, ob es Täuschkörper (5) sind oder das richtige Radar (4).

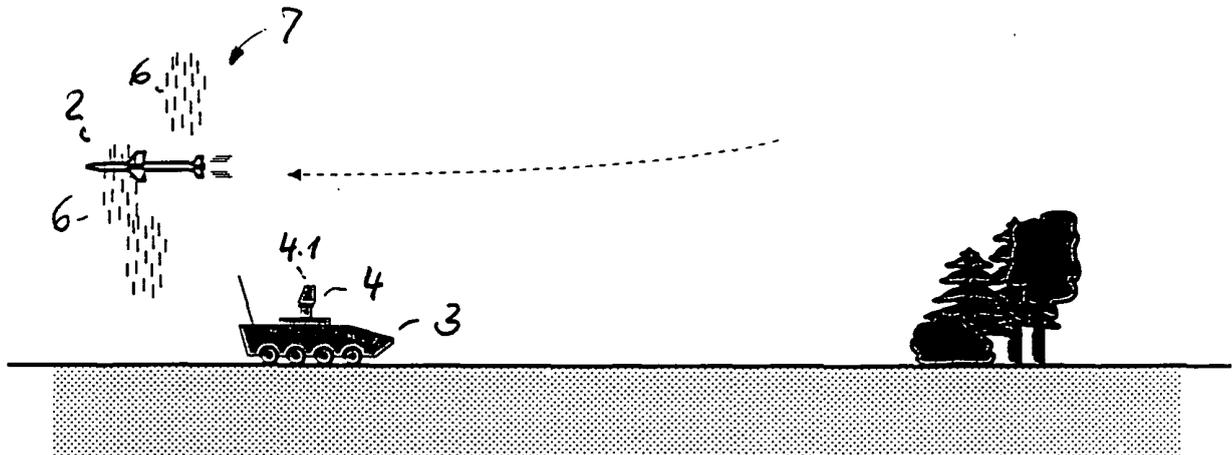


Fig. 4

EP 1 845 332 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schutzeinrichtung sowie eine Schutzmaßnahme für eine Radaranlage auf einem Objekt, insbesondere vor einem Anti-Radiation-Missile (ARM) - Angriff.

**[0002]** Wird eine statische und/oder mobile Radaranlage von einer ARM angegriffen, so wird in bekannter Art und Weise als Abwehrmaßnahme bisher die Radaranlage abgeschaltet. Wenn der Angriff vorbei ist, erfolgt ein erneutes Zuschalten der Radaranlage, was wiederum wichtige Zeiten im Kampfeinsatz in Anspruch nimmt.

**[0003]** Neue ARMs sind nun auf diese Abwehrmethode vorbereitet und suchen ihr Ziel mit anderen Mitteln. Dazu sind sie des Weiteren mit einem IR-Suchkopf, eigene aktive Radar oder GPS-Daten etc. ausgerüstet. Somit genügt die bisherige Strategie der Vermeidung von Emissionen durch Abschalten des Radarsenders gegen neue ARMs nicht mehr.

**[0004]** Hier greift die Erfindung die Aufgabe auf, eine neue Schutzeinrichtung und Schutzmaßnahme aufzuzeigen, mit denen dieser Tatsache entgegengewirkt werden kann.

**[0005]** Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 sowie 8. Weitere vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen aufgezählt.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, eine ARM nunmehr durch aktive Gegenmaßnahmen zu bekämpfen. Aktive Gegenmaßnahmen können das Ausbringen von Täuschkörpern sein.

**[0007]** Die Verwendung von Täuschkörpern zum Schutz von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern ist bereits aus der DE 103 46 001 B4 bekannt. Dabei wird auf in einem Computer hinterlegtes Täuschmuster für den jeweiligen Flugkörpertyp zurückgegriffen.

**[0008]** Das Ziel nachbildende Täuschkörper offenbart die WO 01/36896 A1. Ein weiteres Verfahren zum Bereitstellen eines Scheinzieles wird in der DE 196 17 701 A1 beschrieben. Mit einem Täuschkörper zum Ablenken von zielsuchenden Lenkflugkörpern beschäftigt sich auch die DE 196 01 165 A1. Weitere Dokumente dieser Art stellen die DE 196 38 968 A1, DE 41 15 384 C2, DE 44 37 729 C1, DE 44 44 635 C2, DE 100 50 479 A1 sowie DE 36 12 183 A1 dar.

**[0009]** Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schutz von mobilen militärischen Einrichtungen vor Lenksuchwaffen beschreibt auch die DE 101 17 007 A11. Die vorgenannten Lösungen beziehen sich jedoch auf das bekannte Täuschen und Tarnen von Objekten, bei denen Voraussetzung das Vorhandensein einer Radarsignatur eines Zieles, der Radarreflexionsfläche oder eines Radarrückstrahlungsquerschnitts oder anderer Quellen ist. Als Täuschmaßnahme werden dann aktive Sender (Täuschkörper) eingesetzt. Diese sind in der Regel sehr kostenaufwendig und zudem nur einmal einsetzbar. Zudem müssen diese Sender gesteuert werden, damit die Täuschung gelingt und ein ARM auf das Scheinziel gelenkt wird.

**[0010]** Als aktive Gegenmaßnahme wird daher im Gegensatz zu den vorgenannten Lösungen nunmehr die Verwendung von passiven Sendern / Täuschkörpern vorgesehen. Verwendet werden dabei Täuschkörper, die nach dem Reflexionsprinzip funktionieren. Dabei strahlt bevorzugt das eigene Radar diese Täuschkörper an. Die von den Täuschkörpern in die Richtung der ARM reflektierte Strahlung hat dabei genau dieselbe Charakteristik, wie die direkte Strahlung des Radars selbst. Somit kann die ARM nicht unterscheiden, ob es Täuschkörper sind oder das richtige Radar.

**[0011]** Die Täuschkörper bestehen aus einem reflektierenden Material, beispielsweise Aluminium, und sind in einem Behälter / Kanister gelagert. Dieser kann bei einem ARM -Angriff in eine vorgegebene Höhe gebracht werden und sich dort zerlegen. Dabei bildet sich eine Wolke reflektierender Körper, welche nun vorzugsweise vom eigenen Radar angestrahlt werden. Die zu der ARM hin reflektierte Strahlung ist für die ARM ein besseres Ziel, da die Signalstärke größer ist, als jene, welche direkt vom Radar stammen. Die Wolke lenkt dabei die ARM ab und am Ziel vorbei.

**[0012]** Als Form der Täuschkörper sind unterschiedliche Varianten möglich. Mit Dipolen sind schmalbandige Streustrukturen denkbar, mit anderen Geometrien sogar breitbandige Reflexionseigenschaften erzielbar.

**[0013]** Ein gegenüber den bisherigen Schutzmaßnahmen gravierender Vorteil ist, dass das Radargerät auch im Angriffsfall weiter arbeitet und damit wichtige Zeiten gespart werden.

**[0014]** Zudem können diese Täuschkörper auch zur Verwirrung eines IR- Suchkopfes benutzt werden. Reflektieren diese auch im IR- Bereich, so wird die IR- Signatur der Umgebung von den Täuschkörpern an den Suchkopf der ARM gegeben. Das bedeutet, dass die ARM die IR - Signatur des Radars zweimal sieht, die des eigentlichen Radars und dessen Spiegelbild. Wird nun mit einer heißen Quelle am Radar gearbeitet, die nur im Spiegelbild zu sehen ist, so wird die ARM zusätzlich zur Radar-Emission durch eine IR -Täuschung verwirrt.

**[0015]** Des Weiteren kann mit der Wolke, bestehend aus diesen reflektierenden Täuschkörpern, auch das der ARM eigene Radar beeinflusst werden, da die Wolke gegenüber dem Ziel ein größeres Objekt darstellen kann und somit attraktiver für das ARM- Radar ist.

**[0016]** Anhand eines Ausführungsbeispiels mit Zeichnungen soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 einen beispielgebenden ARM - Angriff,  
 Fig. 2 das Ausbringen der passiven Täuschkörper,  
 Fig. 3, 4 das Aufschalten der ARM auf diese Täuschkörperwolke und Vorbeifliegen am Radar.

**[0017]** In Fig. 1 ist beispielgebend ein Szenario dargestellt, bei dem von einem Träger 1, beispielsweise ein Flugzeug, eine ARM 2 auf ein Fahrzeug 3 mit Radar 4 abgegeben wird, wobei die ARM 2 sich auf das Radar-

signal des Radars 4 aufschaltet. Beim Radar 4 kann es sich beispielsweise um das firmeneigene SKYRANGER Search Radar and Control Centre handeln. In diesem Zusammenhang ermittelt das Search Radar die ankommende ARM und aktiviert die Gegen- bzw. Schutzmaßnahme.

**[0018]** Die sich drehende Radarantenne 4. 1 wird gestoppt und entgegengesetzt zur Flugrichtung der ARM 2 ausgerichtet. In etwa zeitgleich werden die Täuschkörper 5 in die Höhe geschleudert bzw. verbracht (Fig. 2), die dann vom eigenen Radar 4 angestrahlt, eine Emissionsquelle für die ARM 2 darstellt, auf welches es sich wie in Fig. 3 dargestellt, aufschaltet, um dadurch in genau dieser Höhe am Radar 4 und damit am Fahrzeug 3 vorbei zu fliegen (Fig.4).

**[0019]** Die Täuschkörper 5 befinden sich vorzugsweise in einem Behälter (nicht näher dargestellt) am Fahrzeug 3. Eine direkte Nähe zum Radar 4 ist dabei bevorzugt. Dieser Behälter ist in eine vorgegebene Höhe verbringbar. Dort wird er dann derart geöffnet, dass er die Täuschkörper 5 automatisch freigibt und diese ihre Aufgabe wahrnehmen können.

**[0020]** Diese streifenförmigen Körper 5 sind aus leitendem Material gefertigt und besitzen beispielsweise ungefähr die Hälfte der Wellenlänge des emittierten elektromagnetischen Feldes.

**[0021]** Der Behälter gibt also für die Schutzmaßnahme die Täuschkörper frei. Die Körper 5 formen eine beispielsweise halbe Wellenlängen - Dipolwolke / -wand 6 hinter dem Radar 4 und agiert als großes streuendes Objekt 7 (Fig. 3). Das Radar 4 bestrahlt nunmehr diese Wand 6 (Strahlung 8) und der Sucher der ARM 2 empfängt diese Streuung (Strahlung 8). Diese reflektierte Strahlung (8') ist für die ARM 2 wesentlich interessanter, als das Radar 4 selbst, welches zudem selbst nicht in die Angriffsrichtung sendet (Fig. 4).

**[0022]** Unter Fahrzeug 3 werden im herkömmlichen Sinne alle Land-, Luft- oder Wasserfahrzeuge (Schiffe) zusammengefasst.

**[0023]** Es versteht sich, dass auch andere Verfahren zur Bestimmung der Entfernung eines durch die Atmosphäre fliegenden Objektes hierbei heranziehbar sind, als es vom SKYRANGER bekannt ist. Ein derartiges Verfahren beispielsweise mit Hilfe eines passiven Sensors wird in der DE 195 46 873 C1 beschrieben. Nach Ermittlung des ankommenden Objektes wird dann in der beschriebenen Art und Weise die Gegenmaßnahme aktiviert. Auch könnte ein weiteres Radar vorgesehen werden, welches die Täuschkörper 5 anstrahlt. In diesem Fall ist das eigentliche Radar 4 jedoch so gegenüber der angreifenden ARM 2 zu positionieren, dass es von dieser nicht als Quelle erkannt wird.

### Patentansprüche

1. Schutzeinrichtung für ein stationäres und/oder mobiles Radar (4) vor einem Anti-Radiation-Missile

(ARM) -Angriff, wobei Täuschkörper oder Sender (5) zum Täuschen oder Stören der ARM (2) ausgebracht werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Täuschkörper oder Sender (5) passive Körper sind, welche von einem Radar bestrahlt und diese Strahlen von diesen Körpern (5) reflektiert werden.

2. Schutzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Körper (5) eine 2- oder 3-dimensionale Dipolwolke / -wand (6) und/oder andere für die Reflexion geeignete passive Täuschkörper hinter dem Radar (4) formen, die als großes streuendes Objekt (7) agiert.

3. Schutzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Täuschkörper oder Sender (5) bestrahlende Radar das zu schützende Radar (4) ist.

4. Schutzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Täuschkörper oder Sender (5) sich in direkter Nähe zum Radar (4) befinden.

5. Schutzeinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Täuschkörper oder Sender (5) in einem Behälter untergebracht sind.

6. Schutzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Täuschkörper oder Sender (5) Dipolen mit schmalbandige Streustrukturen oder breitbandige Reflexionseigenschaften sind.

7. Schutzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Täuschkörper oder Sender (5) eine streifenförmige Form aufweisen und aus leitendem Material gefertigt sind, wobei sie ungefähr die Hälfte der Wellenlänge des emittierten elektromagnetischen Feldes besitzen.

8. Schutzmaßnahme für ein Radar (4) vor einem Anti-Radiation-Missile (ARM) - Angriff wobei Täuschkörper oder Sender (5) zum Täuschen oder Stören der ARM (2) ausgebracht werden, nachdem eine anfliegende ARM (2) ermittelt wurde, **dadurch gekennzeichnet, dass** passive Täuschkörper oder Sender (5) ausgebracht werden, die dann von einem Radar bestrahlt diese Strahlung reflektieren, wobei die von den Täuschkörpern oder Sendern (5) in die Richtung der ARM reflektierte Strahlung (8') dabei genau dieselbe Charakteristik wie die direkte Strahlung (8) des Radars (4) selbst hat.

9. Schutzmaßnahme nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Täuschkörper oder Sender (5) in eine vordefinierte Höhe zum Radar (4) gebracht werden.

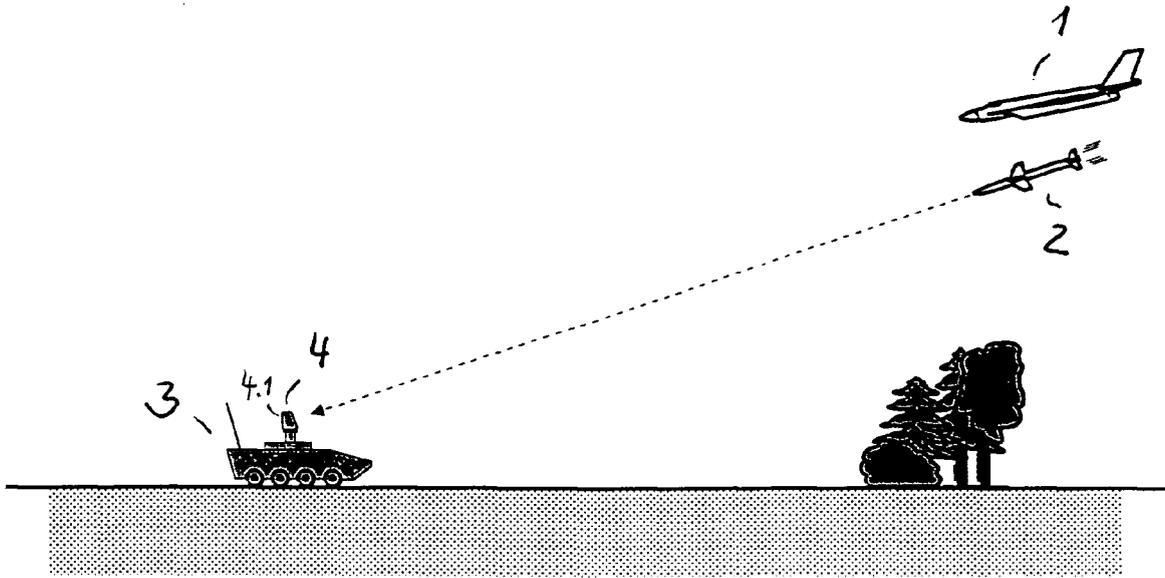


Fig. 1

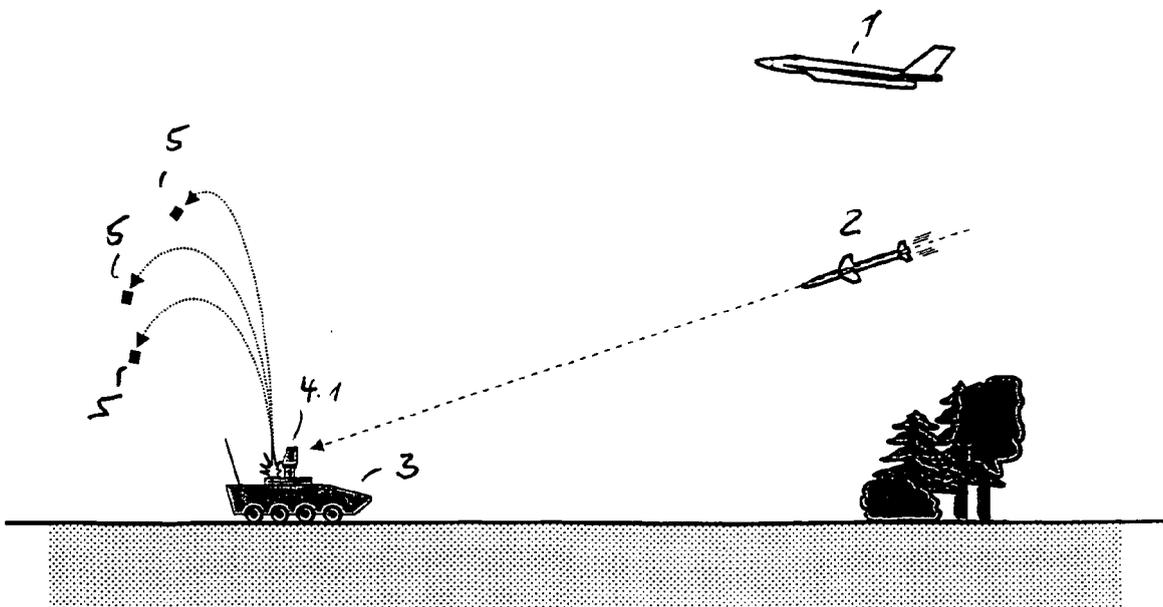


Fig. 2

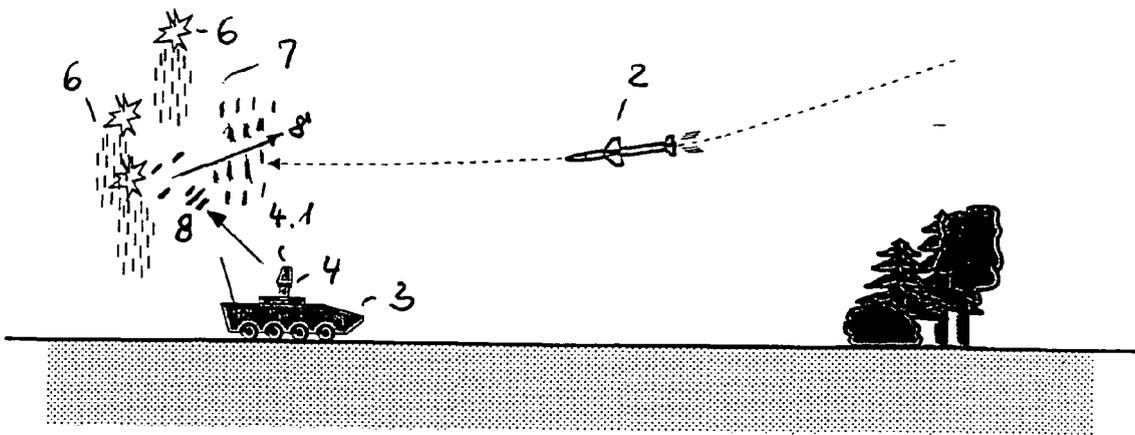


Fig. 3

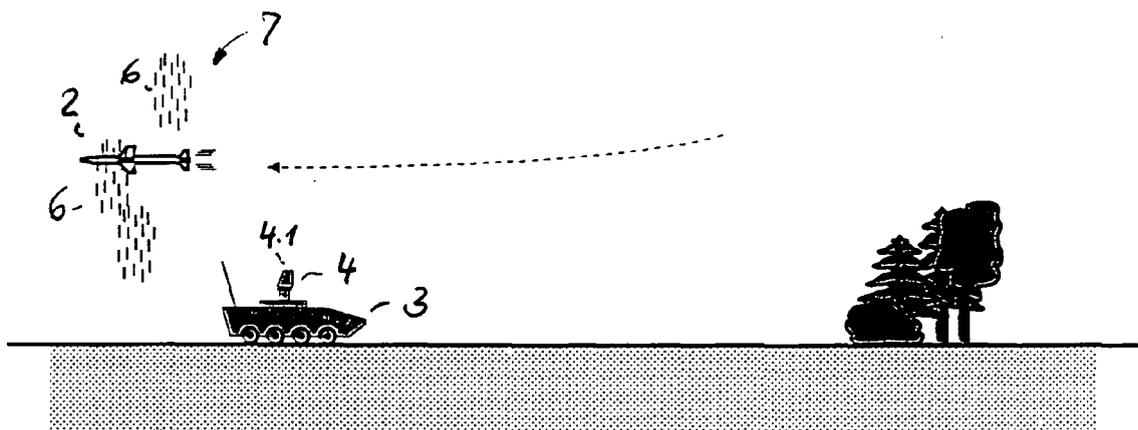


Fig. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 42 02 753 A1 (SCHWEGLER, FLORIAN, DR., 8011 HOEHENKIRCHEN, DE; KAMLAGE, UWE, 8152 WE) 5. August 1993 (1993-08-05) * das ganze Dokument *	1,8,9	INV. F41H11/02 F42B12/70 F41J2/00
Y	-----	2-7	
Y	US 4 130 059 A (BLOCK ET AL) 19. Dezember 1978 (1978-12-19) * Spalte 1, Zeile 17 - Zeile 23 * * Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 5 * * Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 26 * * Spalte 4, Zeile 42 - Zeile 57 * * Abbildungen 3,5 *	2-5	
Y	-----	6,7	
Y	US 5 835 051 A (BANNASCH ET AL) 10. November 1998 (1998-11-10) * Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 38 *		
A	-----		
A	WO 2005/033616 A (RHEINMETALL WAFFE MUNITION GMBH; BANNASCH, HEINZ; FEGG, MARTIN) 14. April 2005 (2005-04-14) * das ganze Dokument *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F41H F41J F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 13. Juli 2007	Prüfer GEX-COLLET, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 07 00 5649

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

13-07-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4202753	A1	05-08-1993	KEINE	
-----				
US 4130059	A	19-12-1978	KEINE	
-----				
US 5835051	A	10-11-1998	DE 19617701 A1	20-11-1997
			DK 9900457 U1	30-12-1999
			DK 805333 T3	05-02-2001
			EP 0805333 A2	05-11-1997
			JP 3181240 B2	03-07-2001
			JP 11002499 A	06-01-1999
			SG 55308 A1	21-12-1998
-----				
WO 2005033616	A	14-04-2005	DE 10346001 A1	04-05-2005
			EP 1668310 A1	14-06-2006
			KR 20060118454 A	23-11-2006
-----				

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10346001 B4 [0007]
- WO 0136896 A1 [0008]
- DE 19617701 A1 [0008]
- DE 19601165 A1 [0008]
- DE 19638968 A1 [0008]
- DE 4115384 C2 [0008]
- DE 4437729 C1 [0008]
- DE 4444635 C2 [0008]
- DE 10050479 A1 [0008]
- DE 3612183 A1 [0008]
- DE 10117007 [0009]
- DE 19546873 C1 [0023]