

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 25 avril 1985.

③0 Priorité : JP, 26 avril 1984, n° 59-084858.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 44 du 31 octobre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *NIPPON GAKKI SEIZO KABUSHIKI
KAISHA.* — JP.

⑦2 Inventeur(s) : Kazuo Kurahashi et Nobutoshi Onodera.

⑦3 Titulaire(s) :

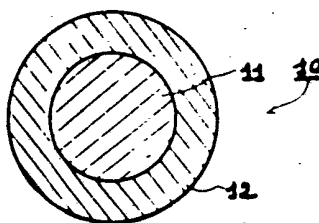
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Michel Laurent.

⑤4 Matériau composite pour usage ornemental, tel que monture de lunettes.

⑤7 Matériau composite métallique du type noyau-gaine, ca-
ractérisé en ce qu'il comprend :

- un noyau 11, 21 en aluminium ou en alliage à base d'aluminium;
- une gaine 12, 22 en titane ou en alliage à base de titane fixée sur le noyau 11, 21.

Application : monture de lunettes.



- 1 -

MATERIAU COMPOSITE POUR USAGE ORNEMENTAL, TEL QUE MONTU-
RE DE LUNETTES.

La présente invention se rapporte à un matériau composite pour usage ornemental ; elle vise plus particulièrement à améliorer les propriétés mécaniques des matériaux composites du type comprenant des inclusions en titane pour des applications ornementales, telles que des montures de lunettes.

Divers matériaux du type revêtus par des inclusions en titane ont été déjà largement utilisés à cause de la grande résistance mécanique, de l'important pouvoir anti-corrosion et du poids léger des composants en titane. En général, le matériau composite de ce type comprend un noyau en titane ou en alliage à base de titane et une gaine en nickel ou bien en alliage à base de nickel ou bien à base de cuivre, revêtu autour du noyau. En dépit de ces grandes qualités, une grande proportion de titane pour un poids plus léger provoque une faible déformation plastique et une grande résistance mécanique du matériau composite. On pense que ces inconvénients proviennent de la structure en treillis hexagonal du cristal de titane. La faible déformation plastique ne permet pas la production de configuration compliquée et la grande rigidité mécanique résulte de l'usure rapide des outils utilisés pour le découpage.

Le premier objet de l'invention est de fournir en plus de la grande résistance mécanique de l'important pouvoir anti-corrosion et du faible poids, un matériau composite revêtu d'inclusion en titane présentant la possibilité de déformation plastique importante et une résistivité mécanique ajustée.

Le deuxième objet de la présente invention est de fournir en plus des avantages précités, un matériau composite revêtu d'inclusion en titane bien adapté pour le

- 2 -

revêtement et la soudure.

Selon le premier aspect de la présente invention, ce matériau composite comprend :

- 5 - un noyau (ou âme) en aluminium ou en alliage à base d'aluminium ;
- et une gaine fixée sur le noyau réalisée en titane ou en alliage à base de titane.

Selon le second aspect de la présente invention, le matériau composite comprend :

- 10 - un noyau en aluminium ou en alliage à base d'aluminium,
- un noyau intermédiaire en titane ou un alliage à base de titane fixé sur le noyau intermédiaire,
- une gaine intermédiaire en nickel ou en
- 15 alliage à base de nickel fixée sur le noyau intermédiaire,
- et une gaine en or ou en alliage à base d'or, en platine ou en alliage de platine, fixée sur la gaine intermédiaire.

20 La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent ressortiront mieux des exemples et figures qui suivent, donnés à titre indicatif et non limitatif.

25 La figure 1 est une coupe transversale d'un exemple de matériau composite linéaire en accord avec le premier aspect de la présente invention.

 La figure 2 est une coupe transversale d'un exemple de matériau composite linéaire en accord avec le second aspect de la présente invention.

30 La figure 3 est un graphique représentant les résultats des tests d'adoucissement.

 La figure 4 est un graphique représentant les résultats des tests de compaction.

35 La figure 1 montre un exemple de matériau composite linéaire en accord avec le premier aspect de la pré-

- 3 -

- sente invention. Le matériau composite linéaire (10) comprend un noyau (11) fait d'aluminium ou d'alliage à base d'aluminium et d'une gaine (12) faite en titane ou en alliage à base de titane et fixée sur le noyau (11).
- 5 Le rapport de surface transversale de la gaine (12) par rapport au noyau (11) devra être préférentiellement de l'ordre de 12 à 60 %. Les alliages à base d'aluminium en accord au Japan Industrial Standard (JIS) 1070, 1050, 1100, 1200, 3003, 5052, 5056, 5083, 6061, 6063 et 7003 seront
- 10 utilisés préférentiellement pour la présente invention (voir tableau 1).

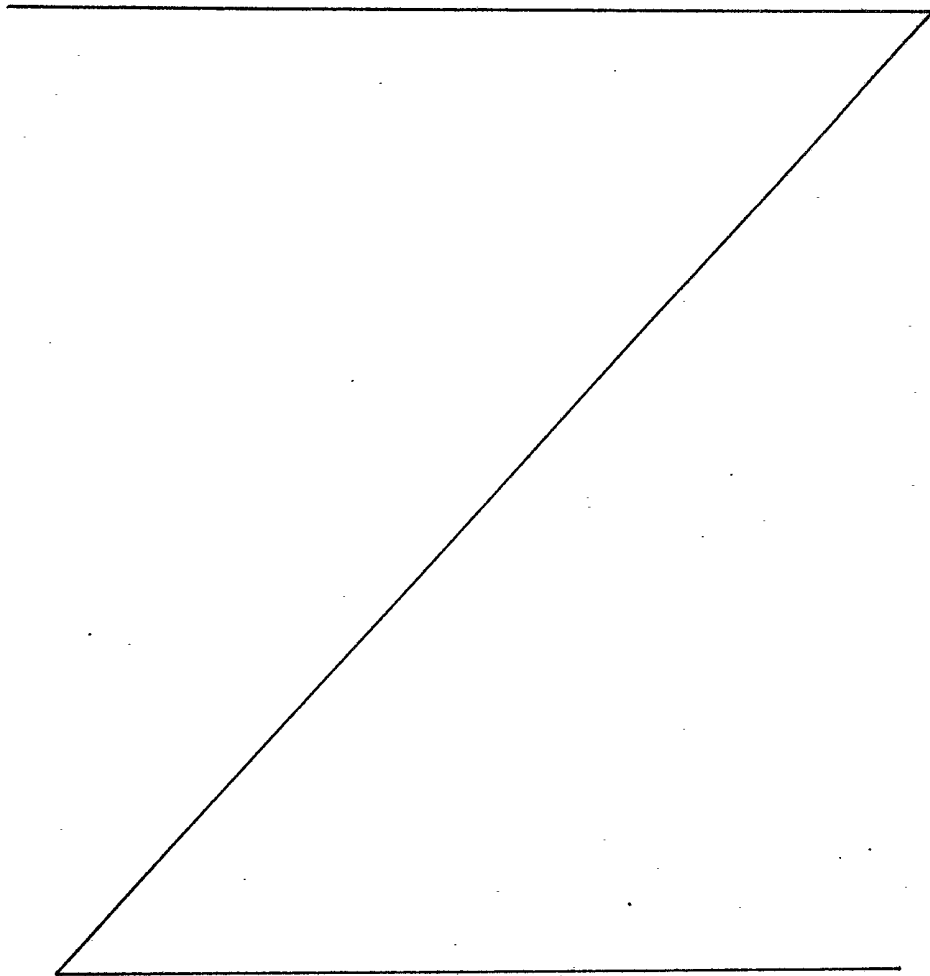


Tableau 1

< = ou moins
> = ou plus

JIS	Inclusion en %											
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Bi, Pb, Zr Zr+Ti, V	Ti	Autres		Al
										*	**	
1070	0,20 <	0,25 <	0,04 <	0,03 <	0,03 <	-	0,04 <	-	0,03 <	0,03 <	-	99,70 >
1050	0,25 <	0,40 <	0,05 <	0,05 <	0,05 <	-	0,05 <	-	0,03 <	0,03 <	-	99,50 >
1100	1,0 <		0,05 ~ 0,20	0,05 <	-	-	0,10 <	-	-	0,05 <	0,15 <	99,00 >
1200	1,0 <		0,05 <	0,05 <	-	-	0,10 <	-	0,05 <	0,05 <	0,15 <	99,00 >
3003	0,6 <	0,7 <	0,05 ~ 0,20	1,0 ~ 1,5	-	-	0,10 <	-	-	0,05 <	0,15 <	bal
5052	0,25 <	0,40 <	0,10 <	0,10 <	2,2 ~ 2,8	0,15 ~ 0,35	0,10 <	-	-	0,05 <	0,15 <	bal
5056	0,30 <	0,40 <	0,10 <	0,05 ~ 0,20	4,5 ~ 5,6	0,05 ~ 0,20	0,10 <	-	-	0,05 <	0,15 <	bal
5083	0,40 <	0,40 <	0,10 <	0,40 ~ 1,0	4,0 ~ 4,9	0,05 ~ 0,25	0,25 <	-	0,15 <	0,05 <	0,15 <	bal
6061	0,40 ~ 0,8	0,7 <	0,15 ~ 0,40	0,15 <	0,8 ~ 1,2	0,04 ~ 0,35	0,25 <	-	0,15 <	0,05 <	0,15 <	bal
6063	0,20 ~ 0,6	0,35 <	0,10 <	0,10 <	0,45 ~ 0,9	0,10 <	0,10 <	-	0,10 <	0,05 <	0,15 <	bal
7003	0,30 <	0,35 <	0,20 <	0,30 <	0,05 ~ 1,0	0,20 <	5,0 ~ 6,5	Zn 0,05 ~ 0,25	0,20 <	0,05 <	0,15 <	bal

* individuel

** total

- 5 -

La présence d'aluminium ou d'alliage à base d'aluminium dans le noyau et les inclusions réduites de titane concourent à réaliser un produit bien adapté pour être coupé avec un minimum d'abrasion des outils. De plus, l'inclusion réduite de composés de titane développe une possibilité de déformation plastique isotrope et en conséquence, permet la production de configuration compliquée. Lorsque le rapport des surfaces transversales de la gaine tombe légèrement en-dessous du rapport décrit précédemment, une trop grande différence de résistance entre le noyau et la gaine ne permettrait plus un travail lisse des matériaux composites. Inversement, tout rapport de surfaces transversales de la gaine supérieure au rapport décrit précédemment ne permettrait pas non plus un travail correct du matériau composite.

La figure 2 montre un exemple de matériau composite linéaire en accord avec le deuxième aspect de la présente invention. Le matériau composite linéaire (20) comprend un noyau (21) fait d'aluminium ou d'alliage à base d'aluminium, un noyau intermédiaire (22) réalisé en titane ou en alliage à base de titane et fixé sur le noyau (21), une gaine intermédiaire (23) réalisée en nickel ou en alliage à base de nickel et revêtue à l'anneau intermédiaire (22) et une gaine (24) réalisée en or ou en alliage à base d'or, en platine ou en alliage à base de platine et fixée à la gaine intermédiaire (23). Le rapport de la surface transversale du noyau intermédiaire (22) par rapport au noyau (21) devra être préférentiellement établi dans l'ordre de 12 à 60 %. Les alliages à base d'aluminium, en accord avec le Japan Industrial Standard 1070, 1050, 1100, 1200, 3003, 5052, 5056, 5083, 6061, 6063 et 7003 seront préférentiellement utilisés pour la présente invention.

En plus des avantages inhérents aux matériaux composites lui-même, en accord avec le premier aspect de la

- 6 -

présente invention, la présence d'une gaine intermédiaire (23) faite de nickel ou d'alliage à base de nickel et de la gaine (24) réalisée en or ou en alliage à base d'or, en platine ou en alliage à base de platine, permet une bonne adaptation du produit pour le revêtement et la soudure. La présence de la gaine (24) permet de réaliser commodément des dessins sur chaque face du produit. De plus, la gaine intermédiaire (23) placée entre le noyau intermédiaire dur (22) et la gaine molle (24) donne une dureté intermédiaire améliorant ainsi significativement les propriétés de travail et limite la formation d'imperfections pendant le travail. Si des éléments inter-métalliques se développaient entre le titane du noyau intermédiaire (22) et le nickel de la gaine intermédiaire (23) pendant le traitement en température, sa diffusion externe serait immédiatement stoppée par la gaine intermédiaire (23) sans pour cela apparaître sur la surface externe du produit qui gâterait ainsi la belle apparence de la gaine (24). Du fait que la température produite par les éléments inter-métalliques entre le titane et le nickel est plus importante que celle entre le titane et le cuivre ou l'or et le zinc, dans l'alliage à base d'or, un grand intervalle de température peut être choisi pour un adoucissement idéal.

L'épaisseur de la gaine intermédiaire (23) sera choisie préférentiellement dans un intervalle de 10 à 200 % de celle de la gaine (24). Toute gaine intermédiaire (23) plus fine que la limite inférieure aurait pour effet de ne jouer aucun rôle. Une gaine intermédiaire plus grande que la limite supérieure augmenterait la force de gravitation spécifique apparente du matériau composite, affaiblissant ainsi la construction de poids léger du noyau intermédiaire (22) réalisé en titane ou en alliage à base de titane.

- 7 -

Exemple :

Les échantillons linéaires n° 1 à 17 d'un matériau composite présentant différents pourcentages d'inclusion, ont été résumés en tableau 2. Certains d'entre eux ont été soumis à des tests de durcissement et de compaction.

Dans la production de tels échantillons, une gaine de 40 mm de diamètre extérieur et un noyau correspondant ont tout d'abord été préparés. Après l'insertion de la gaine sur le noyau et la soudure de l'extrémité terminale, la combinaison a été soumise de façon répétitive à des forces de tension à 75 % de l'intervalle de travail suivi par un adoucissement intermédiaire à 500°C pendant 30 minutes, de telle sorte à obtenir un matériau linéaire de 2,5 mm de diamètre. Un matériau linéaire est alors soumis à un adoucissement final à 480°C pendant trois minutes de telle sorte à obtenir un échantillon linéaire. En vue d'établir des comparaisons, un noyau réalisé en nickel était utilisé pour la fabrication de l'échantillon n° 17.

L'alliage (12) à base d'or (50 % d'or, 35 % de cuivre, 10 % de zinc, 5 % de nickel) et du nickel à 99,8% ont été fixés l'un sur l'autre dans un rapport de surface transversale de 1:1. Le matériau obtenu est fixé à une gaine de titane dans un rapport de surface transversale de 1:1. La rupture de la gaine eut lieu pendant la production pour les échantillons n° 1, 7 et 11. Après la rupture, chaque échantillon a été soumis à un laminage et un emboutissage final, de sorte à obtenir un échantillon linéaire de 2,5 mm de diamètre.

Les échantillons n° 1,3,4,6 et 17 ont été soumis à des tests de durcissement. Chaque échantillon linéaire a été soumis à une force de tension dans des rapports de travail donnés et dont les résultats sont donnés dans la figure 3.

- 8 -

Les échantillons n° 1 à 10 et 17 ont été soumis à des tests de compaction. Chaque échantillon linéaire est compressé jusqu'à une épaisseur de 0,7 mm dans un moule SKD-11 (HRC=60, surface finale = 0,8S), à une vitesse de compression de 1mm/s utilisant comme lubrifiant une huile de transmission. La force nécessaire est mesurée (figure 4).

Dans la figure 3, les rapports de travail en pourcentage sont figurés en abscisses et la limite élastique à la traction en kg/mm² en ordonnées. Dans la figure 4, les numéros d'échantillons sont figurés sur les abscisses et les charges en tonnes sur les ordonnées.

Comme il apparaît clairement dans les tests, tous les rapports d'inclusion de la gaine au-dessous de 10 % provoquent une rupture de la surface pendant la production. Il apparaît aucun problème lorsque le rapport d'inclusion est de l'ordre de 12 %. Lorsque le rapport d'inclusion est de 70 %, on obtient un fort durcissement. Un noyau en aluminium provoque un durcissement inférieur et une force de pression inférieure qu'un noyau en nickel, assurant ainsi une maniabilité excellente.

Les matériaux composites selon l'invention sont particulièrement adaptés à la fabrication des montures de lunettes.

Tableau 2

Echan- tillon no.	Gaine (Ti)		Ame (Al)		Pourcentage d'inclusion de la gaine (%)	obser- vation
	Type (JIS)	Limite élas- tique à la traction (kg/mm ²)	Type (JIS)	Limite élas- tique à la traction (kg/mm ²)		
1	2	48	1100	8,3	10	Rupture
2	2	48	1100	8,3	15	
3	2	48	1100	8,3	20	
4	2	48	1100	8,3	40	
5	2	48	1100	8,3	55	
6	2	48	1100	8,3	70	
7	2	48	6063	12,5	10	Rupture
8	2	48	6063	12,5	25	
9	2	48	6063	12,5	40	
10	2	48	6063	12,5	70	
11	Revête- ment	37	1050	7,1	6	Rupture
12	Revête- ment	37	1050	7,1	12	
13	Revête- ment	37	1015	7,1	15	
14	Revête- ment	37	1050	7,1	30	
15	Revête- ment	37	1050	7,1	50	
16	Revête- ment	37	1050	7,1	70	
17	2	48	Ni	16,1	20	

- 10 -

REVENDEICATIONS

1/ Matériau composite métallique du type noyau-gaine, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un noyau (11,21) en aluminium ou en alliage à base d'aluminium ;
- et une gaine (12,22) en titane ou en alliage à base de titane fixée sur le noyau (11,21).

2/ Matériau composite selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rapport de surface transversale d'inclusion de la gaine (12,22) par rapport au noyau (11,21) est compris entre 12 et 60 %.

3/ Matériau composite, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un noyau (21) en aluminium ou en alliage à base d'aluminium,
- un noyau intermédiaire (22) en titane ou en alliage à base de titane fixé sur le noyau,
- une gaine intermédiaire (23) en nickel ou en alliage à base de nickel et fixée sur le noyau intermédiaire,
- et une gaine (24) en or ou en alliage à base d'or, en platine ou en alliage à base de platine, et fixée sur la gaine intermédiaire.

4/ Matériau composite selon la revendication 3, caractérisé en ce que le rapport de surface transversale de l'inclusion du noyau intermédiaire (22) par rapport au noyau (21) est compris entre 12 et 60 %.

5/ Matériau composite selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'épaisseur de la gaine intermédiaire (23) se situe dans un intervalle de 10 à 200 % de celle de la gaine (24).

- 11 -

6/ Monture de lunettes caractérisée en ce qu'elle est réalisée à partir d'un matériau composite selon l'une des revendications 1 à 5.

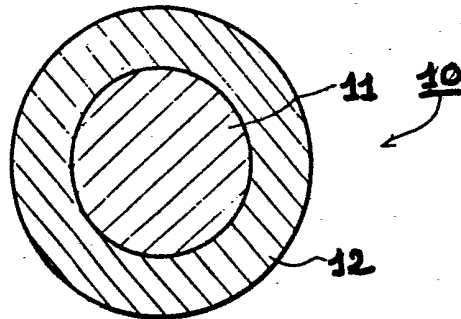
PLANCHE 1/2

Fig 1

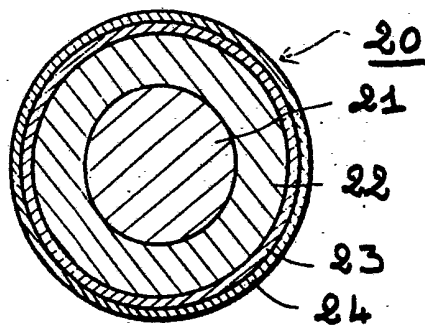


Fig 2

PLANCHE 2/2

