

①⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

②① Numéro de dépôt: **87420011.6**

⑤① Int. Cl.⁴: **A 63 B 49/10**

②② Date de dépôt: **12.01.87**

③⑩ Priorité: **13.01.86 FR 8600726**

⑦① Demandeur: **SKIS ROSSIGNOL S.A., F-38509 Voiron (FR)**

④③ Date de publication de la demande: **19.08.87**
Bulletin 87/34

⑦② Inventeur: **Du Gardin, Gilles, 87 boulevard de la République, F-38500 Voiron (FR)**
Inventeur: **Macaire, Roger, Lieu-dit Moulx, F-38210 Tullins (FR)**

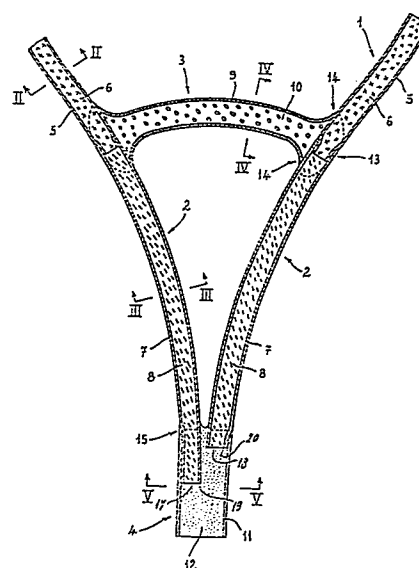
⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE**

⑦④ Mandataire: **Wind, Jacques et al, Cabinet Germain et Maureau BP 3011, F-69392 Lyon Cédex 03 (FR)**

⑤④ **Raquette de tennis en matériau stratifié.**

⑤⑦ Ce cadre est du type formé par enroulement de nappes ou de tissus de fibres imprégnées de résine synthétique autour d'un mandrin en matériau alvéolaire ou autour d'une chambre à air légèrement gonflée.

Le cadre est constitué, pour au moins deux de ses zones [manche (4) et panier (1)], par des éléments qui se font suite d'une zone à l'autre, mais sont différenciés par la nature du mandrin (6, 12), et par la nature des fibres des nappes textiles (5, 11) enveloppant ce mandrin, le raccordement des deux zones du cadre étant fait par chevauchement local des enveloppes des mandrins, et les zones d'arrêt des branches (2) dans le manche (4) étant décalées axialement.



Raquette de tennis en matériau stratifié.

L'invention concerne le domaine des raquettes utilisées pour la pratique de sports nécessitant la frappe d'un objet, notamment d'une balle. Elle vise donc particulièrement les raquettes de tennis, squash, badminton, etc... Parmi ces raquettes, nombreuses sont celles dont le cadre et le
5 manche sont constitués en matériaux composites avec stratification de fibres et de résine synthétique.

La plupart de ces raquettes en matériaux composites (notamment fibres de verres, fibres de carbone) sont réalisées par enroulement de tissus ou de nappes de ces fibres préimprégnées de résine autour d'un mandrin
10 constitué en un matériau alvéolaire (mousse synthétique ou autres) ou autour d'une chambre à air légèrement gonflée. Les nappes de matériaux préimprégnés s'étendent sur toute la longueur du mandrin et, par voie de conséquence, sur toute la longueur du cadre (manche, branches, panier et
15 éventuellement pont) de la raquette. Des pièces réalisées en matériaux préimprégnés sont éventuellement adjointes pour réaliser des renforcements locaux.

Selon un autre mode de réalisation des raquettes en matériaux composites stratifiés, des tresses de fibres sont disposées autour d'un
20 mandrin flexible, gonflable ou déformable à la chaleur, et cette armature fibreuse est imprégnée par injection de résine sous pression. Dans ce cas également, les tresses de fibres s'étendent sur la totalité de la longueur du cadre et les seules discontinuités de structure sont constituées par d'éventuels renforts locaux.

Ces deux procédés conduisent à utiliser des matériaux coûteux tels que fibre de carbone dans des zones du cadre de la raquette, où ils ne sont pas nécessaires pour la résistance et le fonctionnement de cette raquette. D'autre part, l'orientation des fibres est uniforme sur toute la longueur du
25 cadre, alors que leur orientation devrait être adaptée à la direction des contraintes, lesquelles sont évidemment différentes d'une partie à l'autre du
30 cadre.

De plus, dans le cas des raquettes à mandrin flexible, imprégnées par injection de résine sous pression, le mandrin se comprime sous l'effet de la pression de la résine, et cette compression, sous l'effet des pertes de
35 charges, va en augmentant en direction du point d'injection. Il en résulte un excès de résine allant décroissant du point d'injection à l'évent de sortie. Cet excès de résine, inutile pour la résistance de la raquette, est pénalisant

pour son poids.

L'invention remédie à ces inconvénients. Elle a pour objet une raquette de tennis ou autre jeu, du type général précité, mais dont le cadre est constitué, pour au moins deux de ses zones (manche et armature principale comportant le panier et les deux branches), par des éléments qui se font suite d'une zone à l'autre, mais sont différenciés à la fois par la nature du mandrin qui constitue l'âme centrale ou noyau de la raquette, et par la nature des fibres des nappes textiles enveloppant ce mandrin, le raccordement des deux zones du cadre étant fait par chevauchement local des enveloppes des mandrins. Les mandrins des deux branches de l'armature principale s'arrêtent dans la zone du manche en étant décalés axialement l'un par rapport à l'autre, ainsi qu'avantageusement le sont aussi les enveloppes correspondantes des extrémités de ces deux branches. Un pré-collage éventuel bout à bout des éléments de mandrin peut faciliter le montage et renforcer la liaison des éléments du cadre.

Cet agencement peut, conformément à l'invention, être adopté non seulement pour un cadre de raquette formé par deux seuls éléments : un panier et un manche, mais aussi pour tout cadre, quel que soit son type. C'est ainsi que sont réalisables :

- des cadres de raquettes dont le manche est raccordé au panier par une ou deux branches, les branches pouvant avoir la même constitution que le panier et être différentes du manche, ou les branches pouvant avoir une constitution différente non seulement du manche, mais aussi du panier ;
- et des cadres de raquettes comportant un panier, une ou deux branches, un pont et un manche qui diffèrent tous par leur agencement.

Dans tous les cas, un cadre de raquette conforme à l'invention est réalisé avec un coût moindre de matière et un rapport résistance/poids amélioré grâce au choix judicieux de la nature et de l'orientation des fibres en fonction des contraintes mécaniques propres à chaque région du cadre.

En outre, dans le cas des cadres fabriqués à base de tresses sur mandrin flexible et dont la résine est injectée sous pression, la sélection de la nature du matériau constituant le mandrin, notamment en utilisant un matériau peu compressible dans la région proche du point d'injection, permet d'uniformiser le taux d'imprégnation par la résine au niveau strictement nécessaire pour la qualité mécanique du matériau stratifié.

L'invention sera bien comprise, et ses avantages et autres caractéristiques ressortiront, au cours de la description qui suit, en référence aux dessins schématiques annexés représentant, à titre d'exemples non limitatifs,

deux formes d'exécution de ce cadre de raquette, dans le cas d'une raquette de tennis :

Figure 1 est une vue partielle, en coupe horizontale longitudinale, de la première forme d'exécution,

5 Figures 2,3,4 et 5 en sont, à plus grande échelle, des vues en coupe transversale suivant II-II, III-III, IV-IV et V-V de figure 1,

Figure 6 est une vue partielle, en coupe horizontale longitudinale, de la seconde forme d'exécution,

10 Figures 7 et 8 sont des vues en coupe transversale suivant VII-VII et VIII-VIII de figure 6.

Comme cela est connu en soi, ce cadre de raquette est constitué par un panier 1, deux branches 2, un pont 3 et un manche 4. L'ensemble 1,2 forme l'armature principale du cadre.

Conformément à l'invention :

15 - le panier 1 est formé par enroulement de nappes de fibres de carbone 5 autour d'un mandrin 6 en mousse de polyéthylène, les fibres de carbone 5 ayant, par rapport à l'axe du mandrin, une orientation α ;

20 - chacune des deux branches 2 est formée par enroulement de nappes de fibres de verre et de carbone 7 autour d'un mandrin 8 en mousse de polyuréthane semi-rigide, les fibres de l'enroulement 7 formant un angle β par rapport à l'axe longitudinal de la branche ;

25 - le pont 3 est aussi formé par enroulement de nappes de fibres de verre et de carbone 9 autour d'un mandrin 10 ; mais ici, le mandrin est constitué en mousse de polyuréthane rigide, et les fibres de l'enroulement forment, par rapport à l'axe longitudinal du pont, un angle γ pouvant être différents des angles α et β précédents ;

30 - les zones d'arrêt 17,18 des mandrins 8 des deux branches 2 dans le mandrin 12 du manche 4, sont décalées l'une par rapport à l'autre selon l'axe longitudinal de la raquette, ce qui évite d'avoir une zone de rupture brutale et garantit par suite une résistance suffisante du manche à la cassure ;

 - les zones d'arrêt 19,20, dans le manche 4, des nappes textiles 7 qui enveloppent les mandrins 8 de ces deux branches 2, sont elles aussi décalées axialement l'une par rapport à l'autre ;

35 - le manche 4 est formé par enroulement de nappes de fibres de verre 11 autour d'un mandrin 12 en mousse acrylique, la direction des fibres formant par rapport à l'axe du mandrin un angle δ ;

- par ailleurs, pour chacune de ces zones, les fibres de chaque nappe peuvent former par rapport à l'axe du mandrin des angles différents (exemple : $\alpha_1 = 0$, $\alpha_2 = 45^\circ$) suivant les différentes contraintes appliquées à chacune de ces zones.

5 Il est clair que la nature et l'agencement des quatre parties constitutives du cadre de la raquette varient de l'une à l'autre. Il est ainsi possible de donner à chaque zone du cadre des caractéristiques tenant compte des contraintes de cette zone. Cela permet, en outre, d'abaisser à la fois le poids et le prix du cadre par suppression de la résine inutile. Cela
10 permet, de plus, dans le cas des cadres nécessitant une injection de résine, d'obtenir une bonne répartition de la résine dans toutes les zones du cadre.

Dans tous les cas, la liaison entre les diverses zones du cadre est efficace. Elle est, en effet, réalisée par chevauchement local des enroulements de fibres d'une zone du cadre sur l'autre ; il en est ainsi en 13
15 pour le raccordement du panier 1 avec les branches 2, en 14 pour le raccordement du pont 3 avec le panier 1 et les branches 2, et en 15 pour le raccordement du manche 4 avec les branches 2. Cette liaison par chevauchement et par l'imprégnation consécutive de résine peut, d'ailleurs, être complétée par un collage, bout à bout, des mandrins des diverses parties du
20 cadre.

Les figures 6 à 8 montrent une variante de réalisation du cadre de raquette des figures 1 à 5. Pour ce cadre de raquette :

- le pont 3 est par exemple identique à celui de la raquette précédente, et est donc formé par habillage du mandrin 10, lui-même en
25 mousse rigide, par deux tresses 9 en fibres de verre et de carbone ; ces tresses sont coupées un peu plus longues que l'armature 10, de sorte que leurs fibres d'extrémité viennent se répartir sur les branches 2 et le panier 1, et sont solidarisées par la résine ;

- l'armature principale du cadre, constituée des deux branches 2
30 et du panier 1, possède un mandrin unique et continu 8, en mousse souple telle qu'une mousse de polyéthylène ; ce mandrin forme un noyau souple sur lequel sont tressées successivement trois épaisseurs de fibres : une épaisseur centrale 21 à haut pourcentage de fibres de carbone (par exemple 70 % de fibres de carbone pour 30 % de fibres de verre), prise en sandwich entre
35 deux fines tresses 22,23 de fibres de verre ; comme précédemment, les zones d'arrêt 17,18 et 19,20 des extrémités du mandrin 8 et de son habillage 7 constitué par les trois nappes textiles 21,22,23, dans le manche 4 sont

décalées axialement l'une par rapport à l'autre pour éviter de créer une zone de concentration de contrainte et donc de rupture privilégiée ;

- le mandrin 12 du manche 4 est toujours constitué d'une mousse rigide, telle qu'une mousse acrylique, et son habillage 11 est constitué de deux grosses tresses 24,25, en fibre de verre, ces tresses grossières étant beaucoup moins onéreuses que celles constituant l'habillage 7 des branches 2 et du panier 1 ; sur les figures 7 et 8, les dimensions relatives en épaisseurs ne sont pas respectées pour ne pas nuire à la clarté du dessin, mais en réalité les tresses 24 et 25 sont nettement plus épaisses que les tresses 22 et 23.

Comme précédemment, la liaison entre le manche 4 et les branches 2 est assurée par chevauchement, sur quelques centimètres, des tresses 7 par les tresses 11. Cette liaison par chevauchement des nappes textiles 7 et 11 et par imprégnation de résine est avantageusement complétée par collage, bout à bout, des mandrins 8 et 12.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux deux formes d'exécution de ce cadre de raquette qui ont été ci-dessus indiquées à titre d'exemples : elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation. On peut par exemple ajouter des morceaux de tresse supplémentaires en tête du panier et à la base du pont pour renforcer localement la raquette dans les zones les plus sollicitées.

REVENDECATIONS

1. Cadre pour raquette de tennis ou autre jeu en matériau stratifié, du type formé par enroulement de nappes ou de tissus de fibres imprégnées de résine synthétique autour d'un mandrin en matériau alvéolaire ou autour d'une chambre à air légèrement gonflée, caractérisé en ce qu'il est constitué, pour au moins deux de ses zones [manche (4) et armature principale (1,2)], par des éléments qui se font suite d'une zone à l'autre, mais sont différenciés à la fois par la nature du mandrin (8,12) et par la nature des fibres des nappes textiles (7,11) enveloppant ce mandrin, le raccordement des deux zones du cadre étant fait par chevauchement local des enveloppes des mandrins, et en ce que dans la zone du manche (4), les arrêts (17,18) des deux branches (2) et du mandrin (12) du manche (4) sont décalés axialement l'un par rapport à l'autre.

2. Cadre pour raquette de tennis selon la revendication 1, caractérisé en ce que les arrêts (19,20), dans la zone du manche (4), des nappes textiles (7) enveloppant les mandrins (8) des deux branches (2), sont eux-aussi décalés axialement l'un par rapport à l'autre.

3. Cadre pour raquette de tennis selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte quatre zones d'agencement différent, à savoir : le panier (1), les deux branches (2), le pont (3) et le manche (4).

4. Cadre pour raquette de tennis selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte trois zones d'agencement différent, à savoir : le panier (1) et les deux branches (2), le pont (3) et le manche (4).

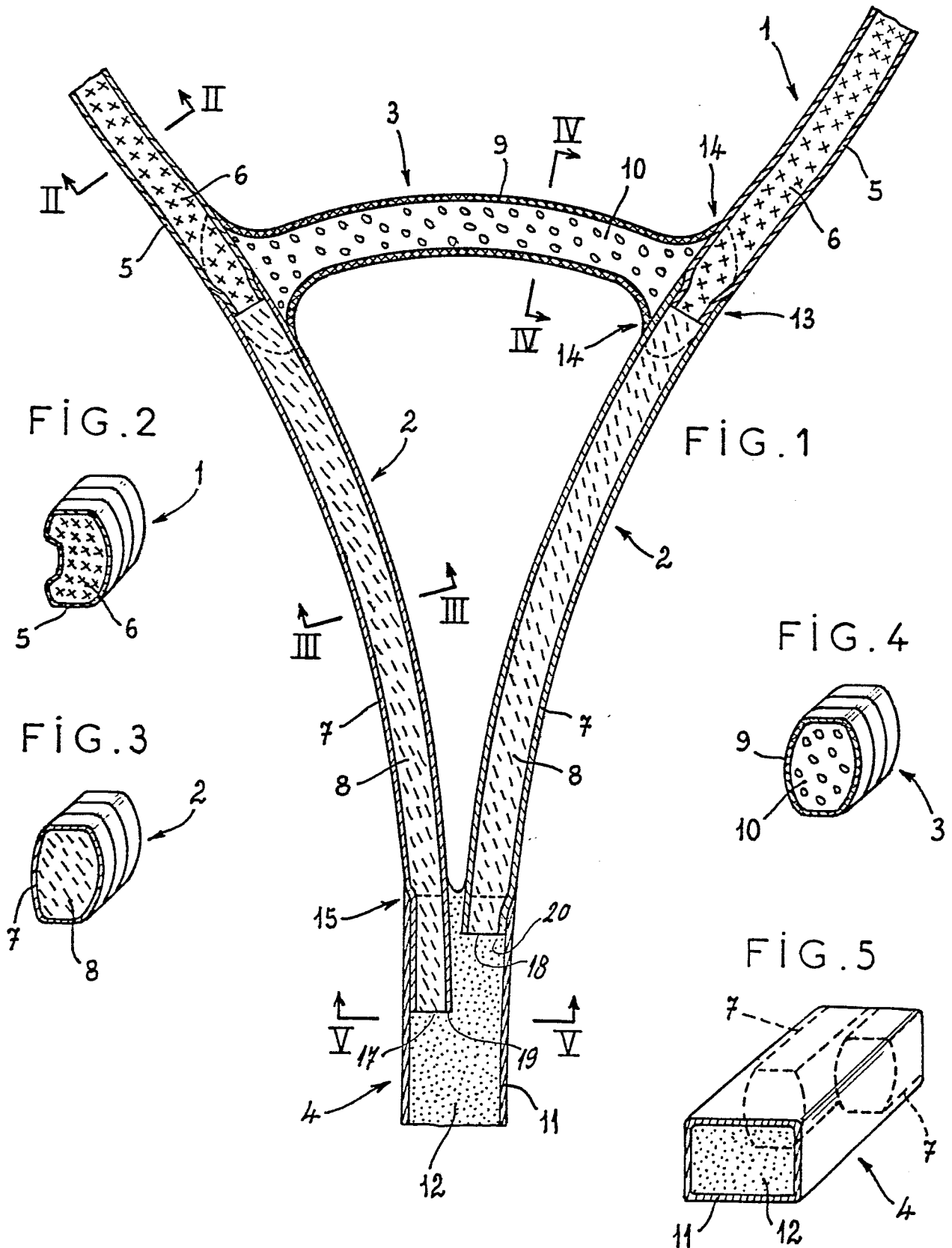
5. Cadre pour raquette de tennis selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte deux zones d'agencement différent, à savoir : le panier (1) et les deux branches (2) d'une part, et le manche (4) d'autre part.

6. Cadre pour raquette de tennis selon la revendication 3, caractérisé en ce que le mandrin (6) du panier (1) est en mousse de polyéthylène, le mandrin (8) des deux branches (7) est en mousse de polyuréthane semi-rigide, le mandrin (9) du pont (3) est en mousse de polyuréthane rigide, et le mandrin (12) du manche est en mousse acrylique, et en ce que les fibres (5) d'enroulement du panier (1) sont en carbone et ont une direction α ; les fibres (7) d'enroulement des deux branches (2) sont en verre et en carbone et font un angle β avec l'axe longitudinal de ces

branches, les fibres (9) d'enroulement du pont (3) sont en verre et en carbone et font un angle γ différent du précédent avec l'axe longitudinal de ce pont, et les fibres d'enroulement du manche (4) sont en verre et font un angle δ avec l'axe longitudinal du manche.

- 5 7. Cadre pour raquette de tennis selon la revendication 4 ou la revendication 5, caractérisé en ce que le mandrin (8) de l'armature principale comportant le panier (1) et les deux branches (2) est en une mousse souple, telle qu'une mousse de polyéthylène, formant un noyau
- 10 souple sur lequel sont successivement tressées trois épaisseurs de fibres, dont une épaisseur centrale (21) à majorité de fibres de carbone comprise entre deux fines épaisseurs (12,23) substantiellement de fibres de verre, en ce que le mandrin (12) du manche (4) est en mousse rigide telle qu'une mousse acrylique, et est à son tour habillé de deux grosses tresses (24,25) substantiellement en fibres de verre qui viennent chevaucher localement les
- 15 extrémités des trois épaisseurs de fibres de l'armature principale.

0233128



0233128

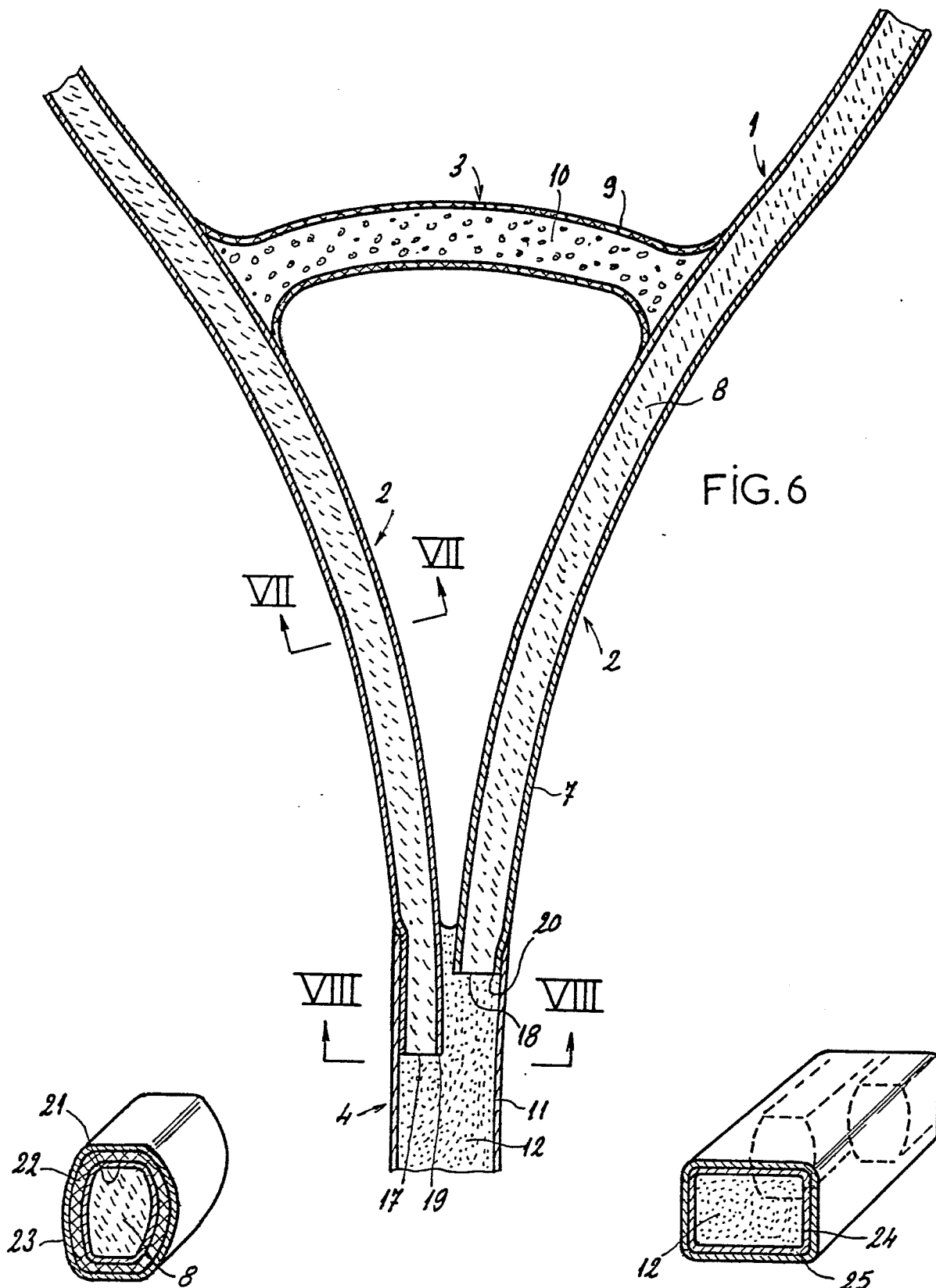


FIG. 7

FIG. 8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0233128
Numéro de la demande

EP 87 42 0011

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. 4)
Y	US-A-4 177 990 (T. KAJIWARA) * Colonne 3, lignes 14-23; colonne 4, lignes 20-45; revendication 1 *	1-7	A 63 B 49/10
Y	EP-A-0 055 184 (M. GUYOT) * Page 5, lignes 3-12 *	1-7	
A	EP-A-0 025 126 (DUNLOP LTD) * Page 3, ligne 12 *	5	
A	US-A-4 399 992 (R.P. MOLITOR) * Colonne 3, lignes 13,41-57 *	5,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			A 63 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30-03-1987	Examineur GERARD B.E.
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	