

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 829 697 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
10.05.2000 Bulletin 2000/19

(51) Int Cl.7: **F41J 2/02**, F41J 9/02

(21) Numéro de dépôt: **97402109.9**

(22) Date de dépôt: **11.09.1997**

(54) **Cible terrestre pour simuler la silhouette thermique d'un véhicule tel qu'un char**

Landzielscheibe zum Simulieren von der thermischen Form eines Fahrzeugs wie zum Beispiel eines Panzerfahrzeugs

Land based target for simulating the thermal shape of a vehicle such as a tank

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT NL

(30) Priorité: **12.09.1996 FR 9611126**

(43) Date de publication de la demande:
18.03.1998 Bulletin 1998/12

(73) Titulaire: **Etat-Francais représenté par le Délégué
Général pour L'Armement
00460 Armées (FR)**

(72) Inventeur: **Tessiot, Jean
18340 Soye en Septaine (FR)**

(56) Documents cités:
EP-A- 0 156 070 DE-A- 3 516 392
DE-C- 4 425 635 DE-U- 9 321 080
FR-A- 2 716 962 US-A- 4 240 212
US-A- 4 306 630 US-A- 4 416 456
US-A- 4 946 171 US-A- 5 065 032

EP 0 829 697 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de cible terrestre pour simuler la silhouette thermique d'un objet, notamment celle d'un véhicule tel qu'un char d'assaut.

[0002] Dans ce domaine, on connaît déjà des cibles thermiques chauffées par effet Joule. Ainsi le brevet US5065032 décrit notamment une cible tridimensionnelle en matériau électriquement isolant et résistant au feu, et recouverte à certains endroits par un revêtement chauffant de façon à simuler une signature thermique de l'engin.

[0003] Par ailleurs le brevet FR2716962 qui forme une base pour le préambule de la revendication 1, décrit un leurre de simulation tridimensionnel, notamment pour un char d'assaut, et comportant une structure porteuse réalisée à base d'éléments métalliques assemblables sur laquelle est disposée une toile de camouflage et, à certains endroits, des moyens de chauffage de façon à simuler une signature thermique de l'engin.

[0004] De plus, le brevet EP156070 décrit un dispositif comportant des moyens d'émission thermique régulables couvrant au moins partiellement une structure porteuse proche par ses trois dimensions de la forme du véhicule à simuler, les moyens d'émission thermique étant constitués d'éléments modulaires disposés sur une armature intermédiaire, les éléments modulaires étant des diffuseurs en forme de plaques, au moins un réchauffeur étant associé à la face interne de chaque diffuseur.

[0005] Ces cibles présentent plusieurs inconvénients. Le premier est de nécessiter le déplacement de l'observateur, ou des manipulations contraignantes de la cible pour permettre l'observation de cette dernière selon plusieurs angles d'observation.

Pour pallier en partie ces inconvénients, on connaît les brevets DE9321080U et US4416456 qui décrivent des structures porteuses comportant des moyens de roulement et un support sur lequel est disposée une cible. Cependant, Dans la cas d'une cible thermique, la structure porteuse émet un rayonnement infrarouge qui s'ajoute à celui de la cible et qui le perturbe, ce qui nuit à la qualité de la simulation, notamment dans le bas de la cible.

De plus, dans le cas des cibles tridimensionnelles selon l'état de la technique, il se produit des réflexions du rayonnement infrarouge entre chacune des différentes facettes de la cible qui rendent délicate la simulation précise de la signature infrarouge de l'objet à simuler.

[0006] En outre, ces cibles thermiques ne reproduisent qu'une silhouette thermique uniforme par contraste, ne permettant pas de réaliser des variations sur une grande plage de température.

[0007] La présente invention a pour objectif de pallier les inconvénients précités en réalisant une cible thermique facilement observable selon différents angles d'observation et qui permet une simulation plus précise

d'une silhouette thermique d'un objet, notamment d'un véhicule tel qu'un char moderne dont la signature thermique est très peu contrastée par rapport à l'environnement. Cette simulation peut être réalisée aussi bien en statique qu'en dynamique et ce, même sur un terrain accidenté ou boueux.

[0008] L'invention a pour objet un dispositif constituant une cible terrestre pour simuler la silhouette thermique d'un objet mobile tel que décrit dans la revendication 1.

[0009] Selon une caractéristique additionnelle, les moyens de simulation de la silhouette thermique du train de roulement de l'objet comportent au moins deux cadres dont le premier simule la partie supérieure du train de roulement de l'objet et est fixe par rapport à la structure porteuse tandis que le second simule la partie inférieure du train de roulement de l'objet et est apte à être déplacé par les moyens aptes à permettre ledit déplacement.

[0010] Selon une caractéristique particulière, lesdits moyens aptes à permettre ledit déplacement sont constitués par au moins un actionneur par exemple de type électrique ou hydraulique.

[0011] Selon une autre caractéristique particulière les moyens d'émission thermique sont constitués d'éléments modulaires fixés sur une armature intermédiaire, les éléments modulaires pouvant notamment être des diffuseurs en forme de plaques, au moins un réchauffeur étant associé à la face interne de chaque diffuseur.

[0012] De préférence, les moyens d'émission thermique sont contrôlables, c'est-à-dire pilotables en fonction des caractéristiques thermique de l'environnement instantané de la cible.

[0013] Selon une autre caractéristique, la structure porteuse comporte un socle permettant de faire pivoter au moins une partie de la structure intermédiaire suivant une rotation de plus ou moins 180 degrés dans le plan horizontal.

[0014] Dans une variante, pour simuler un véhicule chenillé évoluant sur terrain sec et porteur, le dispositif est caractérisé de plus en ce qu'une traîne chauffante est disposée de chaque côté à l'arrière de la structure porteuse et reposant sur le sol de manière à simuler les traces des chenilles. Cette traîne peut être fixée à l'arrière de la structure porteuse et comporter des moyens de roulement.

[0015] Selon une autre caractéristique, la structure porteuse comporte les moyens d'alimentation et de contrôle des moyens d'émission thermique.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description suivante détaillée, non limitative, de divers modes de réalisation, en référence aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un premier mode de réalisation d'une cible mobile,
- la figure 2 est une représentation schématique d'un deuxième mode de réalisation,

- la figure 3 est une représentation schématique des moyens d'émission thermique équipant une cible selon l'invention.
- la figure 4 montre un schéma des moyens d'émission thermique aptes à simuler le train de roulement d'un char,
- la figure 5 présente un schéma des moyens de déplacement du cadre inférieur des moyens d'émission thermique aptes à simuler le train de roulement.
- la figure 6 est une représentation schématique d'un détail des moyens de déplacement dudit cadre inférieur.

[0017] La cible thermique 1, représentée sur la figure 1, montre un premier mode de réalisation pour des essais sans tir, notamment pour des mesures de silhouettes infrarouges à des fins de simulation. Elle comprend d'une part des moyens d'émission thermique 2, et d'autre part une structure porteuse 3 destinée à supporter ces moyens.

[0018] Comme montré sur la figure 1, la structure porteuse 3 est un véhicule comportant un train de roulement 31 composé de trois paires de roues et une structure intermédiaire, en l'occurrence un bâti 32 sur lequel sont fixés les moyens d'émission thermique 2.

[0019] En se référant à la figure 3, les moyens d'émission thermique 2 présentent deux parties principales, une armature et des éléments modulaires constituant une peau.

[0020] L'armature du bâti est constituée de tubes 4 de matériau composite, du type profilé en fibre de verre par exemple, pour l'assemblage des éléments modulaires. Ces derniers sont positionnés sur l'armature de façon à délimiter les contours du véhicule à représenter.

[0021] Les éléments modulaires sont composés de huit éléments principaux électromécaniquement homogènes, correspondant aux diverses parties structurales ou fonctionnelles du véhicule à simuler, à savoir canon, tourelle, parties avant et arrière du char, flancs droit et gauche, parties basses droite et gauche.

[0022] Chaque élément principal est divisé en cadres, représentant chacun une entité électromécanique homogène. Chaque cadre est constitué de facettes réglées en température et de facettes non réglées. Le nombre de facettes non réglées du type "masque" ne concerne qu'une fraction très réduite de la surface de la peau, de manière à créer un contraste par rapport aux facettes de fond réglées, et également à simplifier l'agencement des moyens d'émission thermique.

[0023] Cependant, une facette peut appartenir à deux cadres différents. On obtient ainsi une image avec un contraste thermique atteignant $0,5^{\circ}\text{C}$, et une représentation réaliste de points singuliers et de détails de structure.

[0024] Chacune des facettes réglées en température est constituée de diffuseurs 5 auxquels sont associés, sur leur face interne 5a des réchauffeurs 6 fixés

par collage. Les diffuseurs sont, par exemple, des tôles d'aluminium, d'épaisseur d'environ 5 mm, recouvertes en face externe 5b d'un revêtement 7 de peinture, de manière à obtenir des caractéristiques optiques telles qu'un coefficient de réflexion supérieur ou égal à 0,1 dans les bandes visibles et proche infrarouge ainsi qu'une émissivité supérieure à 0,9 dans la gamme de longueurs d'ondes comprises entre 8 et $12\text{ }\mu\text{m}$ et pour un angle d'observation inférieur à 60 degrés. Le choix d'un tel revêtement réfléchissant le flux solaire permet de réduire le besoin de refroidissement continu pour obtenir un point de consigne.

En outre, le coefficient de réflexion spéculaire doit être inférieur à 0,1 dans la gamme de longueurs d'ondes comprises entre 8 et $12\text{ }\mu\text{m}$ et pour un angle d'observation inférieur à 85 degrés.

L'utilisation de diffuseurs respectant ces coefficients permet de rendre négligeable les échanges thermiques par rayonnement entre facettes et donc de simplifier la régulation et donc la simulation de la signature infrarouge de l'objet.

En outre, la prise en compte des coefficients uniquement dans la gamme de longueurs d'ondes comprises entre 8 et $12\text{ }\mu\text{m}$ n'occulte que très partiellement le champ de simulation de la signature et permet de supprimer les inconvénients de l'état de la technique relatifs aux échanges par rayonnement entre facettes.

[0025] Les réchauffeurs 6 sont, dans ce mode de réalisation préférentiel, des résistances électriques laminaires reliées en série par des conducteurs 6a, et fabriquées aux dimensions, dont les puissances surfaciques dissipables peuvent varier entre 2000 W/m^2 et 6300 W/m^2 .

[0026] Avantagusement, les dimensions des diffuseurs, qui correspondent à celles des facettes, sont réduites, par exemple 40 cm sur 40 cm au maximum, de manière à limiter les dégâts lors de l'impact d'un projectile pour une configuration du dispositif avec tir comme il est décrit plus bas, et à faciliter les réparations. De façon générale, le réalisme de la simulation est aussi augmenté, et la dégradation de l'image thermique après impact est limitée.

[0027] Afin de contrôler l'élévation thermique des moyens d'émission, c'est-à-dire la silhouette thermique de la cible, chaque réchauffeur est relié en 6b à un régulateur 8. Celui-ci est piloté par une unité de contrôle et de commande 9, qui est extérieure aux moyens d'émission thermique.

[0028] Il est également prévu un groupe de ventilation 10 des facettes, relié en 10a au régulateur, pour assurer si nécessaire le refroidissement d'une zone régulée en cas d'élévation brutale de la température pendant la régulation.

[0029] Ce groupe de ventilation est constitué de ventilateurs logés dans un panneau 11, du type matériau composite par exemple. Le panneau repose en 12 sur l'armature 4. Un espace 13 d'environ 20 cm laisse passer une lame d'air entre le panneau 11 et les diffuseurs

5, fermée à l'arrière par une tôle 13a, par exemple en alliage d'aluminium. Les diffuseurs et les réchauffeurs sont supportés par des profilés 4a, reposant eux-mêmes sur le panneau 11.

[0030] Les ventilateurs fonctionnent en tout ou rien, aspirant et rejetant l'air échauffé sous la peau par une gaine de ventilation 14 reliée à la sortie du groupe de ventilation. Ils sont commandés par des régulateurs 8 en liaison avec l'unité de contrôle 9. De façon avantageuse, il est prévu au moins un régulateur par facette de manière à pouvoir également commuter la puissance pour les réchauffeurs.

[0031] Une sonde de température 15 de type "timbre poste" est collée directement en face interne des diffuseurs, dans une zone non recouverte par les réchauffeurs. La sonde est reliée en 15a au régulateur de manière à ce que l'information fournie par la sonde permette une régulation instantanée des réchauffeurs.

[0032] Les réglages élémentaires de régulation et d'homogénéité de température sont effectués au niveau des cadres.

[0033] Dans le premier mode de réalisation représenté à la figure 1, la structure porteuse est spécifique et adaptée pour avoir un comportement dynamique semblable à celui du véhicule à simuler, par exemple un char. Ainsi, la structure porteuse est elle-même un véhicule équipé d'un châssis, d'un élément moteur, d'essieux et d'un poste de pilotage. Afin de respecter la silhouette thermique d'un char qui est caractérisée par une faible hauteur disponible sur une grande partie de la surface, l'élément moteur et le poste de pilotage sont disposés sous la partie la plus épaisse correspondant à la tourelle. De façon connue, le châssis est un assemblage de profilés mécano soudés de manière à intégrer tous les supports d'équipements du véhicule et les supports d'interface avec les moyens d'émission thermique.

[0034] Un moteur thermique est relié par un arbre de transmission à un boîtier de répartition mécanique qui permet de partager la puissance moteur entre plusieurs pompes hydrauliques pour la propulsion et pour la génération électrique destinée aux moyens d'émission thermique.

[0035] Afin de simuler au mieux la mobilité du véhicule, la structure porteuse est un véhicule à trois essieux et six roues indépendantes. Toutes les roues sont motrices par moteur hydraulique, du type moteur-roues. Ainsi, le véhicule est entièrement hydraulique.

[0036] Afin que la simulation soit le plus réaliste possible, le rayon de braquage imposé conduit à prévoir un montage de direction permettant de braquer en tout terrain les roues des trains avant et arrière : le véhicule présenté donc quatre roues directrices.

[0037] L'habitacle du poste de pilotage est isolé du reste du véhicule par une enceinte métallique. Cette enceinte est reliée à la masse et climatisée. Le poste de pilotage comporte, de manière connue, les équipements de conduite classique des véhicules automobiles.

[0038] L'habillage externe du porteur est réalisé en tôle d'acier inox poli de manière à réduire la silhouette thermique du véhicule. Les habillages reçoivent côté intérieur du véhicule un isolant thermique d'environ 2 cm d'épaisseur présentant une conductivité thermique très faible. Cet isolant est recouvert sur la face interne du véhicule par une feuille d'aluminium poli. La tôle de fond du véhicule est recouverte de chaque côté d'une peinture présentant une faible émissivité.

[0039] L'évacuation des gaz chauds de refroidissement et d'échappement du véhicule porteur se fait sur sa face arrière à travers une grille inclinée vers le bas, et équipée d'ailettes de déviation orientée vers le haut. Cette grille est en retrait vers l'extérieur du véhicule pour se trouver au niveau des moyens d'émission de la peau thermique.

[0040] L'entrée d'air frais se fait en surface inférieure à l'avant du véhicule et par tous les orifices existants des moyens d'émission thermique. Une partie de cet air circule entre les diffuseurs et l'armature pour éviter des poches d'air chaud. La mise en vitesse de l'air au travers des échangeurs est assurée par quatre ventilateurs mus par des moteurs hydrauliques.

[0041] Les moyens d'émission thermique reposent sur la structure porteuse : celle-ci fournit l'énergie et assure le contrôle thermique des diffuseurs par l'intermédiaire de l'unité de contrôle et de commande et assure la mobilité.

[0042] Avantageusement, l'unité de contrôle et de commande est insérée dans la structure porteuse et est constituée d'un ordinateur du type PC. Celui-ci dispose d'un logiciel qui permet, à partir de l'environnement extérieur et d'une cartographie, de donner les consignes de régulations afin de commander les réchauffeurs et de récupérer les données de températures mesurées par les sondes. L'unité de contrôle et de commande est capable de détecter toutes les pannes des éléments constituant le dispositif.

[0043] Dans le mode de réalisation représenté à la figure 2, qui correspond à un dispositif de cible thermique pour des essais avec tir, les moyens d'émission thermique reposent sur un bâti 3a pivotant.

[0044] Dans ce deuxième mode de réalisation, la structure porteuse 3 décrite ci-dessus est déportée à distance pour ne pas être endommagée par le tir. Celle-ci fournit l'énergie aux moyens d'émission thermique et assure le contrôle thermique par un réseau. Des moyens d'alimentation et de contrôle indépendants de la structure pourraient toutefois être utilisés.

[0045] Le bâti 3a est une armature en bois qui présente les mêmes surfaces d'appui que la structure porteuse pour recevoir les moyens d'émission thermique. Ce bâti repose sur un socle tournant qui lui permet d'effectuer, dans le plan horizontal, une rotation de plus ou moins 180° par rapport à l'axe médian. La rotation est assurée par des moteurs électriques. Il est ainsi possible de présenter une vue différente de la cible pendant le vol du projectile.

[0046] Selon une caractéristique préférentielle de l'invention, des moyens d'émission thermique, sous forme de modules, simulent le train de roulement de l'objet simulé donc en l'occurrence le chenillage d'un char, et sont en partie mobiles en translation par rapport au châssis du véhicule.

[0047] Selon une première variante de réalisation, cette mobilité est assurée, pour chaque module, par des actionneurs électriques ou hydrauliques fixés à l'une de leurs extrémités au châssis et aux moyens d'émission thermique à l'autre. Le fonctionnement des actionneurs d'un module est indépendant de celui des autres modules.

[0048] Cette mobilité des modules permet par exemple de simuler le franchissement d'un obstacle tel qu'une marche ou une pierre...

[0049] Selon une deuxième variante de réalisation, présentée aux figures 4 à 6, les moyens d'émission thermique 40 simulent un train de roulement d'un char comportant, pour chaque chenille 7, galets porteurs, un barbotin et 1 galet tendeur. Le véhicule de simulation comporte 6 roues motrices 41 reposant sur le sol 42. Les moyens d'émission thermique 40 comportent un premier cadre 43 fixe par rapport au châssis du véhicule et présentant une garde au sol d'une dizaine de centimètres. Ils comportent aussi un ensemble de trois cadres mobiles 44₁, 44₂, 44₃. La simulation des galets par les moyens d'émission thermique est représentée en pointillés. Ainsi, pour ce qui est des galets porteurs, le cadre 43 en simule environ les deux tiers tandis que les cadres 44₁, 44₂, 44₃ en simule environ un tiers.

[0050] Comme le montre la figure 5, la mobilité du cadre 44₂ est assurée par des biellettes 45 fixées d'une part au châssis 46 et d'autre part au cadre 44₂. La position initiale de ce dernier est ajustée à l'aide d'un câble 47.

[0051] Lorsque l'on souhaite simuler un roulage sur un terrain dur sur lequel un char ne s'enfonce pas, le câble est détendu de manière à ce que les cadres 44₁, 44₂, 44₃ affleurent le sol.

[0052] Lorsque l'on souhaite simuler un roulage dans la boue le câble est tiré vers le haut de manière à ce que les cadres 44₁, 44₂, 44₃ soient totalement escamotés et que seuls les moyens d'émission thermique du cadre 43 émettent une signature infrarouge.

[0053] La position escamotée du cadre 44₂ est présentée en pointillés sur la figure 5.

[0054] Par ailleurs, pour la simulation du passage d'une marche les cadres 44₁, 44₂, 44₃ s'escamotent les uns après les autres lors du franchissement de la marche puis reviennent en position initiale dès que la marche est franchie.

[0055] Dans le but d'éviter des dégradations des cadres 44₁, 44₂, 44₃ lors du franchissement d'obstacles, des amortisseurs de chocs sont disposés sur l'avant de chacun d'eux.

[0056] La figure 6 présente un schéma de détail du point d'ancrage d'une biellette sur le cadre 44₂. La biel-

lette 45 est constituée par deux éléments parallèles 45₁, 45₂ comportant des ouvertures se faisant face à leur extrémité inférieure. Un levier 51 comportant un axe 52, libre en rotation dans les dites ouvertures, supporte un réchauffeur 6 et un diffuseur 5.

[0057] Par ailleurs, un système de suspensions rigides assure un comportement du véhicule de simulation sensiblement identique à celui d'un engin chenillé, et ce, aussi bien en tangage qu'en roulis et en lacet.

[0058] En outre, lorsque l'on veut simuler un véhicule chenillé, qui vient de s'arrêter sur un sol sec et porteur, c'est-à-dire non meuble, une traîne chauffante 16 reposant sur le sol est disposée de chaque côté derrière le dispositif afin de simuler la trace des chenilles. Cette traîne peut par exemple être fixée à la structure porteuse.

[0059] Un dispositif de cible mobile permettant des tirs de projectile inerte peut être envisagé en interposant entre la peau thermique ou moyens d'émission thermique et la structure porteuse, un sous-ensemble d'impact de protection de manière à isoler le pilote du dispositif.

[0060] On notera le caractère modulaire de la cible terrestre selon l'invention, ainsi que le fait qu'elle est autorégulable. De plus, il est avantageux de pouvoir ainsi mémoriser la cartographie réelle affichée, et de disposer d'une marge minimale de l'ordre de plus 20 % sur la température apparente de chaque facette définie sur une cartographie.

Revendications

1. Dispositif constituant une cible terrestre pour simuler la silhouette thermique d'un objet mobile, notamment d'un véhicule tel qu'un char, et comportant des moyens (2) d'émission thermique régulables recouvrant au moins partiellement une structure porteuse (3) proche par ses trois dimensions extérieures de la forme de l'objet à représenter, caractérisé en ce que la structure porteuse comportant un train de roulement pouvant notamment être constitué par au moins deux ensembles roues/essieux reliés à un châssis et en ce que les moyens d'émission thermique (43; 44₁; 44₂, 44₃) comportent des moyens de simulation de la silhouette thermique du train de roulement de l'objet ainsi que des moyens (45) aptes à permettre un déplacement d'au moins une partie (44₁; 44₂; 44₃) desdits moyens de simulation de la silhouette thermique du train de roulement par rapport à la structure porteuse (3).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de simulation de la silhouette thermique du train de roulement de l'objet comportent au moins deux cadres (43; 44₁; 44₂; 44₃) le premier (43) simulant la partie supérieure du train de roulement de l'objet et étant fixe par rapport à la structure porteuse et le second, (44₁; 44₂; 44₃) si-

mulant la partie inférieure du train de roulement de l'objet et étant apte à être déplacé par les moyens (45).

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les moyens (45) aptes à permettre le déplacement d'une partie au moins desdits moyens de simulation comportent au moins un actionneur. 5
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens (45) comportent au moins une biellette. 10
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les moyens d'émission thermique sont constitués d'éléments modulaires fixés sur une armature intermédiaire (4) 15
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la forme et les dimensions des éléments modulaires correspondent aux différentes parties structurelles ou fonctionnelles de l'objet. 20
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que les éléments modulaires sont des diffuseurs (5) en forme de plaques, au moins un réchauffeur (6) étant associé à la face interne (5a) de chaque diffuseur. 25
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'au moins un diffuseur possède un coefficient de réflexion supérieur ou égal à 0,1 dans les bandes visibles et proche infrarouge ainsi qu'une émissivité supérieure à 0,9 dans la gamme de longueurs d'ondes comprises entre 8 et 12 μm et pour un angle d'observation inférieur à 60 degrés. 30
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit diffuseur est constitué d'une tôle d'aluminium, recouverte en face externe 5b d'un revêtement 7 de peinture. 35
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les moyens d'émission thermique sont contrôlables. 40
11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que le véhicule comporte des moyens d'alimentation (8) et de contrôle (9) des moyens d'émission thermique. 45
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, pour la simulation d'un objet mobile chenillé évoluant sur un terrain sec et porteur, caractérisé en ce qu'il comporte une traîne chauffante (16) disposée de chaque côté derrière la structure porteuse de manière à simuler les traces des che- 50

nilles.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la structure porteuse comporte un socle permettant de faire pivoter l'armature intermédiaire (4) supportant les moyens d'émission thermique suivant une rotation de plus ou moins 180 degrés dans le plan horizontal.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, welche ein für Bodenübungen bestimmtes Trefferziel bildet, zum Simulieren der thermischen Silhouette eines beweglichen Gegenstandes, insbesondere eines Fahrzeugs wie beispielsweise eines Panzers, ausgestattet mit regulierbaren Mitteln (2) für die thermische Emission, welche mindestens teilweise eine Trägerstruktur (3), die in ihren drei Außendimensionen der Form des darzustellenden Gegenstandes ähnlich ist, abdecken, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerstruktur ein Fahrwerk umfaßt, welches insbesondere aus mindestens zwei mit einem Chassis verbundenen Räder-/Achseinheiten besteht, und dass die Mittel für die thermische Emission (43; 44₁; 44₂; 44₃) mit Mitteln zum Simulieren der thermischen Silhouette des Fahrwerks des Gegenstandes sowie mit Mitteln (45), die das Bewegen von mindestens einem Teil (44₁; 44₂; 44₃) der Mittel zum Simulieren der thermischen Silhouette des Fahrwerks in Bezug auf die Trägerstruktur (3) ermöglichen, ausgestattet sind.
2. Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Simulation der thermischen Silhouette des Fahrwerks des Gegenstandes mindestens zwei Rahmen (43; 44₁; 44₂; 44₃) umfassen, wobei der erste (43) den oberen Teil des Fahrwerks des Gegenstandes simuliert und im Verhältnis zur Trägerstruktur unbeweglich ist, und der zweite (44₁; 44₂; 44₃) den unteren Teil des Fahrwerks des Gegenstandes simuliert und durch die Mittel (45) bewegt werden kann.
3. Vorrichtung gemäß irgendeinem der Patentansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (45), die das Bewegen von mindestens einem Teil der besagten Simulationsmittel ermöglichen, mindestens ein Betätigungsglied umfassen.
4. Vorrichtung gemäß irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (45) mindestens einen Schwingarm umfassen.
5. Vorrichtung gemäß irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel für die thermische Emission aus auf einer Zwi-

schenarmatur befestigten modularen Elementen bestehen.

6. Vorrichtung gemäß Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Form und die Dimensionen der modularen Elemente den verschiedenen strukturellen oder funktionellen Teilen des Gegenstandes entsprechen. 5
7. Vorrichtung gemäß irgendeinem der Patentansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass die modularen Elemente plattenförmige Diffusoren (5) sind, wobei mindestens ein Erhitzer (6) mit der Innenseite (5a) eines jeden Diffusors verbunden ist. 10
8. Vorrichtung gemäß Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Diffusor einen Reflexionsfaktor von 0,1 oder höher in den sichtbaren Bändern und nahe Infrarot sowie eine Emissionsfähigkeit von über 0,9 im Wellenlängenbereich zwischen 8 und 12 µm und für einen Beobachtungswinkel unter 60 Grad aufweist. 15
9. Vorrichtung gemäß Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der besagte Diffusor aus einem an der Außenseite 5b mit einer Farbschicht 7 verkleideten Aluminiumblech besteht. 20
10. Vorrichtung gemäß irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel für die thermische Emission steuerbar sind. 25
11. Vorrichtung gemäß Patentanspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug mit Versorgungsmitteln (8) und Steuermitteln (9) der Mittel für die thermische Emission ausgestattet ist. 30
12. Vorrichtung gemäß irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 11 für die Simulation eines sich auf trockendem Boden fortbewegenden Trägergegenstandes mit Kettenantrieb, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein auf jeder Seite hinter der Trägerstruktur angeordnetes heizbares Schlepperelement (16) umfasst, um die Spuren der Ketten zu simulieren. 35
13. Vorrichtung gemäß irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerstruktur mit einem Sockel ausgestattet ist, auf welchem die Zwischenarmatur (4), die die Mittel für die thermische Emission trägt, sich entsprechend einer Rotation von mehr oder weniger 180 Grad auf horizontaler Ebene drehen kann. 40

Claims

1. A device constituting a ground target for simulating the thermal silhouette of a movable object, in par-

ticular of a vehicle such as a tank, the device including adjustable heat transmitting means (2) covering, at least in partially, a support structure (3) having a three-dimensional shape similar to the shape of the object to be represented, device wherein the support structure is provided with a road train that may, in particular, be comprising at least two wheel-and-axle sets connected to a chassis, and in that the heat transmitting means (43; 44₁; 44₂; 44₃) include simulation means for simulating the thermal silhouette of the road train of the object, and displacement means (45) suitable for enabling at least some (44₁; 44₂; 44₃) of said simulation means for simulating the thermal silhouette of the road train to be displaced relative to support structure (3).

2. The device according to claim 1, wherein simulation means for simulating the thermal silhouette of the road train of the object comprises at least two frames (43,44₁,44₂,44₃) the first frame (43) simulating the upper part of the road train of the object and being fixed relative to the support structure and a second frame (44₁,44₂,44₃) simulating the lower part of the road train of the object and the second frame being linked to said means allowing displacement.
3. The device according to claim 1 or 2, wherein the displacement means (45), that allows displacement of at least part of the road train heat simulation means, comprises at least one actuator.
4. The device according to any of claims 1 to 3, wherein the displacement means (45) comprises at least one link rod.
5. The device according to any of claims 1 to 4, wherein the displacement means comprises a plurality of modular elements attached to an intermediate solid structure (4).
6. The device according to claim 5, wherein the shape and dimensions of the modular elements correspond to the various structural or fonctionnal parts of the object being simulated.
7. The device according to any of claims 5 et 6, wherein the modular elements comprise a plurality of plate-shaped diffusors (5) at least one heater (6) being associated with an inside surface (5a) of each diffusor
8. The device according to claim 7, wherein at least one diffusor has a reflection greater than or equal to 0.1 in the visible and near infrared bands as well as an emissivity greater than 0.9 in the wavelength range between 8 and 12 µm and for an observation angle of less than 60 degrees.

9. The device according to claim 8, wherein each dif-
fusor is made of aluminium sheet coated on its out-
side surface (5b) with a coat (7) of paint.
10. The device according to any of claims 1 to 9, where- 5
in the transmitting means are controllable.
11. The device according to claim 10, wherein the sup-
port structure has means (8,9) for powering and
controlling the heat transmitting means. 10
12. The device according to any of claims 1 to 11, for
simulating a moving tracked object operating over
dry, solid ground, further comprising a heating trailer
(16) disposed on each side behind the support 15
structure in order to simulate tank tracks.
13. The device according to any of claims 1 to 12,
wherein the support structure has a base allowing
an intermediate solid structure (4) mounted thereon 20
and supporting the heat transmitting means to pivot
approximately 180 degrees in the horizontal plan.

25

30

35

40

45

50

55

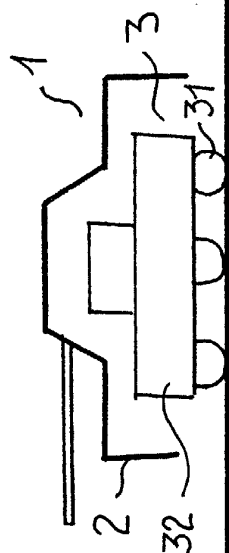


FIG. 1

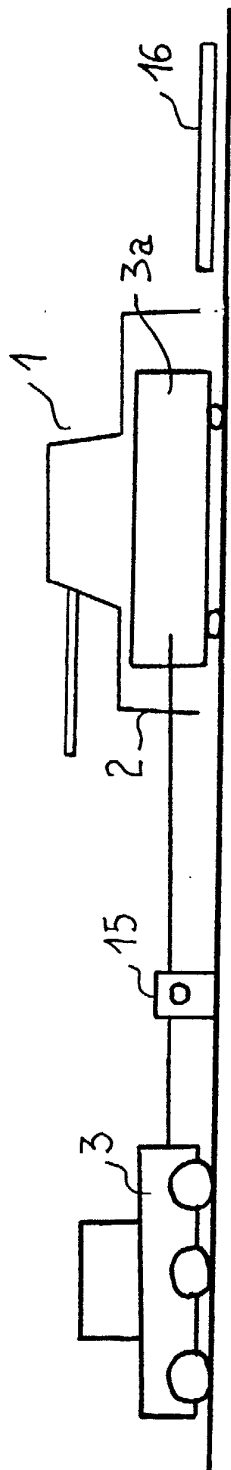


FIG. 2

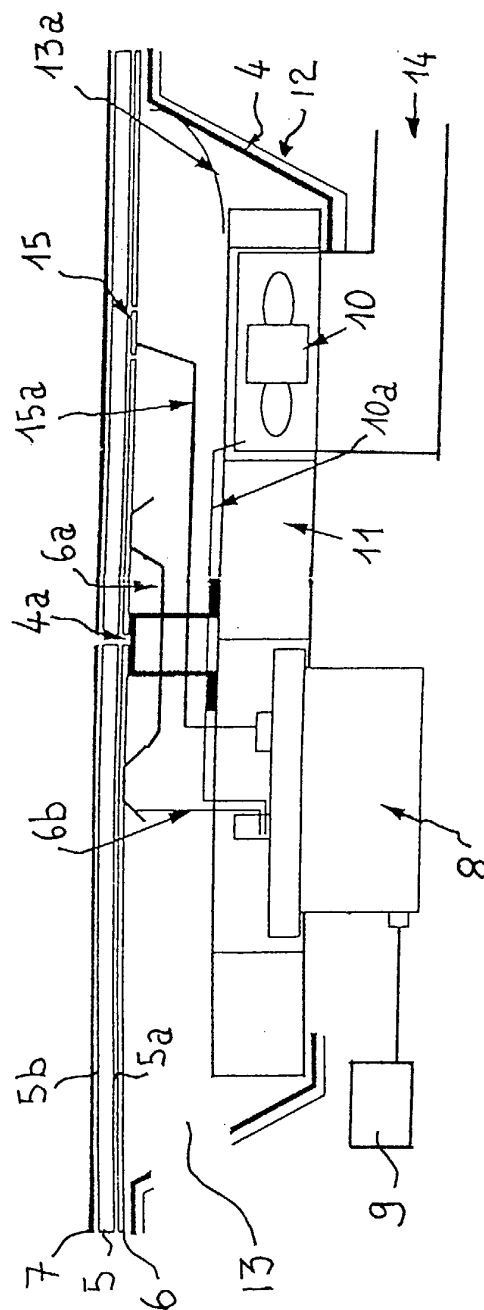
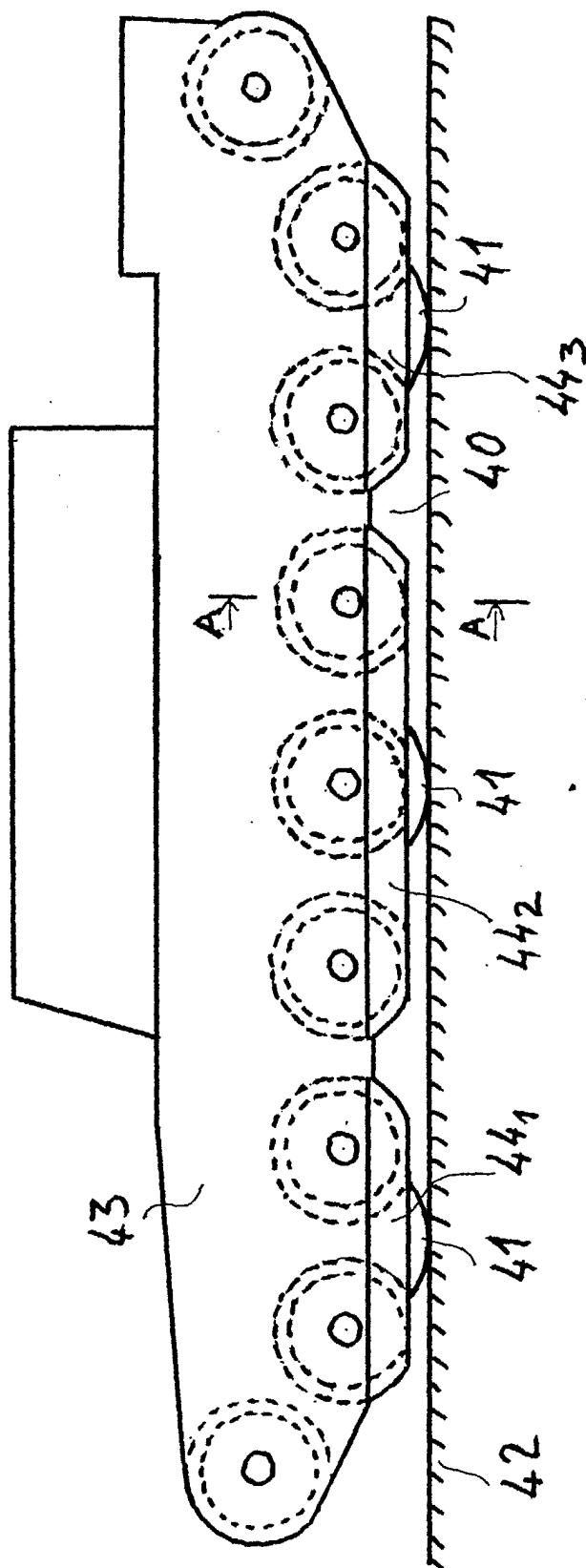


FIG. 3



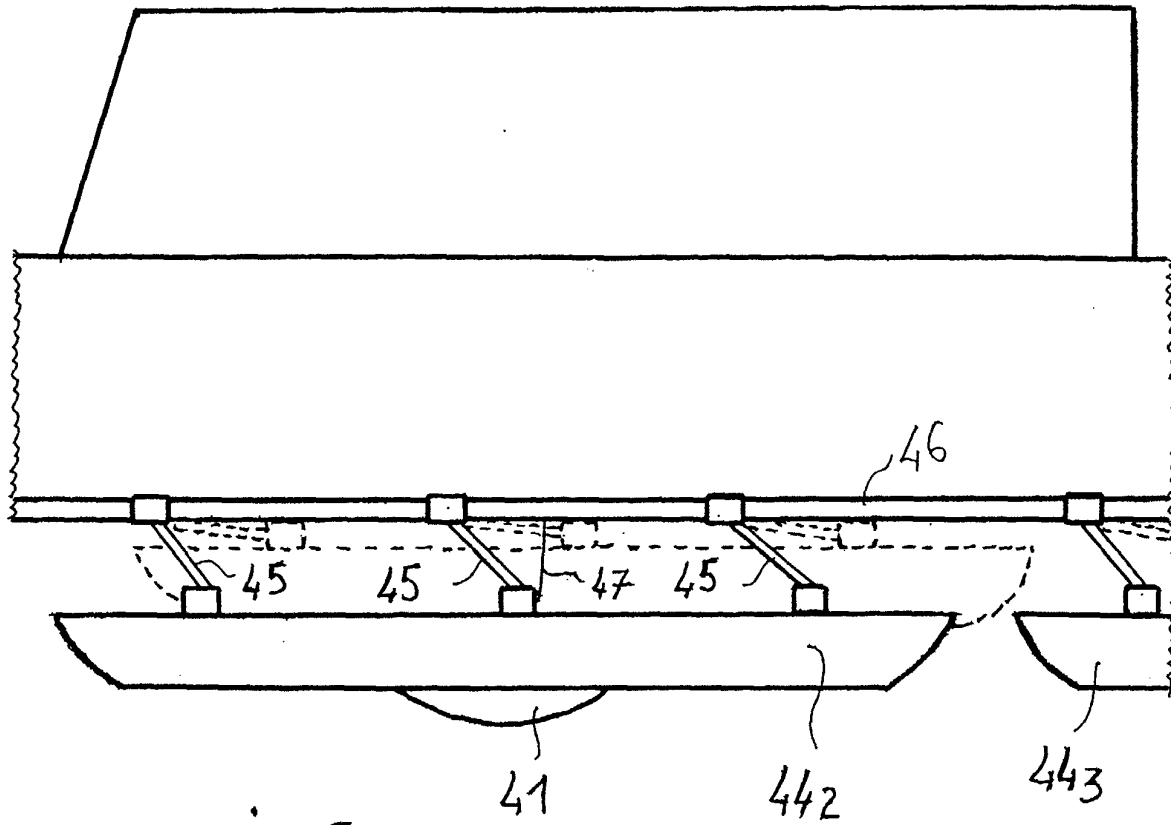


FIG. 5

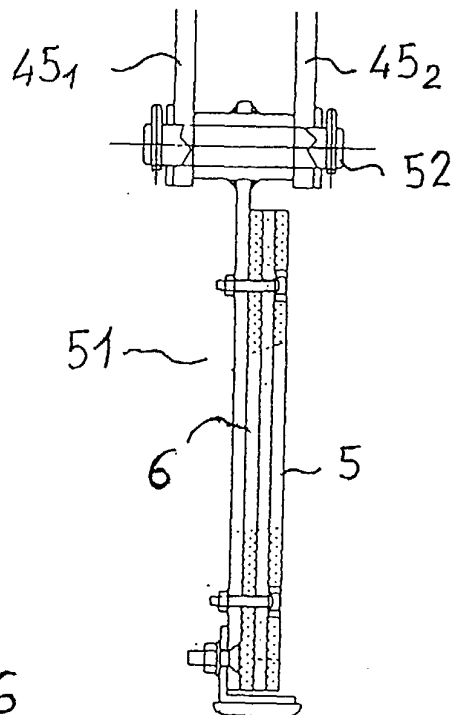


FIG. 6