



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 913 661 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.1999 Patentblatt 1999/18

(51) Int. Cl.⁶: **F41H 5/007**, F41H 5/26

(21) Anmeldenummer: 98119995.3

(22) Anmeldetag: 22.10.1998

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

(71) Anmelder:
STN ATLAS Elektronik GmbH
28309 Bremen (DE)

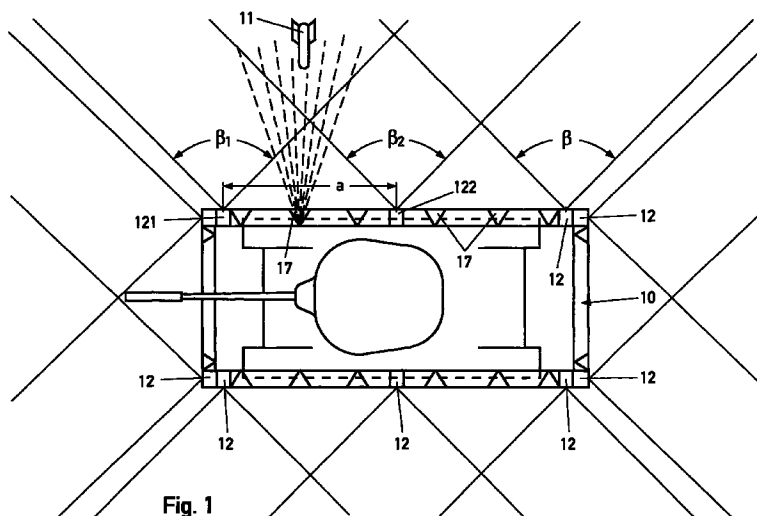
(72) Erfinder:
• **Ennenga, Luitjen**
27798 Hude (DE)
• **Börksen, Norbert**
28870 Ottersberg (DE)

(30) Priorität: 28.10.1997 DE 19747515

(54) **Einrichtung zum Schutz von mobilen Objekten, insbesondere gepanzerten Fahrzeugen, gegen Geschosseinwirkung**

(57) Eine Einrichtung zum Schutz von mobilen Objekten, insbesondere gepanzerten Fahrzeugen, gegen Geschosseinwirkung, insbesondere gegen Flugkörper, weist eine Vorrichtung zur Ortung des anfliegenden Geschosses mit mehreren Sensoren, die über das Objekt (10) derart verteilt angeordnet sind, daß im Abstand vom Objekt (10) um das Objekt (10) herum ein geschlossener Überwachungsschirm aufgespannt ist, und eine von der Ortungsvorrichtung aktivierbare Vorrichtung zum Abfeuern von Geschöß-Bekämpfungsmitteln auf. Zwecks Verbesserung einer solchen Schutzeinrichtung derart, daß sie keinen Beitrag zu einer erleichterten Detektion des mobilen Objekts (10) liefert, einen zuverlässigen Eigenschutz sicherstellt und

zu günstigen Gestehungskosten erhältlich ist, sind die Sensoren Bildkameras (12), die mit Abstand (a) am Objekt (10) so angeordnet sind, daß sich jeweils die Sichtwinkel (β_1 , β_2) benachbarter Bildkameras (121, 122) überlappen. Eine Bildverarbeitungseinheit bestimmt aus den Koordinaten der Geschößabbildung in den beiden Bildebenen der benachbarten Bildkameras (121, 122) und dem gegenseitigen Abstand (a) der Bildkameras (121, 122) fortlaufend die Geschößposition und berechnet aus den Positionsveränderungen und der Abtastfrequenz der Bildkameras (121, 122) die Geschößgeschwindigkeit.



EP 0 913 661 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Schutz von mobilen Objekten, insbesondere von gepanzerten Fahrzeugen gegen Geschoßeinwirkung, insbesondere Einwirkung von Flugkörpern und/oder Hochgeschwindigkeitsprojektilen, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

[0002] Die hauptsächlich zur Panzerbekämpfung entwickelten modernen Geschosse, wie Flugkörper und Hochgeschwindigkeitsprojektilen, besitzen ein so großes Eindringvermögen in Panzerstahl, daß ein ausreichender Schutz des Panzerinnenraums durch Verstärkung der Panzerung praktisch nicht möglich ist. Man ist daher zu einer sog. aktiven Panzerung übergegangen, indem das anfliegende Geschloß im ausreichenden Abstand vor dem Panzer durch vom Panzer abgeschossene Bekämpfungsmittel zerstört oder zumindest in seiner Wirkung gehemmt wird.

[0003] Bei einer bekannten Einrichtung der eingangs genannten Art zur sog. aktiven Panzerung (DE-PS 977984) werden Vorrichtungen der Funkmeßtechnik angewendet, um ein anfliegendes Geschloß auszusondern, und dem entdeckten Geschloß wird ein mehr oder weniger gerichtetes Bündel von Hohlladungen schräg zur Anflugrichtung entgegengeschickt. Die Ortungsvorrichtung umfaßt z.B. einen oder mehrere Sender und eine Mehrzahl von Empfängern, wobei jeweils einem Empfänger eine Gruppe von Hohlladungen zugeordnet ist, die gleichzeitig gezündet werden, sobald in dessen Empfangssektor ein Geschloß geortet wird.

[0004] Solche Ortungsvorrichtungen haben den Nachteil, daß durch das ständige Aussenden von elektromagnetischen Wellen das mobile Objekt sehr viel leichter und über eine sehr viel größere Distanz hin bereits ausgemacht werden kann, selbst dann, wenn es durch visuelle Mittel noch nicht erfaßbar ist. Mit dem aktiven Eigenschutz geht damit eine erhebliche Verratswahrscheinlichkeit einher. Dies könnte zwar dadurch umgangen werden, daß die Eigenschutzvorrichtung erst dann aktiviert wird, wenn unmittelbare Kampfhandlungen bevorstehen, so daß das mobile Objekt ohnehin bereits von den gegnerischen Kräften ausgemacht ist, doch ist dann das auf dem Anmarsch oder Vormarsch befindliche mobile Objekt gegen Überraschungsangriffe völlig schutzlos.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schutzvorrichtung der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß sie keinen Beitrag zu einer erleichterten Detektion des mobilen Objekts liefert, einen zuverlässigen Eigenschutz sicherstellt und zu günstigen Herstellungskosten erhältlich ist.

[0006] Die Aufgabe ist bei einer Einrichtung zum Schutz von mobilen Objekten der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichenteil des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung hat

den Vorteil, ausschließlich mit passiven Mitteln zu orten, die von gegnerischen Kräften nicht ausgemacht werden können. Ein anfliegendes Geschloß wird nach Auffassung oder Detektion sehr schnell bzgl. seiner Position, Flugrichtung und Fluggeschwindigkeit vermessen, so daß das Geschloß in ausreichend großem Abstand vor dem Objekt nicht nur mit Streumunition sondern auch mit Lenkmunition unschädlich gemacht werden kann. Die Herstellungskosten der Schutzvorrichtung werden auch dadurch gering gehalten, daß bei Anwendung der Erfindung in Panzern die eingesetzten Bildkameras auch als indirekte Sichtmittel für die Panzerbesatzung (Fahrer, Richtschützen, Kommandant) dienen, die bei Panzern der zukünftigen Generation die direkte Sicht durch Ausblickspiegel ersetzen werden, und daher nicht zusätzlich beschafft werden müssen. Bei der bevorzugten Verwendung von ungekühlten Wärmebildgeräten als Bildkameras ist nicht nur eine zuverlässige Detektion anfliegender Geschosse auch bei Nacht und hellem Sonnenlicht oder vor zum Geschloß wenig kontrastreichem Hintergrund sichergestellt, sondern wird auch durch die relativ niedrigen Beschaffungskosten solcher ungekühlter Wärmebildgeräte ein attraktiver Preis für die Schutzvorrichtung erzielt.

[0008] Zweckmäßige Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung mit vorteilhaften Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen.

[0009] Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im folgenden näher beschrieben. Es zeigen jeweils in schematischer Darstellung:

Fig.1 Eine Draufsicht eines Kampfpanzers mit einer Einrichtung zum Schutz gegen Geschoßeinwirkung,

Fig.2 eine Skizze des Strahlengangs in zwei benachbarten Bildkameras der Schutzvorrichtung gemäß Fig.1 zur Erläuterung der Positionsermittlung eines anfliegenden Geschosses.

[0010] In Fig.1 ist ein Kampfpanzer 10 in Draufsicht dargestellt, der während seines Einsatzes einer Bedrohung durch eine Panzerabwehr-Lenkrakete 11 ausgesetzt ist. Zum Schutze gegen Zerstörung durch diese Lenkrakete 11 ist der Panzer 10 mit einer Schutzvorrichtung versehen, die mit ihren wesentlichen Komponenten außen am Kampfpanzer 10 angebracht ist, wodurch bei der Nachrüstung von Panzern 10 mit solch einer Schutzvorrichtung konstruktive Änderungen am Panzer 10 selbst nicht oder nur in geringem Umfang anfallen. Die Schutzvorrichtung bietet aber auch Schutz gegen andere panzerbrechende Geschosse.

[0011] Wesentlicher Bestandteil der Schutzvorrichtung ist eine Vorrichtung zur Ortung anfliegender Geschosse 11, die mehrere als Bildkameras 12 ausge-

bildete Sensoren aufweist, die über den Kampfpanzer 10 derart verteilt angeordnet sind, daß im Abstand vom Panzer 10 um den Panzer 10 herum ein geschlossener Überwachungsschirm aufgespannt ist. In dem in Fig.1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind an jeder Längs-
 5 seite des Panzers 10 drei Bildkameras 12 und an der Front- und Heckseite des Kampfpanzers 10 jeweils zwei Bildkameras 12 angeordnet. Die Sichtwinkel der Bildkameras 12, die in Fig.1 mit β bezeichnet sind, und der Abstand der Bildkameras 12 voneinander, der in Fig.1 mit a bezeichnet ist, sind so aufeinander abgestimmt, daß sich die Sichtwinkel β_1 β_2 benachbarter Bildkameras 121, 122 überlappen. Der Überlappungsbereich ist so festgelegt, daß er außerhalb eines Mindestabstandes vor dem Kampfpanzer 10 liegt, der für die erfolgreiche
 10 Geschosßbekämpfung erforderlich ist. Als Bildkameras 12 werden bevorzugt ungekühlte Wärmebildgeräte eingesetzt, mit denen anfliegende Geschosse sehr gut erkannt werden können, da diese sich infolge ihrer großen Wärme sehr kontrastreich von dem übrigen Hintergrund unterscheiden. Darüber hinaus haben diese ungekühlten Wärmebildgeräte den Vorteil, bereits zu recht günstigen Preisen am Markt erhältlich zu sein. Zusätzlich werden diese ungekühlten Wärmebildgeräte auch als indirekte Sichtmittel für die
 15 Panzerbesatzung (Fahrer, Richtschütze, Kommandant) zum Fahren und zur Nahfeldaufklärung verwendet, so daß aufgrund der Doppelfunktion der Wärmebildgeräte die Gesteungskosten für die Schutzeinrichtung niedriger anzusetzen sind.

[0012] Den Bildkameras 12 ist eine Bildverarbeitungseinheit zugeordnet, die aus den Koordinaten der Geschosßabbildung in den beiden Bildebenen benachbarter Bildkameras 121, 122 und dem gegenseitigen Abstand a der Bildkameras 12 fortlaufend die Geschosßposition bestimmt sowie aus den Positionsveränderungen und der Abtastfrequenz der Bildkameras die Geschosßgeschwindigkeit berechnet. Zur Erläuterung des Verfahrens zur Bestimmung der Geschosßposition ist in Fig.2 eine Prinzipskizze der Strahlengänge in zwei benachbarten Bildkameras 121, 122 dargestellt. Darin sind mit 131, 132 die optischen Achsen, mit 141, 142 die Bildebenen, mit 151, 152 die Linsenebenen und mit 161, 162 die Brennpunkte der beiden Bildkameras 121, 122 bezeichnet, b_1 bzw. b_2 ist die Bildweite jeder Bildkamera 121, 122, 11 ist die Lenkrakete und 11' die Abbildung der Lenkrakete 11 in den Bildebenen 141, 142 der Bildkameras 121, 122. x_1 und x_2 sind die jeweiligen Ablagen der Abbildung 11' der Lenkrakete 11 auf der x-Koordinate der Bildebene 141 bzw. 142. Eine gleiche
 20 Darstellung gilt für die um 90° gedrehte y-Koordinate in der Bildebene 141, 142 der beiden Bildkameras 121, 122. Mittels der Ablage x_1 bzw. x_2 der Abbildung 11' der Lenkrakete 11 in der Bildebene 141 bzw. 142 läßt sich der Peilwinkel φ_1 bzw. φ_2 im Azimut zur Lenkrakete 11 berechnen, und mittels des bekannten Abstands a zwischen den optischen Achsen 131, 132 der Bildkameras 121, 122 lassen sich aus den Peilwinkeln φ_1 , φ_2 die in

den Azimut projizierten Entfernungen r_1 bzw. r_2 zum Geschosß 11 aufgrund bekannter trigonometrischer Beziehungen berechnen. Mit den gleichen Größen in der y-Koordinate der Bildebene 141 bzw. 142 lassen sich die Projektionen der Entfernungen zur Lenkrakete 11 in Elevation errechnen. Aus den jeweils beiden Entfernungskomponenten wird die Entfernung jeder Bildkamera 121, 122 zur Lenkrakete 11 im Raum ermittelt und damit die Position der Lenkrakete 11 im Raum bestimmt. Die Abtastfrequenzen der beiden Bildkameras 121, 122 sind miteinander synchronisiert, so daß sich mit jeder Aufnahme der Bildkameras 121, 122 die neue Position der Lenkrakete 11 bestimmen läßt. Aufgrund der Positionsveränderungen der Lenkrakete 11 läßt sich deren Flugbahn und unter Zuhilfenahme der Abtastfrequenz der Bildkameras 121, 122 deren Fluggeschwindigkeit hochgenau bestimmen.

[0013] Sind die Daten der Lenkrakete 11 auf diese Weise ermittelt, so wird eine Vorrichtung zur Bekämpfung der Lenkrakete 11 aktiviert, welche Bekämpfungsmittel ausstößt und der Lenkrakete entgegenschickt, so daß diese noch im ausreichenden Abstand vom Kampfpanzer 10 durch Zerstörung oder Ablenkung unschädlich gemacht wird. Im Ausführungsbeispiel der Fig.1 hat die Bekämpfungsvorrichtung beispielhaft eine Anzahl von Ausstoßtrichtern 17 für Hohlladungen oder Splitttermuniten, die über den Kampfpanzer 10 verteilt angeordnet sind und jeweils einen bestimmten Sektor abdecken. Von der Ortungsvorrichtung wird nunmehr derjenige Ausstoßtrichter 17 angesteuert, in dessen Bekämpfungssektor die Flugbahn der Lenkrakete 11 gerichtet ist. Dringt die Lenkrakete 11 in einen Bereich ein, in dem die Vernichtungswirkung der von dem Ausstoßtrichter 17 abgeschossenen Munition maximal ist, so wird der entsprechende Ausstoßtrichter 17 gezündet.

[0014] Anstelle der sektorselektiv wirkenden Ausstoßtrichter 17 für Hohlladungen oder Splitttermuniten kann die Bekämpfungsvorrichtung auch über gelenkte Antiraketen verfügen, die, mit entsprechenden Daten eines vorausberechneten Treffpunkts der Lenkrakete 11 eingestellt, abgefeuert werden.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Schutz von mobilen Objekten, insbesondere gepanzerten Fahrzeugen (10), gegen Geschosßeinwirkung, insbesondere Einwirkung von Flugkörpern oder Hochgeschwindigkeitsprojektilen, mit einer Vorrichtung zur Ortung des anfliegenden Geschosses (11), die mehrere Sensoren aufweist, die über das Objekt (10) derart verteilt angeordnet sind, daß im Abstand vom Objekt (10) um das Objekt (10) herum ein geschlossener Überwachungsschirm aufgespannt ist, und mit einer von der Ortungsvorrichtung aktivierbaren Vorrichtung zum Abfeuern von Geschosß-Bekämpfungsmitteln, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren Bildka-

meras (12) sind, die mit Abstand (a) voneinander am Objekt (10) so angeordnet sind, daß sich jeweils die Sichtwinkel (β_1 , β_2) benachbarter Bildkamas (121, 122) überlappen, und daß eine Bildverarbeitungseinheit aus den Koordinaten (x_1 , x_2) der Geschoßabbildung (11') in den beiden Bildebenen (141, 142) der benachbarten Bildkamas (121, 122) und dem gegenseitigen Abstand (a) der Bildkamas (121, 122) fortlaufend die Geschoßposition bestimmt, sowie aus den Positionsveränderungen und der Abtastfrequenz der Bildkamas (12) die Geschoßgeschwindigkeit berechnet.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtastfrequenzen der Bildkamas (12) miteinander synchronisiert sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sichtwinkel (β) der Bildkamas (12) so festgelegt sind, daß benachbarte Sichtwinkel (β_1 , β_2) sich von einem für die Geschoßbekämpfung erforderlichen Mindestabstand vor dem Objekt (10) an überschneiden.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Bildkamas (12) ungekühlte Wärmebildgeräte eingesetzt sind.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildkamas (12) zusätzlich als indirektes Sichtmittel für Fahrer, Richtschützen und/oder Kommandant eines Panzerfahrzeugs (10) eingesetzt sind.

35

40

45

50

55

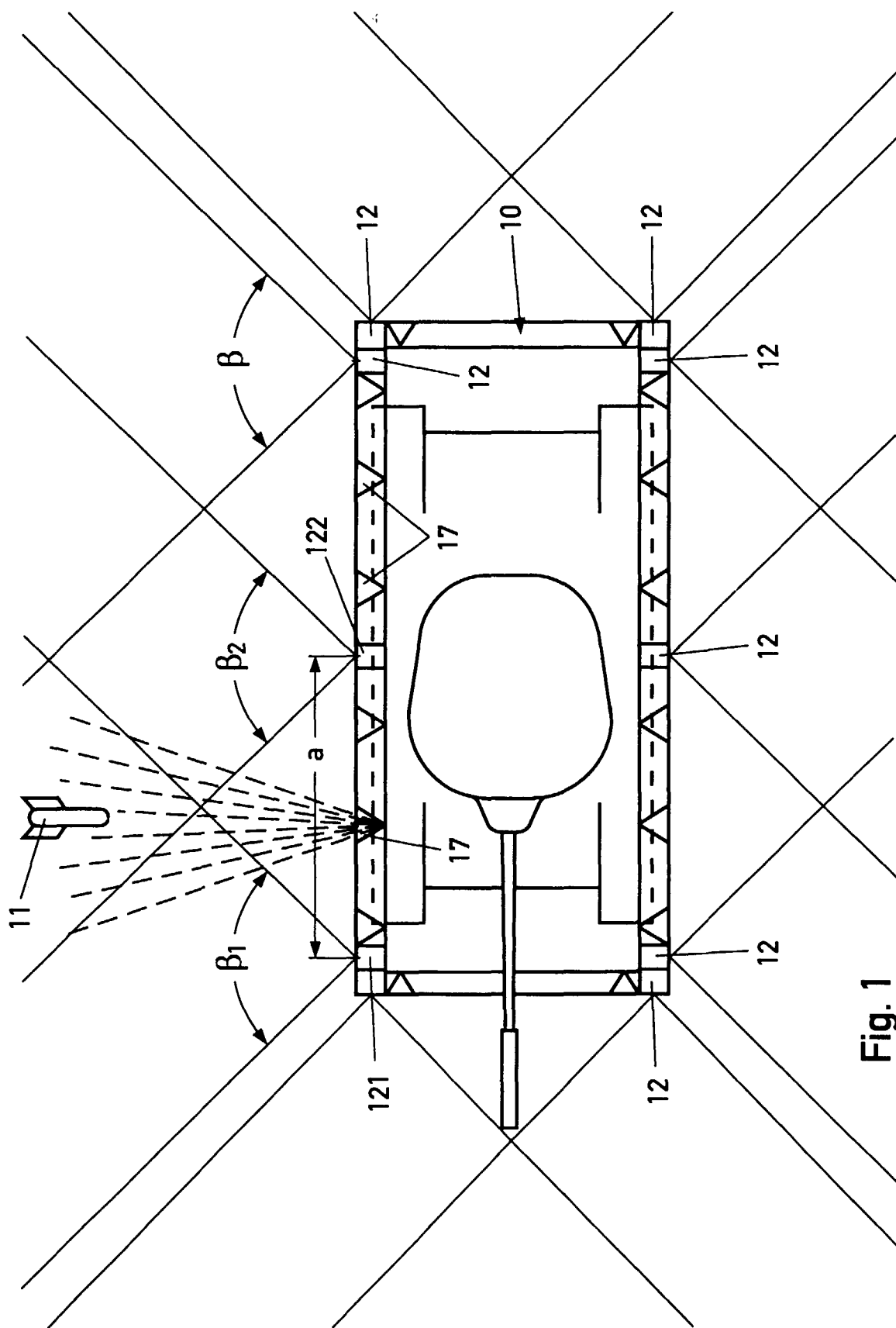


Fig. 1

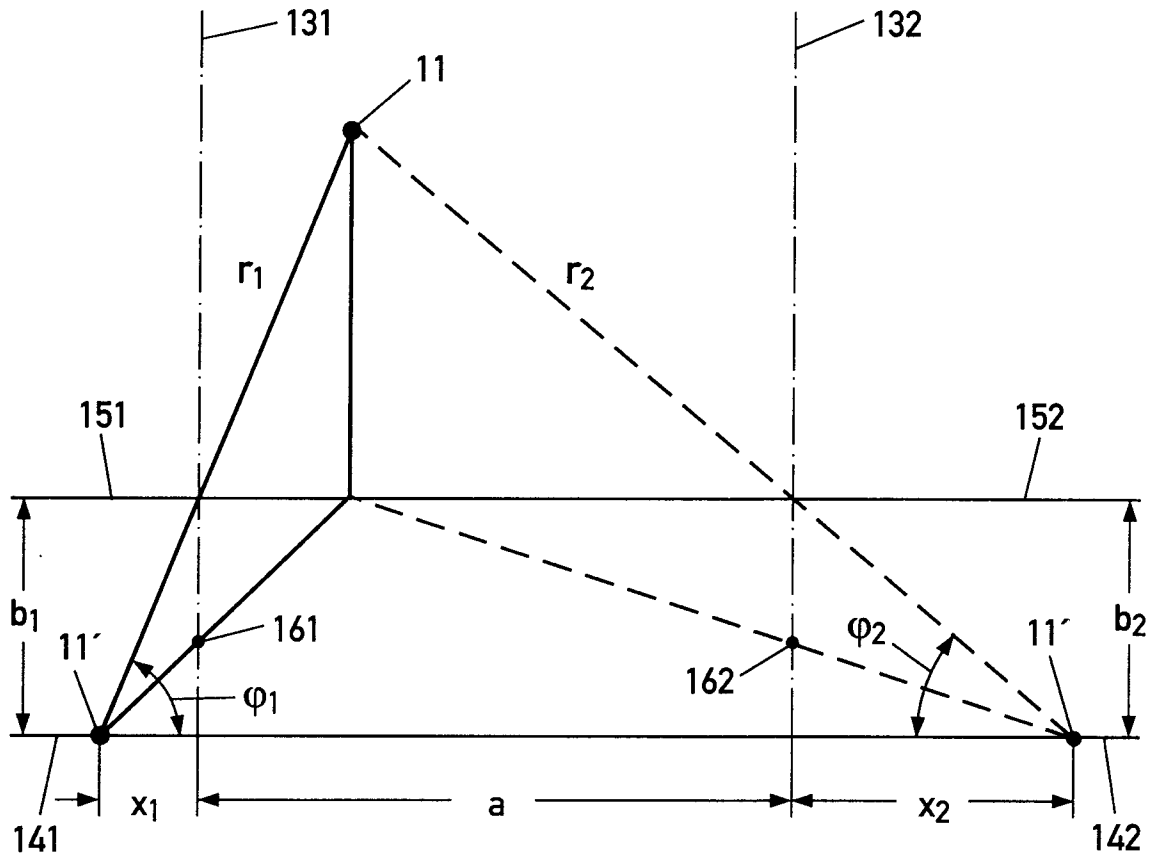


Fig. 2