

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 364 357
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 89402802.6

(51) Int. Cl.⁵: E04H 9/04

(22) Date de dépôt: 11.10.89

(30) Priorité: 14.10.88 FR 8813534

(43) Date de publication de la demande:
18.04.90 Bulletin 90/16(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES GB GR IT LI NL SE(71) Demandeur: **CAMPENON BERNARD, Société Anonyme dite:**
92-98, Boulevard Victor Hugo
F-92115 Clichy(FR)(72) Inventeur: **Chapus, Henri**
5, Square Arago
F-78330 Fontenay le Fleury(FR)(74) Mandataire: **Bouju, André**
Cabinet Bouju 38 avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris(FR)

(54) Dispositif pour améliorer la résistance des ouvrages à l'impact des projectiles conventionnels.

(57) Le dispositif permet d'améliorer la résistance des ouvrages notamment en béton (2) à l'impact des projectiles conventionnels (1).

Il comprend une surface (3) formée par une succession de nervures et de sillons de profil sensiblement en V à faces latérales inclinées lisses, la hauteur (H) desdites nervures étant suffisante et ladite surface étant suffisamment dure pour que le projectile (1) soit dévié après impact sur une face latérale inclinée (4) d'une nervure.

Utilisation notamment pour renforcer les abris en béton.

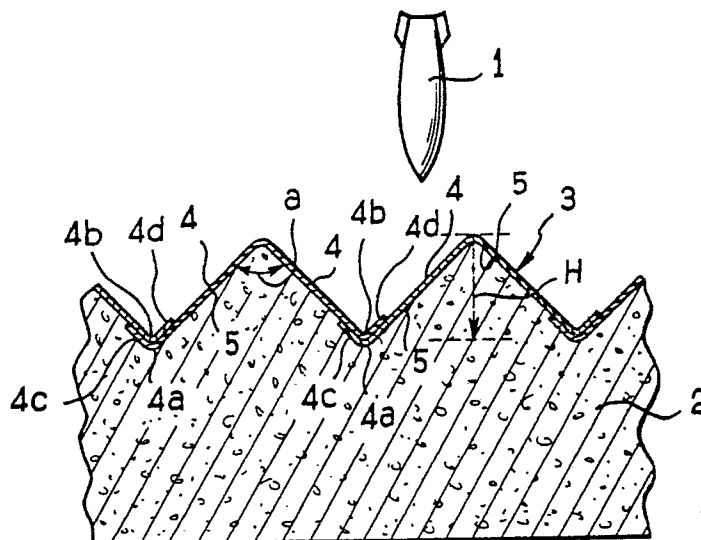


FIG. 2

Xerox Copy Centre

EP 0 364 357 A1

Dispositif pour améliorer la résistance des ouvrages à l'impact des projectiles conventionnels

La présente invention concerne un dispositif pour améliorer la résistance des ouvrages notamment en béton, tels que abris, hangars, bâtiments, murs, dalles, etc. à l'impact des projectiles conventionnels tels que bombes et obus.

Ces ouvrages en béton présentent le plus souvent des faces planes ou présentant un grand rayon de courbure.

On sait que l'efficacité des projectiles atteignant un ouvrage en béton, est optimale lorsque leur angle d'incidence, c'est-à-dire l'angle formé par rapport à un plan vertical à la face plane de l'ouvrage est proche de 0° . En effet, à cet angle de 0° , l'épaisseur de béton à traverser est la plus faible.

Pour les angles d'incidence supérieurs, l'efficacité des projectiles diminue, car l'épaisseur de béton augmente. Au-dessus d'une certaine valeur de l'angle d'incidence, les projectiles peuvent ricocher et leur efficacité devient alors nulle.

Le but de la présente invention est de créer un dispositif qui permet de réduire l'efficacité des projectiles et d'améliorer ainsi la résistance des ouvrages à l'impact de ces projectiles.

Suivant l'invention, ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend une surface formée par une succession de nervures et de sillons de profil sensiblement en V, à faces latérales inclinées lisses, la hauteur desdites nervures étant suffisante et ladite surface étant suffisamment dure pour que le projectile soit dévié après impact sur une face latérale inclinée d'une nervure.

Du fait que les faces latérales des nervures sensiblement en V soient inclinées par rapport à un plan perpendiculaire à la surface de l'ouvrage, le comportement du projectile arrivant perpendiculairement à cette surface est l'un ou l'autre des suivants :

- la tête du projectile glisse (ricoché) le long de la face latérale inclinée et amorce ainsi un mouvement de rotation qui déséquilibre le projectile et peut amener sa destruction ;
- le projectile glisse d'abord puis pénètre dans le béton, mais à une incidence supérieure à celle qu'il avait à son arrivée ;
- le projectile est systématiquement orienté vers un point bas de l'ouvrage qui a été renforcé, ce qui réduit considérablement sa pénétration.

Selon une version avantageuse de l'invention, ladite surface est constituée par un revêtement en métal plus dur que le béton, les faces intérieures de ce revêtement étant en contact avec du béton.

Ce revêtement favorise le glissement du projectile le long de la face inclinée de la nervure.

Selon une version préférée de l'invention, le

revêtement est constitué par une série d'éléments de section transversale sensiblement en V inversé et reliés les uns aux autres par leurs bords longitudinaux opposés.

Ces éléments sont de préférence en acier, ce qui permet de réduire le coût du dispositif selon l'invention.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue schématique d'un projectile arrivant avec un certain angle d'incidence sur une structure,

- la figure 2 est une vue schématique en coupe d'un dispositif de protection conforme à l'invention, montrant un projectile arrivant normalement sur la surface de l'ouvrage recouvert par ledit dispositif,

- la figure 3 est une vue analogue à la figure 2 montrant le projectile à son impact sur le dispositif,

- la figure 4 est une vue analogue à la figure 2 montrant un autre comportement du projectile,

- la figure 5 est une vue en perspective des éléments de section sensiblement en V du dispositif selon l'invention,

- la figure 6 est une vue schématique en coupe d'une version préférée du dispositif conforme à l'invention,

- les figures 7 et 8 sont des vues analogues à la figure 3, montrant le comportement d'un projectile arrivant sur un ouvrage avec un angle d'incidence relativement important.

La figure 1 montre un projectile 1 par exemple une bombe arrivant avec un angle d'incidence i sur la surface plane d'un ouvrage en béton 2 tel qu'un abri.

L'efficacité de ce projectile 1 est optimale lorsque l'angle i est égal à 0 (c'est-à-dire lorsque le projectile arrive normalement sur la surface de l'ouvrage).

L'invention vise à réduire l'efficacité du projectile 1, en améliorant la résistance de l'ouvrage à l'égard de l'impact du projectile.

Conformément à l'invention, le dispositif pour améliorer la résistance de l'ouvrage 2 en béton comprend (voir figures 2 et 3) une surface 3 formée par une succession de nervures et de sillons de profil sensiblement en V à faces latérales 4 inclinées lisses, la hauteur H desdites nervures étant suffisante et ladite surface 3 étant suffisamment dure pour que le projectile 1 soit dévié après impact sur une face latérale inclinée 4 d'une nervu-

re.

La surface 3 est constituée par un revêtement en métal plus dur que le béton de l'ouvrage 2, les faces intérieures 5 de ce revêtement étant en contact avec le béton de l'ouvrage.

Dans la réalisation des figures annexées, le revêtement est constitué par une série d'éléments de section transversale sensiblement en V inversé et reliés les uns aux autres par leurs bords longitudinaux opposés 4a, 4b. Ces éléments en V sont de préférence en acier de qualité ordinaire et d'épaisseur de l'ordre de 1 cm. Ces éléments sont ainsi simples à réaliser et peu coûteux.

Comme déjà indiqué plus haut, les faces latérales 4 des éléments en V doivent engendrer un glissement du projectile 1. A cet effet, la demanderesse pense que la hauteur H des nervures devrait être sensiblement comprise entre le tiers de la longueur et la longueur totale du projectile 1.

Si cette hauteur H est insuffisante, le glissement du projectile 1 est insuffisant pour réduire son efficacité. Si cette hauteur H est trop importante, les coûts de fabrication du dispositif selon l'invention deviennent excessifs.

L'angle au sommet α des éléments sensiblement en V est de préférence de l'ordre de 90° .

Dans la réalisation représentée, le fond des sillons formés par les éléments sensiblement en V est renforcé.

A cet effet, les bords longitudinaux des éléments sensiblement en V sont prolongés par des bordures 4c, 4d qui se recouvrent mutuellement. Ainsi, le fond des sillons formés par les éléments sensiblement en V est renforcé par une double épaisseur de métal.

Dans la réalisation selon la figure 6, les bordures 4c, 4d qui se recouvrent mutuellement sont fixées l'une à l'autre par des tiges 6 ancrées dans le béton de l'ouvrage sous-jacent.

Par ailleurs, on voit sur cette figure 6, qu'entre la structure en béton à protéger et les éléments sensiblement en V est interposée une plaque 7 en acier fixée à ces éléments au moyen des tiges 6, l'espace compris entre cette plaque 7 et les éléments étant remplis de béton 8. Ainsi, le fond des sillons formés par les éléments sensiblement en V est renforcé par trois épaisseurs d'acier.

Le dispositif selon l'invention peut être monté en renforcement sur la surface en béton existante d'un ouvrage ou peut être utilisé en coffrage perdu extérieur dans la construction d'un abri.

On va maintenant expliquer les effets techniques du dispositif de protection ou de renforcement que l'on vient de décrire.

La surface dure 3 formée par la juxtaposition de nervures et de sillons en V induit l'un des trois effets suivants :

1) la tête du projectile 1 arrivant normale-

ment à la surface de l'ouvrage 2, glisse ou ricoche le long d'une face latérale inclinée 4 et amorce ainsi un mouvement de rotation (voir figure 3) qui déséquilibre le projectile 1 et peut engendrer sa destruction, de sorte que l'ouvrage n'est pratiquement pas affecté ;

2) le projectile 1 glisse d'abord sur une face inclinée 4 puis pénètre dans le béton 2 (voir flèche F sur la figure 4), mais à une incidence nettement supérieure à celle qu'il avait à son arrivée, de sorte que son efficacité destructrice est nettement réduite ;

3) le projectile 1 est systématiquement orienté par la face inclinée 4 vers le fond des sillons qui a été particulièrement renforcé par plusieurs épaisseurs d'acier (voir notamment le cas de la figure 6), de sorte que la pénétration du projectile 1 est considérablement réduite.

Ce qui précède s'applique aux projectiles les plus dangereux, c'est-à-dire ceux ayant un angle d'incidence i proche de 0° .

Le dispositif conforme à l'invention apporte également une amélioration dans la résistance de l'ouvrage lorsque l'incidence du projectile est nettement supérieure à 0° .

En effet, un projectile 1 atteignant la surface 3 avec une incidence i par exemple de 30° (voir figure 7) ne sera pas affecté par le glissement ou le ricochet provoqué plus haut.

En revanche, il aura tendance à pivoter vers la zone de plus faible résistance lors de sa pénétration dans le béton 2 (voir figure 8) c'est-à-dire vers l'extérieur de l'ouvrage. Dans ce cas, l'incidence du projectile sera augmentée et son efficacité réduite.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples que l'on vient de décrire et on peut apporter à ceux-ci de nombreuses modifications sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, la surface des éléments sensiblement en V peut être traitée pour favoriser le glissement du projectile.

Revendications

1. Dispositif pour améliorer la résistance des ouvrages en béton (2) à l'impact des bombes ou missiles (1), caractérisé en ce qu'il comprend une surface (3) formée par une succession de nervures et de sillons de profil sensiblement en V à faces latérales (4) inclinées et lisses, ladite surface (3) étant constituée par un revêtement en métal plus dur que le béton, les faces intérieures (5) de ce revêtement étant en contact avec du béton, la hauteur (H) desdites nervures étant suffisante et ledit revêtement étant suffisamment dur pour que le projectile (1) soit dévié après impact sur une face latérale inclinée (4) d'une nervure.

2. Dispositif conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement est constitué par une série d'éléments de section transversale sensiblement en V inversé et reliés les uns aux autres par leurs bords longitudinaux opposés (4a, 4b).

5

3. Dispositif conforme à l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le revêtement est en acier.

4. Dispositif conforme à l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la hauteur (H) des nervures est sensiblement comprise entre le tiers de la longueur et la longueur totale du projectile (1).

10

5. Dispositif conforme à l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le fond des sillons présente un renforcement.

15

6. Dispositif conforme à l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les bords longitudinaux (4a, 4b) des éléments sensiblement en V sont prolongés par des bordures (4c, 4d) qui se recouvrent mutuellement pour constituer un renforcement.

20

7. Dispositif conforme à la revendication 6, caractérisé en ce que les bordures (4c, 4d) qui se recouvrent mutuellement sont fixées l'une à l'autre par des tiges (6) ancrées dans le béton (2) sous-jacent.

25

8. Dispositif conforme à la revendication 7, caractérisé en ce qu'entre la structure en béton (2) à protéger et les éléments en V est interposée une plaque (7) en métal fixée à ces éléments au moyen desdites tiges (6), l'espace compris entre cette plaque (7) et les éléments étant rempli de béton (8).

30

35

40

45

50

55

FIG.1

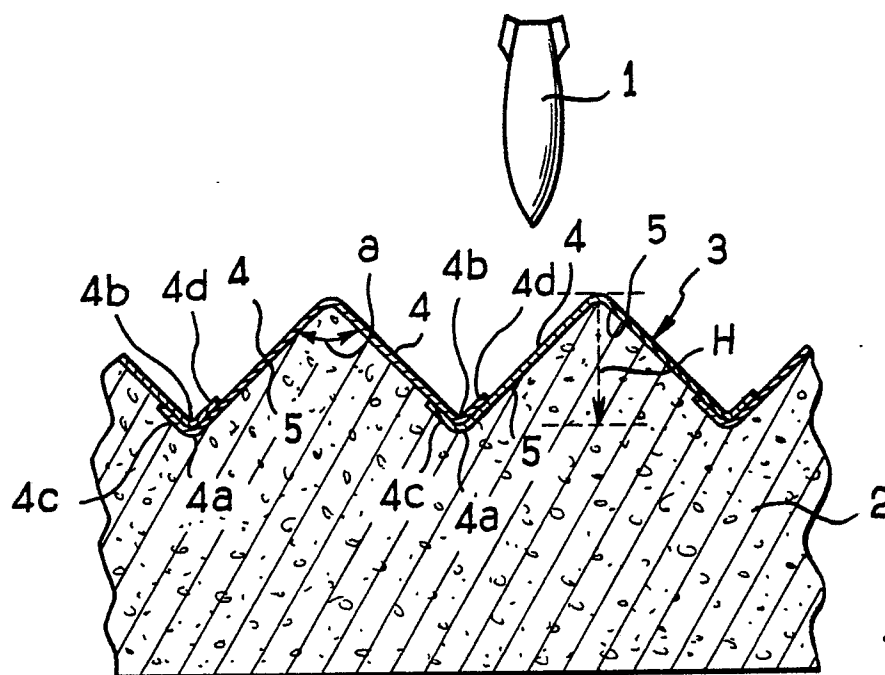
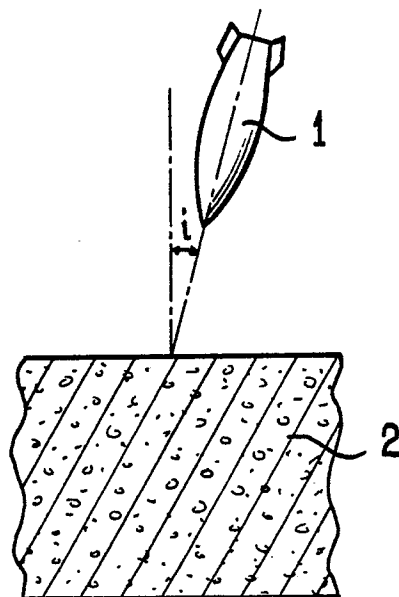


FIG.2

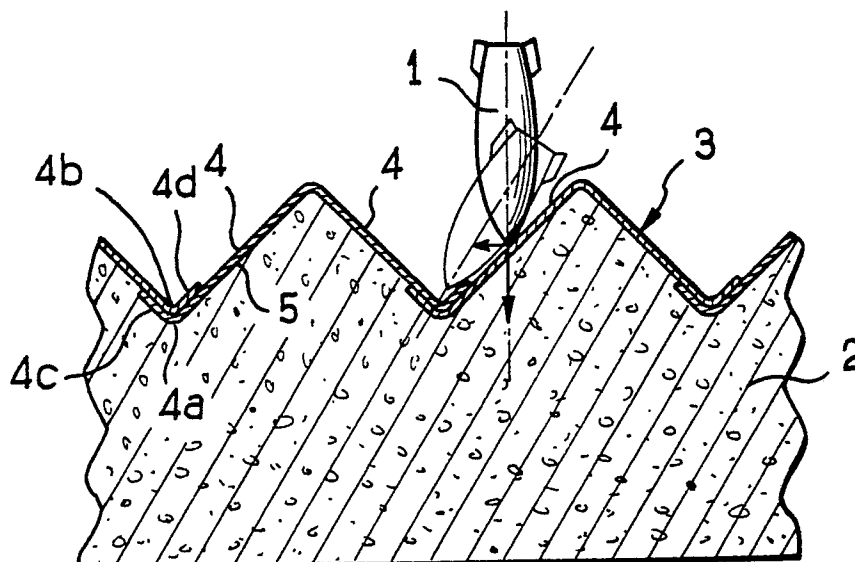


FIG.3

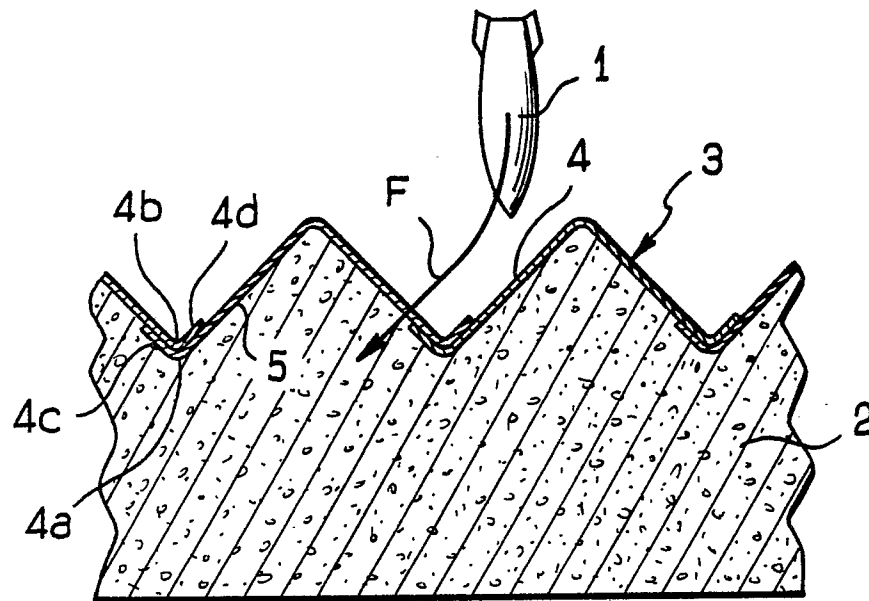


FIG. 4

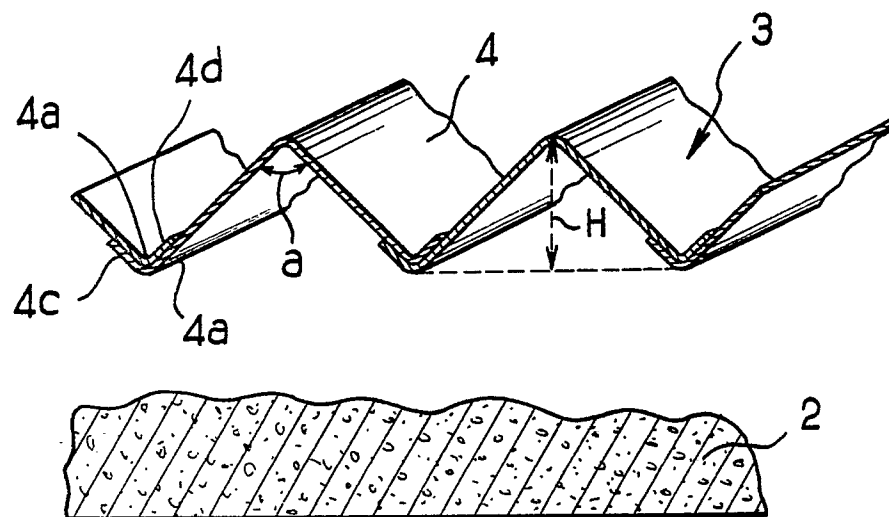


FIG. 5

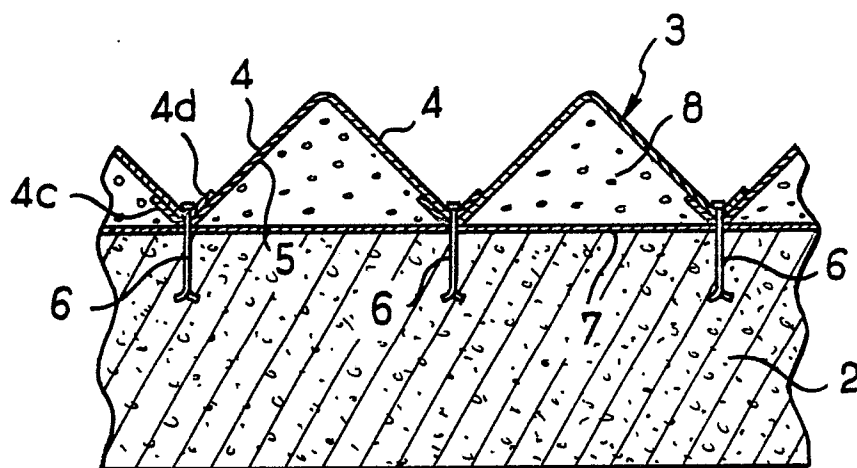


FIG. 6

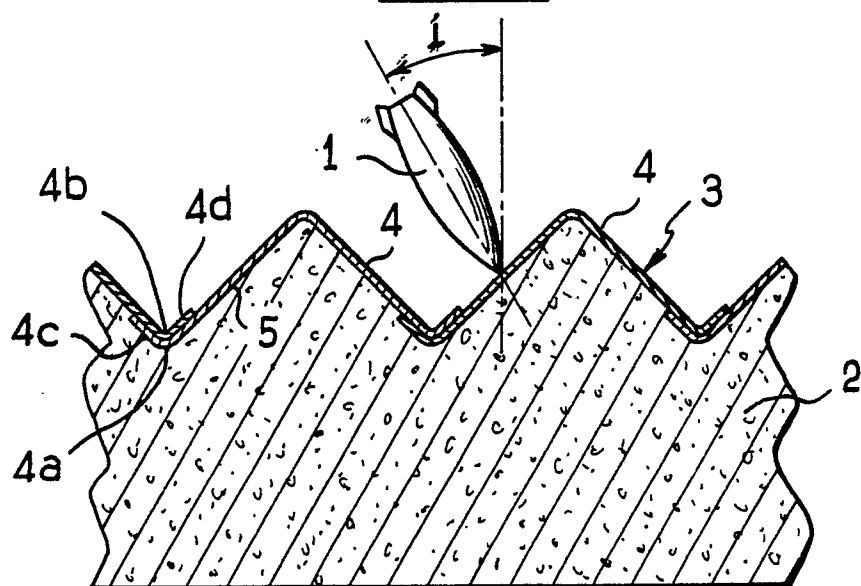


FIG. 7

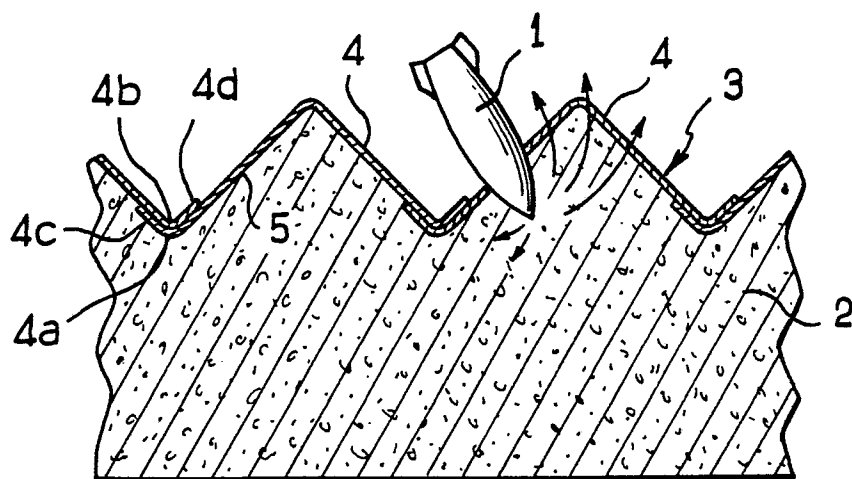


FIG. 8



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.5)
Y	US-A- 787 065 (F.G. WHITE) * page 1 - page 2, ligne 95; figures 1-3 *	1	E 04 H 9/04
A	---	5,7,8	
Y	DE-A-3 508 865 (J. UNTERLAENDER) * en entier *	1	
A	---	3	
A	DE-U-1 675 801 (NELSBACH & CO.) * revendications 1,3 *	1	
A	---	1	
A	GB-A- 527 591 (A.J. BRIDLE et al.) * page 2, ligne 45 - page 3, ligne 36; figure 1 *	1	
A	---	1	
A	FR-A-2 529 933 (ALSTHOM-ATLANTIQUE) * page 1 - page 6, ligne 29; figures 1-8 *	1	
A	---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	DE-A-2 325 921 (K. WEBER) * en entier *	1	E 04 H F 41 H
A	---	1	
A	DE-A-2 818 733 (VERSCHLEISS-TECHNIK DR.-ING. HANS WAHL GMBH & CO.) * page 15, paragraphe 2 - page 16, paragraphe 1; figure 3 *	1	
A	---	1	
A	FR-A-2 519 133 (J. GRANER) * en entier *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 20-12-1989	Examineur PAETZEL H-J
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 L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			