



12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt : **94401566.8**

51 Int. Cl.⁶ : **F41H 3/02**

22 Date de dépôt : **07.07.94**

30 Priorité : **09.07.93 FR 9308462**

71 Demandeur : **ETAT FRANCAIS, Représenté par le Délégué Général, pour l'Armement 14, rue St Dominique Paris 7ème (FR)**

43 Date de publication de la demande : **11.01.95 Bulletin 95/02**

84 Etats contractants désignés : **DE FR GB IT SE**

72 Inventeur : **Bilheur, Maurice La Grée F-49220 Grez-Neuville (FR)**

54 **Dispositif de camouflage.**

57 La présente invention concerne un dispositif de camouflage d'un objet, notamment d'un véhicule, du type comportant une enveloppe de camouflage multicouche, efficace dans le domaine des ondes visibles, infra-rouges et radar, caractérisé en ce que l'enveloppe de camouflage comporte, superposées successivement à partir de l'objet camouflé : au moins une première couche isolante (1), au moins une deuxième couche métallisée (2) pour réfléchir d'une part les ondes infra-rouges vers l'objet, et d'autre part les ondes radar vers l'extérieur, au moins une troisième couche en matière plastique (3), au moins une quatrième couche externe (4) constituée d'un filet à feuilles.

Application au camouflage de véhicules militaires.

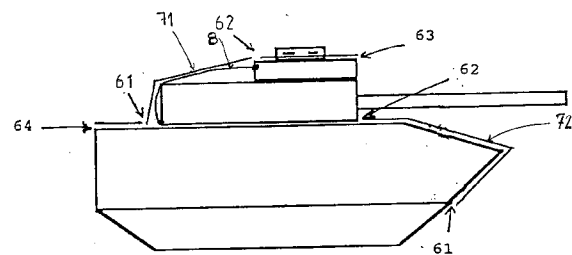
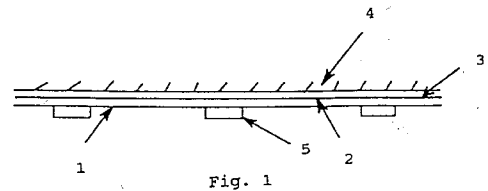


Fig. 2

La présente invention concerne un dispositif de camouflage d'un objet, notamment d'un véhicule, au moyen d'une enveloppe de camouflage multicouche.

Les techniques de détection et d'observation les plus répandues sont des techniques qui utilisent des ondes radar, infra-rouges, ou visibles.

La signature d'un objet ou d'une installation dans le domaine des ondes radar est principalement due aux formes extérieures de cet objet ou de cette installation. Le camouflage dans le domaine des ondes radar est par conséquent généralement obtenu en modifiant leur forme externe, et particulièrement en masquant les angles, dièdres ou trièdres, de la surface à camoufler. Ceci est réalisé à ce jour en donnant une forme particulière à l'objet, lors de sa construction. Ceci n'est pas toujours possible pour des objets présentant des formes imposées par leurs fonctions. Il est indispensable que le dispositif de camouflage n'entrave pas les fonctions de l'objet à dissimuler.

Le camouflage d'un objet dans le domaine des ondes infra-rouges est effectué en limitant les émissions de chaleur vers l'extérieur de l'objet.

Le camouflage dans le domaine des ondes visibles est obtenu en utilisant des peintures bariolées qui abaissent le contraste avec le milieu extérieur.

Afin d'obtenir un camouflage efficace, il est souhaitable qu'un dispositif de camouflage d'un objet soit efficace dans les domaines des ondes infra-rouges, radar, et visibles, c'est à dire qu'il soit multispectral.

D'autre part, lorsque l'objet à dissimuler est utilisé dans des conditions sévères, ce qui est le cas lorsqu'il s'agit d'un véhicule militaire, le dispositif de camouflage doit être résistant, d'une mise en oeuvre aisée et solidaire de l'objet camouflé.

Il existe déjà des dispositifs de camouflage multispectraux, tels que les filets de camouflage, mais gênant les fonctions de l'objet camouflé. Ils sont efficaces dans la mesure où ils sont placés de façon précise sur l'objet à dissimuler, mais sont difficiles à mettre en oeuvre.

Ces contraintes de pose les rendent donc inadaptés à la dissimulation d'un véhicule dans des conditions opérationnelles sévères.

Le brevet FR 2 434 359 décrit une enveloppe de camouflage multispectral d'objets ou d'installations dans plusieurs domaines du spectre comprenant en combinaison une couche thermique isolante, une couche à réflexion diffuse et un filet métallique ou de particules de carbone produisant un effet de duperie en augmentant la réflexion des ondes radar. Cependant, en raison de la présence des particules de carbone ou du filet métallique, cette enveloppe de camouflage modifie l'image de l'objet détecté mais ne supprime pas sa détection. D'autre part, les contraintes de pose ne sont pas supprimées, ce qui le rend inutilisable pour dissimuler des véhicules militaires.

Le brevet WO-A-87 03082 divulgue une enveloppe de camouflage multicouche comportant successi-

vement, situées à partir de l'objet à camoufler, une première couche constituée de feuilles de plastique ou de métal pour réfléchir les ondes infra-rouges vers l'objet camouflé et les ondes radar vers l'extérieur, une seconde couche de même constitution et utilisée aux mêmes fins, et une troisième couche-substrat ou couche de renforcement en matière plastique sur laquelle sont tissées des fibres de nylon éventuellement métallisées, efficaces dans le domaine des ondes visibles, infra-rouges et radar. Il présente les mêmes inconvénients.

La présente invention a pour but de proposer un dispositif de camouflage multispectral d'un objet, notamment d'un véhicule, efficace dans les domaines des ondes visibles, infra-rouge et radar, et pouvant être laissé en permanence sur l'objet à dissimuler.

Pour ce faire, la présente invention a pour objet un dispositif de camouflage d'un objet, notamment d'un véhicule, du type comportant une enveloppe de camouflage multicouche, efficace dans le domaine des ondes visibles, infra-rouges et radar, caractérisé en ce que l'enveloppe de camouflage comporte, superposées successivement à partir de l'objet camouflé:

au moins une première couche isolante,
au moins une deuxième couche métallisée pour réfléchir d'une part les ondes infra-rouges vers l'objet, et d'autre part les ondes radar vers l'extérieur,
au moins une troisième couche en matière plastique,
au moins une quatrième couche externe constituée d'un filet à feuilles.

L'invention a également pour objet un tel dispositif de camouflage caractérisé de plus en ce que l'enveloppe présente une forme qui, en coopération avec la couche métallisée, permet de modifier la direction des ondes radar réfléchies. Elle permet ainsi de masquer les dièdres présents sur l'objet à dissimuler.

Un autre objet de l'invention est un dispositif de camouflage tel que ci-dessus, caractérisé de plus en ce que l'enveloppe de camouflage comprend au moins un orifice d'échange thermique entre l'objet en mouvement et l'extérieur, et en ce qu'il comprend au moins un orifice d'échange thermique entre l'objet statique et l'extérieur.

De préférence, un dispositif de camouflage selon l'invention comporte des cales fixées sur l'objet ou intégrés à l'enveloppe pour positionner celle-ci Il peut également comporter des arceaux fixés sur l'objet pour fixer et positionner l'enveloppe sur l'objet.

Ce dispositif est donc particulièrement adapté au camouflage de véhicules militaires dont les émissions infra-rouges sont importantes, et qui sont utilisés dans des conditions parfois sévères. Ce dispositif, de mise en oeuvre aisée, peut également être laissé en permanence sur le véhicule à dissimuler, à l'arrêt et en mouvement. Il permet de même de limiter le rayonnement solaire sur la surface externe de l'ob-

jet, ce qui abaisse donc sa température interne, et donc réduit les contraintes imposées aux instruments, personnels et munitions. Ceci est très appréciable pour un véhicule militaire de type char utilisé dans des régions à fort ensoleillement.

Divers autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description d'un exemple de réalisation d'un dispositif de camouflage pour véhicule militaire selon la présente invention au regard des dessins annexés dans lesquels:

la figure 1 est une vue schématique en coupe transversale d'une enveloppe de camouflage d'un dispositif de camouflage selon la présente invention.

la figure 2 est une vue de profil d'un véhicule militaire équipé d'un tel dispositif.

L'enveloppe de camouflage d'un dispositif de camouflage multispectral représentée sur la figure 1 comporte successivement de façon générale une première couche isolante 1, une deuxième couche métallisée 2, une troisième couche en matière plastique 3, et une quatrième couche constituée d'un filet à feuilles 4 assemblées au moyen de techniques traditionnelles.

Les ondes infra-rouges, émises par les parties chaudes d'un véhicule à dissimuler, sont isolées par la couche isolante 1, qui selon ce mode de réalisation, est constituée de fibres de verre. Les ondes infra-rouges résiduelles qui traversent la couche 1 sont réfléchies par la face interne de la couche métallisée 2. Ainsi, la détection des ondes infra-rouges émises par les parties chaudes dissimulées au moyen de cette enveloppe de camouflage n'est pas réalisable.

La dissimulation du véhicule dans le domaine des ondes radar est assurée par la couche métallisée 2, qui réfléchit les ondes émises par un dispositif de détection, vers une zone déterminée comme étant moins susceptible d'être menaçante. En effet, il est connu que les menaces pesant sur un véhicule militaire se situent généralement dans un secteur situé à l'avant, et sur sa partie supérieure, c'est à dire dans les secteurs vers lesquels il ne faut pas de réflexion radar. Ces réflexions sont donc évitées par la forme même de l'enveloppe.

Le camouflage dans le domaine des ondes visibles est assuré par la couche 3 en matière plastique, qui selon ce mode de réalisation, est en polychlorure de vnyle. Cette couche est de couleur bariolée, de façon à abaisser le contraste de l'enveloppe par rapport au milieu extérieur. La couleur de cette couche 3 est choisie en fonction du milieu dans lequel le véhicule va opérer. Sur cette couche en polychlorure de vnyle est placé un filet à feuilles 4. Ce filet est constitué de feuilles qui isolent la couche 3 du rayonnement solaire. Ainsi, la température de la surface de cette couche 3, et donc la température du véhicule dissimulé, est abaissée.

D'autre part, l'épaisseur des feuilles est telle que la quantité de chaleur emmagasinée par rayonne-

ment solaire est faible et leur refroidissement est rapide. En outre, le filet à feuilles 4 peut être réalisé de façon connue dans un matériau absorbant des ondes radar. Il coopère par conséquent avec la couche métallisée pour dissimuler le véhicule au rayonnement radar.

Un élément essentiel de la combinaison est l'existence et l'utilité d'une quatrième couche externe 4, constituée d'un filet de feuilles. En effet, cette quatrième couche, qui repose sur la couche en matière plastique, coopère avec cette dernière, avec la couche métallisée et indirectement avec la couche isolante. Par conséquent, les trois premières couches bénéficient de la présence de la couche externe 4, c'est-à-dire du filet à feuilles.

Plus précisément, ce filet à feuilles 4 coopère avec la couche 3, en isolant du rayonnement solaire, l'abaissement de température de la surface de cette couche entraînant un refroidissement de l'objet camouflé. Par conséquent, le filet à feuilles coopère aussi avec la couche 1, puisqu'un refroidissement de l'objet camouflé implique une diminution des émissions de chaleur vers l'extérieur de cet objet, donc des ondes infra-rouges sur la surface de la couche 1.

D'autre part, le filet à feuilles 4, coopère également avec la couche métallisée 2, puisque conjointement à cette couche, il absorbe et/ou réfléchit les ondes radar vers l'extérieur de l'objet.

De plus, la couche en matière plastique 3 remplit uniquement la fonction suivante : cette couche, bariolée de façon à baisser le contraste de l'enveloppe par rapport au milieu extérieur, assure le camouflage de l'objet dans le domaine des ondes visibles. Le véhicule militaire représenté sur la figure 2 est équipé du dispositif de camouflage représenté sur la figure 1. Ce véhicule présente des formes caractéristiques qui sont imposées par ses fonctions. Son camouflage dans le domaine des ondes radar est réalisé, au moyen de l'enveloppe de camouflage, en réfléchissant les ondes émises par des dispositifs de détection, tels que ceux qui équipent les missiles, dans des zones qui sont connues comme non menaçantes. Pour ce faire, l'enveloppe de camouflage comporte plusieurs parties présentant chacune une forme particulière, obtenue par formage. Elle est fixée au véhicule, selon ce mode de réalisation, au moyen de cales 5 dont la hauteur permet d'atteindre ce résultat escompté, en ajustant le positionnement de l'enveloppe. Ces cales 5, solidarisées au véhicule par soudure ou par boulonnage, ou faisant partie intégrante de l'enveloppe, sont équipées d'anneaux, non représentés, sur leur extrémité supérieure. Ces anneaux coopèrent avec des sangles fixées à la face interne de l'enveloppe pour assurer le maintien du dispositif. Le montage s'effectue par conséquent en insérant les sangles dans les anneaux.

Les ondes infra-rouges, émises par les parties chaudes de ce véhicule, notamment le moteur, sont

réfléchies vers le véhicule par l'enveloppe de camouflage. Les cales 5 définissent un espace entre le véhicule et l'enveloppe et donc, permettent une circulation d'air. Ainsi, une ventilation naturelle du véhicule, lorsque le véhicule est à l'arrêt, est réalisée : de l'air frais pénètre par des orifices inférieurs d'entrée d'air 61, et de l'air chaud s'échappe par des orifices supérieurs de sortie d'air 62.

Les orifices d'entrée d'air frais 61, situés aux extrémités inférieures des deux parties 71 et 72 de l'enveloppe, ainsi que l'espace compris entre l'enveloppe et le véhicule, qui est déterminé par la hauteur des cales 5, de quelques centimètres par exemple, permettent l'évacuation de quantité de chaleur vers l'extérieur, au niveau d'endroits spécifiquement choisis pour assurer la discrétion en infrarouge thermique.

De la même façon, un camouflage dynamique est assuré par une ventilation forcée, quand le véhicule est en mouvement, entre les orifices 63 et 64, suivant le sens de déplacement du véhicule. Ainsi, l'enveloppe de camouflage abaisse la température de surface du véhicule, et par conséquent, elle abaisse de la même façon la température interne du véhicule. Les équipements et les personnels sont ainsi moins sollicités.

De préférence, l'enveloppe de camouflage est réalisée en deux parties 71 et 72, la première coiffant la partie supérieure du véhicule, en l'espèce la tourelle, et la deuxième recouvrant le reste du véhicule. Ainsi, l'enveloppe réalisée "sur mesure" est parfaitement adaptée au véhicule à protéger. Des essais ont montré que dans des conditions d'ensoleillement maximales, la température externe du véhicule pouvait ainsi être abaissée de manière significative, et par conséquent, que la température interne du véhicule pouvait aussi être abaissée de façon équivalente, ce qui rend alors possible l'emploi d'un climatiseur de faible puissance, ce qui est impossible lorsque la température interne du véhicule est trop élevée.

Le dispositif de camouflage, selon ce mode de réalisation, étant destiné à équiper un véhicule militaire, les cales sont de préférence réalisées dans un matériau plastique, capable de se déformer pour reprendre sa forme initiale, afin de supporter le poids d'une personne lorsque l'entrée du véhicule est située sur la partie supérieure.

Selon un autre mode de réalisation de l'exemple montré sur la figure 2, l'enveloppe de camouflage est fixée sur le véhicule au moyen d'arceaux, 8, dont la forme est adaptée à celle du véhicule, en fonction des contraintes structurelles du véhicule, et en fonction de la direction dans laquelle les ondes radar doivent être réfléchies pour assurer une dissimulation efficace.

Les arceaux sont de préférence déformables sous le poids d'un homme, afin de protéger l'enveloppe lors du passage de cette personne.

Les dispositifs de fixation (cordes et sangles)

sont positionnés de façon à s'adapter parfaitement au véhicule et assurer une tenue suffisante pour le roulage.

D'autres modes de réalisation peuvent consister en une modification des matériaux utilisés dans les diverses couches de l'enveloppe, ainsi que dans les éléments constitutifs du dispositif. Ainsi, les cales utilisées pour maintenir l'enveloppe peuvent également être fabriquées dans un matériau rigide non élastique, de même que la troisième couche en matière plastique, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Dispositif de camouflage d'un objet, notamment d'un véhicule, du type comportant une enveloppe de camouflage multicouche, efficace dans le domaine des ondes visibles, infra-rouges et radar, caractérisé en ce que l'enveloppe de camouflage comporte, superposées successivement à partir de l'objet camouflé:
 - au moins une première couche isolante (1),
 - au moins une deuxième couche métallisée (2) pour réfléchir d'une part les ondes infra-rouges vers l'objet, et d'autre part les ondes radar vers l'extérieur,
 - au moins une troisième couche en matière plastique (3),
 - au moins une quatrième couche externe (4) constituée d'un filet à feuilles.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première couche isolante est de type fibre de verre.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la troisième couche en matière plastique est de type polychlorure de vinyle.
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enveloppe présente une forme qui, en coopération avec la couche métallisée (2), permet de modifier la direction des ondes radar réfléchies.
5. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'enveloppe de camouflage comprend des orifices d'échange thermique (63, 64) entre l'objet en mouvement et l'extérieur.
6. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'enveloppe de camouflage comprend des orifices d'échange thermique (61, 62) entre l'objet statique et l'extérieur.

7. Dispositif de camouflage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des cales élastiques (5) fixées sur l'objet pour positionner l'enveloppe .
5
8. Dispositif de camouflage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un arceau déformable fixé sur l'objet pour positionner l'enveloppe.
10
9. Dispositif de camouflage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enveloppe comprend au moins deux parties adaptées à la configuration de l'objet.
15
10. Véhicule terrestre caractérisé en ce qu'il est équipé d'un dispositif de camouflage selon l'une quelconque des revendications précédentes.
20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 5

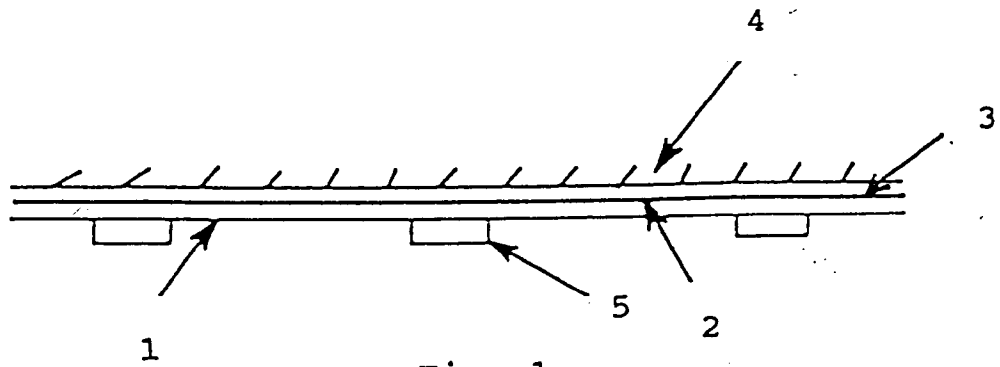


Fig. 1

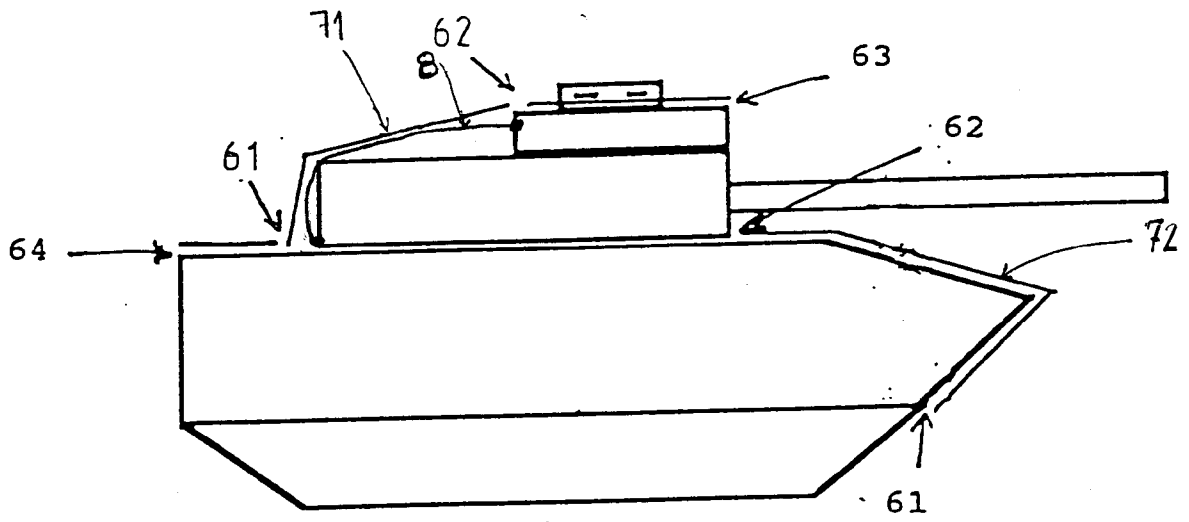


Fig. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 1566

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)
X,D	WO-A-87 03082 (BIRCH) * page 9, ligne 3 - page 10, ligne 4 * * page 13, ligne 1 - page 14, ligne 5 * * page 15, ligne 20 - page 17, ligne 12 * * figures 1,7 *	1-4,9,10	F41H3/02
Y	---	5-8	
Y,D	FR-A-2 434 359 (GOTTLIEB COMMERCIAL CO. A/S) * page 3, ligne 30 - page 6, ligne 7; figures *	5-8	
A	---		
A	GB-A-1 605 187 (PUSCH) * page 1, ligne 52 - page 2, ligne 38; figures *	1,10	
A	---		
A	EP-A-0 468 173 (PLOUCQUET GMBH & CO.) * colonne 4, ligne 21 - ligne 44; figures *	1	
A	---		
A	WO-A-89 03971 (BARRACUDA AB) * figure; exemple *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	---		
A	EP-A-0 114 154 (DIAB-BARRACUDA AB) * page 4, ligne 14 - page 5, ligne 32; figures 1-3 *	1	F41H

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		14 Octobre 1994	Olsson, B
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)