



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.2004 Patentblatt 2004/10

(51) Int Cl.7: **F41G 5/12, F41G 5/08,
F41G 7/22**

(21) Anmeldenummer: **03014218.6**

(22) Anmeldetag: **25.06.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Herrmann, Ralf-Joachim, Dr.**
29578 Eimke (DE)
• **Seidel, Wolfgang, Dr.**
38165 Lehre (DE)

(30) Priorität: **31.08.2002 DE 10240314**

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara**
c/o Rheinmetall AG,
Zentrale Patentabteilung,
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Rheinmetall W & M GmbH**
29345 Unterlüss (DE)

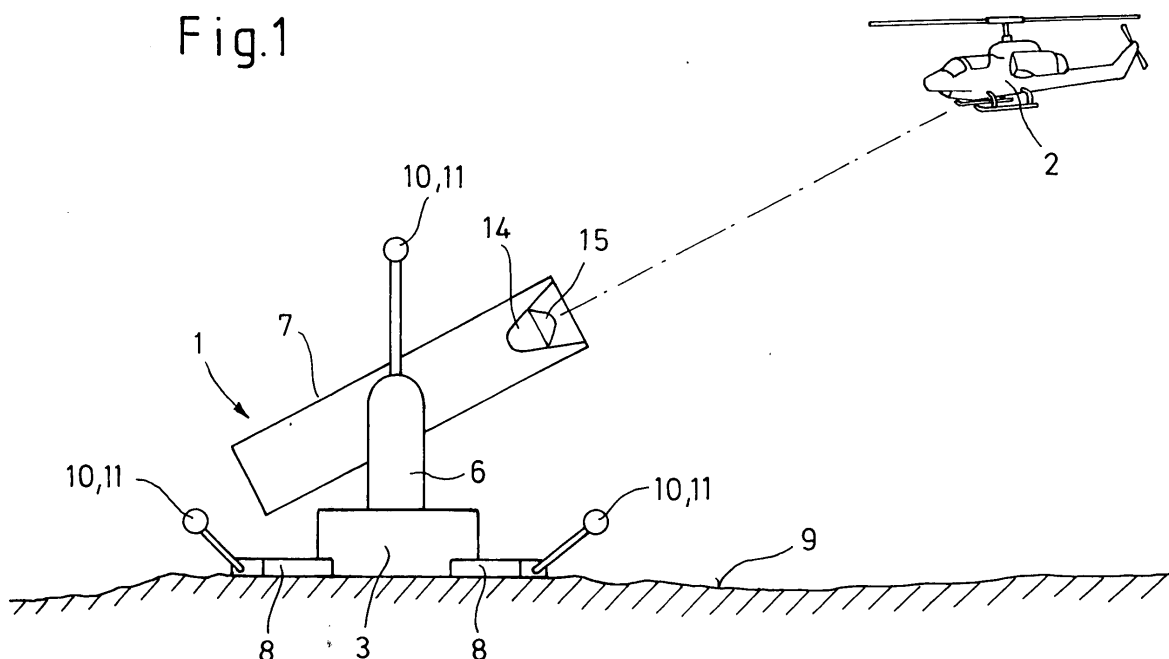
(54) **Vorrichtung zum Bekämpfen von Zielen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bekämpfung von Zielen (2) innerhalb eines zu überwachenden Bereiches mit einer erdgebundenen richtbaren Abschußeinrichtung (7), einer mit der Abschußeinrichtung (7) verbundenen Zielerfassungseinrichtung (5) und mindestens einem aus der Abschußeinrichtung (7) verschießbaren Flugkörper (14).

Um eine kurze Reaktionszeit der Vorrichtung (1) zwischen dem Empfang akustischer zielcharakteristi-

scher Signale und dem Abfeuern des Flugkörpers (14) sicherzustellen und um zu erreichen, daß die Abschuß- und Zielerfassungseinrichtung (7, 5) einer derartigen Vorrichtung (1) nicht ortbar ist, schlägt die Erfindung eine Zielerfassungseinrichtung (5) vor, die lediglich mittels passiver Sensoren (10) die Zielrichtung des zu bekämpfenden Zieles (2) ermittelt. Der Flugkörper (14) besitzt einen zielsuchenden Suchkopf (15), so daß dieser nach Abschluß in Zielrichtung z.B. mittels eines Infrarot-Sensors autonom das Ziel (2) sucht und zerstört.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bekämpfung von Zielen innerhalb eines zu überwachenden Bereiches mit einer erdgebundenen richtbaren Abschußeinrichtung, einer mit der Abschußeinrichtung verbundenen Zielerfassungseinrichtung und mindestens einem aus der Abschußeinrichtung verschießbaren Flugkörper.

[0002] Aus der DE 31 40 728 C2 ist beispielsweise bekannt, zur Bekämpfung von Panzern eine genaue Ermittlung des Zielortes durch eine Kombination von passiven und aktiven Sensoren vorzunehmen. Dabei dienen die passiven Sensoren (z.B. akustische Sensoren) zur Ermittlung der jeweiligen Zielrichtung und die aktiven Sensoren zur Bestimmung der Zielgeschwindigkeit. Aus der Änderung der Zielrichtung und der Zielgeschwindigkeit kann dann die Bewegungsbahn des Zieles und damit auch der Abfeuerzeitpunkt des Flugkörpers ermittelt werden.

[0003] Nachteilig ist bei diesen bekannten Vorrichtungen unter anderem, daß für die Bahnermittlung des Zieles und das anschließende Richten der Abschußeinrichtung des Flugkörpers relativ viel Zeit benötigt wird, so daß die Reaktionszeit der Vorrichtung vom Empfang der akustischen zielcharakteristischen Signale bis zum Abfeuern des Flugkörpers für die Bekämpfung sehr schneller Ziele, etwa von Hubschraubern, zu lang ist. Außerdem besteht durch die Verwendung der aktiven Sensoren der Zielerfassungseinrichtung die Gefahr, daß der Gegner die bodengebundene Abschußeinrichtung orten und zerstören kann.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art anzugeben, die einfach und kostengünstig aufgebaut ist, eine kurze Reaktionszeit besitzt und deren Abschuß- und Zielerfassungseinrichtung durch die Verwendung entsprechender Sensoren nicht ortbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

[0006] Die Erfindung beruht im wesentlichen auf dem Gedanken, daß die Vorrichtung eine Zielerfassungseinrichtung umfaßt, die ausschließlich passive Sensoren verwendet und die lediglich die Zielrichtung, nicht aber die Bewegungsbahn des zu bekämpfenden Zieles vor dem Abschuß des zugeordneten Flugkörpers ermittelt, und daß der Flugkörper der Vorrichtung einen Suchkopf besitzt, der nach Abschuß des Flugkörpers in Zielrichtung (z.B. mittels eines Infrarot-Sensors) autonom das Ziel sucht und dann zerstört. Eine ortbare Verbindung zwischen dem Flugkörper und der Abschußvorrichtung bzw. der Zielerfassungseinrichtung besteht während der Flugphase des Flugkörpers nicht.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist den Vorteil auf, daß sie als relativ kleine autonome Einheit z.B. manuell innerhalb eines zu überwachenden Gebie-

tes installierbar ist und den entsprechenden Raumbereich für längere Zeit überwacht. Hierzu ist die Vorrichtung mit einem z.B. akustischen Wecksensor versehen. Die Zielerfassungseinrichtung führt dann eine permanente Frequenzanalyse der empfangenen akustischen Signale durch. Sobald das akustische Frequenzspektrum auf ein zu bekämpfendes Ziel hindeutet, wird der Peilsensor aktiviert und der Peilwinkel zum Ziel ermittelt. Die Abschußeinrichtung wird in Peilrichtung ausgerichtet und der Flugkörper (z.B. eine "Stinger"-Rakete) abgeschossen. Der Infrarot-Sensor der Rakete sucht dann eine Wärmequelle (Ziel) in dem durch die akustische Peilung bestimmten Raumsegment, und die Rakete wird mittels einer entsprechenden Lenkeinrichtung in das Ziel geführt.

[0008] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfaßt der akustische Peilsensor mindestens vier Mikrophone, welche jeweils an den Eckpunkten eines Tetraeders angeordnet sind.

[0009] Vorzugsweise handelt es sich bei dem Wecksensor um eines der Mikrophone des Peilsensors.

[0010] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig.1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Bekämpfung von Luftzielen;

Fig.2 eine Draufsicht auf die in Fig.1 dargestellte Vorrichtung und

Fig.3 ein Blockschaltbild einer Zielerfassungseinrichtung.

[0011] In den Fig.1 und 2 ist mit 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bekämpfung von Hubschraubern 2 innerhalb eines vorgegebenen zu überwachenden Raumes bezeichnet. Die Vorrichtung 1 besteht aus einem Gehäuse 3, in dem sowohl eine Energieversorgungseinheit als auch eine elektronische Auswerteeinrichtung 4 einer Zielerfassungseinrichtung 5 untergebracht ist (vgl. auch Fig.3).

[0012] Oberseitig schließt sich an das Gehäuse 3 eine Richtanlage 6 an, mittels welcher eine Abschußeinrichtung 7 in Azimut und Elevation gerichtet werden kann.

[0013] An dem Gehäuse 3 sind seitlich drei Beine 8 angeordnet, welche sich an dem Erdboden 9 abstützen und an denen drei Mikrophone 10 eines akustischen Peilsensors 11 befestigt sind. Ein viertes Mikrophon 10 des akustischen Peilsensors 11 ist an der Richtanlage 6 angeordnet, so daß die vier Mikrophone 10 des Peilsensors 11 die Eckpunkte eines Tetraeders bilden. Alle Mikrophone 10 des Peilsensors 11 sind über elektrische Leitungen 12 mit der elektronischen Auswerteeinrichtung 4 verbunden. Diese enthält einen Mikroprozessor 13.

[0014] In der Abschußeinrichtung 7 ist mindestens ein Flugkörper 14 angeordnet, welcher mit einem zielsuchenden IR-Suchkopf 15 und einer nicht dargestellten Lenkeinrichtung versehen ist.

[0015] Nachfolgend wird auf die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung eingegangen.

[0016] Nach dem Aufstellen der Vorrichtung 1 wird diese eingeschaltet. Danach befindet sich die Vorrichtung 1 zunächst in einem sog. Lauschmodus, d.h. es ist nur eine akustische Weckschaltung, die mit nur einem der Mikrophone 10 verbunden ist, aktiviert. Die elektronische Auswerteeinrichtung 4 führt permanent eine Fast Fourier Transformation (FFT) des jeweils von dem Mikrophon 10 gemessenen akustischen Signales durch. Sobald das Frequenzspektrum der akustischen Signatur eines Hubschraubers ähnelt, wird die Zielerfassungseinrichtung in den sog. Peilmodus versetzt.

[0017] Im Peilmodus sind alle vier Mikrophone 10 aktiviert und die elektronische Auswerteeinrichtung 4 bestimmt die räumliche Richtung zum Ziel 2. Hierzu werden die von dem Ziel 2 kommenden akustischen Signale von den Mikrophonen 10 zeitversetzt gemessen. Aus dieser Phasenverschiebung wird dann mittels des Mikroprozessors 13 die räumliche Richtung des Zieles 2 bestimmt.

[0018] Sobald die Peilung stabil und das Frequenzspektrum als die akustische Signatur eines Hubschraubers identifiziert ist, wird die Abschußeinrichtung 7 in Azimut und Elevation mittels der Richtanlage 6 derart gerichtet, daß der Flugkörper 14 in Richtung der akustischen Peilung zeigt. Gleichzeitig wird der IR-Sensor des Suchkopfes 15 des Flugkörpers 14 auf Betriebstemperatur gekühlt und eine Freund-Feind Kennung abgefragt und im Feindfall der Flugkörper 14 abgeschossen.

[0019] Der Flugkörper 14 wird auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt und der IR-Suchkopf 15 sucht ein Ziel (Wärmequelle) in dem Raumsegment, das durch die akustische Peilung bestimmt wurde. Nach Erfassung des Zieles 2 wird der Flugkörper 14 mittels IR-Suchkopf 15 und Lenkeinrichtung ins Ziel geführt.

[0020] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann es sich bei dem Suchkopf des Flugkörpers auch um einen Radar-Suchkopf handeln.

[0021] Im Falle der Verwendung eines passiven IR-Suchkopfes kann außerdem vorgesehen sein, daß der Flugkörper erst abgeschossen wird, wenn der Suchkopf bereits vor Abschuß des Flugkörpers das Ziel in dem durch die akustische Peilung definierten Raumsegment detektiert hat.

Bezugszeichenliste

[0022]

- 1 Vorrichtung
- 2 Ziel, Hubschrauber
- 3 Gehäuse

- 4 (elektronische) Auswerteeinrichtung
- 5 Zielerfassungseinrichtung
- 6 Richtanlage
- 7 Abschußeinrichtung
- 8 Bein
- 9 Erdboden
- 10 Sensor, Mikrophon, Wecksensor
- 11 Peilsensor
- 12 elektrische Leitung
- 13 Mikroprozessor
- 14 Flugkörper
- 15 Suchkopf

15 Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bekämpfung von Zielen (2) innerhalb eines zu überwachenden Bereiches mit einer erdgebundenen richtbaren Abschußeinrichtung (7), einer mit der Abschußeinrichtung (7) verbundenen Zielerfassungseinrichtung (5) und mindestens einem aus der Abschußeinrichtung (7) verschießbaren Flugkörper (14), mit den Merkmalen:

a) der Flugkörper (14) besitzt einen zielsuchenden Suchkopf (15);

b) die Zielerfassungseinrichtung (5) umfaßt eine elektronische Auswerteeinrichtung (4), einen mit der Auswerteeinrichtung (4) verbundenen passiven, akustischen Wecksensor (10) und einen mit der Auswerteeinrichtung (4) verbundenen passiven akustischen Peilsensor (11) zur Bestimmung der Zielrichtung;

c) die einzelnen Baugruppen der Vorrichtung (1) stehen derart miteinander in Wirkverbindung, daß die elektronische Auswerteeinrichtung (4) nach dem Empfang zielcharakteristischer Signale mittels des Wecksensors (10) den Peilsensor (11) aktiviert, Signalwerte zur Ausrichtung der Abschußeinrichtung in Zielrichtung ermittelt und die entsprechenden Stellantriebe der Richtanlage (6) der Abschußeinrichtung (7) ansteuert, und daß dann der Flugkörper (14) in Zielrichtung abgeschossen wird und mit seinem Suchkopf (15) autonom die Zielfindung übernimmt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der akustische Peilsensor (11) mindestens vier Mikrophone (10) umfaßt, welche jeweils an den Eckpunkten eines Tetraeders angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei dem Wecksensor

(10) um eines der Mikrophone des Peilsensors (11) handelt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektronische Auswerteeinrichtung (4) einen Mikroprozessor (13) zur Durchführung einer Fourier-Analyse der gemessenen Schallsignale des Wecksensors (10) vornimmt, und daß diese Signalwerte mit für das Ziel (2) charakteristischen in der Auswerteeinrichtung (4) gespeicherten Signalwerten verglichen werden. 5 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei dem Suchkopf (15) des Flugkörpers (14) um einen Infrarot-Suchkopf mit passivem Infrarot-Sensor handelt. 15
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei dem Suchkopf (15) des Flugkörpers (14) um einen Radar-Suchkopf handelt. 20

25

30

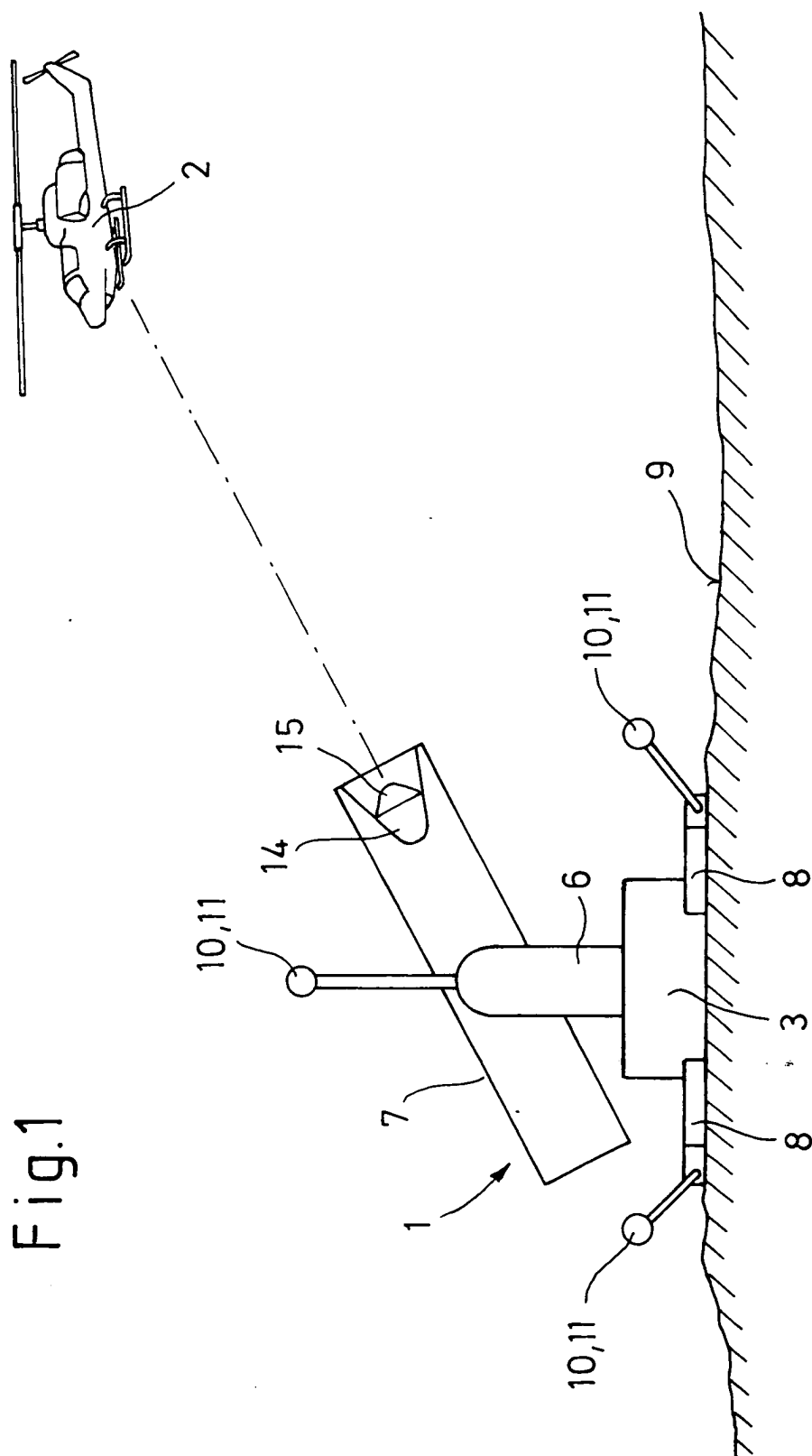
35

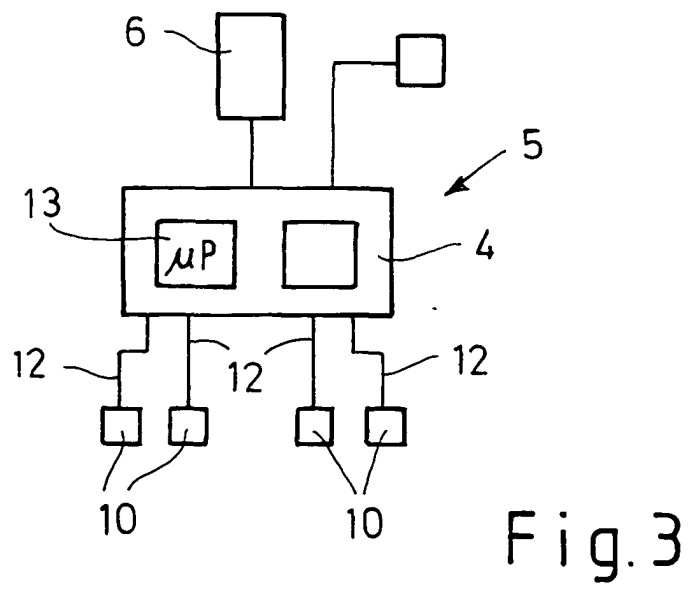
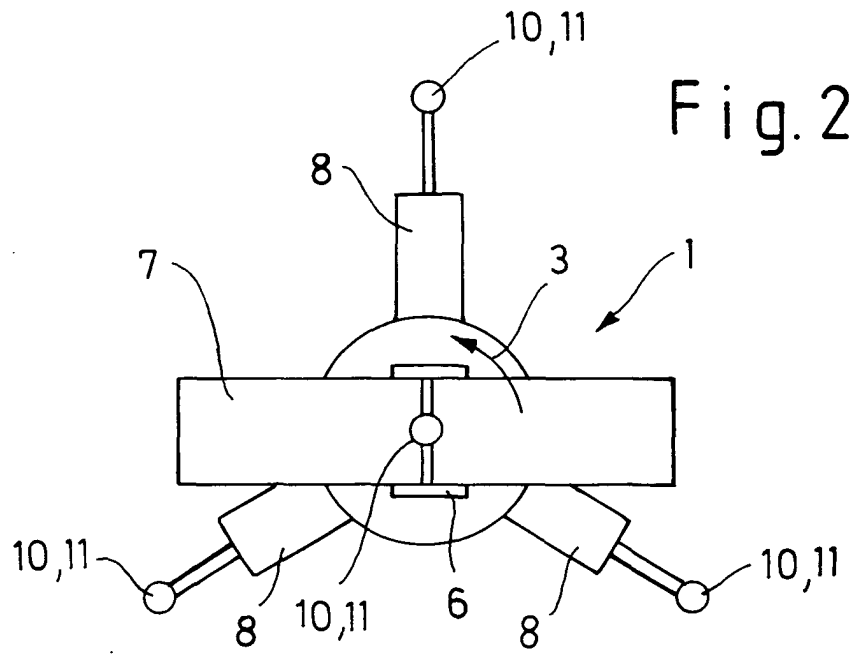
40

45

50

55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 4218

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	FR 2 728 676 A (FRANCE ETAT) 28. Juni 1996 (1996-06-28)	1	F41G5/12
A	* Zusammenfassung * * Seite 8, Zeile 29 - Seite 29, Zeile 27; Abbildungen 1-13 *	2,5	F41G5/08 F41G7/22
Y,D	DE 31 40 728 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 5. Mai 1983 (1983-05-05)	1	
A	* Zusammenfassung * * Seite 7, Zeile 21 - Seite 11, Zeile 10; Abbildungen 1,2 *	2-4	
A	FR 2 678 060 A (FRANCE ETAT ARMEMENT) 24. Dezember 1992 (1992-12-24)	1,4	
	* Zusammenfassung * * Seite 8, Zeile 12 - Seite 18, Zeile 33; Abbildungen 1-14 *		
A	DE 199 06 970 A (RHEINMETALL W & M GMBH) 7. September 2000 (2000-09-07)	1,2	
	* Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 11 - Spalte 3, Zeile 41; Abbildungen 1-5 *		
A	EP 0 375 872 A (KRUPP ATLAS ELEKTRONIK GMBH) 4. Juli 1990 (1990-07-04)	1,3	
	* Zusammenfassung * * Seite 3, Spalte 3, Zeile 33 - Seite 4, Spalte 6, Zeile 14; Abbildungen 1-3 *		
A	FR 2 641 872 A (CLAUSIN JACQUES) 20. Juli 1990 (1990-07-20)	1	
	* Zusammenfassung * * Seite 1, Zeile 23 - Seite 6, Zeile 34; Abbildungen 1-6 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3. Dezember 2003	Prüfer Blondel, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 01 4218

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.

03-12-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2728676	A	28-06-1996	FR 2728676 A1	28-06-1996
DE 3140728	A	05-05-1983	DE 3140728 A1	05-05-1983
			FR 2514486 A1	15-04-1983
			GB 2108246 A ,B	11-05-1983
FR 2678060	A	24-12-1992	FR 2678060 A1	24-12-1992
			BE 857439 A1	13-04-1993
			BE 17987 A	13-04-1993
			DE 2734787 C1	28-01-1993
			GB 1605361 A	22-12-1993
			IT 1235559 B	11-09-1992
			NL 7705682 A	01-10-1992
			PT 66847 A	30-06-1994
DE 19906970	A	07-09-2000	DE 19906970 A1	07-09-2000
			FR 2794231 A1	01-12-2000
			GB 2348008 A ,B	20-09-2000
			SE 521200 C2	07-10-2003
			SE 9904341 A	20-08-2000
			US 6380889 B1	30-04-2002
EP 0375872	A	04-07-1990	DE 3840732 A1	07-06-1990
			DE 58906710 D1	24-02-1994
			EP 0375872 A1	04-07-1990
FR 2641872	A	20-07-1990	FR 2641872 A1	20-07-1990

EPO FORM P0461

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