



## Description

### Domaine technique

[0001] L'invention se rattache au domaine du golf. Elle concerne plus particulièrement des têtes de club de golf du type "fer". Elle vise plus spécifiquement des fers présentant une cavité arrière dont la géométrie assure une optimisation de la répartition de la masse tout en conservant d'excellentes qualités de frappe.

### Techniques antérieures

[0002] De façon générale, on a appelé "fer" les clubs de golf dont la tête est réalisée en métal moulé ou forgé. Les têtes de fer possèdent toutes une face de frappe plane dont l'inclinaison varie avec le numéro du fer dans la série. Ainsi, les fers de petit numéro c'est-à-dire de 1 à 4, également appelés "fers longs", présentent une face de frappe qui est moins inclinée par rapport à la verticale que les fers dits "courts", qui possèdent un numéro élevé dans la série, c'est-à-dire 8, 9 et PW.

[0003] Un des objectifs pour améliorer la tolérance d'un fer consiste à répartir le poids de la tête de façon périphérique, autour du centre de la face de frappe. Le centre de la face de frappe, correspondant à la zone d'impact idéale, également appelée "sweet spot" est d'autant plus large que la répartition du poids est périphérique.

[0004] C'est pourquoi un certain nombre de clubs ont déjà été proposés dans lesquels la tête présente une cavité arrière délimitée par des parois s'étendant vers l'arrière, derrière la face de frappe. Cette cavité peut accessoirement accueillir différents éléments de décor ou fonctionnels.

[0005] Parmi les parois délimitant la cavité arrière, la paroi inférieure forme ce qui est généralement appelée "la semelle", dont la face inférieure vient au regard du sol lors de la frappe. La cavité est également délimitée par une paroi supérieure que le joueur a dans son champ de vision lorsqu'il prépare le coup et frappe la balle. La cavité est également délimitée par deux parois latérales, la première étant située du côté de la tête se raccordant au manche, également appelée "talon", la seconde paroi étant située sur le côté opposé, généralement appelée "pointe". L'ensemble des parois délimitant la cavité est généralement appelée "couronne".

[0006] La forme périphérique de la couronne répartit une partie de la masse de la tête de façon périphérique, ce qui élargit le "sweet spot" et augmente donc la tolérance de précision.

[0007] On a déjà proposé de donner à la couronne des formes particulières destinées à améliorer encore la répartition de masse, notamment en augmentant la masse de la paroi inférieure formant la semelle, et en diminuant en contrepartie celle de la paroi supérieure. Ainsi, le document US 5 048 834 décrit un club de golf présentant une cavité arrière dont la paroi inférieure de

la couronne possède une excroissance orientée vers l'intérieur de la cavité, et qui augmente donc la masse de la partie basse de la tête. Cette solution augmente le poids de la partie basse de la tête, mais elle présente l'inconvénient de raidir la zone centrale de la face de frappe, donc de diminuer le "sweet spot", et donc de ne fournir que des résultats médiocres en termes de tolérance.

[0008] On a également proposé dans le document US 5 437 456 de creuser les parois de la couronne à l'arrière de la face de frappe, à leur zone de jonction avec le fond de la cavité. Cette solution diminue la masse de la tête à proximité immédiate de la face de frappe pour décaler une partie de cette masse plus en arrière de la face de frappe. La tête décrite dans ce document comprend également des fentes débouchant sur les surfaces supérieure et inférieure de la tête. Ces fentes forment une séparation nette entre les parois supérieure, inférieure et latérales. Cette solution présente l'inconvénient de fragiliser la couronne par la présence de ces fentes. Les parois arrières ainsi séparées ont également plus tendance à vibrer, ce qui peut constituer une gêne pour le joueur. De plus; les fentes situées sur la face supérieure de la tête sont visibles par le joueur, et le gênent visuellement.

[0009] L'objectif de l'invention est de fournir une tête de club de golf qui permette à la fois d'assurer une répartition de la masse au sein de la couronne en faveur de la paroi inférieure formant la semelle, tout en conservant une bonne largeur de sweet spot pour assurer une bonne tolérance. Il importe également que cette répartition de masse soit optimale pour chacun des fers de la série.

### Exposé de l'invention

[0010] L'invention concerne donc une série de clubs de golf du type "fer". La face arrière de chaque tête possède une cavité délimitée par des parois, à savoir au moins une paroi inférieure formant la semelle et une paroi supérieure.

[0011] La paroi supérieure présente plusieurs faces à savoir une face arrière, une face supérieure, une face inférieure qui est en regard de la cavité et des faces latérales.

[0012] Conformément à l'invention, plusieurs clubs de golf de la série présentent une tête qui se caractérise en ce qu'elle présente au moins un évidement réalisé dans la paroi supérieure, et débouchant sur une face unique de ladite paroi supérieure, en dehors des faces supérieure et inférieure

[0013] Autrement dit, la paroi supérieure délimitant la cavité est creusée pour assurer une diminution du poids dans cette partie haute. Par conséquent, la répartition de masse à l'intérieur de la couronne privilégie la paroi inférieure. En débouchant sur une paroi unique, les évidements caractéristiques ne fragilisent pas la couronne.

[0014] Les évidements réalisés dans la paroi supé-

rieure peuvent déboucher à différents endroits, à l'exception de la face supérieure, et ce pour ne pas apparaître dans le champ de vision du joueur, afin de ne pas le perturber lors de la préparation et la frappe du coup.

**[0015]** Ainsi, le ou les évidements caractéristiques peuvent déboucher soit sur la face arrière de la paroi supérieure, soit encore sur une face latérale de cette paroi, c'est-à-dire sur la face latérale de la tête.

**[0016]** Autrement dit, l'ouverture de ces évidements est située soit à l'arrière de la tête, soit sur un de ces côtés latéraux.

**[0017]** Dans le cas où l'évidement débouche sur une face latérale de la tête, on préférera pour des questions de fabrication qu'il s'agisse de la face latérale située du côté de la pointe de la tête.

**[0018]** Les évidements caractéristiques peuvent adopter des formes très variées, dès lors qu'ils débouchent sur une face unique de la paroi supérieure. Ainsi, l'évidement peut être allongé selon la direction principale de la paroi supérieure. Autrement dit, lorsqu'il s'agit d'évidements débouchant sur la face arrière de la paroi supérieure, l'ouverture de l'évidement possède une plus grande dimension qui est sensiblement parallèle à la paroi supérieure, ou qui épouse sa légère courbure lorsque cette dernière n'est pas rectiligne.

**[0019]** Lorsque l'évidement est réalisé de telle manière qu'il débouche sur une face latérale de la tête de club, il est alors creusé dans l'épaisseur même de la paroi, parallèlement aux faces supérieure et inférieure de la paroi supérieure, et parallèlement également à la face de frappe.

**[0020]** Dans une forme particulière, l'évidement peut être cylindrique, que ce soit lorsqu'il débouche sur la face arrière de la paroi supérieure ou sur une paroi latérale de cette dernière. Dans ce cas, il peut par exemple être réalisé par un usinage par fraisage, par perçage ou encore directement par injection.

**[0021]** Pour éviter que l'évidement ne se comble par de la terre, ou par tout autre matière qui modifierait la répartition de masse, on préférera que l'évidement soit rempli d'un matériau de faible densité, tel que par exemple une mousse de polyuréthane, de manière à empêcher l'intrusion de corps étranger. Le matériau de remplissage est choisi de façon à ne modifier qu'insensiblement la répartition de masse.

**[0022]** Avantagusement en pratique, le volume de l'évidement représente entre 0,4% et 5 % du volume de la tête. Par volume de l'évidement, on entend le volume de matière qu'il est nécessaire d'introduire dans les évidements pour que la paroi supérieure présente une forme extérieure régulière. Cela correspond au volume qui est enlevé de la paroi supérieure et reporté sur la paroi inférieure afin d'abaisser le centre de gravité de la tête.

**[0023]** Pour la pratique du golf, le joueur dispose d'une série de fers de caractéristiques différentes. On identifie généralement les fers longs, portant un numéro de 1 à 4, destinés à effectuer des coups de longue distance, les fers intermédiaires de numéro 5 à 7, et les fers

courts, de numéros 8, 9 et PW, destinés aux coups de précision.

**[0024]** Conformément à l'invention, au sein d'une série, le volume du ou des évidements et/ou leur position à l'intérieur de la paroi supérieure de la tête est variable d'un club à l'autre, de manière à faire varier la position du centre de gravité de la tête, d'un club à l'autre. Cette variation de tel ou tel critère géométrique se fait avec une progression dans le même sens au sein de la série.

**[0025]** Ainsi, dans une forme particulièrement avantageuse, la distance séparant le ou les évidements du cou peut être croissante ou décroissante avec le numéro du club. Par distance des évidements par rapport au cou, on entend la distance du barycentre (ou centre de gravité) de l'évidement ou de l'ensemble des évidements par rapport à l'axe du manche.

**[0026]** Ainsi, dans une première série, cette distance est croissante avec le numéro du club. Autrement dit, la distance séparant le manche du club de l'évidement caractéristique augmente des fers longs aux fers courts. Grâce à cette progression, et à volume d'évidement constant, les fers les plus courts possèdent un plus faible moment d'inertie par rapport à l'axe du manche.

**[0027]** A l'inverse, dans une autre série, cette distance peut être décroissante avec le numéro du club. Autrement dit, la distance séparant le manche du club de l'évidement caractéristique augmente des fers longs aux fers courts. Grâce à cette augmentation, et à volume d'évidement constant, les fers les plus longs ont un centre de gravité abaissé par rapport aux fers courts, du fait de l'inclinaison de bas en haut, à partir du cou, de la paroi supérieure de la tête.

**[0028]** Dans une autre variante de réalisation, le volume de l'ensemble des évidements peut être soit croissant soit décroissant avec le numéro du club. Autrement dit, le volume total des évidements varie entre les fers longs et fers courts. La variation de ce volume peut s'opérer notamment par une variation de profondeur des évidements ou bien encore par une augmentation de leur ouverture sur la face de la paroi vers laquelle ils débouchent.

**[0029]** Dans le cas où l'évidement est transversal et débouche sur une face latérale de la tête, cet évidement peut être plus ou moins profond.

**[0030]** Dans une autre variante concernant la progressivité de l'effet des évidements caractéristiques, ces derniers peuvent être en nombre décroissant avec le numéro du club dans la série. Autrement dit, le nombre d'évidements diminue depuis les fers longs jusqu'aux fers courts.

**[0031]** Dans une autre variante, c'est la distance des évidements par rapport à la face supérieure de la paroi supérieure qui est variable au sein de la série. Autrement dit, les évidements peuvent être plus ou moins hauts dans la paroi supérieur, de manière à influencer sur la position du centre de gravité.

### Description sommaire des figures

**[0032]** La manière de réaliser l'invention ainsi que les avantages qui en découlent ressortiront bien de la description des modes de réalisation qui suivent, à l'appui des figures annexées, dans lesquelles :

La figure 1 est une vue de derrière d'une tête de club de golf réalisée selon une première variante d'exécution.

La figure 2 est une vue en coupe de la figure 1 selon le plan II-II'.

La figure 3 est une vue de dessus de la tête de la figure 1.

La figure 4 est une vue arrière d'une tête réalisée selon une seconde variante d'exécution.

La figure 5 est une vue arrière d'une tête réalisée conformément à une troisième variante d'exécution.

La figure 6 est une vue de côté droit de la figure 5.

La figure 7 est une vue de dessus de la figure 5.

Les figures 8a, 8b et 8c sont des vues de derrière de trois têtes d'une même série de clubs, possédant des numéros différents.

Les figures 9a, 9b et 9c sont des vues arrière de trois têtes appartenant à une seconde série de clubs.

Les figures 10a, 10b et 10c sont une vue arrière de trois têtes appartenant à une troisième série de clubs conformes à l'invention.

### Manière de réaliser l'invention

**[0033]** Comme déjà dit, l'invention concerne une tête de club de golf du type "fer". De façon générale, et comme illustré aux figures 1 et 2, une telle tête (1) comprend un cou (2) destiné à être raccordé au manche, et une face de frappe (3) sur laquelle a lieu l'impact avec la balle.

**[0034]** Dans sa partie arrière, la tête (1) comprend une cavité (4) dont le fond (5) se trouve à l'arrière de la face de frappe (3). Cette cavité (4) est délimitée littéralement par une couronne (6) constituée de différentes parois.

**[0035]** Plus précisément, cette couronne (6) comprend une paroi inférieure (7) formant la semelle de la tête et dont la face inférieure (8) vient au regard du sol au moment de l'impact. La couronne (6) comprend également deux parois latérales (9, 10) dont les faces intérieures (11, 12) sont dirigées vers la cavité (4). La couronne (6) comprend également une paroi supérieure (13). Cette paroi supérieure (13) comporte plusieurs faces, à savoir :

- ♦ une face supérieure (14) située dans le champ de vision du joueur lorsque celui-ci frappe la balle,
- ♦ une face inférieure (15) orientée en direction de la cavité (4),

- ♦ une face arrière (16) sensiblement parallèle à la face de frappe et orientée vers l'arrière de la tête,
- ♦ des faces latérales (17, 18) situées à la frontière avec les parois latérales (9, 10).

**[0036]** La paroi supérieure (13) comporte un ou plusieurs évidements creusés dans son épaisseur.

**[0037]** Dans la forme illustrée aux figures 1 à 3, ces évidements (20-23) débouchent sur la face arrière (16) de la paroi supérieure (13). Ces évidements (20-23) possèdent une forme allongée, selon la grande dimension de la paroi supérieure (13), c'est-à-dire dans une direction sensiblement horizontale.

**[0038]** Comme illustré à la figure 1, un évidement (21) possède une largeur  $\ell$  dans la direction principale de la paroi supérieure (13), et une hauteur  $h$  mesurée perpendiculairement à cette direction.

**[0039]** Les parois (25, 26) de l'évidement (21), situées en regard l'une de l'autre sont sensiblement parallèles, ou épousent une courbure analogue. La forme générale de l'ouverture de l'évidement (20-23) peut être rectangulaire, trapézoïdale, ou plus généralement, présenter des extrémités légèrement arrondies, en fonction des outillages et du moule utilisés pour les réaliser.

**[0040]** Comme illustré à la figure 2, chaque évidement (20-23) est creusé à l'intérieur de la paroi supérieure (13) d'une profondeur  $p$ , qui peut représenter 10 à 90 % de l'épaisseur  $e$  de la paroi dans la zone considérée. La combinaison des trois paramètres largeur  $\ell$ , hauteur  $h$  et profondeur  $p$  détermine sensiblement le volume de l'évidement. En fonction de la quantité de matière que l'on souhaite enlever, ce volume peut être ajusté en faisant varier chacun de ces paramètres  $\ell$ ,  $h$ ,  $p$ .

**[0041]** La position et les dimensions de chacun de ces évidements (20-23) peuvent être adaptées pour optimiser l'allègement de poids de la paroi supérieure (13), en vue de modifier la répartition de masse à l'intérieur de la couronne (6). Ainsi, pour un poids total de la tête compris entre 200 et 300 grammes, la quantité de matière enlevée pour former l'ensemble des évidements est de l'ordre de 0,8 à 2 grammes.

**[0042]** Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la seule forme de réalisation illustrée aux figures 1 à 3 dans lesquelles le nombre d'évidements est de quatre, mais elle couvre les variantes dans lesquelles ce nombre est décliné de un à plus de dix.

**[0043]** La forme des évidements n'est pas non plus limitée à cette forme illustrée à la figure 1, mais couvre également la variante illustrée à la figure 4 dans laquelle les évidements (30) sont sensiblement cylindriques, et par exemple réalisés par perçage.

**[0044]** Le diamètre  $\phi$  et le nombre de ces évidements (30) peuvent être adaptés en fonction de la quantité de matière que l'on souhaite enlever dans la paroi supérieure (13). Bien entendu, l'ouverture de chaque évidement peut adopter d'autres formes telle qu'elliptique, conique ou autre.

**[0045]** Ainsi, les évidements réalisés de cette manière

re dans la paroi supérieure (13) diminuent sa masse, et modifient la position du centre de gravité par rapport à l'axe (19) du manche et/ou par rapport à la base (8) de la semelle (7). Il s'ensuit une variation de l'inertie par rapport à l'axe du manche qui provoque une augmentation de la puissance du coup. On observe également une amélioration de la trajectoire avec la variation de hauteur du centre de gravité.

**[0046]** Comme déjà dit, les évidements caractéristiques peuvent être réalisés selon d'autres variantes telles que celles illustrées aux figures 5 à 7. Ainsi, l'évidement (33) illustré à la figure 5 débouche latéralement sur la face latérale (17) de la paroi supérieure (13). Précisément, l'ouverture (34) de l'évidement (33) est circulaire lorsqu'elle est vue selon l'axe (35) de l'évidement. Cet évidement (33) peut être réalisé par perçage ou fraisage. Il est avantageusement cylindrique pour des raisons de fabrication, mais il pourrait également adopter une forme différente.

**[0047]** L'influence de l'évidement (33) peut être adaptée en modifiant son volume et donc la quantité de matière éliminée de la paroi supérieure (13). Plus précisément, le volume de l'évidement (33) dépend essentiellement de sa longueur L et de la surface de son ouverture (34), c'est-à-dire de son diamètre. La position de l'évidement (33) à l'intérieur de la paroi supérieure peut également être légèrement modifiée. Ainsi, cet évidement (33) peut être plus ou moins près de la face de frappe (3) et de la face inférieure (15) de la paroi supérieure (13).

**[0048]** En augmentant la longueur L de l'évidement (33), on diminue la masse de la paroi supérieure (13) et on descend par conséquent le centre de gravité de la tête. De la même manière, en augmentant la longueur L, on diminue le moment d'inertie de la tête par rapport à l'axe du manche.

**[0049]** En pratique, la longueur de l'évidement (33) peut être comprise entre 10 et 90 % de la longueur totale de la paroi supérieure (13). Son diamètre est de l'ordre de 3 millimètres.

**[0050]** Comme déjà dit, les évidements caractéristiques sont différents d'un club à l'autre à l'intérieur d'une même série.

**[0051]** Ainsi, et comme illustré aux figures 8a, 8b et 8c, le nombre d'évidements peut être variable à l'intérieur même de la série. Ainsi, la tête (40) correspondant à un fer long de numéro 2, possède cinq évidements (41-45) réalisés dans sa paroi supérieure (13). On notera au passage que ces différents évidements possèdent des longueurs différentes.

**[0052]** Le club intermédiaire est tel que le club numéro 5 (46) illustré à la figure 8b ne comporte que trois évidements (47, 48, 49). Ces évidements (47-49) peuvent être identiques aux évidements (41, 42, 43) du club numéro 2, mais ils peuvent également en être différents.

**[0053]** Le barycentre des trois évidements (47, 48, 49) se trouve sensiblement dans la même position par rapport à la paroi supérieure (13) que le barycentre des

évidements (41-45) du club numéro 2 (40) de la figure 8a. Autrement dit, l'incidence de la réduction du nombre d'évidements entre le fer numéro 2 et le fer numéro 5 se traduit uniquement par un déplacement du centre de gravité (G40, G46) vers le haut, selon une direction sensiblement verticale. Les centres de gravité (G46, G40) illustrés aux figures 8b ne sont pas représentés de façon exacte, mais simplement à titre d'illustration.

**[0054]** Dans la même logique, le club numéro 9 (50) illustré à la figure 8c ne possède qu'un seul évidement (51). Cet évidement (51) possède un barycentre qui est dans la même position par rapport à la paroi supérieure (13) que les barycentres des évidements des clubs numéro 2 et (40), et numéro 5 (46). De la sorte, le centre de gravité (G50) de la tête numéro 9 est déplacé sensiblement verticalement par rapport aux centres de gravité G46 et G40 des clubs (40, 46).

**[0055]** Bien entendu, les formes et les dimensions des différents évidements (41-45 ; 47-49, 51) peuvent varier de façon différente d'un club à l'autre dans la même série ou bien être sensiblement identiques pour certains clubs de numéros consécutifs.

**[0056]** Les figures 9a, 9b et 9c illustrent une autre variante de réalisation d'une série de clubs. Ainsi, le club (53) illustré à la figure 9a est un fer long tel qu'un fer numéro 2. Il possède un évidement (54) qui est localisé plutôt en direction du talon de la tête. On appelle d2 la distance séparant l'axe du manche (55) du barycentre (56) de l'évidement (54).

**[0057]** Le fer intermédiaire numéro 5 dont la tête (57) est illustrée à la figure 9b, possède également un évidement (58) de volume identique à l'évidement (54) du club numéro 2. La distance d5 séparant le centre de gravité (59) de cet évidement de l'axe (55) du manche est supérieure à la distance d2 calculée pour le club numéro 2. Il s'ensuit que le centre de gravité G57 de la tête (57) se rapproche de l'axe du manche (55) par rapport au centre de gravité G53 du club numéro 2. De plus, le déplacement de ce centre de gravité a lieu vers le haut, car du fait de l'inclinaison de la paroi supérieure (13), l'évidement (58) se situe plus haut que l'évidement (54).

**[0058]** Dans la même logique, le club numéro 9 dont la tête (60) est illustrée à la figure 9c possède un évidement (61) de même volume que les évidements (56, 58) des fers numéro 2 et 5. La distance d9 séparant le barycentre (62) de cet évidement (61) de l'axe (55) est supérieure à la distance d5 mesurée sur le club numéro 5. Il s'ensuit que le centre de gravité G60 de la tête du club numéro 9 est déplacé horizontalement en direction du talon par rapport au centre de gravité G57 et G53.

**[0059]** Une autre manière de faire varier la position du centre de gravité des différents clubs à l'intérieur d'une série est illustrée aux figures 10a à 10c. Plus précisément, la tête du fer numéro 2 (65) possède cinq évidements (66-70) qui sont répartis sur la totalité de la paroi supérieure (13) de la tête (65). Par comparaison, la tête (71) du club numéro 5 possède également cinq évidements (72-76), également répartis sur la paroi su-

périeure (13). Chacun de ces évidements (72-76) possède un volume légèrement inférieur aux évidements correspondants (66-70) de la tête (65). En conséquence, le volume global de l'ensemble des évidements est inférieur sur le fer numéro 5 par rapport au fer numéro 2. Il s'ensuit que le centre de gravité G65 de la tête du club numéro 2 est disposé au-dessous du centre de gravité G71 du club numéro 5.

**[0060]** Dans la même logique, la tête (77) du club numéro 2 possède cinq évidements (78-82) qui sont également répartis sur la longueur de la paroi supérieure (13). Chacun de ces évidements (78-82) possède un volume inférieur aux évidements des clubs de numéros inférieurs, ce qui se traduit par une position plus haute du centre de gravité G77 par rapport au centre de gravité G71, G65 des clubs de numéros inférieurs.

**[0061]** Bien entendu, les différents modes de variation en nombre, en position et en volume de chacun des évidements peuvent être mixés à l'intérieur d'une même série pour optimiser la variation du centre de gravité de chaque tête.

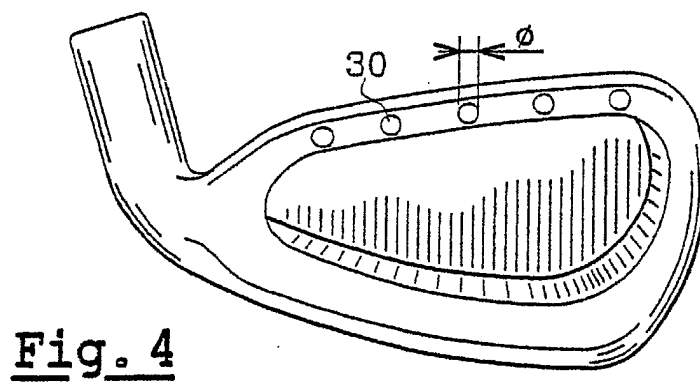
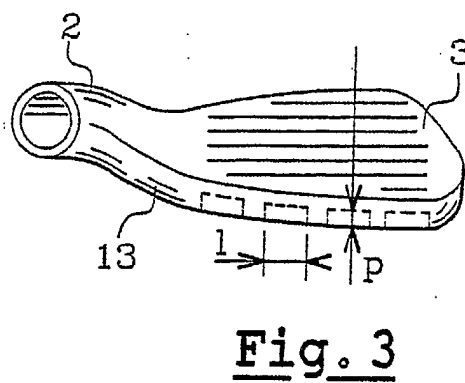
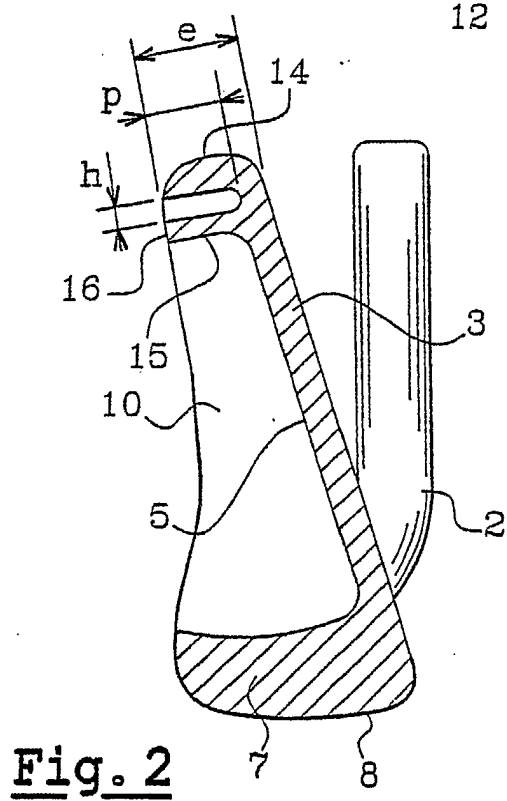
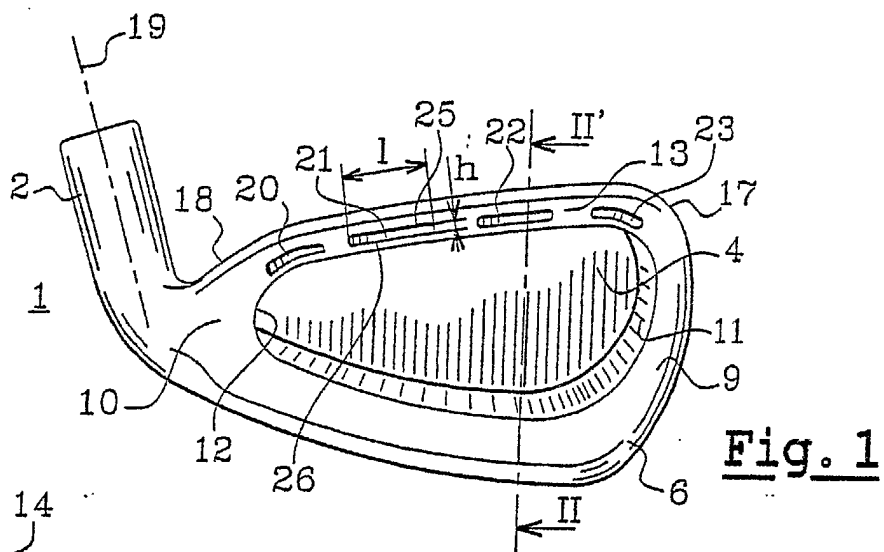
**[0062]** Il ressort de ce qui précède que les têtes de clubs conformes à l'invention possèdent l'avantage de permettre une répartition de la masse de la couronne de la tête adaptée pour chacun des fers de la série pour optimiser ses performances, tout en conservant une bonne rigidité de cette dernière.

## Revendications

1. Série de club de golf du type "fer", chaque club comportant une tête (1) dont la face arrière possède une cavité (4) délimitée par des parois, à savoir au moins une paroi inférieure (7) formant la semelle et une paroi supérieure (13), ladite paroi supérieure (13) présentant plusieurs faces à savoir une face arrière (16), une face supérieure (14) une face inférieure (15) en regard de la cavité (4) et des faces latérales (17, 18), **caractérisée en ce que** la tête de plusieurs clubs de la série présente au moins un évidement (20-23) réalisé dans la paroi supérieure (13), et débouchant sur une face unique de ladite paroi supérieure (13), en dehors des faces supérieure (14) et inférieure (15), et **en ce qu'**au sein de la série, le volume du ou des évidements et/ou la position du ou des évidements à l'intérieur de la paroi supérieure (13) de la tête est variable d'un club à l'autre, de manière à faire varier la position du centre de gravité de la tête d'un club à l'autre.
2. Série de clubs de golf selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'évidement (20-23) débouche sur la face arrière (16) de la paroi supérieure (13).
3. Série de clubs de golf selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'évidement (33) débouche

sur une face latérale (17) de la paroi supérieure.

4. Série de clubs de golf selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'évidement (33) débouche sur la face latérale (17) de la paroi supérieure située du côté de la pointe de la tête.
5. Série de clubs de golf selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'évidement (20-23 ; 33) est allongé selon la direction principale de la paroi supérieure.
6. Série de clubs de golf selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** l'évidement est cylindrique.
7. Série de clubs de golf selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'évidement est rempli d'un matériau de faible densité, tel qu'une mousse de polyuréthane.
8. Série de clubs de golf selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le volume de l'évidement représente entre 0,4% et 5% du volume de la tête.
9. Série de clubs de golf selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la distance (d2,d5,d9) séparant le ou les évidements (54, 58, 61) du cou (2) est croissante des fers longs, c'est-à-dire de faibles numéros, jusqu'aux fers courts, c'est-à-dire de forts numéros.
10. Série de clubs de golf selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la distance séparant le ou les évidements du cou (2) est décroissante des fers longs, c'est-à-dire de faibles numéros, jusqu'aux fers courts, c'est-à-dire de forts numéros.
11. Série de clubs de golf selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le volume de l'ensemble des évidements (66-70 ; 72-76 ; 79-82) est décroissant des fers longs aux fers courts.
12. Série de clubs de golf selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le nombre d'évidements (41-45, 47-49, 51) est décroissant des fers longs aux fers courts.
13. Série de clubs de golf selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la distance du ou des évidements par rapport à la face supérieure (14) de la paroi supérieure (13) varie d'un club à l'autre.



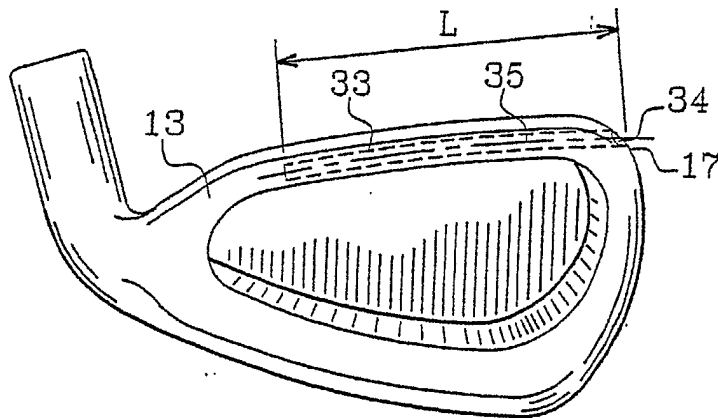


Fig. 5

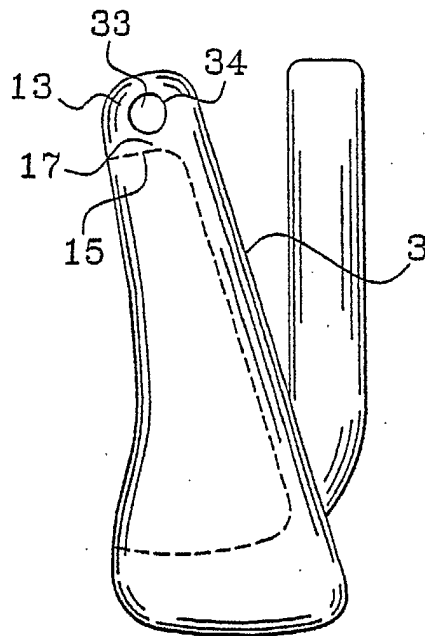


Fig. 6

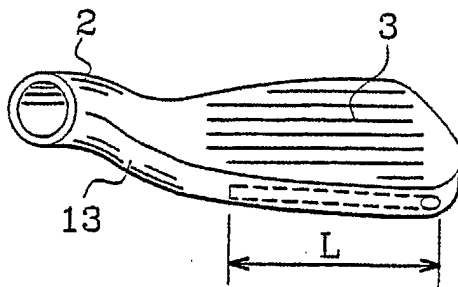


Fig. 7

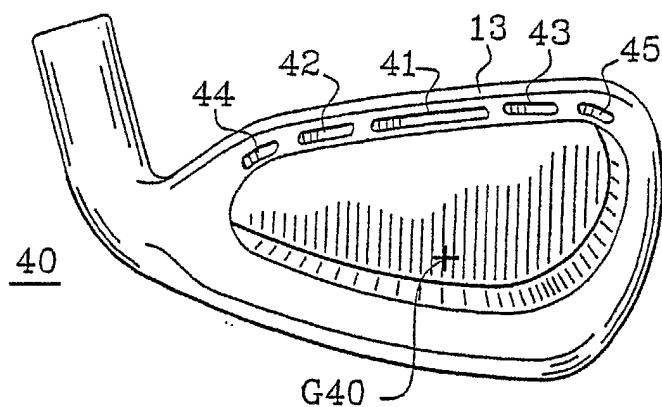


Fig. 8a

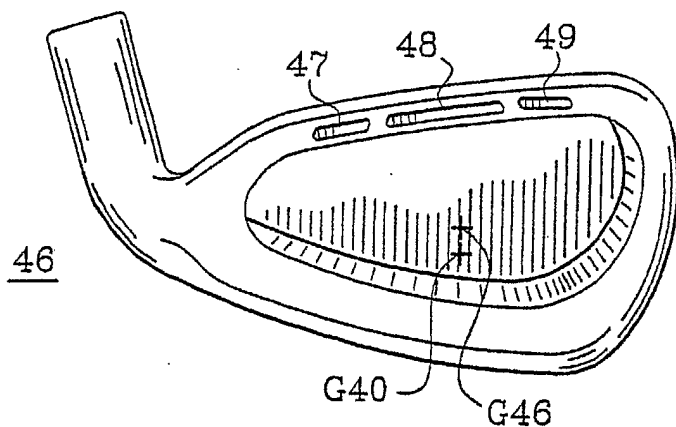


Fig. 8b

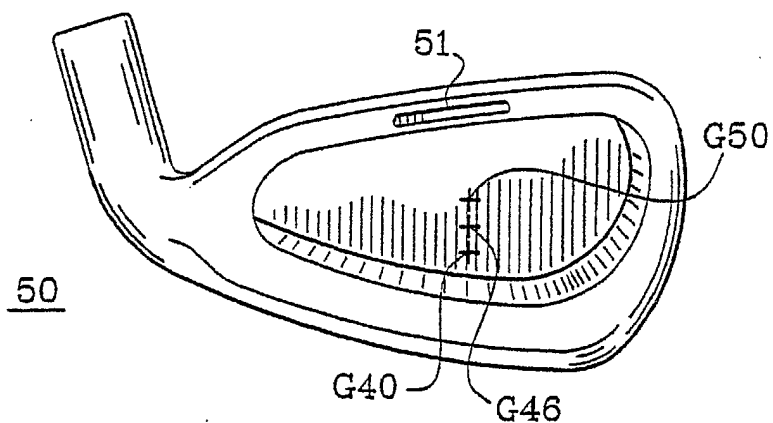


Fig. 8c

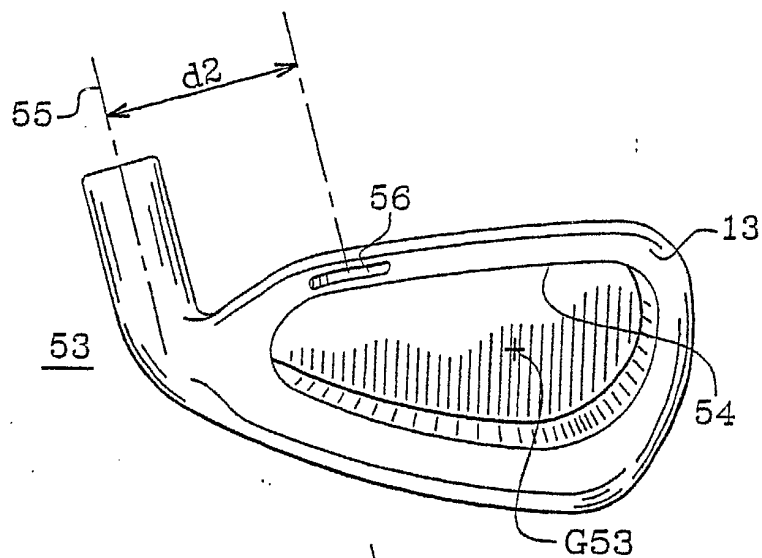


Fig. 9a

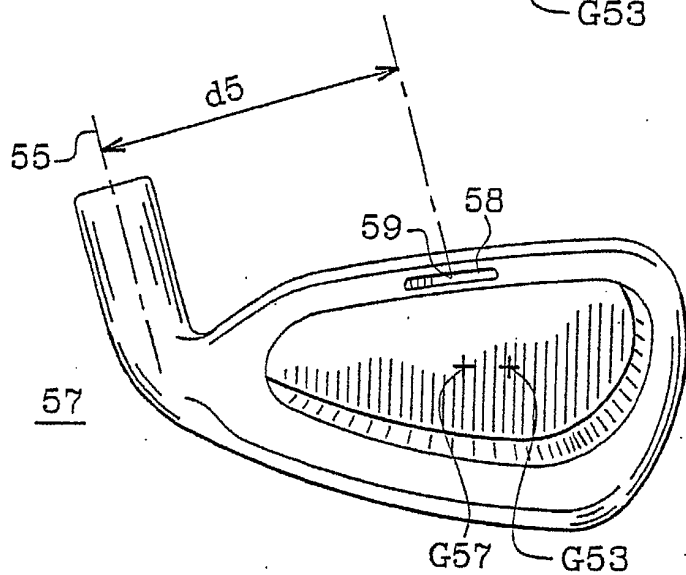


Fig. 9b

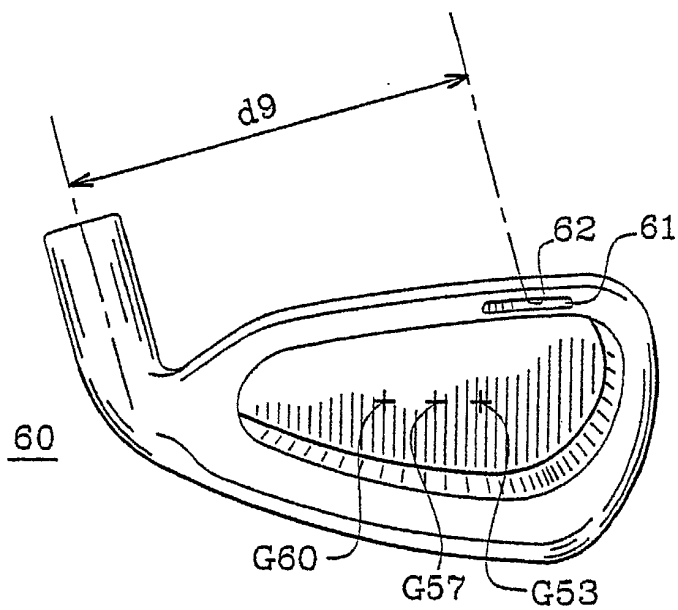


Fig. 9c

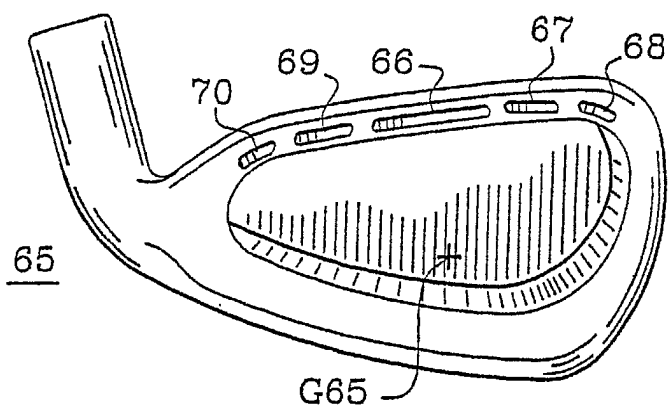


Fig. 10a

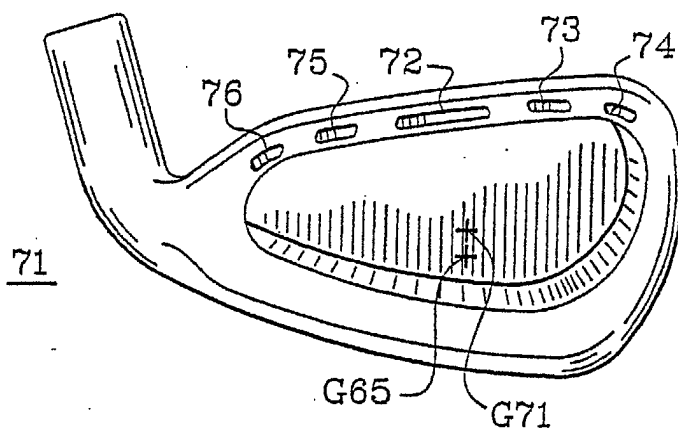


Fig. 10b

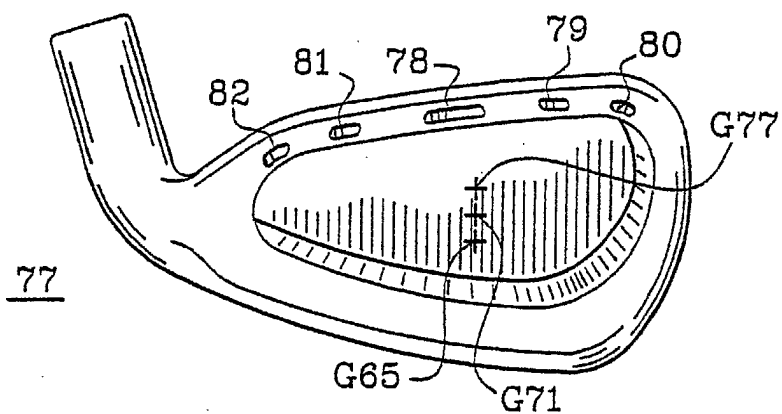


Fig. 10c



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 02 35 6015

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                               | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                                                                       | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                            | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                       | GB 2 005 144 A (COLGATE PALMOLIVE)<br>19 avril 1979 (1979-04-19)                                                                                                                      | 1,2,5,8,<br>9,11,13                                                                                                                                                                                                                                                | A63B53/04                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                       | * page 2, ligne 93 - page 3, ligne 40;<br>figures 1-3 *                                                                                                                               | 3,4,6,7                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                       | -----<br>US 4 607 846 A (PERKINS)<br>26 août 1986 (1986-08-26)                                                                                                                        | 3,4,6                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                       | * le document en entier *                                                                                                                                                             | 1,5,8                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                       | -----<br>GB 2 212 406 A (PATENTEX)<br>26 juillet 1989 (1989-07-26)<br>* page 11, ligne 20 - page 13, ligne 8;<br>figures 6,7 *                                                        | 7                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                       | -----<br>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 1995, no. 11,<br>26 décembre 1995 (1995-12-26)<br>& JP 07 213656 A (BRIDGESTONE SPORTS CO<br>LTD), 15 août 1995 (1995-08-15)<br>* abrégé * | 1,2,5,7,<br>8                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                       | -----<br>US 5 643 112 A (BESNARD ET AL.)<br>1 juillet 1997 (1997-07-01)<br>* colonne 3, ligne 25 - colonne 5, ligne<br>10; figures 3-12 *                                             | 1,2,5,8                                                                                                                                                                                                                                                            | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHES (Int.CI.7)<br>A63B |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                       | -----<br>US 5 013 041 A (SUN ET AL.)<br>7 mai 1991 (1991-05-07)<br>* le document en entier *                                                                                          | 1,3,4,<br>6-8                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                       | -----<br>US 1 594 850 A (PERKINS)<br>3 août 1926 (1926-08-03)<br>* page 1, ligne 49 - ligne 52; figures 3,4<br>*                                                                      | 1,3,4,6                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | -----<br>-/--                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                       | Date d'achèvement de la recherche<br>12 juin 2002                                                                                                                                                                                                                  | Examineur<br>Williams, M                             |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br>autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                                                                       | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la<br>date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                      |

EPC FORM 1503 03.92 (P04002)



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 02 35 6015

| 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.7)       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 1999, no. 11,<br>30 septembre 1999 (1999-09-30)<br>& JP 11 146934 A (YAMAHA CORP),<br>2 juin 1999 (1999-06-02)<br>* abrégé * | 1, 3-6, 8                                                |                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 5 312 106 A (COOK)<br>17 mai 1994 (1994-05-17)                                                                                                              |                                                          |                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |                                                          | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                |                                                          |                                           |
| Lieu de la recherche<br><b>LA HAYE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                | Date d'achèvement de la recherche<br><b>12 juin 2002</b> | Examineur<br><b>Williams, M</b>           |
| <p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                                                                                |                                                          |                                           |

EPO FORM 1503 03 92 (PMD02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 02 35 6015

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-06-2002

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |   | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|---|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| GB 2005144                                      | A | 19-04-1979             | AU 3994378 A                            | 27-03-1980             |
|                                                 |   |                        | DE 2842245 A1                           | 12-04-1979             |
|                                                 |   |                        | ES 247451 Y                             | 01-10-1980             |
|                                                 |   |                        | ES 479905 A1                            | 16-12-1979             |
|                                                 |   |                        | FR 2404444 A1                           | 27-04-1979             |
|                                                 |   |                        | IT 1106573 B                            | 11-11-1985             |
|                                                 |   |                        | SE 7809631 A                            | 30-03-1979             |
|                                                 |   |                        | ZA 7805173 A                            | 28-05-1980             |
| US 4607846                                      | A | 26-08-1986             | AUCUN                                   |                        |
| GB 2212406                                      | A | 26-07-1989             | FR 2625107 A1                           | 30-06-1989             |
|                                                 |   |                        | JP 1212580 A                            | 25-08-1989             |
|                                                 |   |                        | JP 2620967 B2                           | 18-06-1997             |
|                                                 |   |                        | US 5143571 A                            | 01-09-1992             |
| JP 07213656                                     | A | 15-08-1995             | AUCUN                                   |                        |
| US 5643112                                      | A | 01-07-1997             | US 5544885 A                            | 13-08-1996             |
| US 5013041                                      | A | 07-05-1991             | US 5050879 A                            | 24-09-1991             |
| US 1594850                                      | A | 03-08-1926             | AUCUN                                   |                        |
| JP 11146934                                     | A | 02-06-1999             | AUCUN                                   |                        |
| US 5312106                                      | A | 17-05-1994             | AUCUN                                   |                        |

EPO FORM P460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82