

①②

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

②① Numéro de dépôt: 81402044.2

⑤① Int. Cl.³: **A 63 B 49/10**

②② Date de dépôt: 21.12.81

③① Priorité: 22.12.80 **FR 8027255**

⑦① Demandeur: **Guyot, Michel, 1 rue Pierret, F-92200 Neuilly Sur Seine (FR)**

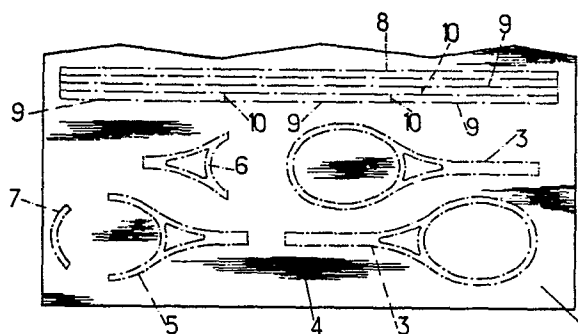
④③ Date de publication de la demande: 30.06.82
Bulletin 82/26

⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE DE GB**

⑦② Inventeur: **Guyot, Michel, 1 rue Pierret, F-92200 Neuilly Sur Seine (FR)**

⑤④ **Cadre de raquette, en particulier pour jeu de tennis, en matière synthétique polymérisée armée de fibres résistantes, et son procédé de fabrication.**

⑤⑦ Cadre de raquette, en particulier pour jeu de tennis, en matière synthétique polymérisée armée de fibres résistantes, du type à structure résistante essentiellement en caisson, caractérisé en ce qu'au moins ses deux faces planes parallèles au plan du cordage ont été constituées à partir de panneaux (3, 5, 6, 7) de fibres (4) résistantes préimprégnées, découpés dans des nappes (1) de telles fibres (4) et qui, après polymérisation et finition, se raccordent sans solution de continuité aux côtés latéraux ou chants (8, 9) de ladite structure.



Cadre de raquette, en particulier pour jeu de tennis, en matière synthétique polymérisée armée de fibres résistantes, et son procédé de fabrication.

La présente invention concerne tout d'abord un cadre
5 de raquette, en particulier pour jeu de tennis, en matière synthétique polymérisée armée de fibres résistantes, et plus particulièrement un cadre du type à structure résistante essentiellement en caisson, avec ou sans nervures de renforcement intérieures, ce cadre étant du type général comportant
10 un panier destiné à recevoir un cordage tendu, et un manche relié au panier par une partie intermédiaire ou coeur.

Par "structure résistante essentiellement en caisson", on entend indiquer que la partie résistante de la structure du cadre de raquette est creuse, c'est-à-dire tubulaire, avec ou sans nervures intérieures de renforcement.
15

On connaît déjà des raquettes de tennis dont le cadre est constitué de cette manière, avec notamment, comme fibres résistantes, des fibres de verre. Pour réaliser la structure tubulaire en question, on dispose dans un moule, et suivant
20 la forme du contour à donner à la raquette, des gaines ou tresses tubulaires de fibres, contenant un tube gonflable, après quoi le moule est fermé, de la matière synthétique y est introduite, pour imprégner les tresses, de l'air comprimé est injecté dans les tubes gonflables, pour chasser la
25 matière synthétique en surplus, et enfin celui-ci est chauffé pour assurer la polymérisation de la matière synthétique. On obtient ainsi des cadres du type général rappelé au début, c'est-à-dire des cadres composites constitués d'une matière synthétique —résine époxy ou analogue, imprégnant
30 des fibres renforçantes— fibres de verre, de carbone, bore, etc.

Les raquettes de ce type donnent de bons résultats, mais les fibres résistantes n'ont pas la direction optimale en tout point du cadre. En effet, les gaines tressées sont
35 constituées de fibres qui ont toujours la même orientation par rapport à l'axe général de la gaine ; lorsqu'elles se croisent à 90°, elles font un angle de $\pm 45^\circ$ par rapport audit axe. Or, cet axe suit exactement la forme du contour de

la raquette, et suit donc un parcours en ovale dans la partie constituant le panier, et un parcours également courbe, concave, dans la partie intermédiaire reliant ce panier au manche, lequel constitue la seule partie rectiligne. Il en résulte que dans les parties de la raquette qui sont les plus critiques, sur le plan de la résistance mécanique, c'est-à-dire qui subissent les contraintes les plus importantes au cours du jeu, les fibres suivent des directions très diversifiées, qui ne se trouvent que fortuitement et rarement correspondre à la direction optimale dans la zone considérée du cadre, ce qui entraîne l'apparition fréquente de micro-fissurations.

Ainsi, à poids de matière renforçante égal, une telle raquette n'aura pas les qualités mécaniques idéales, telles qu'elles pourraient être obtenues avec une raquette dans laquelle les fibres résistantes seraient orientées de la façon adéquate en tout point.

Le même genre d'inconvénients se présente avec des raquettes d'un type différent, dans lesquelles on enroule en hélice, autour d'un tube gonflable, une bande — tissée ou non — de fibres de renforcement ; l'orientation des fibres est alors toute différente, mais elle est tout aussi diversifiée que dans le cas des gaines tressées, et les fibres, là non plus, n'ont pas en tout point l'orientation optimale.

L'un des buts de l'invention est de remédier à ces inconvénients des raquettes connues, et de se rendre maître, dans une grande mesure, de l'orientation des fibres dans les différentes zones du cadre.

Le but de la présente invention est également d'obtenir un procédé de fabrication simplifié, permettant une production en grandes séries et à moindre coût ; il est aussi, d'une façon générale, d'obtenir des raquettes, notamment pour le tennis, qui aient des qualités de résistance mécanique notablement accrues, sans augmentation du poids, et qui permettent d'obtenir une meilleure frappe de la balle, avec une plus grande précision de la trajectoire, ainsi qu'une diminution des vibrations et de la fatigue du joueur.

A cet effet, conformément à l'invention, on élabore,

au moins pour l'essentiel, les faces ou côtés du caisson constituant la structure résistante par découpe de panneaux ou bandes de formes appropriées dans une nappe de fibres résistantes préimprégnées. Il suffira ensuite de positionner ces panneaux ou bandes dans le moule pour constituer la structure résistante creuse, autour de tubes gonflables, puis de mettre en oeuvre les opérations connues de gonflage desdits tubes, puis de polymérisation, avec cependant l'économie de l'opération d'introduction de matière synthétique dans le moule.

En opérant les découpes selon des directions déterminées par rapport à celle(s) selon laquelle ou lesquelles s'étendent lesdites fibres dans la nappe, on pourra obtenir différents panneaux ou bandes découpés dont les fibres sont orientées dans la direction optimale, en fonction du positionnement des panneaux ou bandes dans le cadre. On est ainsi maître de l'orientation des fibres en chaque emplacement du cadre, et l'on pourra donc choisir en toute liberté l'orientation optimale des fibres en fonction du type d'efforts ou de vibrations subies par le cadre en cet emplacement.

On obtiendra en outre une grande souplesse quant à la faculté de prévoir des renforcements ou surépaisseurs en certaines zones particulièrement sollicitées. Il suffira de disposer en ces zones plusieurs épaisseurs de panneaux ou de bandes.

Il y a lieu de préciser ici que par le terme "panneaux", on entend surtout désigner des parties découpées dans une nappe de fibres, et qui peuvent avoir une forme particulière, par exemple sensiblement la forme, vue en plan, d'une raquette ou d'une partie de raquette de tennis, ces panneaux étant donc destinés à constituer, en tout ou partie, les faces supérieure et inférieure de la raquette, parallèles au plan du cordage. Par le terme "bandes", on entend désigner surtout des éléments à bords parallèles, en fibres -tissées ou non- plus particulièrement destinées à constituer les chants ou côtés de la raquette, c'est-à-dire à s'étendre, selon les côtés du caisson, perpendiculairement

auxdits panneaux ; ces bandes peuvent aussi être découpées dans des nappes de fibres préimprégnées, ou être constituées à proprement parler de bandes livrées telles quelles, donc prédécoupées. Avec de telles bandes, on pourra de toute façon effectuer aussi sur les chants du cadre, et aux endroits les plus sollicités, des surépaisseurs localisées.

Ceci étant, un cadre de raquette conforme à l'invention pourra donc être essentiellement caractérisé en ce qu'au moins ses deux faces planes parallèles au plan du cordage ont été constituées à partir de panneaux de fibres résistantes préimprégnées, découpés dans des nappes de telles fibres et qui, après polymérisation et finition, se raccordent sans solution de continuité aux côtés latéraux ou chants de ladite structure.

Conformément à ce qui précède, elle pourra en même temps se caractériser en ce que les chants de ladite structure ont été constitués à partir de nappes étroites ou bandes de fibres résistantes préimprégnées, ou de panneaux en forme de bandes, découpés dans des nappes de telles fibres.

Un tel cadre pourra encore se distinguer en ce que les panneaux et/ou bandes de fibres sont disposés en plusieurs couches.

Certaines desdites couches, en des emplacements déterminés de la structure, pourront ne s'étendre que selon une partie de celle-ci, la structure étant ainsi à renforcements localisés.

Ces renforcements seront en principe situés notamment dans ladite partie intermédiaire entre le panier et le manche et éventuellement au sommet du panier et vers l'extrémité libre du manche, emplacements qui sont d'ordinaire les plus sollicités au cours du jeu.

Il sera encore plus particulièrement avantageux de prévoir, conformément à l'invention, que le cadre comporte, comme fibres résistantes, des fibres unidirectionnelles, notamment pour ce qui concerne lesdites faces parallèles au plan du cordage. Il sera alors particulièrement opportun de faire en sorte, au moment de la découpe, que lesdites faces parallèles au plan du cordage comportent des panneaux de

fibres résistantes unidirectionnelles parallèles à l'axe du manche (axe général du cadre).

On obtiendra ainsi un cadre de raquette ayant une très grande résistance à la flexion longitudinale, c'est-à-dire vis-à-vis des efforts qui s'exercent essentiellement dans le plan de symétrie axiale perpendiculaire au plan du cordage. En effet, alors, toutes les fibres des faces supérieure et inférieure de la raquette, et quel que soit leur emplacement, seront orientées parallèlement à l'axe du manche, c'est-à-dire à l'axe général du cadre, et seront aptes à s'opposer ainsi, de façon tout à fait optimale, aux déformations dans la direction desdits efforts. On met de la sorte à profit, d'une façon idéale, le haut module d'élasticité des fibres résistantes actuellement sur le marché, notamment des fibres de verre, carbone, bore, kevlar, etc.

On obtiendra en même temps un cadre de raquette dont les vibrations en flexion, au cours du jeu, seront d'amplitude considérablement réduite, ce qui diminuera d'autant la fatigue du joueur, et l'impression désagréable habituelle ressentie dans le coude du fait de ces vibrations.

De même que pour ces panneaux des faces supérieure et inférieure du cadre, on pourra aussi prévoir que les chants ou côtés latéraux de la structure résistante en caisson comportent des bandes ou panneaux de fibres résistantes unidirectionnelles s'étendant dans des plans parallèles audit plan du cordage.

Là encore, il s'agit d'une disposition qui ne se rencontrait jamais dans les raquettes de la technique antérieure, comme cela ressort des explications données au début.

Cette disposition est aussi extrêmement avantageuse, en ce qu'elle donne au cadre de raquette, notamment à la partie ovale ou panier, une très grande rigidité vis-à-vis des efforts statiques (tension du cordage) et dynamiques (vibrations à l'impact des balles), dans le plan du cordage, selon les deux axes principaux du panier, par suite de l'effet de frette, exercé par les fibres continues des chants, selon tout le pourtour du cadre. Là encore, toutes les fibres travaillent dans la direction optimale. On obtiendra ainsi une raquette dont, au cours du jeu, les contractions

et élongations alternatives du panier, dans le plan du cordage, seront considérablement diminuées, ce qui réduira l'amplitude des vibrations du cordage, donc augmentera la vitesse des balles, et permettra de leur donner une trajectoire plus précise.

Quoique l'intérêt de l'invention soit, comme on vient de le démontrer, particulièrement net lorsque l'on utilise des panneaux ou bandes de fibres unidirectionnelles, découpées dans des nappes de fibres préimprégnées, il n'est pas à exclure que, dans certains cas, pour tout ou partie du cadre, et éventuellement en combinaison avec des fibres unidirectionnelles, on utilise des panneaux ou bandes de fibres tissées, les nappes de fibres préimprégnées tissées étant à l'heure actuelle meilleur marché que les nappes de fibres préimprégnées unidirectionnelles.

Dans un tel cas, on pourra prévoir avantageusement que lesdites faces parallèles au plan du cordage comportent des panneaux de fibres résistantes tissées s'étendant sous un angle de $\pm 45^\circ$, ou d'une valeur voisine, par rapport à l'axe du manche (axe général du cadre).

D'une façon analogue, il sera aussi opportun de prévoir que lesdits chants de la structure comportent des bandes ou panneaux de fibres résistantes tissées s'étendant sous un angle de $\pm 45^\circ$, ou d'une valeur voisine, par rapport au plan du cordage.

Dans les deux cas, on obtiendra un effet qui, quoique peut-être moins marqué qu'avec des fibres unidirectionnelles, sera globalement de la même nature, puisque les effets résultants des forces qui s'exercent selon la longueur des fibres seront dirigés essentiellement dans les mêmes directions qu'avec lesdites fibres unidirectionnelles.

En tout cas, il est à noter que, là encore, les fibres tissées des panneaux découpés et constituant les faces du cadre parallèles au plan du cordage pourront avoir une direction constante, indépendante de leur position dans le cadre.

Un mode d'exécution de l'invention va maintenant être décrit ci-dessous à titre d'exemple nullement limitatif, avec référence aux figures du dessin annexé, dans lequel :

- la figure 1 est une vue en plan d'une nappe de fibres résistantes préimprégnées unidirectionnelles, montrant, dans le cas de la fabrication d'une raquette de tennis ou analogue, le contour et l'orientation des découpes pour les
5 panneaux des faces du cadre et pour les bandes de ses chants ;

- la figure 2 est une vue en plan du même genre, dans le cas où l'on effectue les découpes en question dans une nappe de fibres résistantes préimprégnées tissées, et ceci selon une orientation générale à 45° par rapport aux deux
10 directions orthogonales des fibres ;

- la figure 3 montre en plan différentes formes possibles de panneaux découpés, par exemple dans une nappe de fibres préimprégnées unidirectionnelles, pour la constitution de tout ou partie des faces du cadre qui sont parallèles au plan du cordage ;
15

- la figure 4 est une vue schématique de profil, montrant un exemple possible de superposition de ces différents panneaux pour la constitution desdites faces du cadre qui sont parallèles au plan du cordage, et l'obtention de ren-
20 forcements localisés ;

- la figure 5 est une vue en plan schématique d'un cadre de raquette élaboré conformément à l'invention, et montrant un exemple possible de répartition de bandes de ren-
25 forcements localisés sur les chants ;

- la figure 6 est une vue schématique en perspective, montrant la disposition, dans un moule de polymérisation, de panneaux et bandes découpés, pour l'élaboration d'un cadre de raquette conforme à l'invention ; et
30

- la figure 7 est une vue en coupe transversale du moule supposé fermé, au niveau du manche de la raquette.

Il y a lieu de noter tout d'abord que les nappes de fibres résistantes préimprégnées 1 et 2, représentées respectivement dans les figures 1 et 2, peuvent être des nappes uniques, mais de préférence sont à considérer comme la nappe du dessus d'une pile contenant un certain nombre de nappes, par exemple de l'ordre de plusieurs unités ou plusieurs dizaines, l'outil de découpe, du genre emporte-pièce ou de
35

tout autre type, étant alors adapté à effectuer en une fois des découpes sur toute la hauteur de ladite pile. Cela permet, bien entendu, d'obtenir par une seule opération de découpe un grand nombre de panneaux ou bandes de fibres résistantes préimprégnées, découpés à la forme voulue.

A la figure 1, on a représenté par des lignes en traits mixtes le contour des différents panneaux ou bandes qu'il est prévu de découper dans une pile de nappes de fibres résistantes, par exemple des fibres de carbone, préimprégnées d'une matière synthétique polymérisable à chaud, par exemple du genre résine époxy, lesdites fibres étant unidirectionnelles.

On a ainsi référencé en 3 les contours de panneaux destinés à constituer, selon toute leur surface, une partie de l'épaisseur des faces supérieure et inférieure de la structure résistante en forme de caisson d'un cadre de raquette, l'axe général desdits contours 3 (axe du manche) étant orienté exactement dans la direction des fibres unidirectionnelles qui, pour ne pas surcharger le dessin, sont représentées, dans la nappe, seulement en certains emplacements, tels que 4.

On a représenté, par ailleurs, en 5, 6 et 7, d'autres contours pour la constitution de panneaux de renforcements localisés des deux faces précitées du cadre. On voit sur la figure 1 que le contour 5 est destiné à constituer un panneau de renforcement de la partie inférieure du panier et de la partie intermédiaire entre celui-ci et le manche, que le contour 6 est destiné à constituer un panneau de renforcement, seulement de cette partie intermédiaire, et que le contour 7 est destiné à constituer un panneau de renforcement du sommet du panier. On voit que ces contours 5 à 7 ont également une orientation générale coïncidant avec la direction des fibres unidirectionnelles 4.

Enfin, on a référencé en 8 les contours de différentes bandes destinées à constituer tout ou partie des chants de ladite structure en caisson du cadre. On voit que l'on a prévu d'effectuer dans les nappes 1 la découpe de bandes de différentes longueurs, les plus longues étant destinées

à constituer le chant extérieur du caisson, c'est-à-dire à s'étendre selon tout le pourtour du cadre, d'un côté à l'autre de l'extrémité du manche, après avoir contourné le panier, de même qu'à constituer le chant intérieur du panier, tandis que les bandes plus courtes 9 (voir traits transversaux de découpe 10) sont destinées à constituer des renforcements localisés desdits chants, soit à l'intérieur du panier, soit à l'extérieur du cadre, soit encore éventuellement, dans le cas d'un cadre à coeur creux, le chant intérieur de ce coeur.

Un cadre réalisé à partir de tels panneaux et bandes tous découpés de sorte que leur orientation générale coïncide avec la direction des fibres, aura l'avantage de ne nécessiter que des opérations de finition très réduites, étant donné que lesdites fibres, de ce fait, se raccordent extrêmement bien, sans solution de continuité, selon les différentes arêtes du cadre, à savoir à la jonction entre les chants et les surfaces parallèles au plan du cordage ; les opérations d'ébarbage pourront donc être, sinon éliminées, du moins réduites à un strict minimum.

A la figure 2, on a représenté, de façon analogue au cas de la figure 1, différents contours d'éléments à découper dans des nappes 2 de fibres préimprégnées tissées. Les contours analogues à ceux de la figure 1 ont été repérés par les mêmes références.

On voit que dans ce cas, on a prévu d'effectuer dans les nappes 2 des découpes orientées de telle façon que la direction générale des panneaux et bandes de fibres soient orientées à 45° par rapport aux deux directions orthogonales des fibres tissées qui, sur cette figure, ont été représentées seulement dans certaines zones, comme dans la figure 1, et ont été référencées en 12. Il va de soi que, là encore, on n'a pas représenté ces fibres tissées 12 sur toute l'étendue de la nappe supérieure 2, pour ne pas surcharger le dessin.

On pourra obtenir de cette manière, et comme cela a déjà été expliqué plus haut, un cadre de raquette présentant en grande partie les mêmes qualités qu'un cadre éla-

boré à partir de fibres unidirectionnelles.

A la figure 3, on a représenté à plus grande échelle différents panneaux, référencés 3a, 5a, 6a et 7a découpés dans une nappe de fibres préimprégnées unidirectionnelles
5 1 selon les contours respectivement référencés dans cette dernière figure en 3, 5, 6 et 7.

La figure 4 montre en profil comment ces différents panneaux 3a à 7a peuvent se superposer, pour constituer, d'une part la face supérieure du cadre et, d'autre part, sa
10 face inférieure. On a représenté ces différents panneaux de part et d'autre d'une partie centrale 11 qui schématise l'espace interne creux du caisson.

On voit sur cette figure 4 que l'on a prévu de chaque côté deux panneaux superposés tels que 3a, pour constituer
15 les faces supérieure et inférieure du cadre sur toute leur étendue (de l'extrémité libre du manche 13 au sommet du panier 14), deux panneaux superposés tels que 5a, pour le renforcement desdites faces dans la partie intermédiaire 15 du cadre (sensiblement entre la moitié de la longueur du
20 manche et la moitié du panier), deux panneaux superposés tels que 7a, pour renforcer le sommet du panier et, enfin, un panneau tel que 6a pour renforcer encore la partie intermédiaire ou coeur, mais selon une étendue plus réduite que celle des panneaux 5a.

25 A la figure 5, on a représenté d'une façon analogue, mais en plan, un agencement possible pour les différentes bandes de fibres préimprégnées unidirectionnelles (ou tissées) destinées à constituer les chants du cadre.

On voit ainsi que l'on a prévu deux bandes 8a extérieures superposées suivant le contour du cadre d'un côté
30 à l'autre de l'extrémité libre du manche 13, ces bandes 8a étant elles-mêmes partiellement recouvertes par des bandes 9a plus courtes, pour renforcer le sommet du panier, la partie intermédiaire ou coeur 15 du cadre et l'extrémité du
35 manche 13, ceci bien entendu de façon symétrique par rapport au plan longitudinal axial perpendiculaire au plan du cordage.

On a prévu également des bandes de renforcement 9a,

superposées à la bande principale 8a à l'intérieur du panier 14, notamment pour renforcer le sommet du panier et sa partie opposée, qui est située à proximité du coeur 15, et enfin, s'agissant, selon l'exemple de réalisation représentée, de fabriquer une raquette à coeur évidé (référence 16), on a également référencé en 9a une bande constituant le pourtour intérieur de chant du coeur creux 15.

Il va de soi, bien entendu, que ces différents agencements de panneaux et bandes, pour la constitution des faces et des chants du caisson de structure résistante, n'ont été donnés dans ce qui précède qu'à titre explicatif et nullement limitatif, et qu'il serait possible d'envisager bien des variantes, notamment en fonction du type de raquette que l'on désire obtenir, de son poids, de son prix de revient, de la nature des fibres utilisées, etc.

A la figure 6, on a représenté schématiquement et partiellement un moule de mise en forme et de polymérisation d'un cadre, notamment pour raquette de tennis, élaboré conformément à l'invention. On a représenté notamment et référencé en 17 une plaque de fond du moule, en 18 une plaque médiane de fermeture latérale, en 19 un noyau amovible (pions de positionnement 20) correspondant à la forme intérieure du panier de la raquette, et en 21 un noyau également amovible (pions de positionnement 22) correspondant à la partie évidée du coeur de la raquette (bien entendu, ce noyau n'est pas nécessaire lorsque l'on désire fabriquer une raquette à coeur plein).

Ceci étant, on pose tout d'abord sur la plaque de fond 17 (la plaque médiane 18 ainsi que les noyaux n'étant pas encore mis en place) les différents panneaux découpés destinés à constituer la face inférieure du cadre (il s'agira successivement des panneaux 7a, 6a, 5a et 3a).

Ensuite, on met en place les noyaux 19 et 21 sur la plaque de fond 17, on applique sur les chants 23 de ces noyaux les bandes correspondantes 8a et 9a, par exemple selon le type de configuration représenté à la figure 5, puis on met de même en place les plaques médianes de fermeture latérale 18 et on applique sur leurs chants 24 les

autres bandes 8a et 9a, destinées à constituer les chants extérieurs du cadre également, par exemple, selon la configuration de la figure 5.

On peut alors mettre en place dans le logement du mou-
5 le ainsi constitué les tubes gonflables. Il s'agit par exemple d'un premier tube gonflable 25 partant de l'extrémité du logement du moule qui correspond à l'extrémité du manche de la raquette, qui fait le tour du noyau 21 puis revient vers cette même extrémité du moule ; il s'agit également
10 ment d'un second tube gonflable 26 partant de même de l'extrémité en question du logement du moule, faisant le tour du noyau 19 et revenant également vers cette même extrémité. Comme ceci est visible sur la figure 7, les parties du premier tube 25 qui s'étendent selon le manche de la ra-
15 quette sont ainsi placées entre les parties correspondantes du second tube 26.

Ensuite, on procède à la mise en place des panneaux 3a, 5a, 6a et 7a destinés à constituer la face supérieure du cadre, superposés comme indiqué à la figure 4, suite à
20 quoi on peut fermer le moule grâce à une plaque de fermeture 27, puis procéder au gonflage des tubes 25 et 26, ce qui plaque les différents panneaux et chants en fibres résistantes préimprégnées contre les parois du moule, et finalement procéder à la polymérisation de la matière synthé-
25 tique armée, par chauffage du moule.

Il y a lieu de noter ici que le gonflage des tubes permet de plaquer parfaitement lesdits panneaux et bandes contre les parois du moule, car ces panneaux et bandes sont libres de se déplacer légèrement les uns par rapport aux
30 autres. Ceci constitue un avantage très important par rapport aux procédés dans lesquels, comme indiqué au début, on met en oeuvre des gaines tressées, car ces gaines ne sont aucunement élastiques, et quelle que soit la pression du fluide injecté dans les tubes, il n'est jamais possible
35 de plaquer ces gaines parfaitement sur lesdites parois, ce qui fait apparaître, notamment sur les arêtes de la structure, des masses de matière synthétique n'imprégnant pas la gaine.

Le démoulage permettra d'obtenir directement un cadre de raquette ayant un excellent aspect et ne nécessitant que très peu d'opérations de finition.

D'ailleurs, pour parfaire l'aspect de surface de la raquette, on pourra intercaler entre les parois du moule et les éléments de fibres préimprégnées, notamment les panneaux, une feuille d'un matériau tel que la cellophane, découpée à la forme correspondante, et qu'il sera facile de retirer après démoulage, un tel matériau n'adhérant pas à la matière synthétique polymérisée.

Il y a lieu de noter enfin que de préférence, on prévoit, sur les arêtes des plaques médianes de fermeture latérale 18, de même que sur les arêtes des noyaux 19 et 21, des rainures telles que celles qui ont été référencées en 28 pour la plaque 18, sur la figure 6. Si l'on a prévu de découper dans les nappes de fibres préimprégnées des panneaux (référéncés globalement en 29 sur la figure 7) d'une largeur légèrement supérieure à celle des faces supérieure et inférieure du cadre de la raquette, on pourra ainsi loger les bords de ces panneaux, en dépassement sur les chants, dans ces rainures 28, ce qui permettra d'assurer dans tous les cas la continuité entre lesdites faces et les chants du cadre.

Comme le montre également la figure 7, on peut prévoir de même pour les bandes de fibres préimprégnées une largeur légèrement supérieure à celle des chants du cadre de raquette, ce qui permet d'en replier les bords vers l'intérieur, entre lesdits panneaux 29. De telles bandes ont été référencées globalement en 30 sur la figure 7 et leurs bords repliés en 31. Il est à souligner que l'on a volontairement exagéré sur cette figure l'augmentation de largeur des panneaux et bandes pour rendre cette disposition plus claire. Pour ne pas compliquer le dessin, on n'a pas dessiné les rainures telles que 28 que peuvent aussi comporter les arêtes des noyaux 19 et 21.

Comme il va de soi, et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus particulièrement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

REVENDEICATIONS

1. Cadre de raquette, en particulier pour jeu de tennis, en matière synthétique polymérisée armée de fibres résistantes, du type à structure résistante essentiellement en caisson, avec ou sans nervures de renforcement intérieures, ce cadre étant du type général comportant un panier destiné à recevoir un cordage tendu, et un manche relié au panier par une partie intermédiaire ou coeur, caractérisé en ce qu'au moins ses deux faces planes parallèles au plan du cordage ont été constituées à partir de panneaux de fibres résistantes préimprégnées, découpés dans des nappes de telles fibres et qui, après polymérisation et finition, se raccordent sans solution de continuité aux côtés latéraux ou chants de ladite structure.
2. Cadre selon la revendication 1, caractérisé en ce que les chants de ladite structure ont été constitués à partir de nappes étroites ou bandes de fibres résistantes préimprégnées, ou de panneaux en forme de bandes, découpés dans des nappes de telles fibres.
3. Cadre selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les panneaux et/ou bandes de fibres sont disposés en plusieurs couches.
4. Cadre selon la revendication 3, caractérisé en ce que certaines desdites couches, en des emplacements déterminés de la structure, ne s'étendent que selon une partie de celle-ci, la structure étant ainsi à renforcements localisés.
5. Cadre selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits renforcements sont situés notamment dans ladite partie intermédiaire entre le panier et le manche et éventuellement au sommet du panier et vers l'extrémité libre du manche.
6. Cadre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte, comme fibres résistantes, des fibres unidirectionnelles, notamment pour ce qui concerne lesdites faces parallèles au plan du cordage.
7. Cadre selon la revendication 6, caractérisé en ce

que lesdites faces parallèles au plan du cordage comportent des panneaux de fibres résistantes unidirectionnelles parallèles à l'axe du manche (axe général du cadre).

8. Cadre selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que lesdits chants de la structure comportent des bandes ou panneaux de fibres résistantes unidirectionnelles s'étendant dans des plans parallèles audit plan du cordage.

9. Cadre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte, comme fibres résistantes, des fibres tissées.

10. Cadre selon la revendication 9, caractérisé en ce que lesdites faces parallèles au plan du cordage comportent des panneaux de fibres résistantes tissées s'étendant sous un angle de $\pm 45^\circ$, ou d'une valeur voisine, par rapport à l'axe du manche (axe général du cadre).

11. Cadre selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que lesdits chants de la structure comportent des bandes ou panneaux de fibres résistantes tissées s'étendant sous un angle de $\pm 45^\circ$, ou d'une valeur voisine, par rapport au plan du cordage.

12. Procédé de fabrication d'un cadre de raquette à structure résistante en caisson, selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste à découper dans une nappe ou une pile de nappes de fibres résistantes préimprégnées de matière synthétique polymérisable, et selon une orientation déterminée, des panneaux et bandes ayant la forme de tout ou partie des faces supérieure et inférieure et des chants du caisson, à disposer ces éléments découpés dans un moule, autour d'un ou de plusieurs tubes gonflables, selon la configuration choisie, notamment pour l'emplacement de renforcements localisés du cadre, puis à fermer le moule, à gonfler le ou lesdits tubes, et à provoquer dans ledit moule la polymérisation de la matière synthétique imprégnant les fibres.

Fig.1.

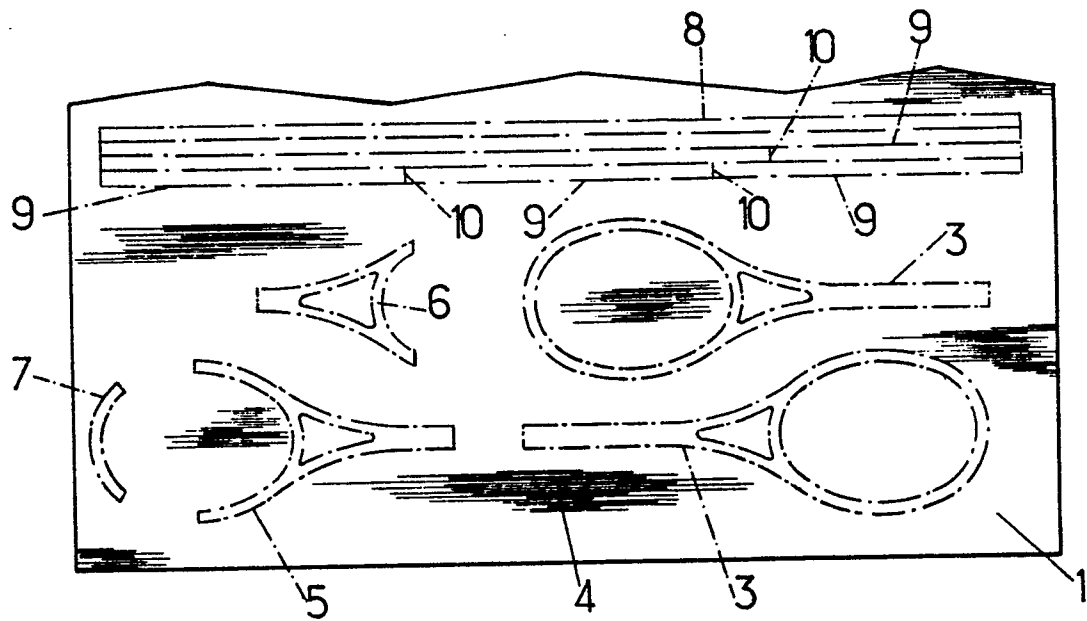


Fig.2.

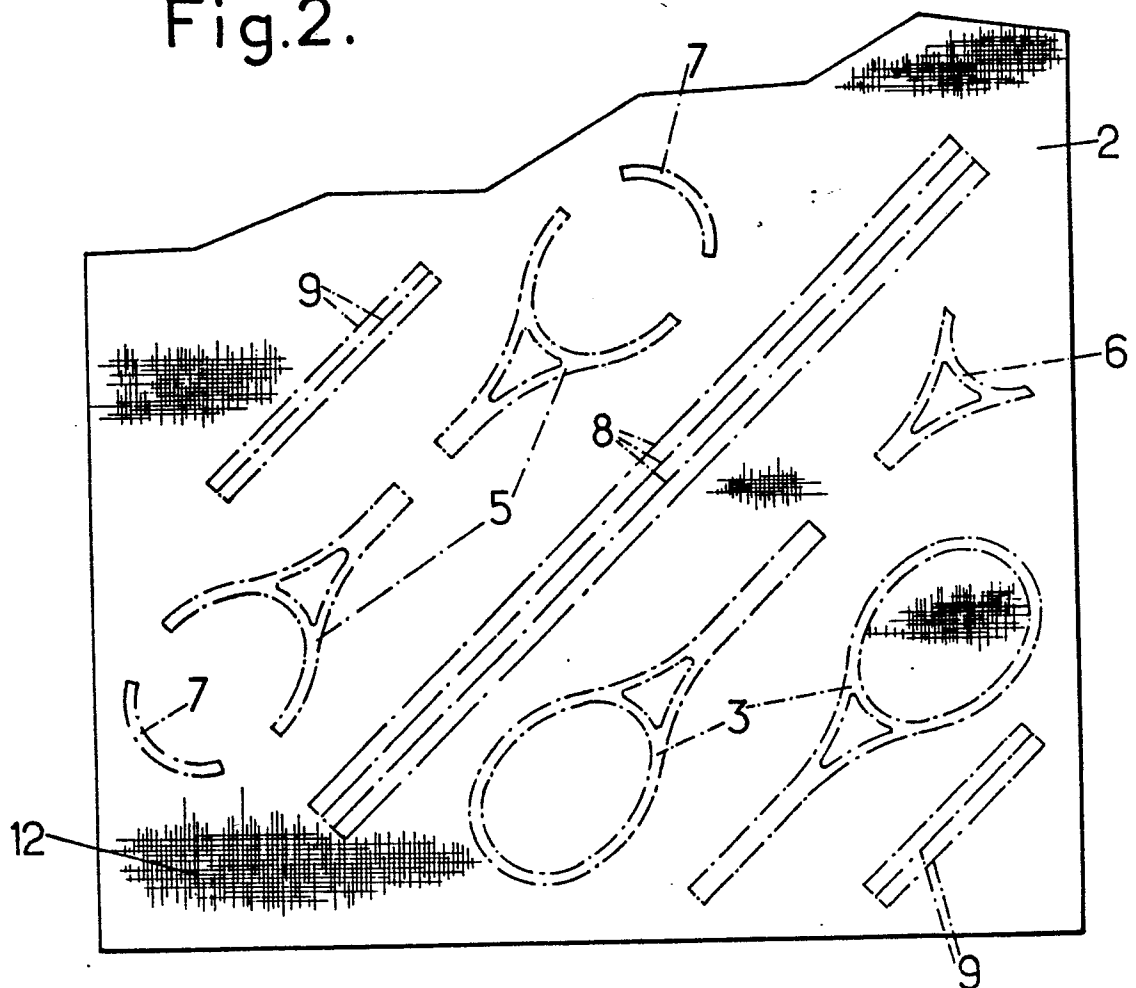


Fig.5.

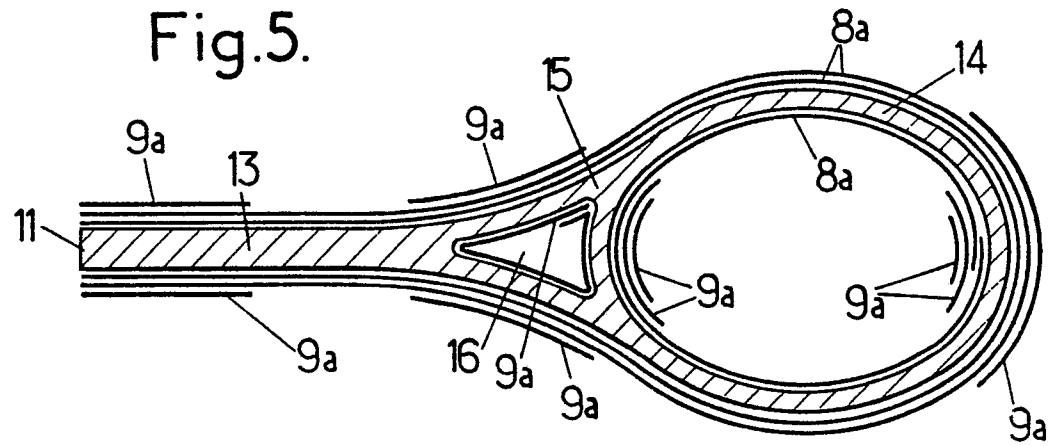


Fig.3.

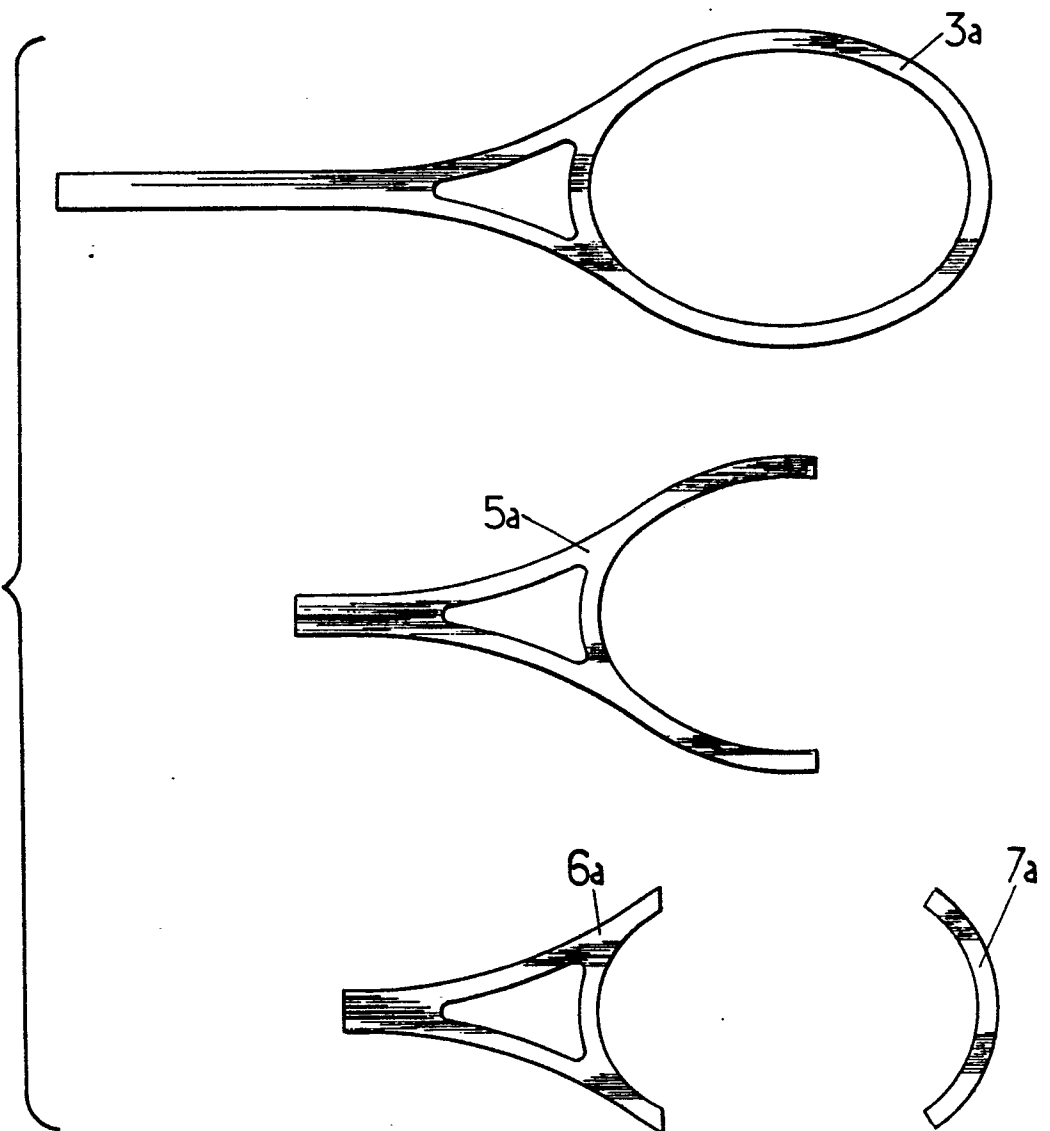


Fig.4.

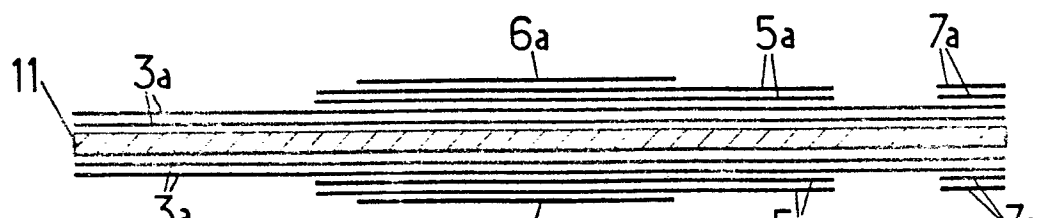


Fig.6.

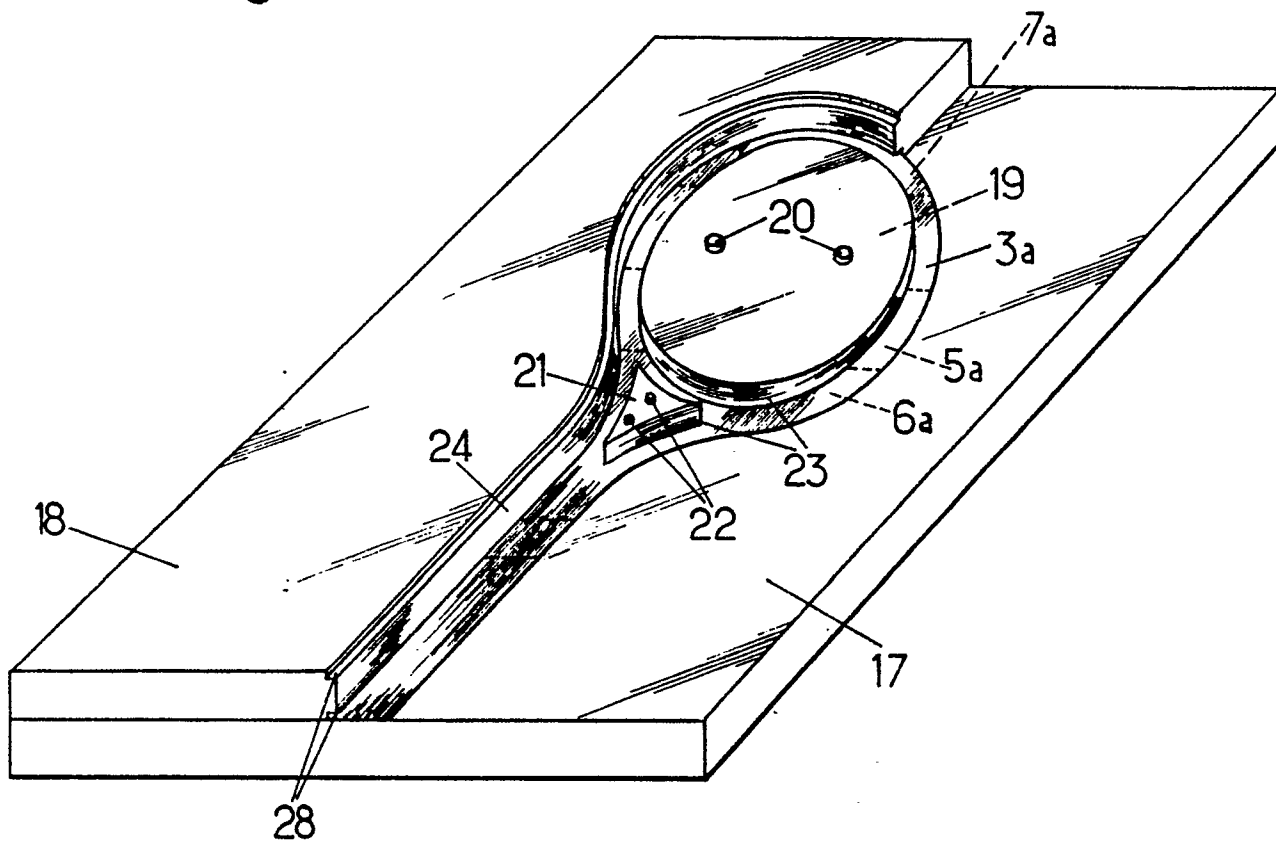
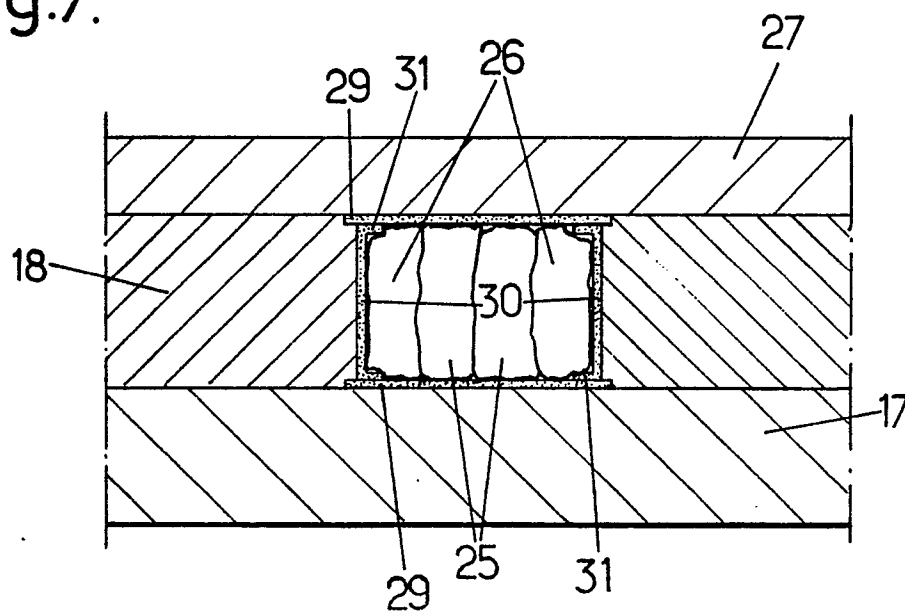


Fig.7.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0055184

Numéro de la demande
EP 81 40 2044

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	<u>US - A - 4 031 181 (SCHAEFER et al.)</u> * figures 2,11,15; colonne 2, lignes 4-16; colonne 3, lignes 26-41; colonne 5, lignes 43-48; colonne 7, lignes 11-45 *	1,3,6, 7,9, 10	A 63 B 49/10
	--		
X	<u>US - A - 3 993 308 (JENKS)</u> * abrégé; figures 23-30 *	1-12	
	--		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
	<u>FR - A - 2 190 018 (KICHERER)</u> * figures 3,4; page 3, lignes 37-40; page 4, lignes 1-18 *	2-4, 6,10, 12	A 63 B B 29 D
	--		
	<u>FR - A - 2 447 800 (WESTLAND AIRCRAFT LTD.)</u> * figure 2; page 2, lignes 3-11 *	1,3, 12	

			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: cite dans la demande L: cite pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	27-01-1982	ARGENTINI	