

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 715 145 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
05.06.1996 Bulletin 1996/23

(51) Int Cl.⁶: **F41H 9/00, F41H 5/007**

(21) Numéro de dépôt: **95402337.0**

(22) Date de dépôt: **20.10.1995**

(84) Etats contractants désignés:
AT DE ES GB GR IT SE

(71) Demandeur: **GIAT INDUSTRIES**
F-78000 Versailles (FR)

(30) Priorité: **30.11.1994 FR 9414344**

(72) Inventeur: **Girard, Philippe**
F-18000 Bourges (FR)

(54) **Dispositif de protection d'un véhicule ou d'une structure**

(57) Le domaine de la présente invention est celui des dispositifs de protection pour un véhicule ou une structure contre l'attaque par une munition à charge formée.

Le dispositif de protection selon l'invention est ca-

ractérisé en ce qu'il comporte au moins un sac déployable (14) fixé sur une paroi externe du véhicule (1) ou de la structure, sac pouvant être gonflé au moyen d'un générateur en réponse à la détection d'une attaque.

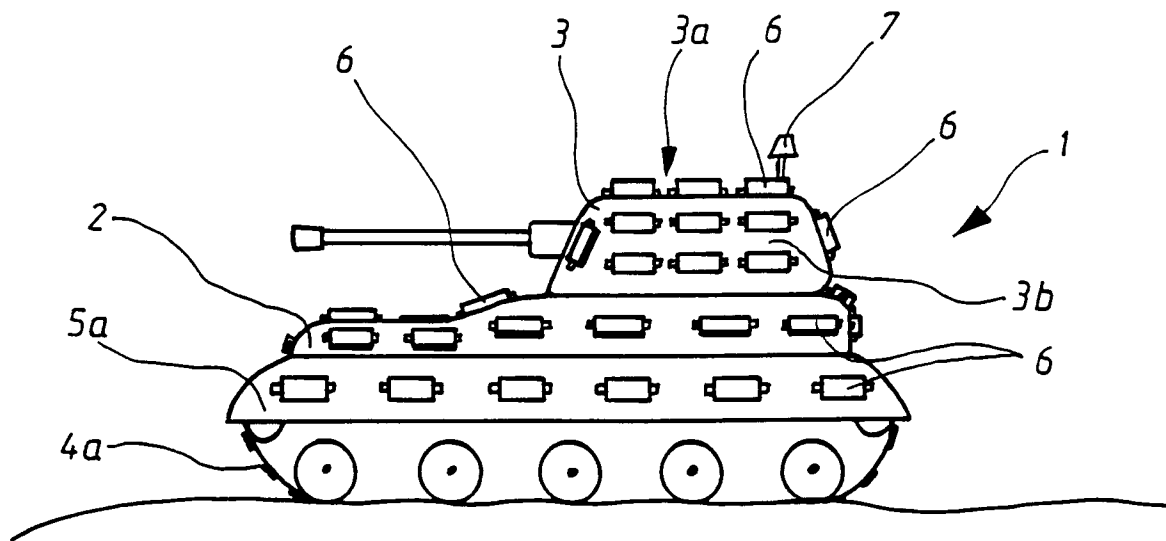


FIG 1

EP 0 715 145 A1

Description

Le domaine de la présente invention est celui des dispositifs de protection pour un véhicule ou une structure contre l'attaque par une munition à charge formée.

On connaît déjà des dispositifs de protection qui sont constitués par des blindages additionnels, dits blindages réactifs. D'une façon connue, ces blindages comportent une feuille d'explosif disposée entre deux plaques métalliques (voir par exemple le brevet US4741244).

L'impact d'un jet de charge formée sur un tel blindage provoque l'initiation de l'explosif et la projection d'une plaque métallique contre le jet.

La plaque projetée consomme le jet ce qui diminue son pouvoir perforant vis à vis de la paroi du véhicule.

De tels blindages sont efficaces, mais leur caractère détonant impose des contraintes du point de vue de la sécurité et du stockage. Lors de leur fonctionnement, ils peuvent également occasionner des dommages aux soldats disposés au voisinage du véhicule.

De plus, leur initiation entraîne un choc important sur le véhicule ce qui les rend inadaptés à la protection des véhicules légers ou faiblement blindés. Ils sont d'autant moins adaptés à cette protection que leur masse est élevée.

L'initiation est provoquée par l'impact du jet de charge formée lui même, c'est à dire lorsque la charge se trouve au contact du véhicule. Il est alors indispensable de prévoir pour le blindage une masse d'explosif relativement importante pour assurer la consommation du jet, sinon l'efficacité résiduelle de ce dernier risque d'être suffisante pour occasionner des dommages au véhicule.

Enfin l'efficacité de ces blindages n'est assurée que lorsque le jet arrive sur la plaque de blindage avec une certaine incidence. Ainsi un jet perpendiculaire à un blindage réactif le traversera sans atténuation notable.

Il est donc difficile d'assurer avec les blindages réactifs connus la protection des toits des véhicules contre l'attaque des sous-munitions à charges formées dispersées par des vecteurs comme les obus d'artillerie, les roquettes ou les missiles.

On connaît également, par exemple par les brevets DE2409876 et DE2507351, des dispositifs de protection mettant en oeuvre des filets ou des chaînes destinés à assurer une initiation de la charge formée à une distance importante du véhicule.

De tels dispositifs sont lourds et encombrants, ils doivent être maintenus déployés en permanence pour être efficaces et pénalisent ainsi la mobilité et la furtivité du véhicule.

C'est le but de la présente invention que de proposer un dispositif de protection pour un véhicule, ou une structure telle un bâtiment, qui ne présente pas de tels inconvénients.

L'invention permet ainsi d'assurer une protection efficace contre les attaques par projectiles à charge for-

mée quel que soit l'angle d'incidence de ces charges.

L'invention permet également d'apporter une telle protection à des véhicules ou structures légers sans risquer d'infliger des dommages aux personnes et sans mettre en oeuvre de matériaux détonants.

L'invention permet également d'accroître l'efficacité des blindages réactifs connus, notamment contre les têtes militaires comportant plusieurs charges formées montées en tandem (charge décrite par exemple par le brevet FR2552870).

Ainsi l'invention a pour objet un dispositif de protection pour un véhicule ou une structure contre l'attaque par une munition à charge formée, dispositif caractérisé en ce qu'il comporte au moins un sac déployable fixé sur une paroi externe du véhicule ou de la structure, sac pouvant être gonflé au moyen d'un générateur en réponse à la détection d'une attaque.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, le générateur est un générateur pyrotechnique de gaz qui assure le gonflage du sac.

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, le générateur est un générateur d'une mousse polymérisable, mousse qui assure le gonflage du sac avant de se solidifier.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le générateur est une réserve d'un gaz sous pression reliée au sac par une vanne.

Avantageusement chaque sac déployable pourra être disposé dans un boîtier qui est fixé sur la paroi externe du véhicule ou de la structure par un moyen de liaison démontable.

Selon une variante, le moyen de liaison pourra être déverrouillable de l'intérieur de la structure ou du véhicule.

Selon un autre mode d'exécution de l'invention, le sac déployable pourra recouvrir un blindage réactif. Cette variante permet d'accroître l'efficacité du blindage réactif contre les têtes militaires comportant plusieurs charges formées montées en tandem.

Le dispositif selon l'invention comportera au moins un détecteur de menace qui pourra commander automatiquement le gonflage d'au moins un sac.

Selon des modalités pratiques d'exécution, le dispositif adapté à la protection d'un véhicule comportera au moins un sac déployable disposé sur le toit du véhicule.

Il pourra comporter au moins un sac déployable disposé sur au moins une paroi latérale ou avant du véhicule.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description de modes particuliers de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels:

- la figure 1 montre en vue de profil un véhicule équipé d'un dispositif de protection selon l'invention,
- la figure 2 est une vue de dessus du véhicule de la figure 1,

- la figure 3 montre schématiquement un boîtier mis en oeuvre dans le dispositif selon l'invention,
- les figures 4a et 4b montrent le fonctionnement du dispositif de protection selon l'invention.

En se reportant aux figures 1 et 2, un véhicule 1, tel un véhicule blindé léger chenillé, comporte un châssis 2 sur lequel est montée une tourelle 3. Les chenilles 4a, 4b sont protégées par des panneaux latéraux 5a, 5b.

Ce véhicule est équipé d'un dispositif de protection selon l'invention qui comporte des boîtiers de protection 6 répartis sur le toit 3a et les flancs 3b, 3c de la tourelle, ainsi que sur le châssis 2 et les panneaux latéraux 5a, 5b.

Le dispositif de protection comporte également un détecteur de menace 7 qui est monté sur le toit 3a et qui pourra par exemple comprendre plusieurs systèmes radars ayant des directions d'observation différentes.

Le détecteur de menace a pour fonction, d'une part de détecter l'approche des munitions à charge formée et d'autre part de déterminer la direction d'attaque (par le toit ou bien latérale gauche ou latérale droite, ou encore par l'avant).

Le dispositif de protection comporte enfin un module électronique de commande (non représenté) qui reçoit les informations données par le détecteur de menace et qui détermine le ou les boîtiers de protection qui doivent être actionnés en réponse à la menace détectée.

Le module électronique sera de préférence placé à l'intérieur du véhicule et il pourra comporter un dispositif de visualisation de la direction de la menace et une commande manuelle de secours pour actionner les boîtiers.

La figure 3 représente de façon schématique un boîtier 6 fixé sur une paroi 8 du véhicule.

Le boîtier a ici une forme sensiblement parallélépipédique et il est réalisé par exemple en matière plastique (une autre forme pourrait être bien sûr adoptée pour le boîtier, par exemple une forme cylindrique). Il présente des pattes 9 qui permettent une fixation démontable sur la paroi 8, par exemple avec des vis.

Le boîtier 6 contient un générateur de gaz 10 du type pyrotechnique. Ce générateur contient une composition génératrice de gaz ainsi qu'un inflammateur à initiation électrique (non représenté). La composition sera choisie parmi les compositions générant un important volume de gaz avec une élévation limitée de la température, par exemple une composition à base d'azoture de sodium.

L'inflammateur est relié à un circuit électronique de déclenchement 11 par un conducteur 12.

Le générateur de gaz est destiné à gonfler un sac 14 qui est replié à l'intérieur du boîtier 6. Le sac est pincé au niveau de sa bordure entre un rebord 15 du boîtier et une bride 16. La fixation du sac et de la bride sur le boîtier pourra être réalisée par exemple par collage.

Le sac est réalisé en un matériau à la fois souple et résistant, par exemple en polyamide ou en Kevlar, ou

en un matériau élastique tel un élastomère.

Les technologies relatives aux générateurs de gaz et aux sacs gonflables sont bien connues dans le domaine de la sécurité automobile. On pourra par exemple se reporter au brevet EP529371 qui décrit un matériau utilisable pour réaliser un tel sac et aux brevets US5062367, FR2691706 et EP509655 qui décrivent des générateurs de gaz utilisables pour les sécurités automobiles.

Le boîtier est fermé par un couvercle 17 en matière plastique rigide (par exemple en chlorure de polyvinyle), son épaisseur est choisie de telle sorte qu'il se trouve brisé lors du gonflage du sac.

On pourra éventuellement prévoir une amorce de rupture à la périphérie du couvercle 17 de façon à faciliter sa rupture.

Le circuit de déclenchement 11 a pour fonction de provoquer l'initiation du générateur de gaz en réponse à un ordre reçu du module de commande.

Dans le mode de réalisation représenté ici, le circuit de déclenchement reçoit les ordres du module de commande par l'intermédiaire d'une antenne 13 logée dans une gorge aménagée dans la paroi du boîtier 6.

Dans le cas où le boîtier est métallique l'antenne sera placée à l'extérieur de celui-ci.

Le circuit de déclenchement 11 comprendra: une source d'énergie (telle une pile), un étage récepteur, un circuit de décodage, et une mémoire programmable dans laquelle sera placée une information relative à la position du boîtier sur le véhicule.

Cette information est introduite lors du montage du boîtier sur le véhicule, par exemple au moyen d'un commutateur à plusieurs positions. Elle permet par exemple de distinguer les cas suivants: boîtier sur le toit, boîtier sur une paroi latérale gauche, boîtier sur une paroi latérale droite, boîtier sur le châssis et à l'avant du véhicule.

Le circuit de déclenchement 11 comprendra également un calculateur permettant de comparer l'ordre reçu par voie radio du module de commande avec l'information de positionnement du boîtier qui a été mise en mémoire et de commander ou non l'initiation du générateur de gaz.

Le fonctionnement du dispositif selon l'invention va maintenant être décrit en référence aux figures 4a et 4b.

Une roquette 18 survole le véhicule 1 et libère au dessus de lui des sous-munitions à charge formées 19 (par exemple des bombelettes du type de celles décrites par le brevet FR2697079).

Le détecteur de menace 7 détecte l'approche des sous-munitions 19 au dessus du véhicule.

En réponse à cette menace, il commande alors le gonflage de tous les sacs des boîtiers 6 qui sont disposés sur la partie supérieure du véhicule, soit sur le toit de la tourelle et sur le dessus du châssis (notamment sur les glaciés avant et latéraux).

La figure 4b montre le véhicule après gonflage des sacs considérés. Le volume des sacs a été choisi de

telle sorte que, après leur déploiement, ils occupent un volume tel que les sous-munitions ne puissent pas venir en contact avec le véhicule au moins au niveau des parties sensibles (tourelle, motorisation).

L'impact d'une sous-munition sur un sac va provoquer son initiation en raison de la décélération qui est provoquée. On prévoira une pression de gaz donnant une rigidité suffisante au sac pour permettre une telle initiation. La rigidité des sacs de sécurité automobile habituels est suffisante pour assurer cette fonction.

Le volume des sacs est également choisi tel que, lors de l'impact d'une sous-munition sur un sac, celle-ci se trouve à une distance D de la paroi du véhicule qui soit supérieure à la distance d'efficacité optimale de la charge (qui est habituellement de l'ordre de 2 à 4 calibres).

Pour des sous-munitions de calibre 40mm, on voit qu'il suffit que les sacs assurent une distance D supérieure ou égale à 160mm pour réduire notablement la capacité de perforation des charges formées.

On notera que l'incidence d'impact de la sous-munition sur le sac n'a aucune influence sur l'efficacité de la protection, l'initiation de la charge est assurée et à une distance suffisante du véhicule.

Les sacs gonflés par un générateur pyrotechnique se déploient habituellement en une trentaine de millisecondes (technologie automobile). On voit donc que, pour une sous-munition tombant à une vitesse de 50 m/s, il est possible de déclencher d'une façon efficace le déploiement des sacs lorsque la sous-munition la plus proche se trouve à moins de 2 m du véhicule. Il est donc possible de choisir un détecteur de menace ayant une portée réduite (de 2 à 5 m), ce qui limite la consommation d'énergie de celui-ci et augmente la discrétion du véhicule.

De plus le gonflage n'est provoqué qu'en cas de nécessité, c'est à dire de probabilité très forte d'atteinte du véhicule par une sous-munition (la détection des sous-munitions étant réalisée à faible distance).

Dans le cas d'une attaque latérale ou avant du véhicule par un missile, une roquette ou une grenade, le détecteur de menace déterminera la direction d'attaque et le module de commande provoquera alors le gonflage des sacs des boîtiers disposés à l'avant du châssis ou sur les parois latérales considérées (droite ou gauche) ou éventuellement le gonflage de tous les sacs pour contrer un missile ayant une capacité d'attaque par le toit.

Pour une roquette ou un missile volant à 300 m/s, il sera nécessaire que le détecteur de menace ait une portée de l'ordre de 50m. Une détection à cette distance autorise un temps de gonflage de l'ordre de 150 millisecondes, ce qui permet d'envisager des sacs de volume plus important ou des sacs utilisant une technologie de gonflage spécifique du type de celles qui seront décrites ci-après.

Diverses variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention.

Il est possible de prévoir un nombre de sacs différents, éventuellement un seul si son volume est approprié à la protection recherchée.

Il est possible aussi de gonfler les sacs, non pas avec un générateur de gaz mais avec un générateur d'une mousse polymérisable, par exemple une mousse de polyuréthane. Cette mousse se solidifiera et donnera au sac une rigidité encore supérieure. De plus la mousse agira comme un "blindage" composite et permettra d'affaiblir le jet, réduisant encore ses capacités de perforation résiduelles.

Le brevet WO8800882 décrit une mousse particulièrement adaptée au gonflage de sacs déployables notamment pour réaliser rapidement des flotteurs.

On adaptera évidemment dans ce cas les performances des moyens de détection aux durées de gonflage et de solidification qui sont supérieures à celles rencontrées avec les générateurs de gaz.

Il est possible de prévoir des sacs de volumes ou natures différents suivant leur position sur le véhicule de façon à adapter la protection à la partie du véhicule considérée.

On pourra ainsi prévoir des sacs remplis de gaz pour protéger le toit et, des sacs remplis de mousse pour protéger les parois latérales.

Il est possible également d'assurer le gonflage des sacs au moyen d'une réserve de gaz sous pression.

On prévoira alors des tubulures de connexion permettant de relier les différents boîtiers à la réserve de gaz.

Chaque boîtier comportera alors une vanne dont l'ouverture sera commandée par un circuit de déclenchement du boîtier en réponse à un ordre envoyé par le module de commande.

Il serait également possible de remplacer les liaisons radios entre le module de commande et les boîtiers par des liaisons par fils.

Il est possible aussi de remplacer ou d'associer au détecteur de menace porté par le véhicule un autre détecteur de menace disposé hors du véhicule et ayant une portée supérieure, par exemple un radar de surveillance.

On pourra avantageusement prévoir des moyens de liaison des boîtiers et du véhicule qui soient déverrouillables de l'intérieur de la structure ou du véhicule.

Une telle disposition permet à la fin de l'attaque de débarrasser rapidement le véhicule des différents boîtiers utilisés.

On pourra par exemple assurer la fixation au moyen de tiges cylindriques portant un crochet à leur extrémité, crochets qui coopéreront avec des verrous à commande électrique solidaires du véhicule.

Des ressorts pourront alors être prévus pour faciliter l'éjection des tiges et des boîtiers lors de la libération des verrous.

Compte tenu de leur volume et de leur masse réduite, des boîtiers de rechange pourront être prévus à bord du véhicule.

Il est également possible d'utiliser des boîtiers associant un sac gonflable avec un blindage réactif de type connu. Une telle variante permettra de contrer les têtes militaires comportant des charges formées montées en tandem (voir par exemple le brevet FR2552870 décrivant une telle charge). La charge avant, généralement de petit calibre sera alors déclenchée à distance du blindage réactif par son contact avec le sac. Elle ne pourra pas déclencher l'explosif du blindage réactif qui conservera donc toute son efficacité pour contrer la charge principale.

Concrètement, pour cette variante il suffira de définir un boîtier dans lequel le fond est formé par un blindage réactif. Le sac gonflable recouvre alors le blindage réactif apportant sa protection à celui-ci.

Le dispositif selon l'invention peut bien évidemment être utilisé pour protéger des structures fixes comme les bâtiments, les hangars, les abris mobiles.

caractérisé en ce qu'il comporte au moins un détecteur de menace (7) qui peut commander automatiquement le gonflage d'au moins un sac (14).

- 5 9. Dispositif selon une des revendications 1 à 8 et adapté à la protection d'un véhicule, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un sac déployable (14) disposé sur le toit du véhicule.
- 10 10. Dispositif selon une des revendications 1 à 9 et adapté à la protection d'un véhicule, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un sac déployable (14) disposé sur au moins une paroi latérale ou avant du véhicule.

20

Revendications

1. Dispositif de protection pour un véhicule (1) ou une structure contre l'attaque par une munition à charge formée *caractérisé en ce qu'il* comporte au moins un sac (14) déployable fixé sur une paroi externe du véhicule ou de la structure, sac pouvant être gonflé au moyen d'un générateur en réponse à la détection d'une attaque.
- 25
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le générateur est un générateur pyrotechnique de gaz (10) qui assure le gonflage du sac (14).
- 30
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le générateur est un générateur d'une mousse polymérisable, mousse qui assure le gonflage du sac avant de se solidifier.
- 35
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le générateur est une réserve d'un gaz sous pression reliée au sac par une vanne.
- 40
5. Dispositif selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque sac déployable est disposé dans un boîtier (6) qui est fixé sur la paroi externe du véhicule ou de la structure par un moyen de liaison démontable.
- 45
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le moyen de liaison est déverrouillable de l'intérieur de la structure ou du véhicule.
- 50
7. Dispositif selon une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le sac déployable (14) recouvre un blindage réactif.
- 55
8. Dispositif selon une des revendications 1 à 7, ca-

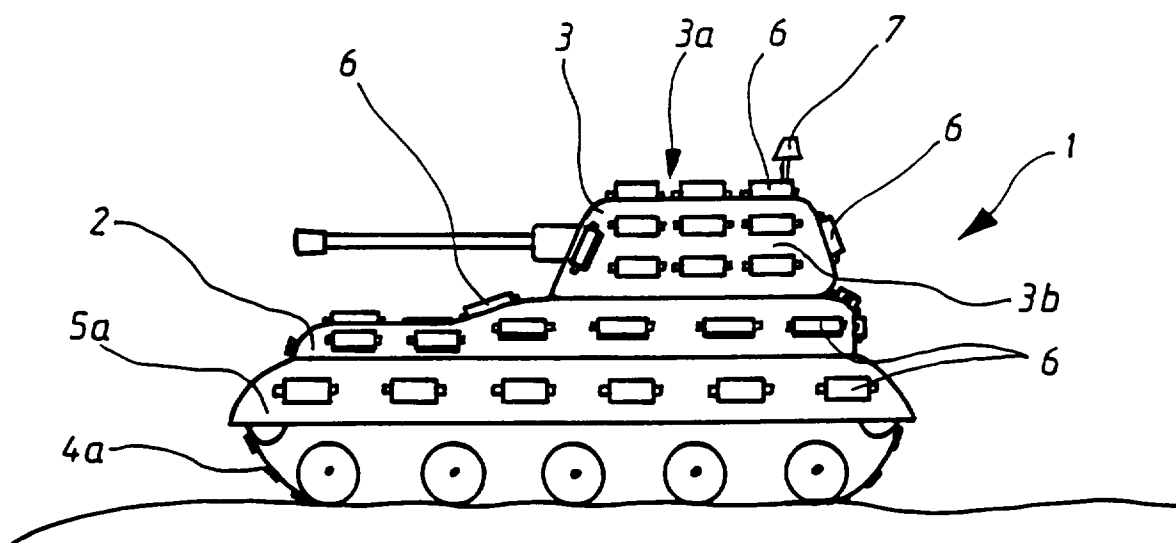


FIG 1

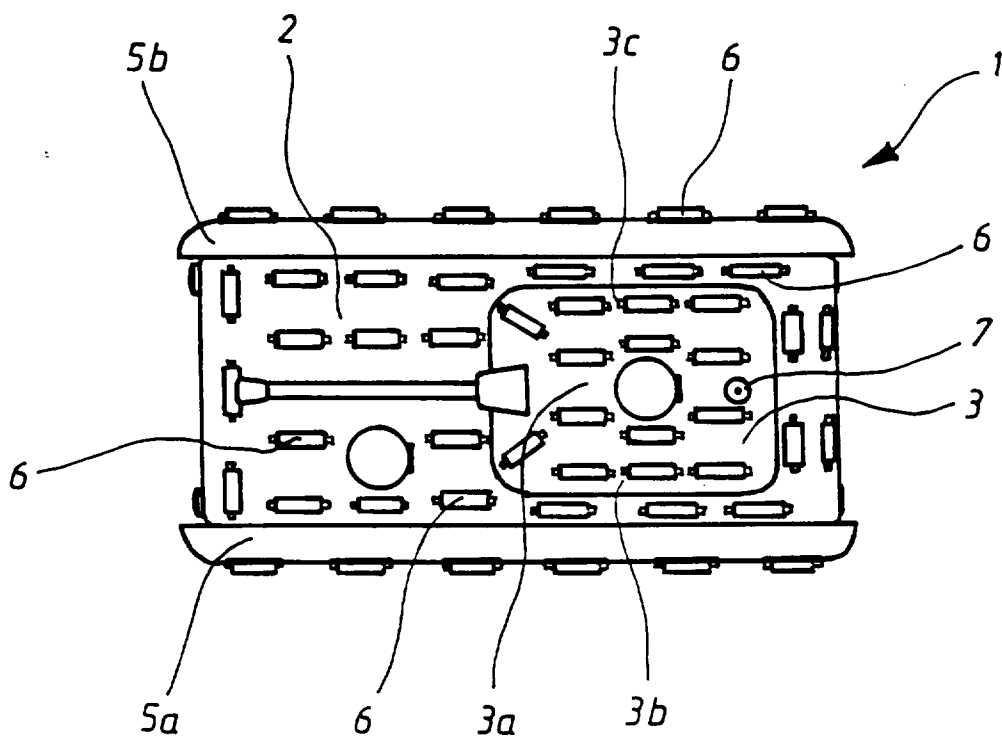


FIG 2

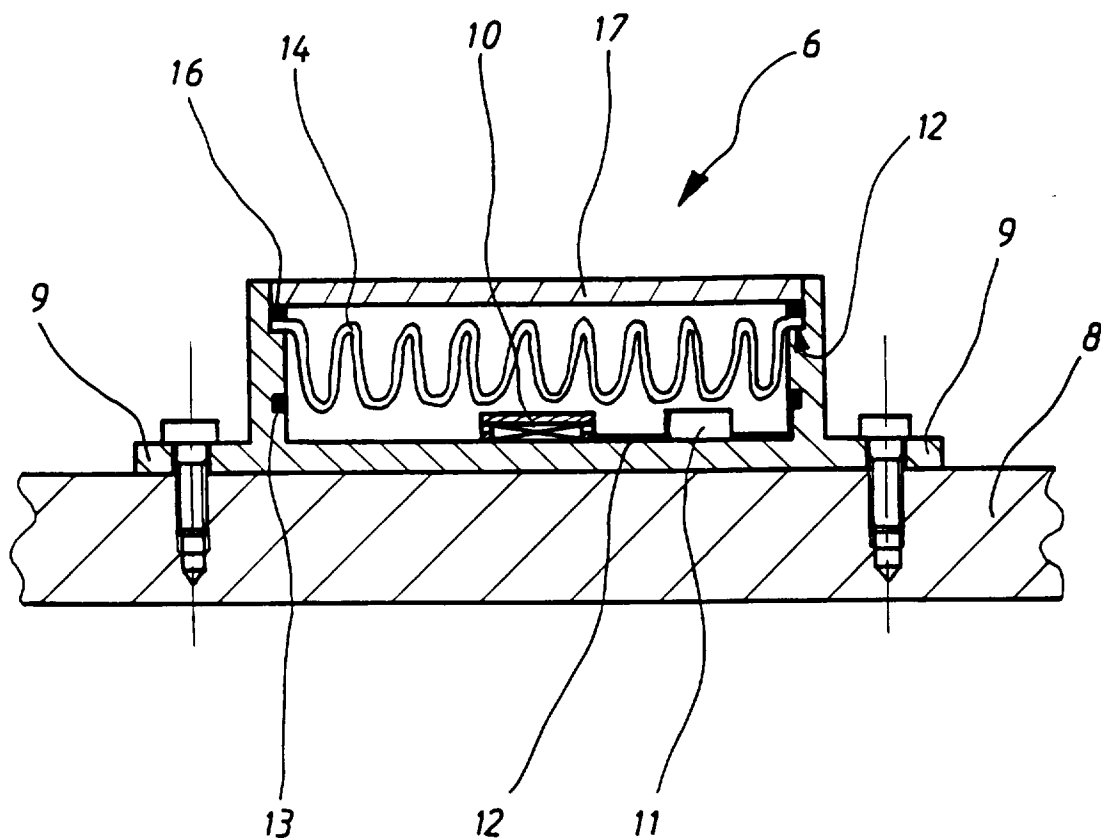


FIG 3

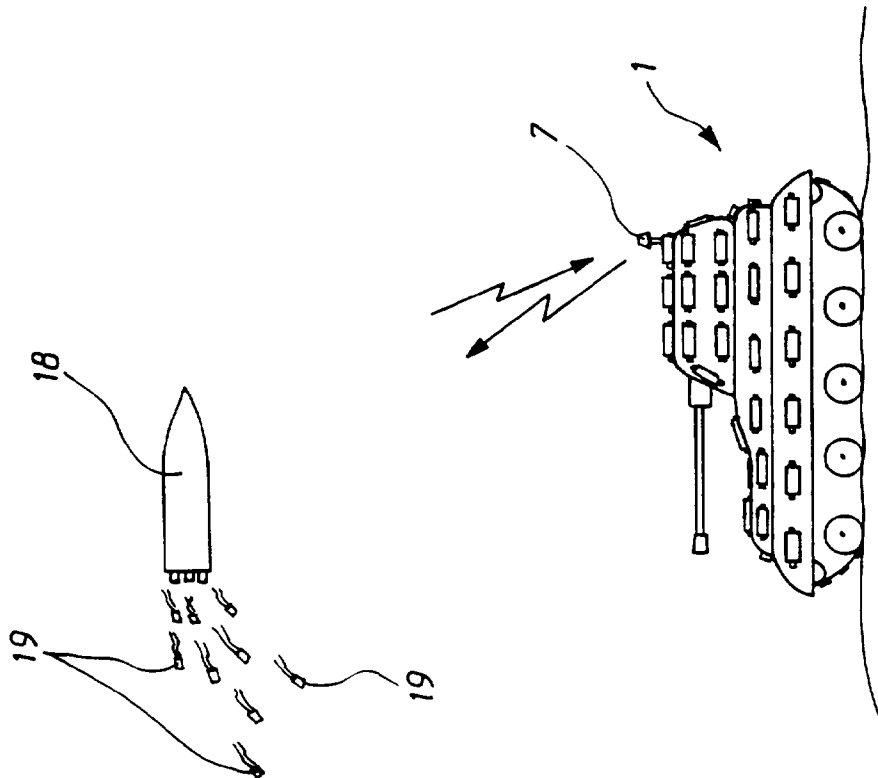


FIG 4a

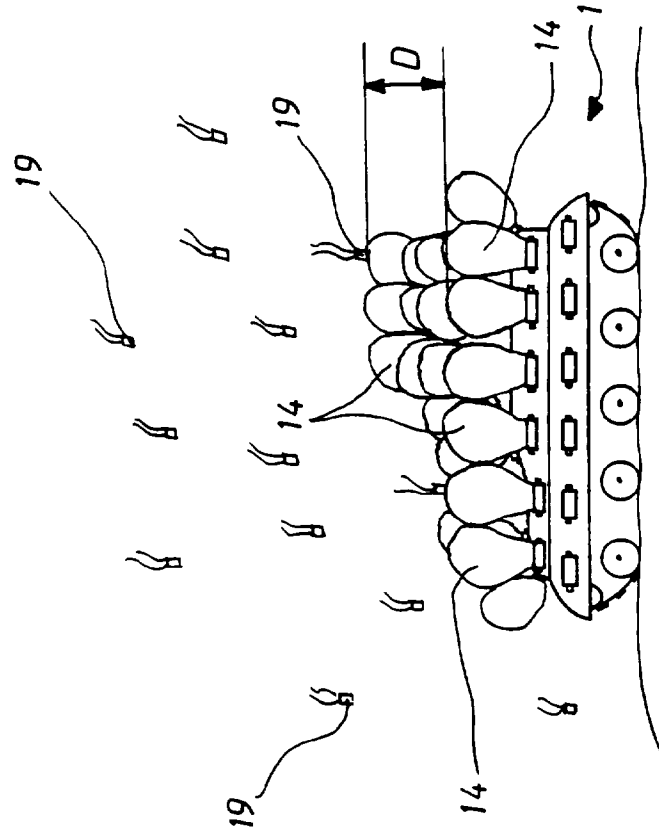


FIG 4b



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 2337

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	US-A-4 196 668 (MORLOCK) * colonne 2, ligne 40 - ligne 53; figures 1-4 * * colonne 1, ligne 64 - colonne 2, ligne 39; figures 1-3 * ---	1-3	F41H9/00 F41H5/007
A	DE-A-43 07 160 (WEGMANN) * abrégé; revendications; figures * ---	1	
A	DE-A-33 37 115 (THOMAS) * abrégé * * colonne 2, ligne 47 - colonne 3, ligne 33; figures * ---	1	
A	GB-A-865 629 (AKTIEBOLAGET BOFORS) * le document en entier * ---	1	
A	DE-C-977 984 (TRINKS) * revendications; figures 1-5 * ---		
A,D	DE-A-24 09 876 (BLENK) * figures 18-19 * ---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A,D	DE-A-25 07 351 (PRECITRONIC) * figures 1-3 * ---	1	F41H
A	DE-A-26 11 163 (LINSHÖFT) ---		
A	GB-A-1 421 379 (BÖLKOW) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10 Janvier 1996	Examineur Rodolause, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 01.82 (P04C02)