



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2000/12/15

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2002/06/15

(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ F41H 5/02

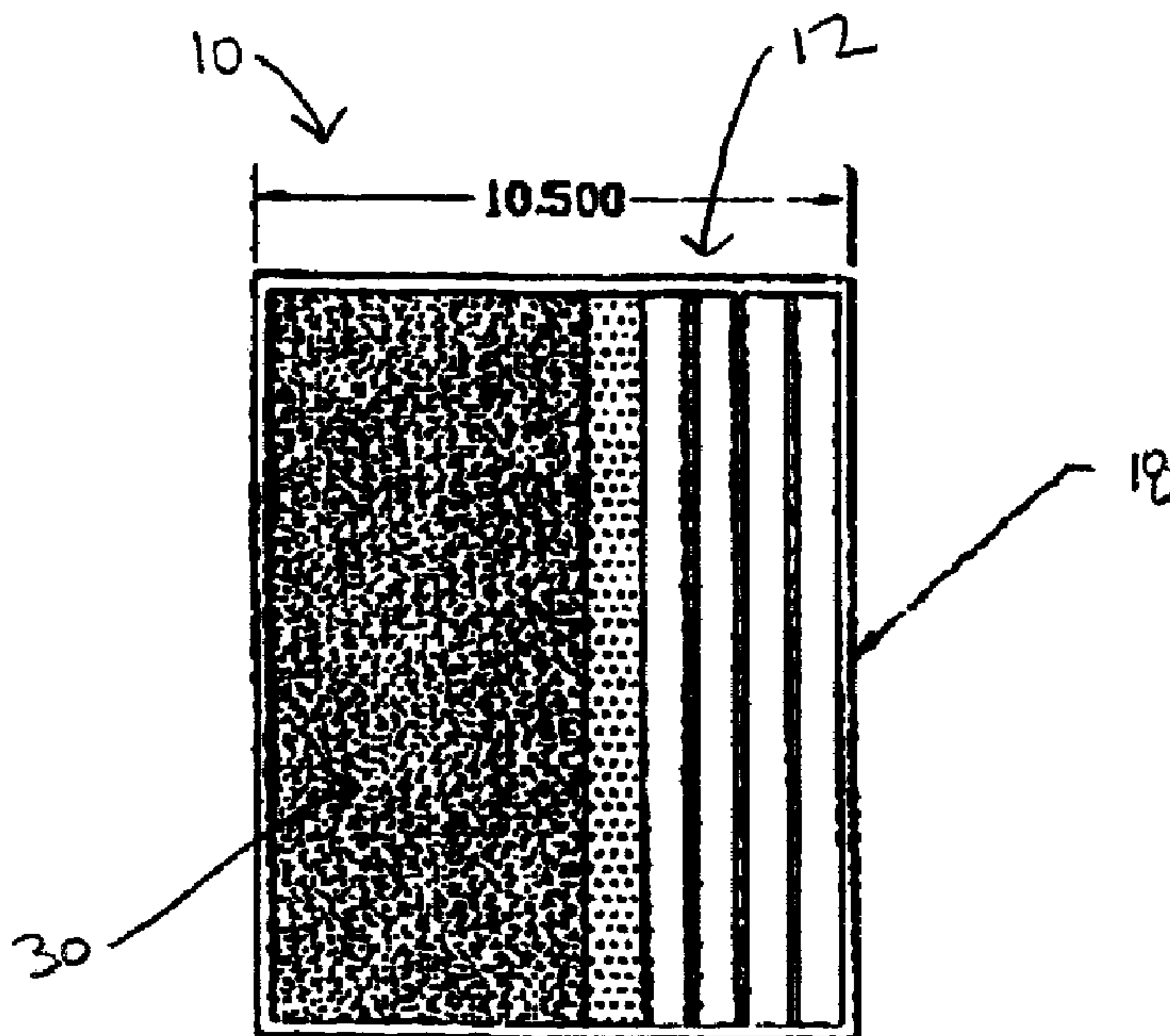
(71) Demandeurs/Applicants:
GUILLEMETTE, ROBERT, CA;
CARON, PAUL, CA;
GAUTHIER, ALAIN, CA

(72) Inventeur/Inventor:
CARON, PAUL, CA

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : BLINDAGE ANTI PROJECTILE A CHARGE CREUSE

(54) Title: BALLISTIC ARMOUR FOR PROTECTION AGAINST HOLLOW-CHARGE PROJECTILES



(57) Abrégé/Abstract:

Le blindage anti-arme portative à charges creuses est caractérisé en ce qu'il comprend un corps en cermet formé d'une matrice métallique en nitinol ou en acier outil ou en acier de type HSLA ou en acier martensitique à haute teneur en austénite résiduel renfermant un fort pourcentage (> 65%) de coquilles de carbure de tungstène et un corps composite à matrice de graphite renfermant diverses rangées d'ailettes et/ou de cylindres triangulaires remplis de cuivre ou d'aluminium ou de graphite et/ou de tubes remplis de cuivre ou d'aluminium ou de graphite. Le corps composite doit répartir sur une large zone la charge thermique de cuivre fondu arrivant à grande vitesse (10 000 m/s). Le corps suivant, constituant le blindage à proprement parler, est un cermet résistant à haute température (alliage Ni ou acier avec > 65% WC creux), ayant une grande ténacité et maximisant la dispersion de l'énergie mécanique de l'explosion suivant l'arrivée de la charge thermique. Les coquilles de WC maximisent l'énergie d'initiation des fissures dans un volume donné, tout en limitant la propagation de ces mêmes fissures et en maximisant l'énergie nécessaire à leur propagation.

ABRÉGÉ

Le blindage anti-arme portative à charges creuses est caractérisé en ce qu'il comprend un corps en cermet formé d'une matrice métallique en nitinol ou en acier outil ou en acier de type HSLA ou en acier martensitique à haute teneur en austénite résiduel renfermant un fort pourcentage (> 65%) de coquilles de carbure de tungstène et un corps composite à matrice de graphite renfermant diverses rangées d'ailettes et/ou de cylindres triangulaires remplis de cuivre ou d'aluminium ou de graphite et/ou de tubes remplis de cuivre ou d'aluminium ou de graphite.

Le corps composite doit répartir sur une large zone la charge thermique de cuivre fondu arrivant à grande vitesse (10 000 m/s). Le corps suivant, constituant le blindage à proprement parler, est un cermet résistant à haute température (alliage Ni ou acier avec > 65% WC creux), ayant une grande ténacité et maximisant la dispersion de l'énergie mécanique de l'explosion suivant l'arrivée de la charge thermique. Les coquilles de WC maximisent l'énergie d'initiation des fissures dans un volume donné, tout en limitant la propagation de ces mêmes fissures et en maximisant l'énergie nécessaire à leur propagation.

BLINDAGE ANTI PROJECTILE À CHARGE CREUSE

DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention vise, de façon générale, le domaine du blindage, et plus particulièrement, elle concerne un blindage passif devant protéger
5 contre les armes légères et les armes antichar à charges creuses du type RPG-7.

DESCRIPTION DE L'ART ANTÉRIEUR

Les lance-grenades ou les lance-fusées à charges creuses, comme par exemple les armes du type RPG-7, ont un effet dévastateur sur la cible
10 frappée. Elles sont souvent portables et pour cette raison, de plus en plus utilisées par les terroristes. Ces armes sont caractérisées par des projectiles projetant devant eux, par explosion et réaction exothermique, une charge de matériau en fusion typiquement composée de cuivre. Le
15 cuivre peut atteindre 2600°C avant de se volatiliser. Le jet de cuivre arrive à 2200°C, et suite à l'explosion qui l'a projeté, sa vitesse est de 10 000 m/s. Derrière cette charge thermique suit, à 1000 m/s, un explosif chargé de grenailles métalliques.

Le fonctionnement destructeur de cette arme suit la séquence suivante. Dans un premier temps, le cuivre en fusion fait une encoche, voire un trou
20 dans le matériau de blindage. Certaines charges thermiques parviennent à percer 66 cm d'acier. Dans un deuxième temps, la charge explosive pénètre l'encoche ou le trou et libère son énergie et sa charge de grenailles. Lorsque le tout parvient à l'intérieur des véhicules, cela crible toutes les surfaces accessibles de pièces métalliques mortelles.

25 Il existe déjà dans le domaine général du blindage militaire des blindages en acier à fort contenu en austénite résiduel permettant un certain

relâchement des contraintes mécaniques lorsque mis sous tension. Le principe est que la mise sous tension de l'acier entraîne une diminution des contraintes de compression intrinsèques empêchant la transformation finale de l'austénite dit résiduel. La transformation de l'austénite qui s'ensuit permet une expansion du matériau puisque cette transformation de phase s'accompagne d'une augmentation de volume d'environ 4%. Ceci permet de retarder et de peut-être éviter l'atteinte de la contrainte maximum tolérable par le matériau et la rupture de ce dernier. Ce type de blindage ne permet cependant pas de résister à l'effet des lance-grenades ou des lance-fusées à charges creuses.

Plus spécifique à la protection des véhicules contre les projectiles à charges creuses, les militaires français ont développé un blindage dit réactif. Ce blindage est formé d'une série d'explosifs recouvrant la surface à protéger, et d'un mécanisme d'allumage réagissant promptement à l'arrivée d'une charge thermique. L'explosion qui suit dévie la masse de cuivre en fusion et évite l'effet d'un transfert thermique trop localisé. Un tel blindage réactif, qui a l'avantage de protéger la cible attaquée et son contenu, a cependant le désavantage de créer autour de la cible touchée une importante explosion et ne peut donc pas être utilisé lorsque des personnes se trouvent près de la cible.

Il existe donc présentement un besoin pour un blindage de type passif ou non explosif pouvant résister efficacement à des armes du type lance-grenades ou lance-fusées à charges creuses.

DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'INVENTION

Un objectif de la présente invention est de proposer un blindage pouvant contrer plusieurs des effets mentionnés ci-dessus.

Un des objectifs d'un mode de réalisation préféré de l'invention est de répondre au besoin mentionné ci-dessus en proposant un blindage passif améliorant la résistance aux armes de type lance-grenades à charges creuses.

- 5 Ainsi, la présente invention vise un blindage s'additionnant au blindage propre des véhicules à protéger contre les armes de type lance-grenades à charges creuses.

10 Plus particulièrement, la présente invention concerne un blindage comprenant une structure composite formée d'une matrice de graphite renfermant une seconde phase constituée de particules choisies du groupe comprenant des ailettes, des tubes et des cylindres triangulaires.

15 Les particules de la seconde phase sont disposées en rangée dans la matrice et elles sont recouvertes d'un matériau à haute résistance thermique pouvant agir de barrière thermique, de préférence une céramique.

20 Selon un mode de réalisation préféré, la céramique recouvrant les particules de la seconde phase est choisie dans le groupe comprenant la zircone stabilisée et l'alumine. Aussi de préférence, les tubes et les cylindres triangulaires sont remplis de cuivre, d'aluminium et/ou de graphite.

Cette structure composite a l'avantage de permettre la déviation d'une charge thermique de type cuivre fondu arrivant à grande vitesse (10 000 m/s)

25 L'invention concerne aussi un autre blindage s'additionnant au blindage propre des véhicules à protéger contre les armes de type lance-grenades à charges creuses comprenant un cermet formé de coquilles creuses de

carbure de tungstène insérées dans une matrice métallique constituée d'un métal choisi du groupe comprenant le nitinol, l'acier HSLA, les aciers à outils et un acier martensitique à haute teneur en austénite résiduel.

Selon un autre aspect de l'invention, un des objectifs mentionnés ci-dessus est rencontré avec encore un autre blindage s'additionnant au blindage propre des véhicules à protéger contre les armes de type lance-grenades à charges creuses comprenant, en combinaison, une structure composite et un cermet tel que décrit ci-dessus.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

10 Les caractéristiques de la présente invention seront mieux comprises à la lecture non limitative de la description qui suit d'un mode de réalisation préféré de l'invention, faite en se référant aux dessins annexés décrits ci-après et dans lesquels :

15 La figure 1 est une vue schématique de côté d'un blindage selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

La figure 2 est une vue de profil du blindage de la figure 1.

La figure 3 est une vue en détail de la portion encadrée B sur la figure 2.

La figure 4 est une vue en détail de la portion encadrée C sur la figure 2.

La figure 5 est une vue en détail de la portion encadrée A sur la figure 2.

20 La figure 6 est une vue de profil d'un second mode de réalisation préféré de l'invention.

DESCRIPTION D'UN MODE DE RÉALISATION PRÉFÉRÉ DE L'INVENTION

Tel qu'illustré à la figure 1, le blindage (10), selon un mode de réalisation préféré de l'invention, se compose de deux couches. La première couche
5 est une structure composite (12) formée d'une matrice de graphite (14) renfermant diverses rangées d'ailettes (18), comme sur la figure 6, et/ou de cylindres triangulaires (16) remplis de cuivre (20) ou de graphite. Le rôle de cette première structure est de répartir la charge thermique du cuivre fondu sur la plus large zone possible et le plus grand volume possible.
10 Pour ce faire, nous devons nous assurer que les ailettes ou les cylindres triangulaires ou de révolution ne fondent pas immédiatement au contact du cuivre en fusion. Pour ce faire, chaque surface des figures géométriques mentionnées est recouverte d'une barrière thermique (22) en zircone stabilisée ou en alumine. De plus, on a pris soin de couler du cuivre dans
15 chacun des cylindres mentionnés.

Le cuivre possède une capacité calorifique importante et il possède un des plus forts coefficients de transfert de chaleur qui soit. Ce faisant, le cuivre agira comme un puits de chaleur, alors que la zircone retardera quelque peu le transfert de chaleur jusqu'à la structure métallique.

20 Les figures géométriques sont formées de matériau métallique de grande ténacité, et chacune d'entre elles est liée avec ses voisines par de petits ponts métalliques devant maintenir l'écartement et la cohésion. L'espacement entre les structures est déterminé en fonction du calibre des armes légères que l'on veut laisser passer sans endommager les
25 structures.

La seconde couche est formée d'un corps en cermet (30) formé d'une matrice métallique (32) en nitinol ou en acier outil ou en acier de type HSLA ou en acier martensitique à haute teneur en austénite résiduel

renfermant un fort pourcentage (> 65%) de coquilles de carbure de tungstène (34). La matrice (32) doit idéalement pouvoir absorber une grande quantité de chaleur par de nombreuses transitions de phase, tout en conservant une bonne résistance mécanique. Le nitinol possède même
5 un avantage potentiel supplémentaire, puisqu'il possède une mémoire de forme pouvant être avantageusement utilisée pour légèrement augmenter le volume de matériel devant la charge explosive.

Les coquilles de carbure de tungstène (34) fournissent une bonne résistance thermique (point de fusion > 3000°C) et permettent de
10 maximiser la fragmentation lors de l'impact de la charge explosive. L'homme de l'art comprendra que l'énergie de propagation des fissures est souvent restreinte comparativement à l'énergie mise en cause pour initier lesdites fissures. La présence de coquilles permet de maximiser dans un volume donné la dispersion de l'énergie mécanique dégagée lors de
15 l'explosion en multipliant à l'extrême la nécessité d'initier de nouvelles fissures afin de fragmenter le milieu. Chaque nouvelle fissure engendrée ne peut mener sa course sans aboutir dans une cavité ou doit dépenser une énergie importante pour contourner les carbures sphériques.

Revêtement des composantes devant dévier le cuivre en fusion

20 Les ailettes et/ou les cylindres triangulaires ou de révolution sont recouverts d'une barrière thermique déposée par projection thermique. La surface des composantes doit être le plus lisse possible avant dépôt du revêtement, afin de limiter les concentrations de contraintes. Le revêtement est typiquement formé d'une couche métallique formant un
25 liant (Bond coat) et d'une couche céramique de zircone stabilisée par 6 à 8% d'yttrium ayant 0,13 à 0,50 mm d'épaisseur.

La couche métallique (Bond coat) est formée d'une première couche de 0,13 à 0,2 mm de composition MCrAlX où M signifie Ni, Co ou Fe et X

signifie Y, Zr, Hf, Yb ou un autre élément réactif. La deuxième partie de la couche de liaison est formée de fines particules d'alumine dispersées dans une matrice de MCrAlX. Le fini de surface de cette dernière couche doit être rugueux pour favoriser l'adhérence de la couche céramique. La
5 combinaison des deux couches de liaison doit permettre de marier adéquatement le coefficient de dilatation thermique des composantes en acier avec celui de la barrière thermique en zircone stabilisée.

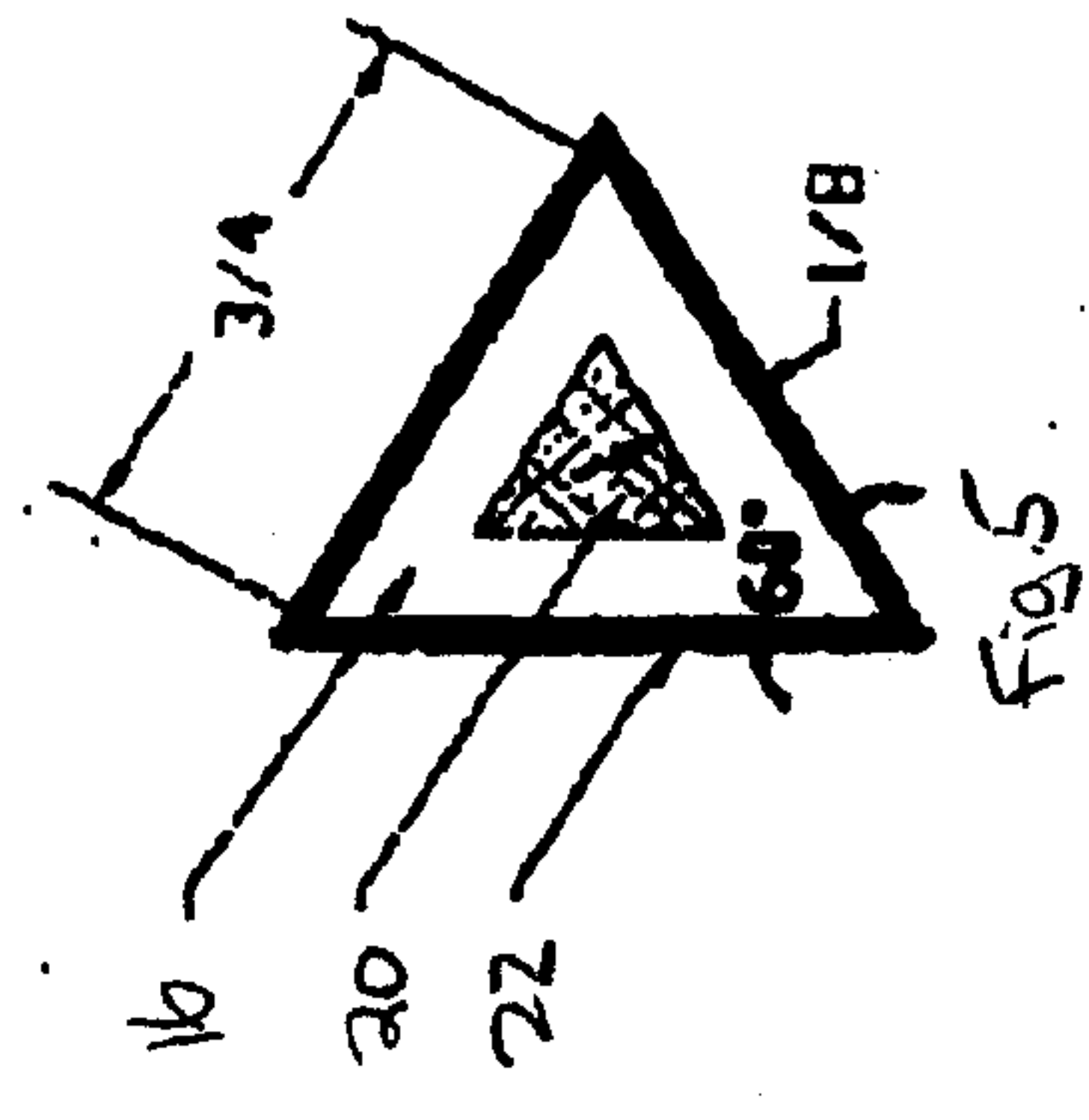
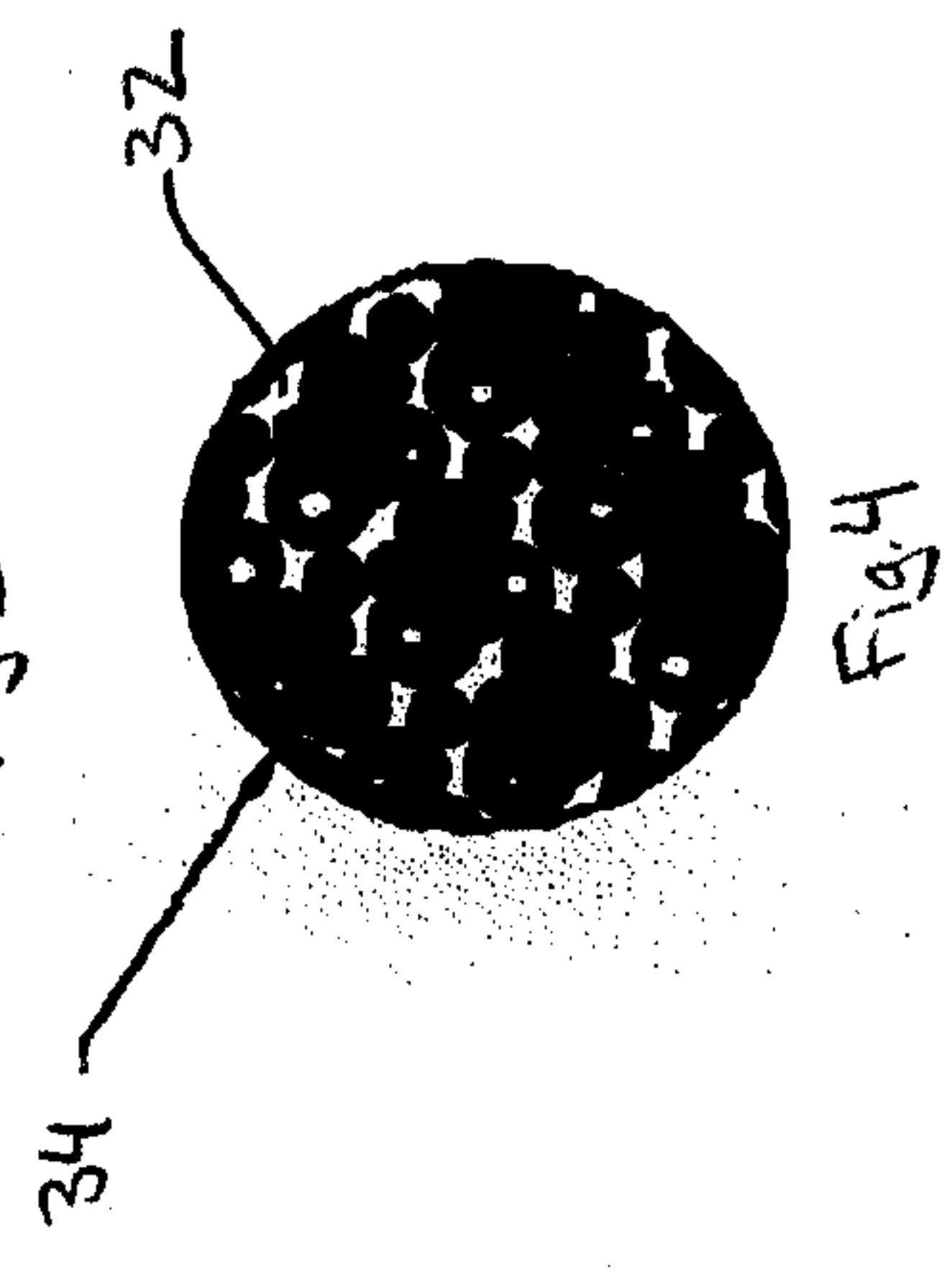
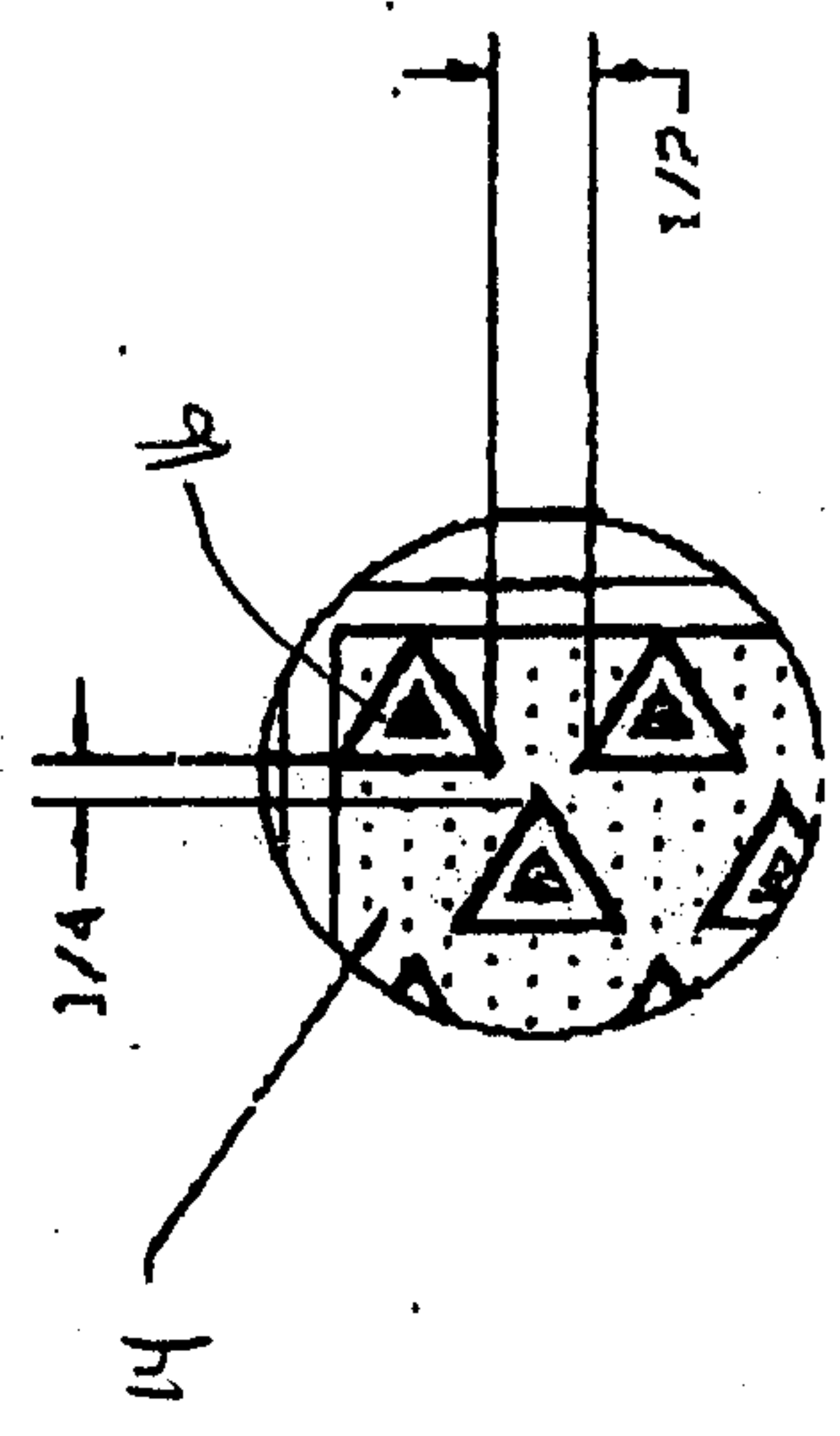
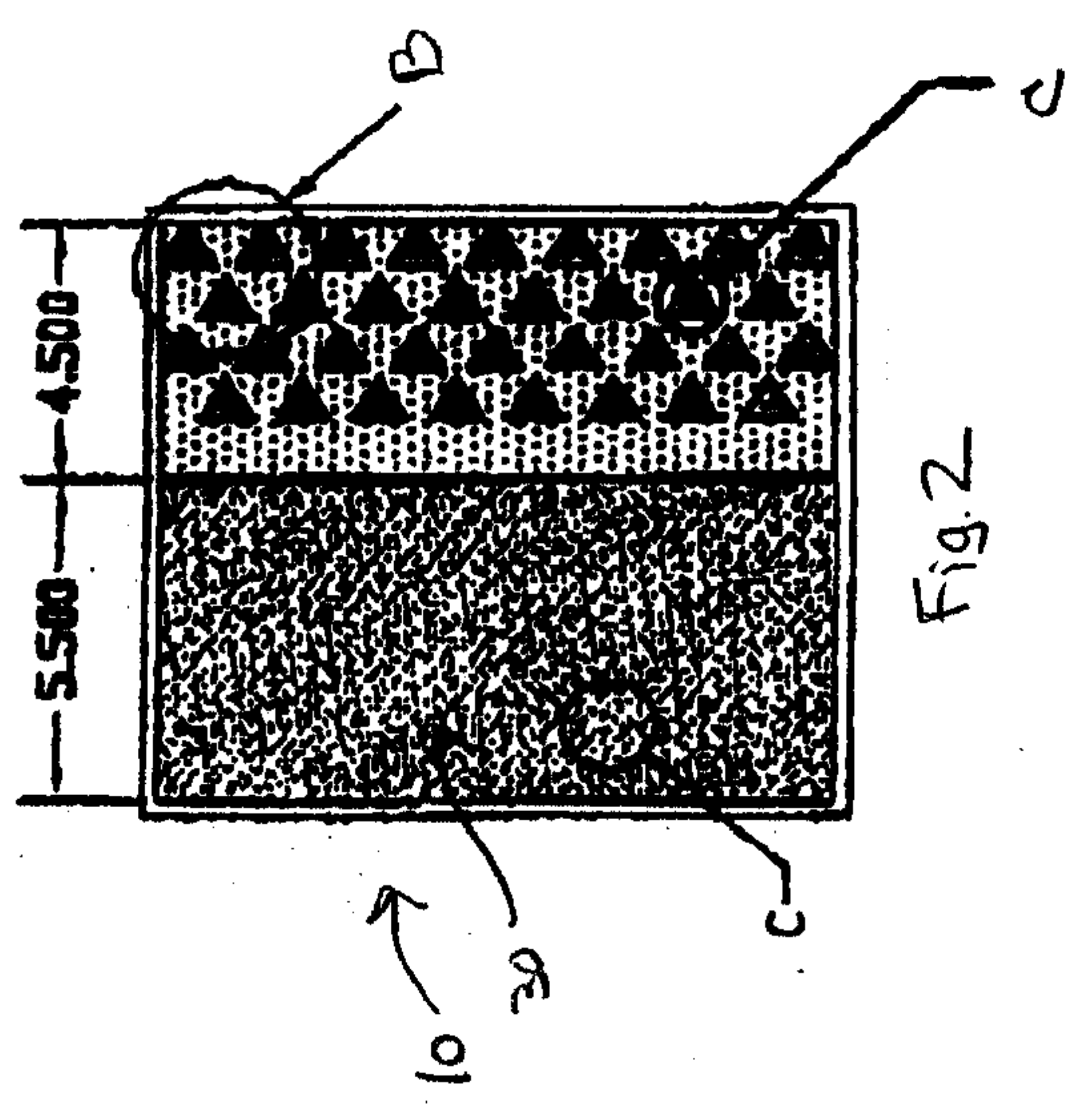
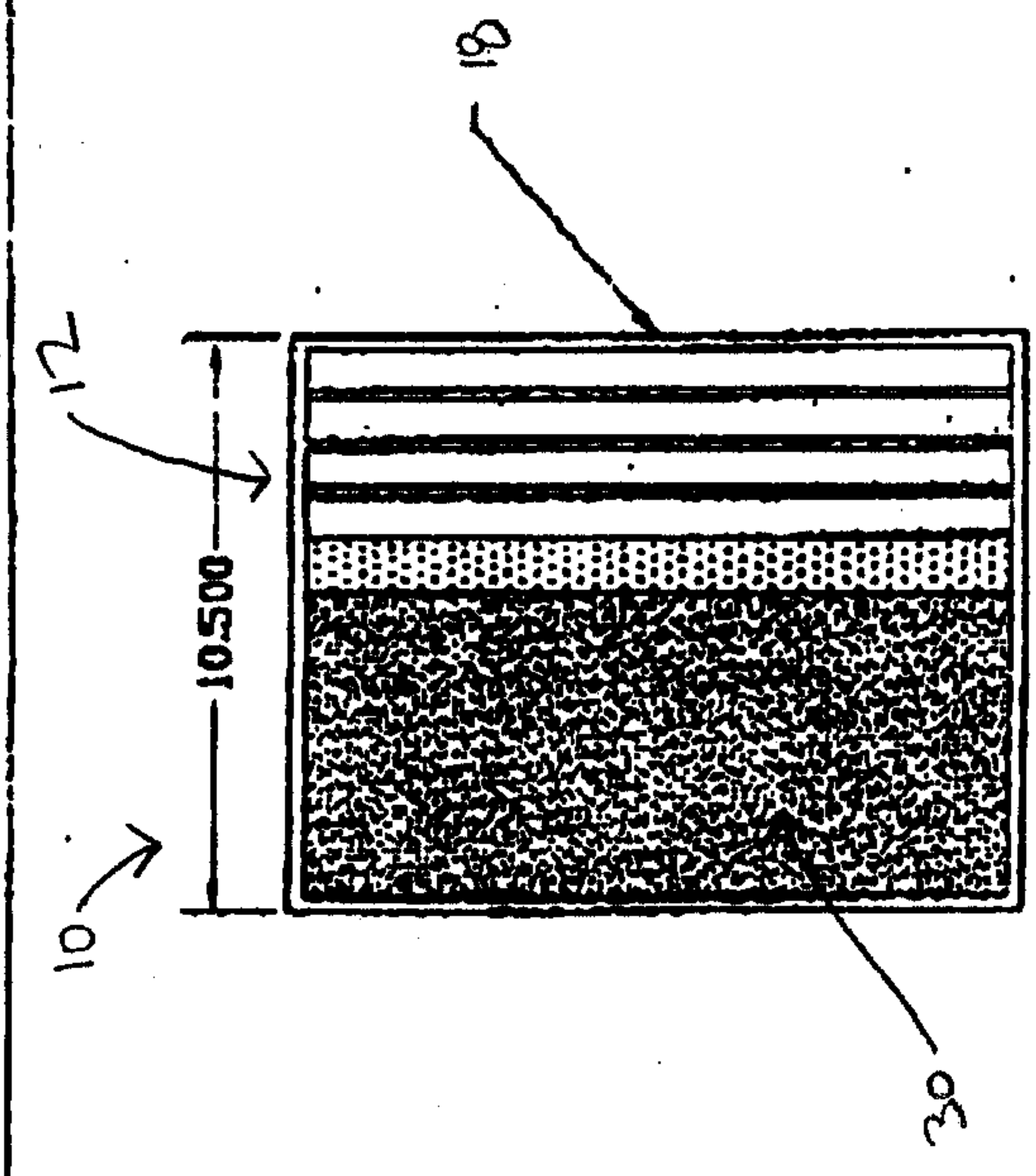
Bien qu'un mode de réalisation préféré de l'invention ait été décrit en détail ci-haut et illustré dans le dessin annexé, l'invention n'est pas limitée à ce
10 seul mode de réalisation et plusieurs changements et modifications peuvent y être effectués par une personne du métier sans sortir du cadre ni de l'esprit de l'invention

REVENDEICATIONS

1. Un blindage contre les armes de type lance-grenades à charges creuses comprenant une structure composite formée d'une matrice de graphite renfermant une seconde phase constituée de particules choisies du groupe
5 comprenant des ailettes, des tubes et des cylindres triangulaires.
2. Un blindage selon la revendication 1, dans lequel lesdites particules sont disposées en rangée dans la matrice.
3. Un blindage selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel les particules de la seconde phase sont recouvertes d'un matériau à
10 haute résistance thermique pouvant agir comme barrière thermique.
4. Un blindage selon la revendication 3, dans lequel le matériau à haute résistance est une céramique.
5. Un blindage selon la revendication 4, dans lequel ladite céramique est choisie dans le groupe comprenant la zircone stabilisée et l'alumine.
- 15 6. Un blindage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel les tubes et les cylindres triangulaires sont remplis de cuivre, d'aluminium et/ou de graphite.
7. Un blindage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant de plus une couche de cermet adjacente à la structure
20 composite, la couche de cermet étant formée de coquilles creuses de carbure de tungstène insérées dans une matrice métallique.
8. Un blindage selon la revendication 7, dans lequel la matrice métallique de la couche de cermet est constituée d'un métal choisi du groupe comprenant le nitinol, l'acier HSLA, les aciers à outils et un acier
25 martensitique à haute teneur en austénite résiduel.

9. Un blindage contre les armes de type lance-grenades à charges creuses comprenant une couche de cermet formée de coquilles creuses de carbure de tungstène insérées dans une matrice métallique.

5 10. Un blindage selon la revendication 9, dans lequel la matrice métallique de la couche de cermet est constituée d'un métal choisi du groupe comprenant le nitinol, l'acier HSLA, les aciers à outils et un acier martensitique à haute teneur en austénite résiduel.



2328285

UNSCANNABLE ITEM

RECEIVED WITH THIS APPLICATION

(ITEM ON THE 10TH FLOOR ZONE 5 IN THE FILE PREPARATION SECTION)

DOCUMENT REÇU AVEC CETTE DEMANDE

NE POUVANT ÊTRE BALAYÉ

(DOCUMENT AU 10 IÈME ÉTAGE AIRE 5 DANS LA SECTION DE LA
PRÉPARATION DES DOSSIERS)

