

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.12.90.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 12.06.92 Bulletin 92/24.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : TAYLOR MADE GOLF COMPANY, INC. — US.

⑦2 Inventeur(s) : Banchelin Jean-Marc, Renard Philippe et Solviche Serge.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Salomon S.A. Service Propriété Industrielle (Borne Patrice).

⑤4 Procédé de fabrication de manches de club de golf.

⑤7 L'invention concerne un procédé de fabrication d'un manche de club de golf en matériaux composites. Le procédé comprend notamment les étapes successives suivantes:

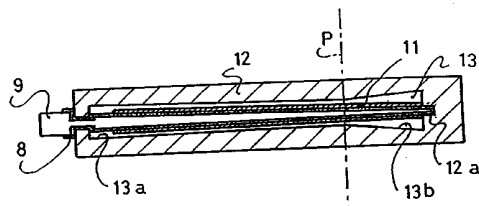
- On dispose une vessie tubulaire, élastique et étanche autour d'un mandrin rigide, de longueur au moins égale à la longueur du manche à réaliser.

- On réalise ensuite l'habillage du mandrin avec une structure composite comprenant des fibres imprégnées d'une matrice de résine organique.

- On dispose le mandrin dans le moule

- On effectue ensuite une opération de moulage en appliquant au moins une pression interne exercée par l'introduction d'un fluide à l'intérieur de la vessie.

L'invention concerne également le dispositif ainsi que les manches réalisés selon le procédé.



FR 2 670 120 - A1



L'invention se rapporte à la fabrication des manches de clubs de golf et concerne plus particulièrement un nouveau procédé de fabrication de manches en matériaux composites, et un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé, ainsi que les manches ainsi fabriqués.

Un procédé de fabrication d'objets tubulaires tels que cannes à pêche, clubs de golf, en résine renforcée de fibres de carbone ou autres, est décrit dans les brevets GB n° 1 446 444 et US n° 4 555 113.

Le procédé consiste à enrouler autour d'un mandrin des feuilles ou nappes de fibres pré-imprégnées de résine époxyde par exemple, puis à compacter l'empilage par enrubannage d'un film thermorétractable en polyester. Le mandrin ainsi revêtu est ensuite disposé dans une étuve de façon à cuire le revêtement composite d'une part et à provoquer le compactage du revêtement autour du mandrin par la pression exercée par la rétraction du film d'autre part. Enfin, après durcissement de la résine, le mandrin est retiré, puis le ruban est décollé. Les irrégularités de surface ou traces laissées par le pas du ruban, appelées communément les "steps", sont abrasées par émerisage lors d'une opération de finition du manche.

Une variante de ce procédé consiste à habiller le mandrin par enroulement filamentaire d'un fil préalablement imprégné de résine.

Ces procédés, très répandus chez les constructeurs, ne donnent néanmoins pas entière satisfaction aux pratiquants de golf, et notamment aux joueurs de haut niveau, car il ne permet pas d'assurer la reproductibilité des caractéristiques mécaniques d'un manche à l'autre.

Les différences importantes des performances de tels clubs, révélées par les joueurs professionnels proviennent, en particulier, de l'enlèvement de matière lors de l'opération nécessaire de finition du manche.

De plus, ces procédés limitent considérablement les possibilités de réaliser des manches de forme complexe, tels que les manches biconiques, à conicité inversée ou non, des zones de renflements ou de rétrécissement, par exemple.

Le but de la présente invention est de proposer un procédé de fabrication reproductible et facile à mettre en oeuvre, permettant la réalisation de manches de forme complexe en couches continues de nappes de fibres .

Un autre but de l'invention est de permettre, par l'opération de moulage, de sortir un manche dans un état de finition correct.

Un autre but de l'invention est de fabriquer des manches de forme complexe aux propriétés mécaniques homogènes, qui sont impossibles ou difficiles à réaliser par les techniques actuellement connues.

Pour cela, l'invention a pour objet un procédé de fabrication d'un manche de club de golf en matériaux composites et se caractérise par le fait qu'il comprend selon les étapes successives suivantes :

- On dispose une vessie tubulaire, élastique et étanche autour d'un mandrin rigide de longueur au moins égale à la longueur du manche à obtenir ;
- ensuite, on réalise l'habillage du mandrin avec une structure composite comprenant des fibres imprégnées d'une matrice de résine organique ;
- on dispose le mandrin ainsi revêtu dans un moule dont l'empreinte définit la forme finale du manche à réaliser ;
- on effectue enfin l'opération de moulage en appliquant au moins une pression interne exercée par l'introduction d'un fluide à l'intérieur de la vessie entre celle-ci et le mandrin de façon à compacter la structure composite contre l'empreinte du moule.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la vessie tubulaire est réalisée en matériau élastomère pouvant être mis en oeuvre par trempage.

L'invention concerne également le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.

Enfin, l'invention concerne le manche fabriqué par le procédé.

D'autres objets, avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront plus clairement de la description de mode de réalisation de l'invention donnés ci-dessous à titre non limitatif en référence aux dessins annexés.

- la figure 1. représente un club de golf sur lequel est monté un manche fabriqué selon le procédé de l'invention ;
- la figure 2. représente un club de golf sur lequel est monté un autre manche fabriqué selon le procédé de l'invention ;
- les figures 3. à 8. représentent différentes étapes du procédé de fabrication d'un manche selon l'invention ;
- la figure 9. représente une vue détaillée partielle du dispositif de moulage pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention ;
- la figure 10. représente une vue détaillée en coupe du même dispositif que celui de la figure 9. ;
- la figure 11. représente une vue partielle en coupe de la figure 10. suivant B de ce même dispositif.
- les figures 12 et 13 représentent des exemples de manches réalisés selon le procédé de l'invention.

Comme le montre la figure 1., un club de golf comprend généralement une tête 2, un manche 3, un "grip" ou poignée 4, et éventuellement une partie intermédiaire 5 appelée "hosel" servant principalement à renforcer la liaison tête/manche. Le manche 3 ou "shaft" n'est pas un simple tube à section

constante, mais plus généralement un objet tubulaire conique dont la plus grande section se situe au niveau de la poignée 4. Mais, comme l'illustre la figure 2, dans certains cas, et notamment pour les clubs appelés "putters", le manche 3 peut avoir une faible partie 3b de conicité inversée dans sa partie inférieure par rapport à la partie principale 3a du manche. Le manche 3 selon l'invention est réalisé en matériaux composites, et notamment en fibres noyées dans une résine organique polymérisée. Les contraintes longitudinales de flexion sont essentiellement reprises par des fibres disposées longitudinalement suivant l'axe I du manche 3, alors que les contraintes de torsion sont reprises par des fibres enroulées de façon sensiblement circonférentielle. Suivant les caractéristiques souhaitées du club, on choisira le taux de fibres longitudinales, enroulées ou présentant un certain angle avec l'axe longitudinal I.

Le mode de réalisation préféré du procédé selon l'invention est illustré par les figures 3 à 8. Il comprend une première étape de fabrication d'une vessie tubulaire élastique 8 de longueur de préférence au moins égale à la longueur du manche désiré.

Les vessies sont de préférence fabriquées en élastomère pouvant être mise en oeuvre par trempage. Cette technique est connue de l'homme de l'art dans le domaine notamment des gants, vessies et pièces en caoutchouc de faible épaisseur, de forme complexe, et dont les caractéristiques essentiellement demandées sont : une grande aptitude à l'allongement, et une étanchéité parfaite aux gaz et liquides. Parmi les élastomères utilisables dans le cadre de l'invention, on peut citer les latex, néoprènes, ou élastomères siliconés. L'utilisation d'une vessie en latex est préférée par la demanderesse.

Comme le montre la figure 3, on se sert pour cela d'une pièce ou gabarit 6 qui est plongée dans un bain coagulant de nitrate de calcium par exemple, puis dans un bain 7 de latex. Après coagulation, la vessie 8 subit une étape de cuisson d'environ 10 minutes entre 70 et 80°C. Cette technique permet d'obtenir des vessies d'épaisseur faible de l'ordre de 0,2 à 0,3 mm. Après refroidissement, la vessie est disposée sur le mandrin 9 rigide de moulage dont la longueur est au moins égale à celle du manche à obtenir.

L'étape suivante, illustrée par la figure 5, consiste à habiller le mandrin 9 de nappes de fibres imprégnées de résine organique. Les matériaux utilisés dans le cadre de l'invention sont des fibres de carbone pré-imprégnées d'époxyde de la société HEXCEL-GENIN du type T6T-135 ou T6M-135 par exemple. Bien entendu, le procédé peut s'appliquer au moulage de manches en utilisant d'autres fibres telles que fibres de verre, aramides ou autres.

L'habillage du mandrin 9 est réalisé par enroulage d'une développée 10 de nappe(s) de fibres orientées selon les caractéristiques désirées. On obtient ainsi

une structure composite 11 en forme de tronc de cône de plusieurs couches de nappes de fibres.

Bien entendu, l'habillage du mandrin peut également être obtenu par enroulement filamentaire d'un (ou plusieurs) fil(s) préalablement imprégné(s) de résine.

Le mandrin 9 formé et illustré par la figure 6 est ainsi revêtu d'un habillage 11 constitué d'un empilage de 12 à 15 couches de fibres pré-imprégnées.

Comme le montrent les figures 7 à 8, le mandrin 9 est ensuite disposé dans un moule 12 dont l'empreinte 13 va déterminer la forme finale du manche. La figure 7 montre un exemple non limitatif de l'invention dans lequel l'empreinte 13 présente deux zones 13a, 13b limitées par le plan P, et dont les formes coniques s'inversent de part et d'autre de ce plan. D'une manière générale, l'empreinte 13 peut présenter des zones de renflement ou de rétrécissement de façon à obtenir, lors du moulage, la contreforme de la zone réalisée sur le manche aux endroits désirés. Le procédé de l'invention permet l'utilisation d'un mandrin conique simple pour le moulage de manches de formes différentes. Cette possibilité présente un grand intérêt, d'une part technique, car la fabrication de mandrins de formes complexes en acier est difficile à réaliser et d'autre part économique, car une forme de mandrin suffit à s'adapter à de nombreuses formes différentes de moules.

On peut prévoir avantageusement la réalisation d'une cavité ou d'un épaulement de centrage 12a, à l'extrémité du moule 12 opposée à celle traversée par une partie de mandrin 9 dont l'extrémité n'est pas totalement recouverte par la vessie 8.

L'opération de moulage est réalisée en chauffant le moule et en appliquant une pression interne exercée par l'introduction d'un gaz à l'intérieur de la vessie élastique 8 de façon à compacter la structure composite 11 sur l'empreinte 13 du moule 12. Le cycle de moulage varie selon la nature et la réactivité des matériaux pré-imprégnés utilisés. A titre d'exemple, pour des pré-imprégnés epoxydes, le moule est chauffé jusqu'à 150°C puis refroidi jusqu'à température ambiante. Le temps de chauffage et de refroidissement est respectivement de 15 et 10 minutes. La mise sous pression d'effectue entre 40 et 50°C pendant la phase de chauffage et est maintenue stabilisée jusqu'à la fin du cycle de moulage.

On utilise pour cela une pression d'air comprimé comprise entre 3 et 4 bars environ.

La figure 8 montre la disposition des différents constituants à la périphérie du mandrin après l'injection d'un fluide comprimé tel que l'air comprimé à

l'intérieur de la vessie. Après ouverture du moule, le mandrin 9 peut être facilement retiré sans outillage particulier du seul fait de l'espace réalisé par le compactage et dégagé entre le mandrin 9 et la vessie 8 entourée de la structure composite 11.

5 Les figures 9 à 11 représentent un mode de réalisation particulier de l'alimentation et du système d'étanchéité du moule. Le mandrin 9 est constitué de deux éléments emboîtés partiellement l'un dans l'autre 91 et 92 dont l'un est un élément secondaire 92 d'alimentation en fluide comprimé et se rapporte sur l'élément principal conique 91 qui supporte la structure composite 11.
10 L'élément secondaire 92 réalise l'étanchéité de la vessie 8 par coincement de celle-ci contre la surface de révolution 12b de forme complémentaire de l'entrée du moule 12. A cette fin, les bords de la vessie 8 s'étendent au delà de l'élément principal conique 91 du mandrin 9 et la vessie vient recouvrir la partie tubulaire 92a avant, s'engageant dans le moule 12 et en forme de tronc
15 de cône de l'élément secondaire 92, les bords 92d de la petite base s'appliquant contre l'extrémité de la grande base de l'élément principal conique 91. Le coincement de la vessie est réalisé entre la surface de la partie conique 92a de l'élément secondaire 92 et les parois 12a du moule 12.

L'élément secondaire rapporté 92 est traversé d'un alésage axial 92b se
20 reliant à l'alimentation externe de gaz. L'alimentation de fluide comprimé à l'intérieur de la vessie 8 s'effectue par un ou plusieurs orifices d'alimentation 92c, réalisés préférentiellement sur les bords 92d de la petite base de la partie conique 92a de l'élément secondaire 92 comme le montre la figure 9.

L'élément principal 91 se prolonge avantageusement par un téton axial de
25 positionnement 91a s'étendant dans l'alésage de l'élément secondaire 92. Ce téton de positionnement 91a comprend de préférence un ou plusieurs méplats 91b permettant le passage du fluide à travers l'alésage de l'élément secondaire rapporté 92. Enfin, la solidarisation de l'élément principal 91 dans l'élément secondaire 92 peut être réalisé en utilisant une goupille 93 ou par tout autre
30 moyen.

Les figures 12 et 13 illustrent des manches réalisés selon l'invention de
forme tubulaire et de faible conicité. Le procédé de l'invention permet de
réaliser des zones de renflement 31 ou de rétrécissement 32 en respectant la
continuité des couches de nappes de fibres dans ces zones de transition,
35 conférant ainsi une homogénéité des propriétés mécaniques le long du manche et donc la bonne reproductibilité des caractéristiques d'un manche à l'autre. On obtient également un état de finition correct ne nécessitant pas d'opérations de reprise.

Ces zones sont notamment réalisées à différents endroits selon le club pour définir un profil de déformation spécifique ou encore dans le but de déplacer le moment d'inertie du club sans l'alourdir, par exemple.

5 Enfin, ces zones peuvent également servir à l'intégration d'une poignée ou "grip" à fleur avec la surface du manche, par exemple lorsque l'on réalise un rétrécissement comme on peut le voir sur la figure 13. Un renflement peut-être utilisé comme élément de visée de marquage ou autre, par exemple.

10 Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

15

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un manche de club de golf en matériau
5 composite caractérisé en ce qu'il comprend les étapes successives suivantes :
- dans un premier temps, on dispose une vessie (8) tubulaire, élastique et étanche autour d'un mandrin (9) rigide de longueur au moins égale à la longueur du manche à réaliser ;
 - on réalise ensuite l'habillage du mandrin (9) avec une structure
10 composite (11) comprenant des fibres imprégnées d'une matrice de résine organique ;
 - on dispose le mandrin ainsi revêtu dans un moule (12) dont l'empreinte (13, 13a, 13b) définit la forme finale du manche à réaliser ;
 - on effectue ensuite une opération de moulage en appliquant au
15 moins une pression interne exercée par l'introduction d'un fluide à l'intérieur de la vessie entre celle-ci et le mandrin (9) de façon à compacter la structure composite (11) contre l'empreinte (13, 13a, 13b) du moule (12).
2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vessie tubulaire (8) est réalisée au préalable en matériau élastomère pouvant
20 être mis en oeuvre par trempage.
3. Procédé de fabrication selon la revendication 2, caractérisé en ce que la vessie tubulaire est réalisée en latex, silicone ou néoprène.
4. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que la structure composite (11) est réalisée par enroulement autour du mandrin (9)
25 de nappe(s) de fibres imprégnées de résine thermodurcissable.
5. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que la structure composite (11) est réalisée par enroulement filamentaire d'un (ou plusieurs) fil(s) de fibres préalablement imprégné(s) de résine thermodurcissable.
- 30 6. Procédé de fabrication selon les revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que la résine utilisée est du type époxyde.
7. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1, 4, 5, ou 6 caractérisé en ce que la structure composite (11) est constituée de fibres de verre, carbone ou aramides.
- 35 8. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mandrin (9) recouvert de la vessie (8) est raccordable à une alimentation externe de fluide sous pression.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le mandrin (9) est constitué de deux éléments (91, 92) emboîtés partiellement l'un dans l'autre, dont l'un est un élément principal conique (91) destiné à supporter la structure composite (11), et l'autre, un élément secondaire (92) rapporté sur
5 l'élément principal (91) et traversé d'un alésage (92b) se raccordant à l'alimentation externe de fluide sous pression.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'élément secondaire rapporté (92) est constitué d'une partie avant (92a) en forme de tronc de cône (92a), recouverte de la vessie (8) et s'engageant dans le moule; ladite partie étant en appui sur une surface de révolution complémentaire (12b) de l'entrée du moule (12), réalisant l'étanchéité de ladite vessie (8).

11. Manche de club de golf obtenu selon le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

12. Manche de club de golf selon la revendication 11 caractérisé en ce qu'il
15 comprend une ou plusieurs zones de renflement (31) et/ou de rétrécissement (32) de couches continues de nappes de fibres.

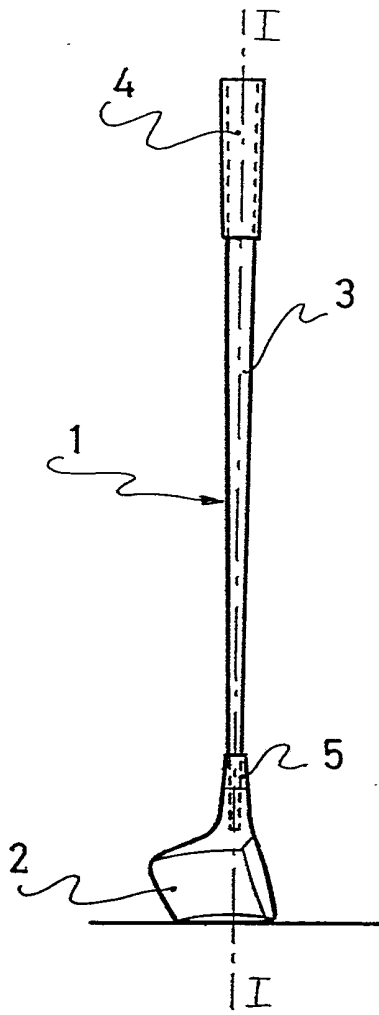


FIG:1

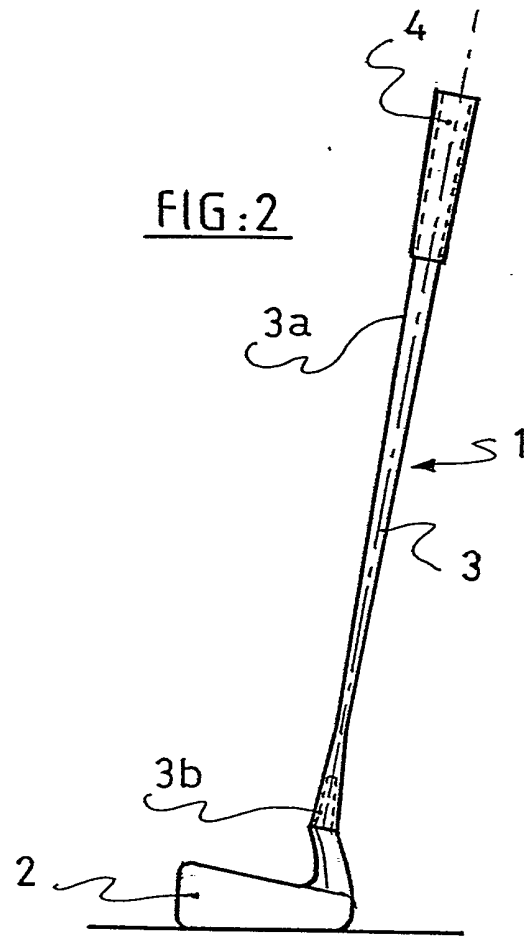


FIG:2

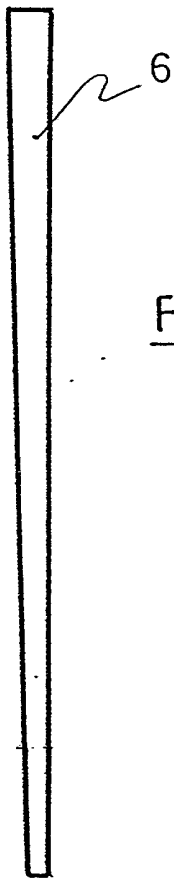


FIG:3

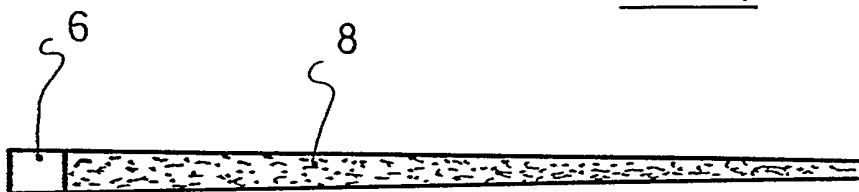


FIG:4

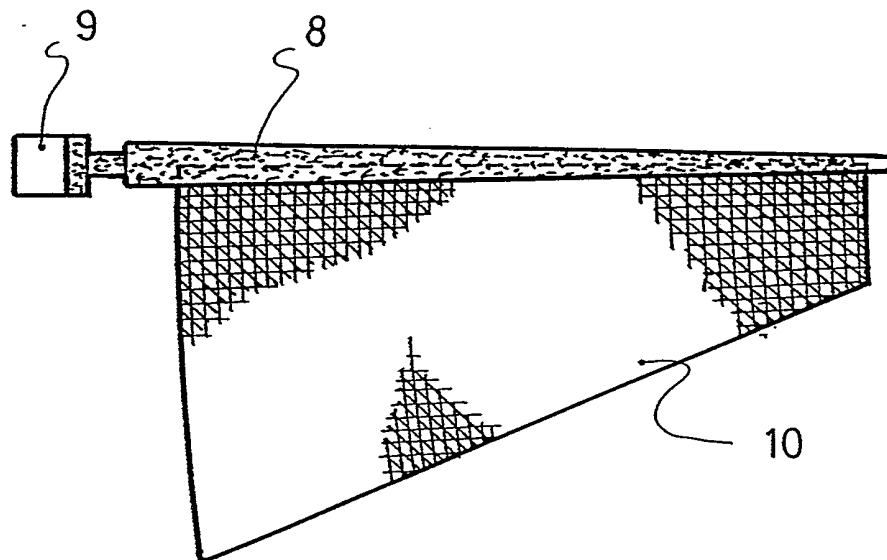
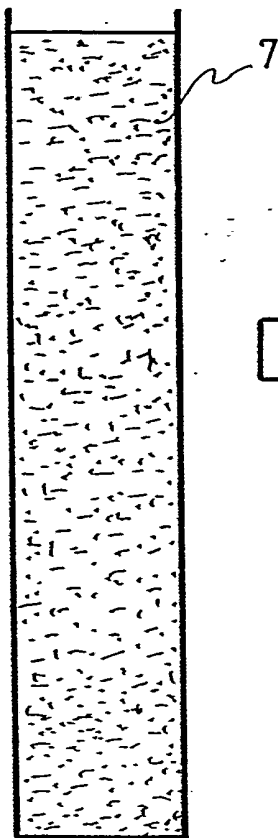


FIG:5

FIG. 6

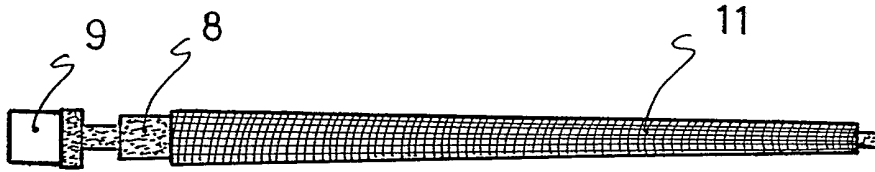


FIG. 7

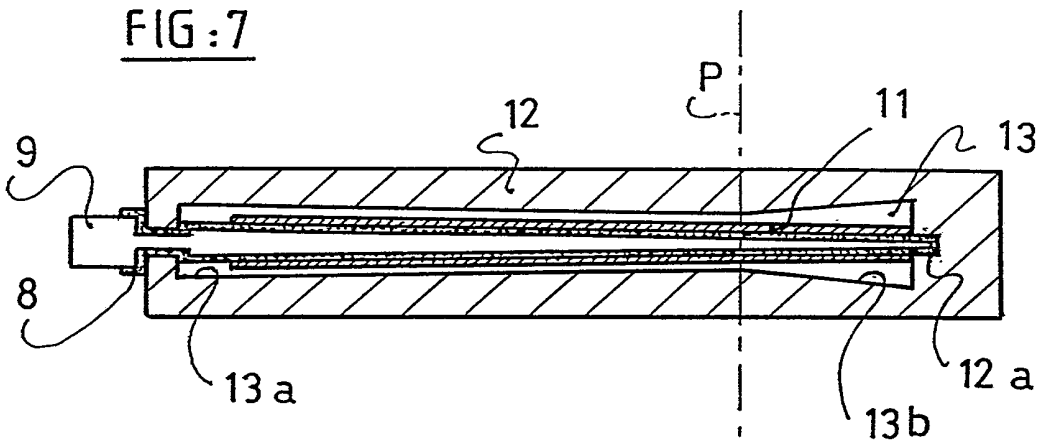
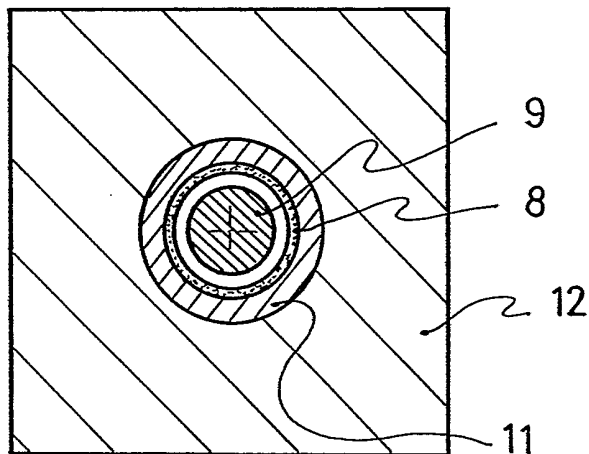


FIG. 8



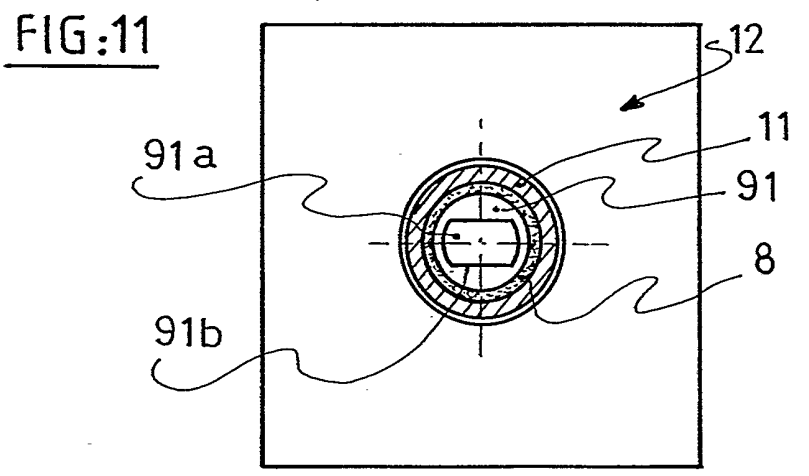
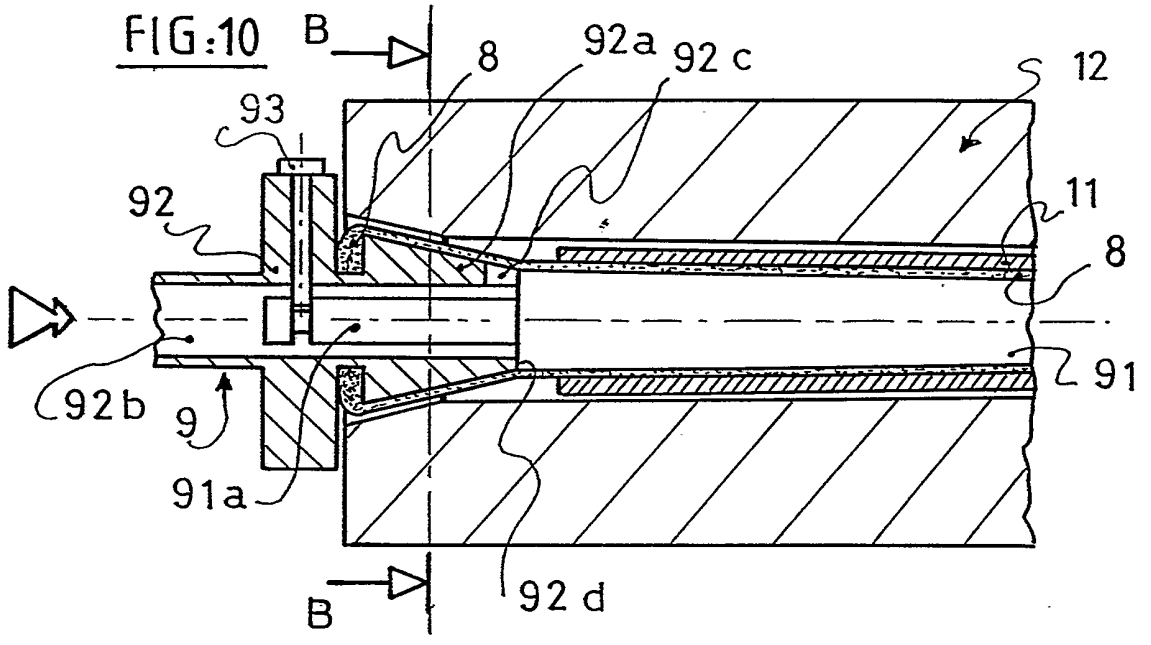
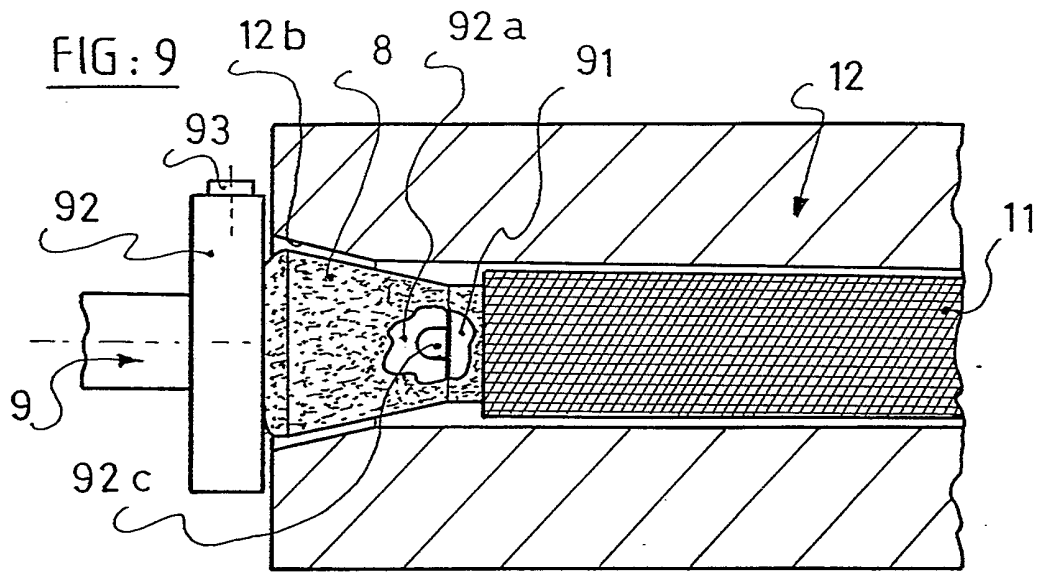


FIG:12

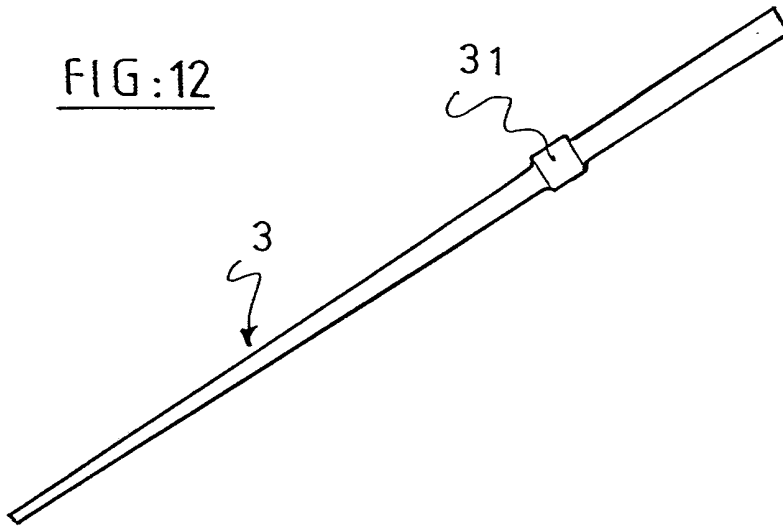
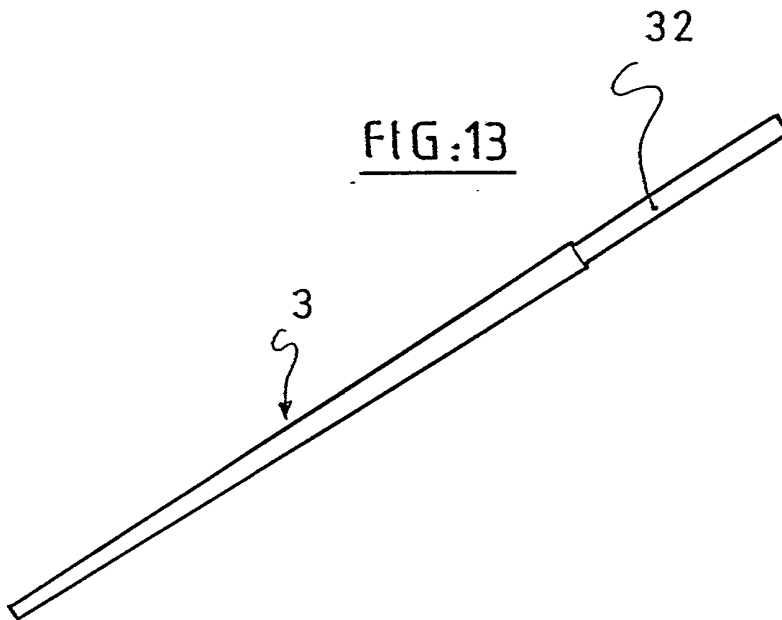


FIG:13



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9015387
FA 453388

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-311 400 (MORTON THIOKOL) * colonne 3, ligne 44 - colonne 4, ligne 3; revendication 1; figure 1 *	1-10
Y	---	11,12
Y	US-A-4 319 750 (P.A. ROY) * colonne 7, ligne 65 - colonne 8, ligne 6 *	11,12
X	FR-A-2 550 123 (SKF) * page 2, ligne 2 - ligne 9 *	1-8
A	US-A-1 740 144 (H.G. BARRETT) * page 2, ligne 73 - ligne 93 *	1,11
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		A63B B29C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
02 AOÛT 1991		GERARD B.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant