(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 687 921**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **92 02555**

(51) Int Cl[5] : A 63 B 53/04

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 27.02.92.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 03.09.93 Bulletin 93/35.

(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) :** Viollaz François et Maestri Robert.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Gasquet Denis.

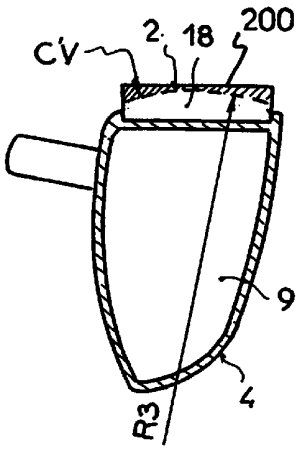
(54) Procédé de fabrication de tête de club de golf comprenant une face de frappe rapportée.

(57) Procédé de fabrication d'une tête de club de golf qui comprend une paroi de frappe rapportée, caractérisé en ce qu'il comprend les différentes étapes suivantes:

a. réaliser le corps de tête proprement dit par un ensemble de parois métalliques: une paroi supérieure, une paroi inférieure, une paroi périphérique et une paroi avant comprenant la face d'appui avant,

b. coller sur sa face d'appui avant une paroi de frappe en matériau plastique ou composite,

c. donner à la face de frappe de la paroi, sa forme courbe, bombée vers l'avant définitive.



FR 2 687 921 - A1

PROCEDE DE FABRICATION DE TETE DE CLUB DE GOLF COMPRENANT UNE FACE DE FRAPPE RAPPORTEE

La présente invention concerne un perfectionnement de procédé de fabrication pour tête de clubs de golf et plus particulièrement celles du type à face de frappe rapportée. Lors de la pratique du jeu, le joueur frappe sa balle pour la déplacer, en la propulsant avec un club de golf constitué par un manche appelé communément par son terme anglais "shaft" qui comprend à son extrémité inférieure, une tête, tandis que son extrémité supérieure est équipée d'une poignée appelée souvent par son terme anglais "grip".

Actuellement, les clubs utilisés par les joueurs de golf au départ du "tee" ou zone de départ pour porter la balle pour les longues distances, sont appelés les "bois". A l'origine, les "bois" étaient construits intégralement dans des matériaux en "bois" comme le persimon, ou d'autres variétés similaires. Ces clubs sont toujours appréciés par de nombreux joueurs, mais sont peu tolérants, étant donné la faible densité du matériau utilisé, et sa répartition homogène en arrière de la face d'impact de la tête du club.

Pour pallier à cet inconvénient, est apparu le "bois-métal", club reprenant la forme du "bois", mais dont la tête est construite intégralement en acier. Etant donné la forte densité du matériau employé et les contraintes de masse imposées, le bois-métal comprend généralement une tête creuse en acier, réalisée généralement par fonderie à la cire perdue. Dans ce type de construction, la masse, qui est principalement répartie à la périphérie de la face d'impact, confère au club une tolérance bien supérieure à celle des "bois" classiques. Cette tolérance concerne aussi bien l'angle de départ de la balle définissant la trajectoire verticale de la balle, que la déviation de la balle, c'est-à-dire la trajectoire latérale de la balle.

Un premier inconvénient des bois-métal concerne les sensations désagréables ressenties par le joueur lors de l'impact, dû au contact métallique de la face sur la balle.

Un autre inconvénient provient du fait que la raideur de la face d'impact en acier, dont l'épaisseur doit être suffisante pour supporter le choc lors du coup, n'est pas optimum. On peut démontrer qu'une diminution de la raideur de face augmente la vitesse de restitution générant ainsi une distance de vol supérieure. Or on peut démontrer que la rigidité de la face dépend de l'épaisseur de la face d'impact et du module d'élasticité du matériau. A module d'élasticité donné, la diminution de la rigidité est donc directement liée à une diminution de l'épaisseur de cette face. Or il apparaît aujourd'hui que le point optimum de rigidité de la face d'impact d'un bois-métal correspond à une épaisseur trop faible, inférieure à 3 millimètres, entraînant sa déformation irréversible.

Selon un dispositif bien connu, la face de frappe des têtes de clubs du type "bois" n'est pas formée par une surface plane, comme cela est le cas pour les "fers", mais est bombée à la fois dans des coupes verticales et horizontales. Ces courbures ont pour objectif de corriger la trajectoire des balles et plus particulièrement quand le point d'impact los du coup, n'est pas situé exactement au centre de la face.

Le but de la présente invention consiste donc à proposer un procédé destiné à fabriquer une tête de club de golf de construction nouvelle, notamment de type "bois" procurant au joueur de bonnes sensations lors de l'impact et permettant un bon travail de la balle. Un autre but est de proposer une tête dont la tolérance est identique à celle d'une tête d'un club de même type de construction actuelle, notamment de bois-métal, mais dont la raideur peut être choisie de façon optimum, permettant ainsi d'accroître le temps de contact de la balle sur la face d'impact, et ainsi simultanément la vitesse de départ et la sensation de contrôle de la balle.

Ainsi le procédé de fabrication selon l'invention d'une tête de club de golf qui comprend une paroi de frappe (18) rapportée, est caractérisé en ce qu'il comprend les différentes étapes suivantes :

a. réalisation du corps de tête proprement dit par un ensemble de parois métalliques,

b. collage sur sa face d'appui avant d'une paroi de frappe d'épaisseur sensiblement constante, réalisée en matériau plastique ou en matériau composite,

c. usinage pour donner à la face de frappe de la paroi, sa forme courbe, bombée vers l'avant définitive.

Selon le procédé, le corps de tête proprement dit est réalisé par un ensemble de parois métalliques : une paroi supérieure, une paroi inférieure, une paroi périphérique et une paroi avant comprenant la face d'appui avant, tandis que la paroi de frappe est réalisée en matériau composite. Selon une disposition préférée, la paroi de frappe est réalisée par un empilage de plusieurs nappes tissées de fibres de carbone et/ou aramide, imprégnées de résine.

Selon une des variantes du procédé, la paroi de frappe est découpée dans une plaque avant d'être collée sur la face d'appui de la paroi avant du corps de tête, tandis que dans une autre des variantes, la paroi de frappe est moulée séparément dans un moule pour être ensuite collée sur la face d'appui de la paroi avant, et dans une étape suivante, la face avant de la paroi de frappe est usinée pour lui donner sa ou ses courbures définitives.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention se dégageront de la description qui va suivre en regard des dessins annexés qui ne sont donnés qu'à titre d'exemples non limitatifs.

Les figures 1 à 9 représentent un mode de réalisation d'une tête de club de golf selon l'invention.

La figure 1 est une vue de face de la tête de club selon l'invention.

La figure 2 est une vue latérale selon F de la figure 1.

La figure 3 est une vue de dessus.

La figure 4 est une vue en coupe verticale selon IV-IV de la figure 1.

La figure 5 est une vue en coupe horizontale selon V-V de la figure 2.

La figure 6 est une vue en perspective.

La figure 7 est une vue en perspective de la tête sans sa paroi de frappe.

Les figures 8 et 9 sont des vues en perspective illustrant plus particulièrement comment est constituée la face de frappe rapportée.

Les figures 10 à 21 illustrent les différents procédés de réalisation.

La figure 10 représente une étape préalable commune à tous les procédés.

Les figures 11 à 16 illustrent un premier procédé dans ses différentes étapes.

La figure 11 montre l'étape faisant suite à une étape préalable.

Les figures 12 et 13 montrent la tête de club avant usinage de la face de frappe. La figure 12 étant une vue similaire à la figure 5, tandis que la figure 13 est une vue similaire à la figure 4.

La figure 14 illustre l'étape de mise en forme de la face de frappe.

Les figures 15 et 16 sont des vues similaires aux figures 12 et 13 montrant la tête de club et son usinage.

Les figures 17 à 20 illustrent un deuxième procédé.

La tête de club fabriquée selon l'invention est du type "bois" et comporte, comme cela est illustré aux figures 1 à 9, une coque (1) comprenant une face de frappe (2) et qui est prolongé latéralement et

vers le haut par un cou (3) destiné à recevoir le manche du club. La coque (1) proprement dite est formée par une enveloppe (4) métallique, constituée par un ensemble de parois, une paroi supérieure (5), une paroi inférieure (6), une paroi périphérique (7) et une paroi avant (8). Ces différentes parois formant par ailleurs un corps creux fermé, constituant une cavité interne (9) avantageusement remplie d'une mousse (10), telle que par exemple une mousse de polyuréthane.

La paroi avant (8) est telle que sa face d'appui avant (11) est une surface plane. Par ailleurs, la paroi supérieure (5), la paroi inférieure (6) et la paroi périphérique (7) sont des parois courbes, comme cela est connu en soi. Avantageusement, la paroi avant comprend un petit rebord périphérique (12) formant saillie vers l'avant, formé par un rebord supérieur (13), un rebord inférieur (14), un rebord interne (15) et un rebord externe (16) constituant avec la face d'appui (11), un logement avant (17) destiné à recevoir selon l'invention, une paroi de frappe (18) rapportée.

La paroi de frappe (18) est selon l'invention une pièce réalisée indépendamment, en matériau composite, d'épaisseur sensiblement constante "e1", et son assemblage sur la face d'appui (11) de la paroi avant (8) est réalisé par collage, comme nous l'expliquerons plus loin. Dans sa position assemblée représentée aux figures 4, 5 et 6, la face de frappe (2) de la paroi de frappe (18) est une surface courbe dans toutes les directions pour être bombée et convexe vers l'avant (AV). Ainsi les différentes intersections de la face de frappe (2) de la paroi de frappe (18) avec des plans verticaux (V_1, V_2, V_3,...) sont des courbes ($C'V_1$, $C'V_2$, $C'V_3$,...) de rayon "R3". De même, les différentes intersections de ladite face de frappe (2) avec des plans horizontaux (H_1, H_2, H_3,...) sont des courbes ($C'H_1$, $C'H_2$, $C'H_3$,...) de rayon "R4" avec avantageusement "R3" égal à "R4". Bien entendu, la face arrière (19) de la paroi de frappe (18) est plane pour s'adapter à la face d'appui (11) contre laquelle elle se trouve associée par collage.

Par matériau composite, la demanderesse entend utiliser des nappes tissées de fibres de carbone et/ou aramide imprégnée d'une matière de résine thermoplastique ou thermodurcissable. Parmi les fibres

préférées par la demanderesse, figurent les fibres longues de carbone de haute résistance mécanique et dont le module d'élasticité peut varier de 230 à 590 GPa et la résistance à la rupture de 2 450 à 7 000 MPa. De telles valeurs sont bien entendu supérieures à celles des aciers classiquement connus. Les matrices ou résines peuvent être du type sulfure de polyphénylène (PPS), polyether imide (PEI), polyether-ether-ketone (PEEK), ou époxyde.

La paroi de frappe (18) est de préférence constituée par un empilage de plusieurs nappes tissées de fibres, par exemple bidirectionnelles. L'orientation particulière des fibres constituant chaque nappe tissée est représentée à titre d'exemple à la figure 9. Selon cet exemple de réalisation, la paroi comprend des premières nappes (20, 21, 22, 23, 24) dont les fibres sont orientées d'une part selon l'axe horizontal (XX') et d'autre part selon l'axe vertical (YY'). La paroi comprend aussi des secondes nappes (25, 26, 27, 28, 29) orientées de façon décalée de +45° et de -45° par rapport à l'axe horizontal (XX'). De façon préférentielle, la paroi comprend un empilage successif de 10 à 25 nappes (20, 25) de fibres.

De façon à optimiser la résistance de la paroi (18), la demanderesse a défini une séquence particulièrement avantageuse des premières nappes (20) et des secondes nappes (25), selon un mode représenté à la figure 8. La paroi comprend donc une séquence d'une première couche externe (20a) de premières nappes (20) dont les fibres sont orientées selon les axes (XX') et (YY'), d'une seconde couche intermédiaire de secondes nappes (25) dont les fibres sont orientées à +45° et -45° de l'axe (XX'), et d'une troisième couche interne (20b) de premières nappes (20) dont les fibres sont orientées selon l'axe (XX') et l'axe (YY'). La seconde couche intermédiaire comprend entre 3 et 9 nappes environ.

La première couche externe (20a) est destinée à résister aux efforts de compression dus au choc de la balle et la troisième couche interne (20b) est destinée à résister aux efforts de traction. Les efforts sont principalement orientés selon les axes (XX') et (YY'). La seconde couche intermédiaire (25) est destinée à résister aux efforts de cisaillement au

niveau de la fibre neutre, principalement orientés à +45° et -45° par rapport à l'axe (XX').

On peut donner un exemple de construction d'une paroi (18) résistante en matériau composite et ses caractéristiques mécaniques.

La paroi est constituée d'un empilage de nappes tissées de fibres en carbone, de façon équilibrée et de résine époxyde. Le rapport volumique fibres/résine est égal à 1. L'épaisseur d'une nappe est égale à 0,2 mm. Les fibres ont un module d'élasticité égal à 230 GPa et une résistance à la rupture égale à 4 410 MPa (fibre du type T300J de chez TORAY®).

L'empilement est constitué d'une première couche externe (20a) de 6 nappes tissées de fibres orientées selon les axes (XX') et (YY') (orientation dite à "0°, 90°"), d'une seconde couche intermédiaire (25) de 5 nappes tissées de fibres orientées à +45°, -45° de l'axe (XX') et d'une troisième couche interne (20b) de 6 nappes tissées de fibres orientées à 0°, 90°.

On peut également préciser qu'une construction comprenant une seconde couche intermédiaire de 3 nappes ou moins de fibres seulement au niveau de la fibre neutre ne résiste pas suffisamment au choc de la balle et conduit à une rupture de la paroi (18). ce phénomène de rupture est également constaté dans une construction comprenant une seconde couche intermédiaire de 9 nappes tissées ou plus de fibres à +45°, -45° en remplacement partiel de nappes tissées de fibres à 0°, 90°.

Dans ce cas et à la différence des modes précédemment décrits, la coque (1) et spécifiquement sa paroi avant (8) participe à la résistance mécanique et à la rigidité de la paroi de frappe (18). Mais en plus, la paroi avant (8) sert de support de collage à la paroi de frappe (18). L'épaisseur "e2" de la paroi avant (8) peut être comprise entre 1 et 3,5 mm environ. L'épaisseur "e1" de la paroi de frappe (18) en composite peut être comprise entre 1 et 5 mm environ. Enfin, pour éviter un surdimensionnement entraînant une rigidité excessive de la paroi de frappe, l'épaisseur totale "e" égale à la somme de "e1" et "e2" ne doit pas être supérieure à 7 mm environ dans le cas où "e1" est compris entre 3 et

5 mm, et "e" ne doit pas être supérieur à 5,5 mm dans le cas où "e1" est compris entre 1 et 2 mm seulement.

Nous allons par la suite décrire le procédé de réalisation de la tête selon deux modes de réalisation.

Dans une étape préalable (figure 10) commune aux différents procédés, on réalise en acier, l'enveloppe (4) de la tête avec son cou (3). Lors de cette étape, on moule séparément un sous-ensemble supérieur (30) et la paroi inférieure (6). Ledit sous-ensemble supérieur (30) étant constitué par la paroi supérieure (5), la paroi avant (8), la paroi périphérique (7) et le cou (3). La paroi inférieure (6) étant ensuite soudée audit sous-ensemble supérieur pour constituer la coque de la tête proprement dite (figure 10).

Dans un premier procédé de fabrication possible (figures 11 à 16), on découpe (figure 11) la paroi de frappe (18) dans un plaque de base (34) plane et d'épaisseur "e3", et qui est préalablement fabriquée et polymérisée. Celle-ci étant bien entendu et par exemple formée d'un empilage constitué des différentes nappes imprégnées de résine, tel que prévu précédemment. Dans une étape suivante (figures 12 et 13), l'élément de plaque destiné à constituer la paroi de frappe (18) est disposé contre la face d'appui (11) de la tête dans le logement avant (17) prévu à cet effet pour y être collé. Le collage se faisant par l'intermédiaire d'un film de collage (33), tel que représenté en trait interrompu à la figure 11, et par chauffage et compression dans un moule.

Le film de collage (33) pourrait être constitué par une couche en matériau thermofusible à base de polymère ou copolymère greffé.

Dans une étape suivante (figure 14), on réalise les formes courbes (C'V, C'H) définitives de la face de frappe (2) par usinage de sa face avant (200) en supprimant par usinage, meulage ou émerisage, le supplément de matière représenté en hachures sur les figures 15 et 16. L'émerisage (figure 14) de la face pouvant être fait grâce à une bande (150) en matière abrasive ou bien avec une meule abrasive.

Selon une variante de procédé illustrée aux figures 17 à 21, la paroi de frappe (18) est réalisée séparément dans un moule. Ladite paroi de frappe (18) ainsi réalisée étant alors par exemple collée contre la face d'appui (11) de la paroi avant, comme précédemment. Le moulage de la face de frappe (18) se faisant grâce à un empilage (30) de nappes pré-imprégnées dans un moule (35) (figure 17). Le moulage se faisant par chauffage et compression (figure 18) assurant la polymérisation de la résine d'imprégnation. La paroi (18) ainsi moulée à sa forme périphérique définitive grâce à la forme de l'empreinte du moule, est ensuite retirée dudit moule pour être collée sur la face d'appui (11) de l'enveloppe (4). Il va de soi que dans une étape suivante, on réalise la forme courbe définitive de la face de frappe comme dans le procédé précédent, et comme cela est illustré aux figures 14, 15 et 16.

L'usinage par émerisage de la face de frappe (2) (figure 15 et figure 16) permet d'obtenir les courbures horizontales ($C'H_1$, $C'H_2$, $C'H_3$,...) et les courbures verticales ($C'V_1$, $C'V_2$, $C'V_3$,...) de ladite face. On peut déjà réaliser les courbures horizontales dans une première étape d'usinage, puis les courbures verticales, ou inversement. On peut aussi réaliser simultanément les courbures horizontales et verticales.

Il va de soi que les rainures parallèles que doit comporter la face de frappe (2), peuvent être réalisées par la suite par usinage.

La paroi de frappe (18) peut aussi être en matériau plastique et réalisée séparément dans ses formes et ses dimensions définitives, par exemple par injection d'un thermoplastique. La face de frappe ainsi produite étant ensuite collée sur la face d'appui correspondante. Par ailleurs, la plaque prévue dans le procédé illustré à la figure 11 peut être en matériau plastique.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés à titre d'exemples, mais elle comprend aussi tous les équivalents techniques ainsi que leurs combinaisons.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une tête de club de golf qui comprend une paroi de frappe (18) rapportée, caractérisé en ce qu'il comprend les différentes étapes suivantes :

a. réaliser le corps de tête proprement dit par un ensemble de parois métalliques : une paroi supérieure (5), une paroi inférieure (6), une paroi périphérique (7) et une paroi avant (8) comprenant la face d'appui avant (11),

b. coller sur sa face d'appui avant (11) une paroi de frappe (18) en matériau plastique ou composite,

c. donner à la face de frappe (2) de la paroi, sa forme courbe, bombée vers l'avant définitive.

2. Procédé de fabrication d'une tête de club de golf selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi de frappe (18) est réalisée par un empilage de plusieurs nappes tissées de fibres de carbone et /ou aramide, imprégnées de résine.

3. Procédé de fabrication d'une tête de club de golf selon la revendication 2, caractérisé en ce que la paroi de frappe (18) est découpée dans une plaque (34) avant d'être collée sur la face d'appui (11) de la paroi avant (8) du corps de tête.

4. Procédé de fabrication d'une tête de club de golf selon la revendication 3, caractérisé en ce que la paroi de frappe (18) est moulée séparément dans un moule (35, 36) pour être ensuite collée sur la face d'appui (11) de la paroi avant (8).

5. Procédé de fabrication d'une tête de club de golf selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que dans une étape suivante, la face avant (200) de la paroi de frappe (18) est usinée pour lui donner sa courbure horizontale ($C'H_1$, $C'H_2$, $C'H_3$,...) de rayon "R4".

6. Procédé de fabrication d'une tête de club de golf selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que dans une étape suivante, la face avant (200) de la paroi de frappe (18) est usinée pour lui donner sa courbure verticale (C'V_1, C'V_2, C'V_3,...) de rayon "R3".

7. Procédé de fabrication d'une tête de club de golf selon la revendication 6, caractérisé en ce que les courbures horizontales (C'H_1, C'H_2, C'H_3,...) et verticales (C'V_1, C'V_2, C'V_3,...) sont usinées simultanément.

8. Tête de club de golf réalisée par le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

FIG 1

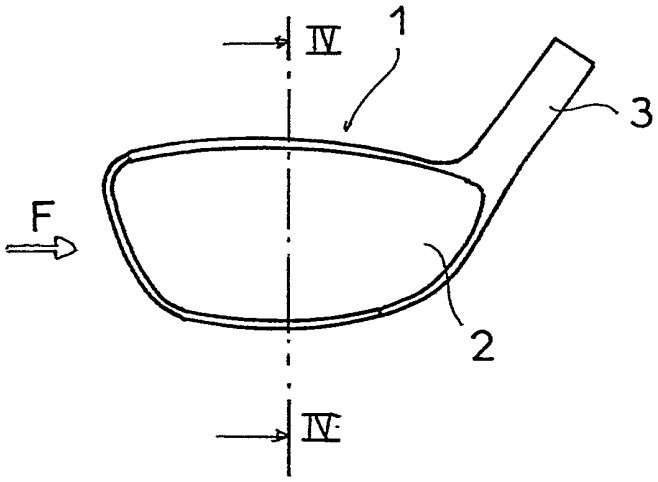


FIG 2

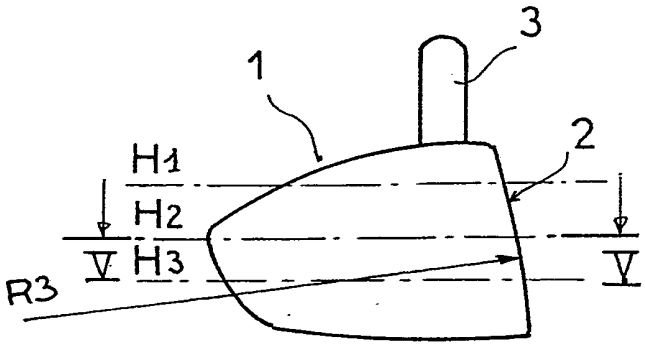


FIG 3

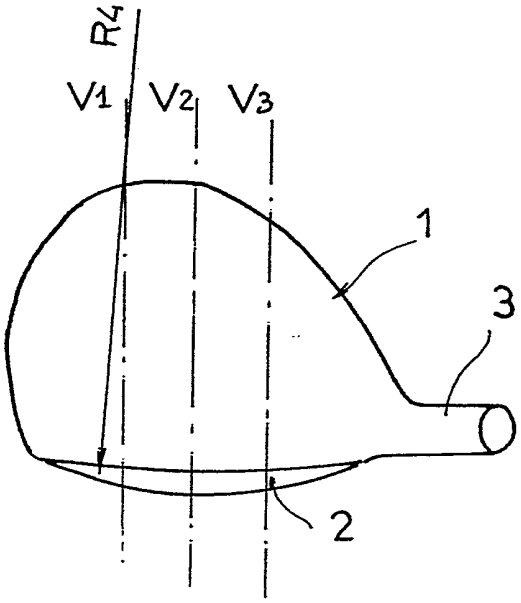


FIG 4

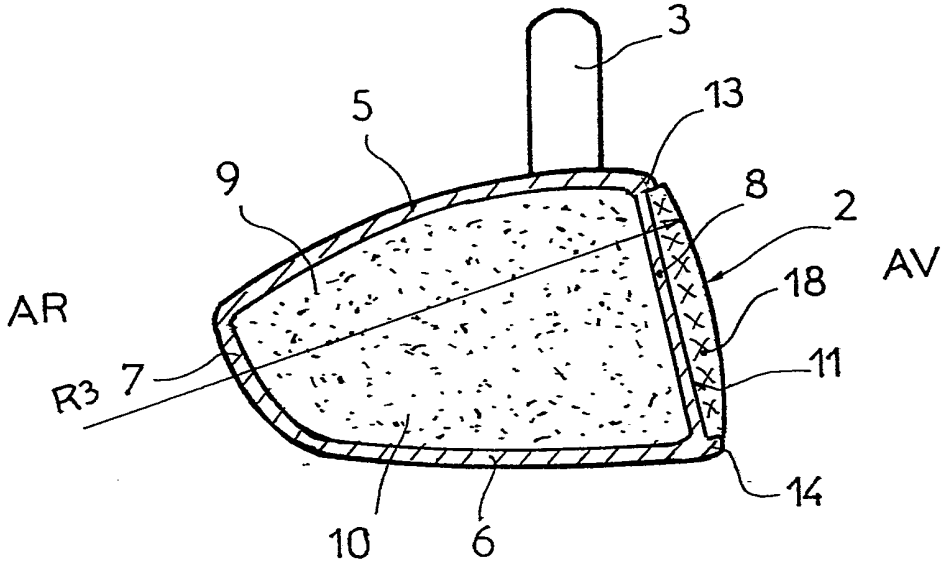


FIG 5

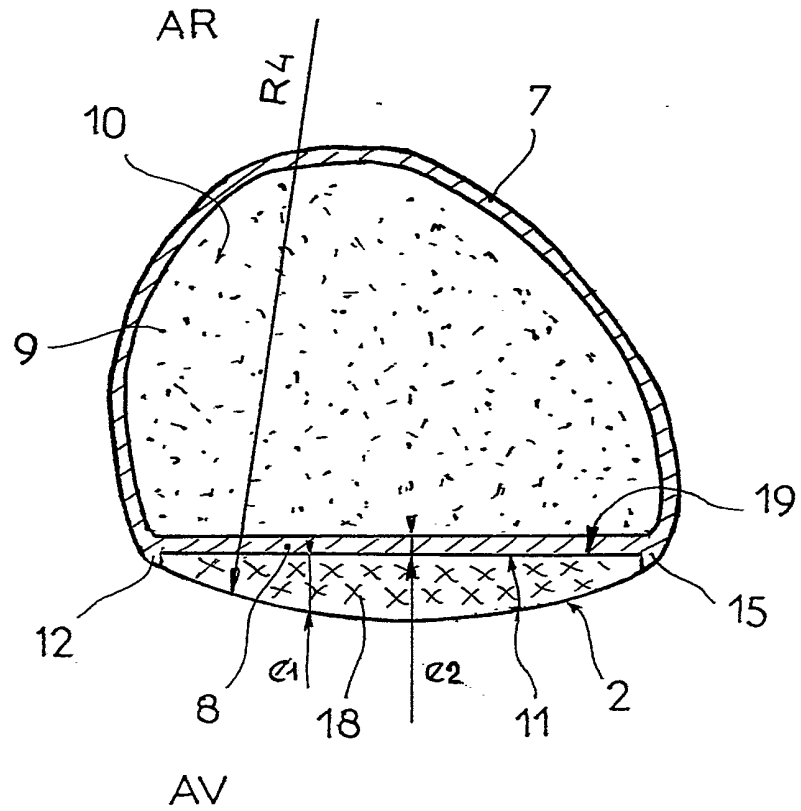


FIG 6

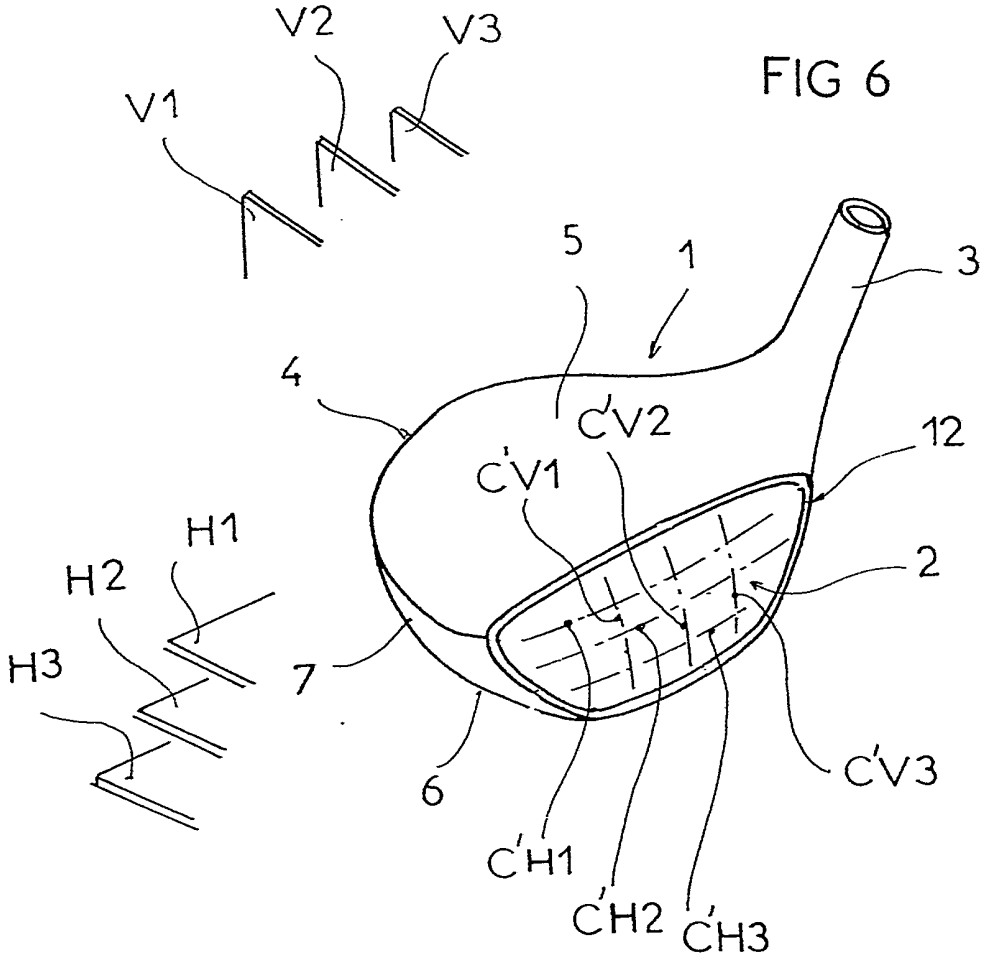

V1
V2
V3
H1
H2
H3
1
2
3
4
5
6
7
12
C'V1
C'V2
C'V3
C'H1
C'H2
C'H3

FIG 7

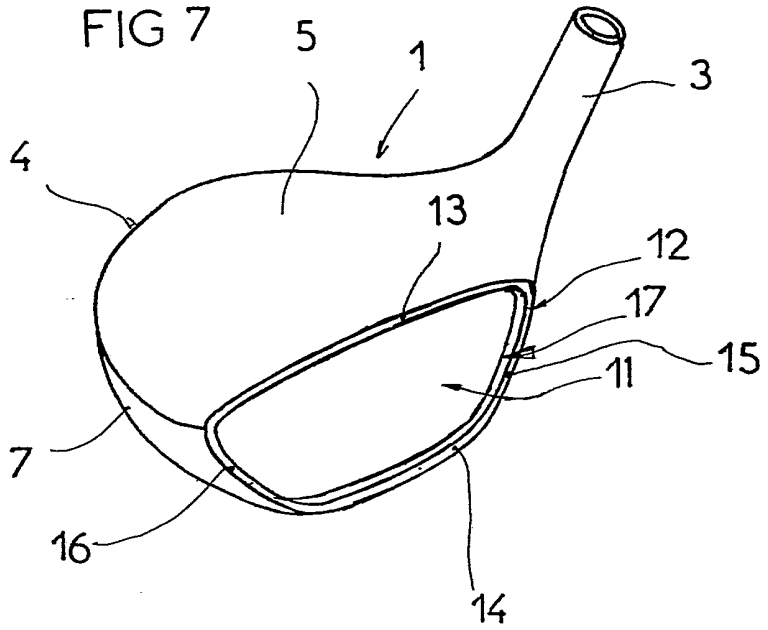

1
3
4
5
7
11
12
13
14
15
16
17

FIG 8

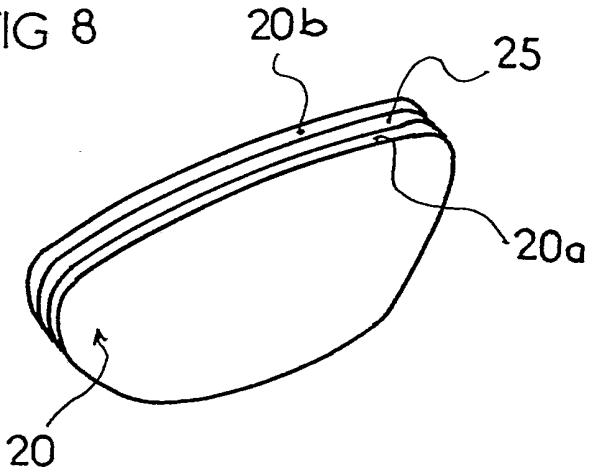


FIG 9

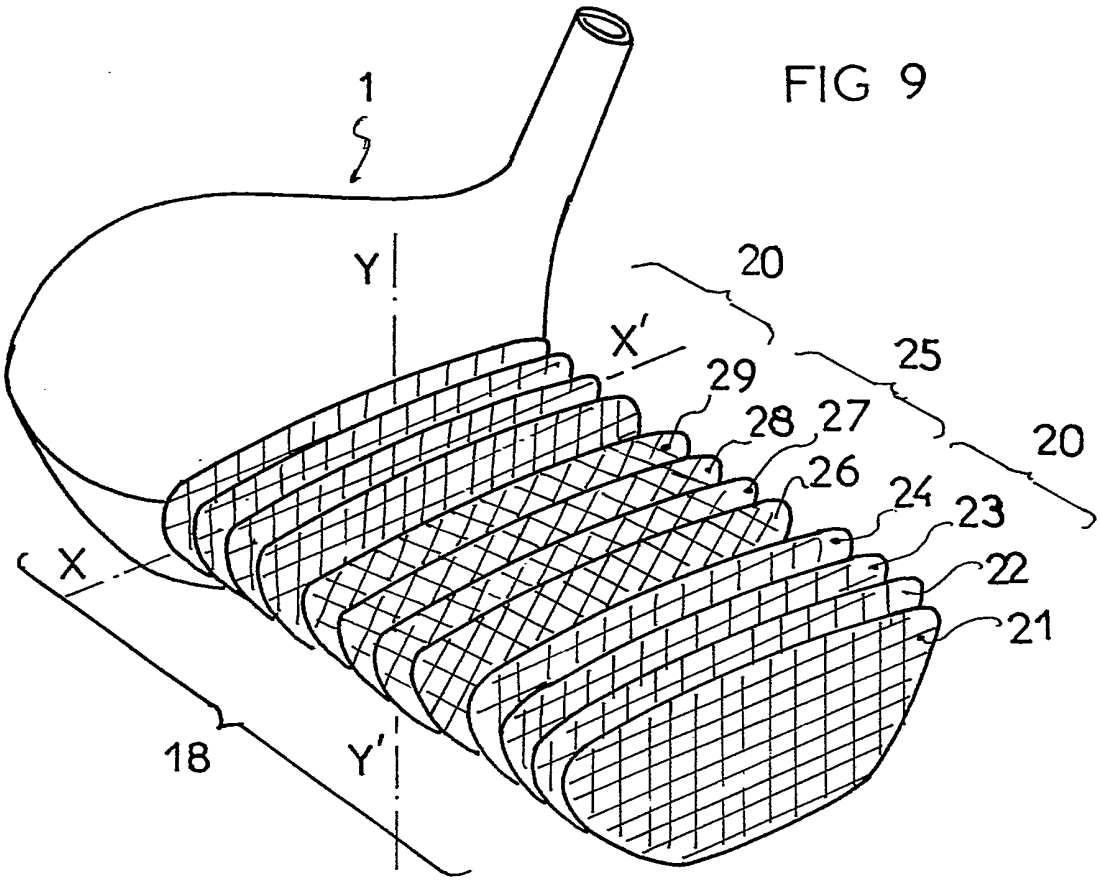


FIG 10

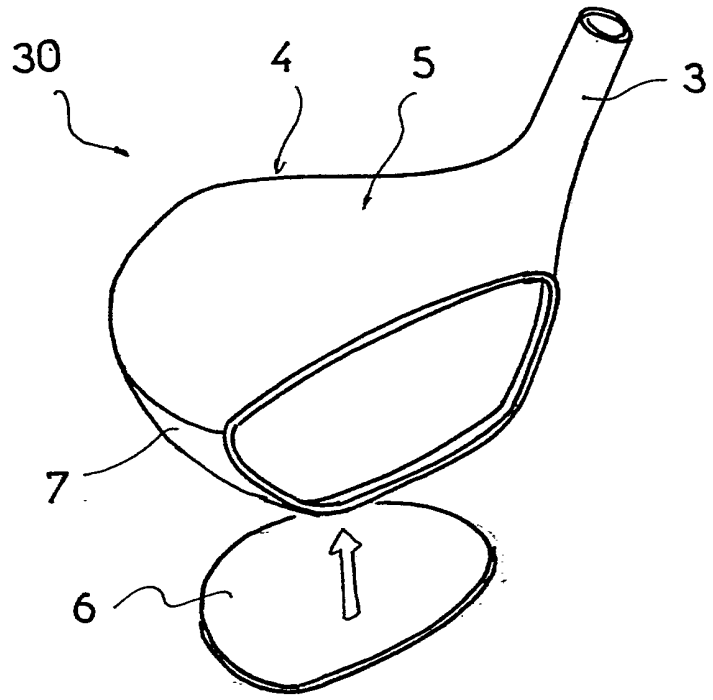


FIG 11

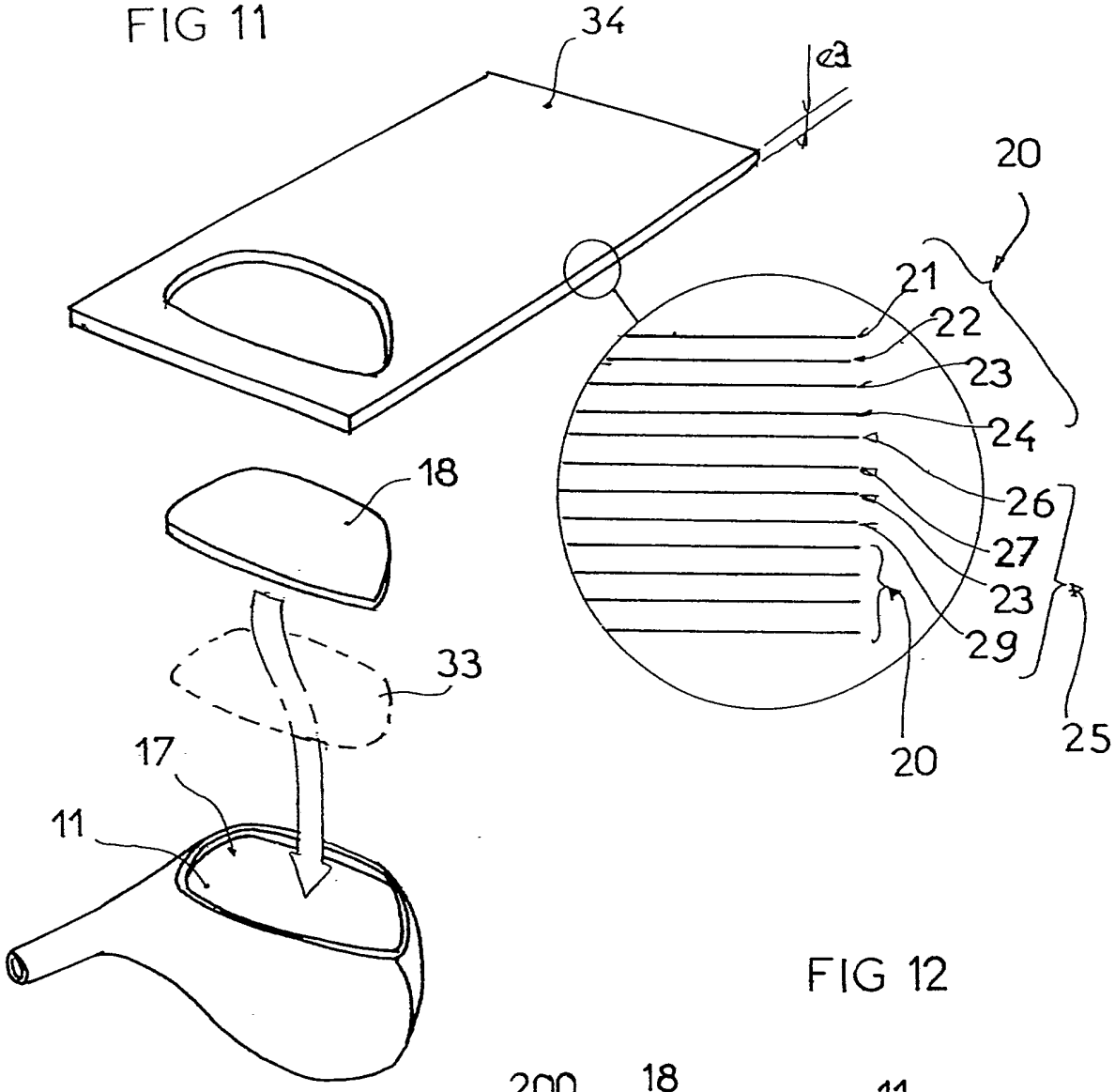


FIG 12

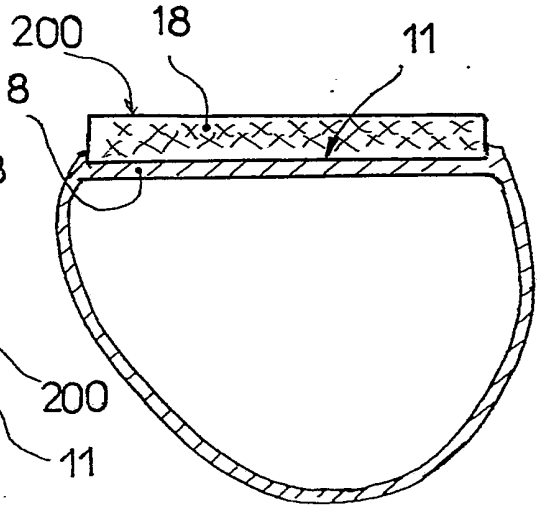


FIG 13

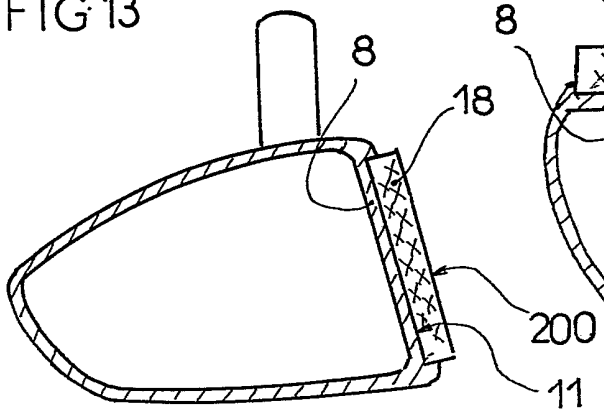


FIG 16

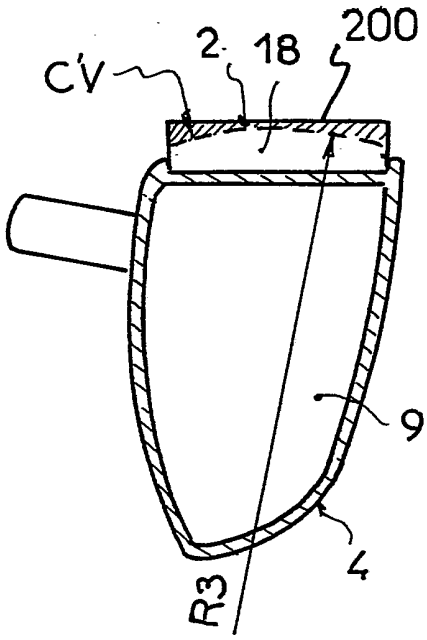


FIG 15

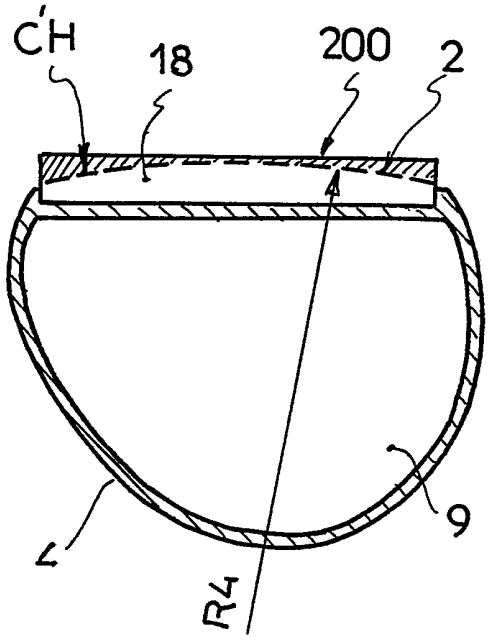


FIG 14

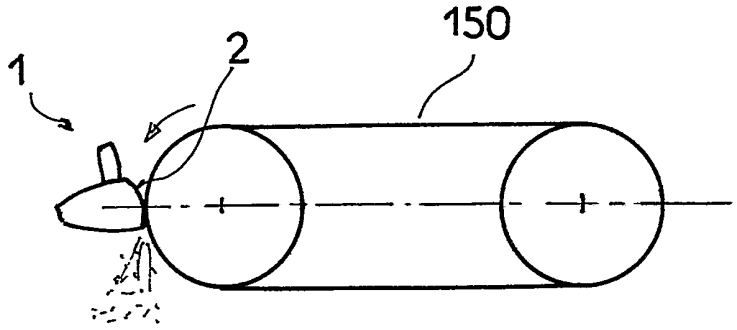


FIG 17

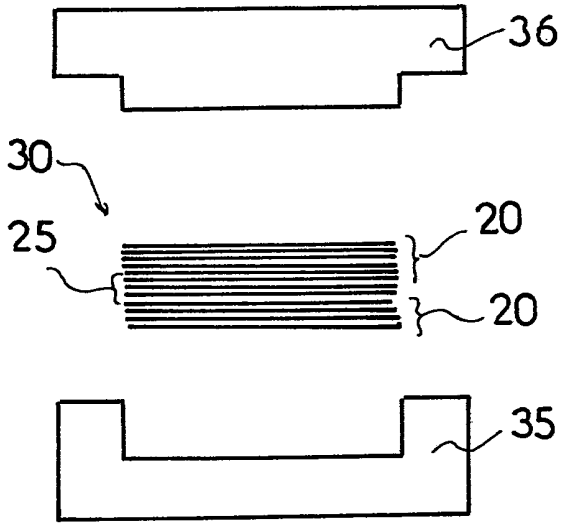


FIG 18

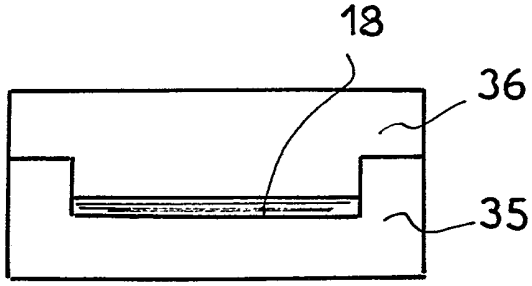


FIG 19

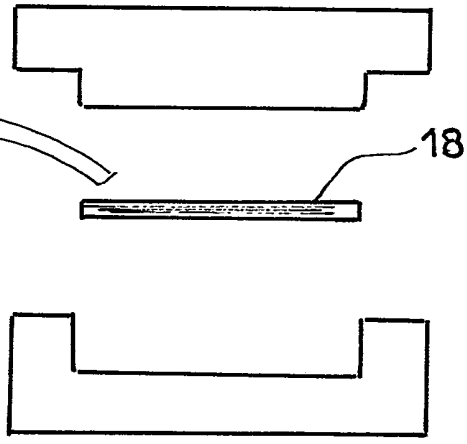
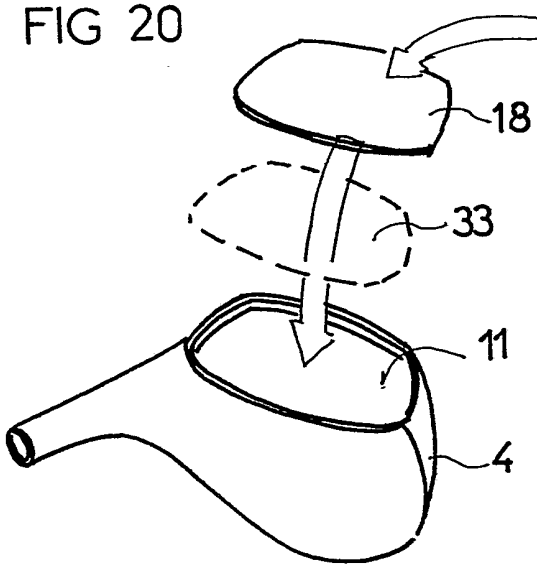


FIG 20



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

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

2687921

N° d'enregistrement national

FR 9202555
FA 473288

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-4 214 754 (ZEBELEAN) * abrégé; figure 6 *	1
A	GB-A-2 173 407 (TILLEY) * page 1, ligne 28 - ligne 32 * * page 1, ligne 74 - ligne 105 * * figures 2,3 *	1
A	US-A-4 930 781 (ALLEN) * colonne 5, ligne 40 - ligne 51 * * colonne 6, ligne 40 - ligne 44; figures 8-10 *	1
A	US-A-4 521 022 (SCHMIDT) * abrégé; figure 5 *	
A	GB-A-2 132 902 (YONEX KABUSHIKI KAISHA) * le document en entier *	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

A63B

Date d'achèvement de la recherche
04 NOVEMBRE 1992

Examinateur
PAPONE F.

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

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)