

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 555 061

②① N° d'enregistrement national :

84 11589

⑤① Int Cl* : A 63 B 37/14.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 20 juillet 1984.

③⑦ Priorité : JP, 21 novembre 1983, n° SHO 58-220277.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 21 du 24 mai 1985.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : SUMITOMO RUBBER IN-
DUSTRIELS, LTD. — JP.

⑦② Inventeur(s) : Kaname Yamada.

⑦③ Titulaire(s) :

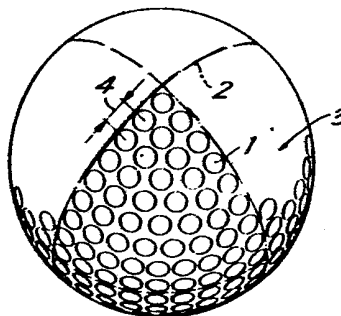
⑦④ Mandataire(s) : Bureau D.A. Casalonga, office Josse et
Petit.

⑤④ Balle de golf.

⑤⑦ L'invention concerne une balle de golf ayant un certain
nombre d'alvéoles formées en un agencement exactement ou
sensiblement identique dans chacune des huit parties égales
d'une surface sphérique divisée par des lignes fantômes.

Selon l'invention, la balle de golf a 400 à 550 alvéoles 1
sans que des alvéoles adjacentes ne se recouvrent.

L'invention s'applique notamment au golf.



FR 2 555 061 - A1

D

Balle de golf

La présente invention se rapporte à des balles de golf, plus particulièrement à une balle de golf optimisée par sa forme, le nombre et l'agencement des alvéoles et qui est ainsi adaptée à donner une distance accrue dans la région à vitesse lente de sa trajectoire, c'est-à-dire sa partie de descente de son point le plus haut jusqu'au sol.

On connaît des balles de golf ayant des nombres variables d'alvéoles selon différents agencements. Avec un grand nombre de balles de golf, l'agencement des alvéoles est déterminé de la façon qui suit. Sur une surface sphérique extérieurement en contact avec un polyèdre régulier, les lignes de crête du polyèdre sont projetées pour obtenir des lignes de projection en tant que lignes fantômes 2 divisant la surface sphérique comme on peut le voir sur la figure 3. Les alvéoles 1 sont formées en un agencement identique dans chacune des parties 3 de la surface sphérique divisée par les lignes fantômes de division 2. Le polyèdre régulier peut être un octaèdre régulier, un dodécaèdre régulier ou un icosaèdre régulier, et l'agencement correspondant des alvéoles sera appelé ci-après "agencement octaédrique régulier", "agencement dodécaédrique régulier" ou "agencement icosaédrique régulier".

Les balles de golf proposées jusqu'à maintenant sont généralement subdivisées en cinq types, comme suit, selon le motif de l'agencement et le nombre total des alvéoles.

A : balles de golf ayant environ 336 alvéoles 1 en un agencement octaédrique régulier comme on peut le voir sur la figure 3 (ne montrant que les alvéoles sensiblement dans 1/8 ème de toute la surface sphérique).

B : celles ayant environ 332 alvéoles ou environ 392 alvéoles généralement en un agencement icosaédrique symétrique par rapport à la ligne de séparation.

C : celles ayant environ 330 à 344 alvéoles agencées sur des cercles concentriques ou en un agencement semblable.

D : celles ayant 360 alvéoles en un agencement

dodécaédrique régulier.

E : celles ayant 252 alvéoles en un agencement
5 icosaédrique régulier.

Parmi celles-ci, les balles B et C sont faiblement
symétriques en ce qui concerne l'agencement des alvéoles par-
ce que le plan de symétrie contenant le centre de la balle
est limité uniquement à la ligne de séparation et présente
10 donc une certaine directionnalité.

Les balles A, D et E, chacune ayant un agencement
polyédrique régulier des alvéoles, sont symétriques par rapport
aux plans contenant le centre de la sphère et les lignes
fantômes de division 2 et ont par conséquent une forte
15 équivalence et sont supérieures aux balles B et C.

Cependant, les balles D et E dans lesquelles les
plans de symétrie contenant le centre de la balle ne se
coupent pas à angle droit sont difficiles à viser, à placer
sur un tee et à poter le long de
20 la ligne souhaitée et en conséquence n'ont pas été largement
acceptées.

La balle A ayant un agencement octaédrique régulier
des alvéoles est symétrique par rapport à des plans se coupant,
ne présente pas les inconvénients ci-dessus, a été
25 traditionnellement utilisée et est principalement utilisée
actuellement.

Presque toutes les balles ayant cet agencement des
alvéoles sont pourvues de 336 alvéoles bien que le nombre
d'alvéoles diffère quelque peu, par exemple, parce que
30 l'espace pour l'impression de la marque a des dimensions
variables.

Par ailleurs, la balle de golf vole à une haute
vitesse de 40 à 80 m/s tout en tournant également à une
haute vitesse de 2000 à 10000 t/mn. Pour que la balle de
35 golf parcourre une distance supplémentaire pendant son vol
dans la région à vitesse lente de sa trajectoire, c'est-à-
dire la partie de descente à partir de son point le plus haut
jusqu'au sol, il faut que le changement de la séparation de

l'écoulement d'air turbulent à la séparation de l'écoulement d'air laminaire ait lieu dans une région à la vitesse la plus faible possible. Les alvéoles formées à la surface de la balle doivent répondre à cette condition parmi d'autres fonctions physiques. Afin de maintenir cette condition de séparation d'air turbulent le plus longtemps possible, on propose d'allonger le plus possible le bord de l'alvéole. Cela peut être obtenu en donnant un plus grand diamètre aux alvéoles et/ou en formant un nombre accru d'alvéoles.

Avec la balle A ayant 336 alvéoles, l'effet ci-dessus peut être obtenu en augmentant le diamètre des alvéoles. Dans le cas de l'agencement des alvéoles de cette balle, le pas des alvéoles diffère d'un emplacement à un autre et n'est que de 3,9 mm quand il est petit. En conséquence, avec des balles de petite dimension ayant un diamètre de 41,15 mm, il est impossible de former de trop grandes alvéoles étant donné le nombre des alvéoles.

La présente invention a pour objet une balle de golf équilibrée par rapport à sa forme, le nombre total et l'agencement des alvéoles et qui est ainsi permet d'obtenir une distance supplémentaire de vol à vitesse lente à partir de son point le plus haut jusqu'au sol, pour donner une distance parcourue accrue.

La présente invention a pour autre objet une balle de golf ayant 400 à 550 alvéoles en un agencement octaédrique régulier.

La présente invention a pour autre objet de répondre à l'équation expérimentale qui suit représentant la relation entre les alvéoles et l'augmentation de la distance de vol dans la région de vitesse lente.

$$\alpha = \left(\sum_{k=1}^{n-1} (E_k - 1 \times E_k) + 2 \times \sum_{k=1}^{n-1} E_k^2 \right) \times N/R^2$$

où D : le diamètre (mm) des alvéoles,
N : le nombre total d'alvéoles,
R : le diamètre (mm) de la balle de golf,

Ek : le diamètre (mm) d'une alvéole en un point à k microns du bord de l'alvéole vers le bas, c'est-à-dire vers la direction de la profondeur de l'alvéole (diamètre apparent de l'alvéole lorsque la partie plate de l'alvéole est coupée parallèlement au plan contenant le bord de l'alvéole à son ouverture), et

n : la profondeur de l'alvéole (en microns).

La présente invention a pour autre objet une balle de golf dont la valeur de α ci-dessus mentionné est comprise entre 500 et 1000.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description explicative qui va suivre faite en se référant aux dessins joints dans lesquels :

la figure 1 est une vue montrant une balle de golf selon l'invention ayant 416 alvéoles en un agencement octaédrique régulier, seules les alvéoles^{qui} sont sensiblement sur 1/8 ème de toute la surface de la balle étant représentées;

la figure 2 est une vue montrant une balle de golf selon l'invention et ayant 504 alvéoles en un agencement octaédrique, la vue ne montrant que les alvéoles sensiblement sur 1/8 de toute la surface de la balle ;

la figure 3 est une vue montrant une balle de golf conventionnelle ayant 336 alvéoles en un agencement octaédrique régulier, la vue ne montrant les alvéoles que sur 1/8 de toute la surface de la balle ;

la figure 4 est une vue agrandie en coupe montrant une alvéole ;

la figure 5 est un graphique montrant la relation entre la valeur de α sur l'axe des abscisses et la distance totale de vol sur l'axe des ordonnées ; et

la figure 6 est un graphique montrant la relation entre la valeur de α sur l'axe des abscisses et les valeurs des caractéristiques aérodynamiques déterminées par une expérience en soufflerie^{sur}/l'axe des ordonnées.

L'augmentation de la distance de la région à vitesse lente de la trajectoire de la balle de golf, c'est-à-dire sa partie de descente à partir de son point le plus haut jusqu'au sol dépend fortement de la dimension de la balle et du diamètre et du nombre des alvéoles. Le présent inventeur a entrepris de manière répétée diverses expériences sur la relation entre ces facteurs et a trouvé que plus la valeur de K de l'équation expérimentale qui suit, c'est-à-dire plus la longueur du bord de l'alvéole par unité de surface de la balle de golf est importante, plus la distance de la région à vitesse lente augmente, pour donner une distance totale de vol plus importante.

$$K = D \times N/R^2 \quad (i)$$

dans laquelle D : le diamètre (mm) des alvéoles,

N : le nombre total des alvéoles,

R : le diamètre (mm) de la balle de golf.

Le présent inventeur a de plus prouvé que la valeur de α de l'équation expérimentale qui suit était de préférence comprise entre 500 et 1000.

$$\alpha = \left(\sum_{k=1}^{n-1} (E_{k-1} \times E_k) + 2 \times \sum_{k=1}^{n-1} E_k^2 \right) \times N/R^2 \quad (ii)$$

dans laquelle E_k : le diamètre (mm) de l'alvéole en un point à k microns du bord de l'alvéole vers le bas, c'est-à-dire dans la direction de profondeur de l'alvéole (diamètre apparent de l'alvéole lorsque la partie plate de l'alvéole est coupée parallèlement au plan contenant le bord de l'alvéole à son ouverture), et

n : la profondeur de l'alvéole (en microns).

Dans le cas présent, le terme "le diamètre de l'alvéole", pour une alvéole de forme circulaire, indique le diamètre du cercle formé sur un plan fantôme qui vient en contact avec l'alvéole, ou un diamètre entre les deux points de contact passant par les deux bords de l'alvéole lorsque l'alvéole est coupée dans un plan comprenant les centres de l'alvéole et de la balle. Dans le cas d'une alvéole de forme

non circulaire, "le diamètre de l'alvéole" indique un diamètre des alvéoles de forme circulaire ayant une dimension
5 circonférentielle égale à la longueur totale des côtés des bords de l'alvéole.

Dans le cas présent, le terme "la profondeur de l'alvéole" indique une profondeur au point le plus profond au loin du plan horizontal comprenant le bord de l'alvéole.

10 Dans le cas présent, le terme "le pas de l'alvéole" indique la distance calculée de la façon qui suit. Sur la surface sphérique de la balle, les distances d'un centre à l'autre entre une alvéole spécifiée et d'autres alvéoles adjacentes à l'alvéole spécifiée ont été mesurées pour
15 n'obtenir que quatre valeurs prises, dans l'ordre, de la plus courte distance entre elles. Le pas de l'alvéole est défini par la moyenne obtenue par ces quatre valeurs. Par ailleurs, la distance d'un centre à l'autre indique la longueur du plus grand arc de cercle relié à deux points où
20 chaque point central des deux alvéoles est projeté sur la surface sphérique de la balle.

La valeur α sert d'indice de la dimension de l'alvéole. Dans l'équation (ii), l'expression qui suit :

$$25 \quad \sum_{k=1}^{n-1} (E_{k-1} \times E_k) + 2 \times \sum_{k=1}^{n-1} E_k^2$$

donne une approximation du volume effectif de chaque alvéole. L'approximation sera rapidement décrite. En se référant à la figure 4, une partie tronconique avec deux surfaces ayant des
30 diamètres de E_{k-1} et E_k est parallèle aux plans de l'ouverture de l'alvéole a un volume ΔV (mm³) qui est représenté par

$$\Delta V = \frac{0,001}{12} \pi (E_{k-1}^2 + E_{k-1} \cdot E_k + E_k^2)$$

35 Le volume effectif $\sum_{k=1}^{n-1} \Delta V$ par rapport à une alvéole ayant une profondeur de n microns est exprimé comme suit, en omettant E_0^2 et en considérant E_{n-1}^2 à peu près égal à $2E_{n-1}^2$ en calculant comme suit :

$$\sum_{k=1}^{n-1} \Delta V = \frac{0,001}{12} \pi \sum_{k=1}^{n-1} (E_{k-1} \cdot E_k + 2E_k^2)$$

5 Lorsque l'on omet la partie constante $(\frac{0,001}{12}\pi)$, on obtient l'équation de calcul qui précède.

En ce qui concerne une alvéole de forme circulaire, la valeur α amène les considérations suivantes :

Si le diamètre et la profondeur des alvéoles sont
10 définis, la valeur de α augmente avec l'augmentation du nombre d'alvéoles et diminue avec la diminution du nombre d'alvéoles. Si le diamètre et le nombre d'alvéoles sont définis, la valeur α augmente avec l'augmentation de la profondeur des alvéoles et diminue avec la diminution de la profondeur des
15 alvéoles. Par ailleurs, lorsque la profondeur et le nombre des alvéoles sont définis, la valeur de α augmente avec l'augmentation du diamètre des alvéoles et diminue avec la diminution du diamètre des alvéoles.

La figure 3 montre une balle conventionnelle de
20 petite dimension ayant un diamètre de 41,15 mm et 336 alvéoles en un agencement octaédrique régulier. Avec cette balle, la distance d d'un centre à l'autre entre deux alvéoles adjacentes qui sont très près l'une de l'autre est d'environ 3,9 mm. Lorsque D est égal à 3,9, la valeur de K est de 0,774.

25 Lorsque le diamètre de l'alvéole est plus grand que 3,9, les alvéoles adjacentes peuvent se chevaucher. Ainsi, la valeur de K peut être au maximum de 0,774.

Si l'on augmente le nombre d'alvéoles à 416 selon un agencement octaédrique régulier montré sur la figure 8, D
30 peut atteindre 3,5. Dans ce cas, la valeur de K est de 0,860 ce qui représente 11 % de plus que la valeur correspondante de l'agencement à 336 alvéoles.

La valeur de K augmente avec une plus ample augmentation du nombre d'alvéoles dans l'agencement octaédrique,
35 donnant une plus ample augmentation de la distance dans la partie de descente de la trajectoire de la balle. Cependant, si le nombre d'alvéoles est supérieur à 550, le pas des alvéoles devient plus faible que 2,87 mm, avec pour résultat

que les alvéoles qui peuvent être agencées sont si petites qu'elles ont moins de 2,8 mm de diamètre.

5 Par ailleurs, pour assurer la valeur de α définie par l'équation (ii), la profondeur des alvéoles ne doit pas dépasser 0,15 mm dans le cas ci-dessus. Cela n'est pas souhaitable car lorsque la balle est frappée de manière répétée, les alvéoles se déforment fortement pour produire
10 une différence entre la performance initiale et la performance après un usage répété. De manière optimale, le nombre d'alvéoles est de l'ordre de 400 à environ 550.

Le nombre d'alvéoles dans l'agencement octaédrique peut représenter plusieurs multiples de 8. Cependant, pour
15 obtenir des pas des alvéoles dans la plus petite gamme des variations, il est souhaitable que le nombre total d'alvéoles soit de 416 ou 504 comme le montrent les figures 1 ou 2.

Une balle de golf ayant 416 alvéoles d'un diamètre de 42,67 mm a également un pas des alvéoles qui est compris
20 entre 3,7 et 4,2 mm.

Une balle de golf ayant 504 alvéoles d'un diamètre de 42,67 mm a un pas des alvéoles qui est compris entre 3,3 et 3,7 mm.

On donnera ci-après des exemples montrant que les
25 balles de golf selon l'invention permettent d'obtenir des distances accrues.

La distance parcourue par la balle de golf a été testée en frappant la balle à une vitesse de 45 m/s avec un bois n°1 placé sur une machine d'essai de frappe. Les
30 résultats sont donnés aux tableaux 1 à 3, où chaque valeur d'essai est la moyenne obtenue en lançant huit échantillons deux fois.

Les termes des tableaux 1 à 3 signifient ce qui suit.

Distance de transport : la distance de vol de la
35 balle du point d'impact au point où la balle frappe le sol.

Distance de roulement : la distance sur laquelle la balle a roulé de son point d'atterrissage au point où la balle s'est arrêtée.

Distance totale : la distance de transport plus la distance de roulement.

5 Forme de la trajectoire : "Bonne" signifie que le coup de la balle a permis d'obtenir une distance supplémentaire appréciable. "Saut" signifie que la balle a sauté au sommet de sa trajectoire. "Balle faible" signifie que le coup de la balle n'a pas permis d'obtenir une distance supplémentaire
10 remarquable, décrivant une trajectoire descendante de manière marquée.

Exemple 1

Des balles couvertes de balata enroulées de fil, de 41,2 mm de diamètre, ont été testées sur la distance. Le
15 tableau 1 montre les résultats. Les échantillons n°1 à 10 concernent les balles de golf selon l'invention tandis que les échantillons n° 101 à 114 sont ceux préparés pour la comparaison.

Les échantillons n°1 à 5, 111 et 112 sont des balles
20 de golf ayant 416 alvéoles. La figure 5, courbe AA, montre la relation entre la distance totale et la valeur de α en déterminant avec les échantillons 1 à 3, 111 et 112. Les échantillons n° 6 à 10, 113 et 114, sont des balles de golf ayant 504 alvéoles. La figure 5, courbe BB, montre la relation
25 entre la distance totale et la valeur de α que l'on obtient par les échantillons n° 6 à 8, 113 et 114.

Le tableau 1 révèle ce qui suit. Les échantillons n°1 à 4 (ayant 416 alvéoles d'un diamètre d'environ 3,45 mm) parcourent une distance totale qui est plus longue d'au moins
30 5 m que les échantillons n° 101 à 110 ayant 336 alvéoles. Les premières balles présentent une trajectoire satisfaisante avec une distance supplémentaire sans sauter à proximité du sommet ou sans descente rapide à une puissance réduite.

L'échantillon n°5, dont la valeur de K est faible,
35 est légèrement inférieur aux échantillons n°1 à 4 mais supérieur aux échantillons n°101 à 110 par la distance totale parcourue.

Les échantillons n°6 à 10 (ayant 504 alvéoles d'un

diamètre d'environ 3,05 mm) parcourent une distance totale qui est plus longue d'au moins 7 m que les échantillons n°101 à 110 ayant 336 alvéoles, et ils leur sont supérieurs également par la forme de la trajectoire.

Les échantillons n°111 à 114, également semblables aux échantillons n°1 à 4 et 6 à 10 par leur valeur de K, sont en dehors de la plage de valeur de α de 500 à 1000 et sont inférieurs aux balles de golf selon l'invention par la distance totale parcourue.

Exemple 2

Des balles en deux morceaux, de 41,2 mm de diamètre, ont été testées sur la distance. Le tableau 2 montre les résultats. Les échantillons n°11 à 13 sont des balles de golf selon l'invention, tandis que les échantillons n°115 à 121 sont ceux préparés pour la comparaison.

La figure 5, courbe CC, représente la relation entre la distance totale et la valeur de α déterminée par les échantillons n°11 à 13, 120 et 121.

Le tableau 2 montre que les échantillons n°11 à 13 (ayant 416 alvéoles d'un diamètre d'environ 3,45 mm) parcourent une distance totale plus longue, d'au moins 6 m, que les échantillons n°115 et 119 ayant 336 alvéoles et ont une trajectoire satisfaisante.

Les échantillons n°120 et 121 ont 416 alvéoles, sont semblables aux échantillons n°11 à 13 par la valeur de K mais sont en dehors de la plage des valeurs de α de 500 à 1000, et par conséquent ils sont inférieurs aux balles de golf selon l'invention sur la distance totale.

TABLEAU I

N°	Alvéoles		Valeur de K	Valeur de α	Distance de transport (m)	Distance de roulement (m)	Distance totale (m)	Hauteur de la trajectoire (m)	Temps de vol (s)	Forme de la trajectoire
	Nombre	Diamètre (mm)								
1	416	3,45	0,846	530	208	14	222	Légèrement haute	5,99	Bonne
2	416	3,44	0,843	965	199	24	223	Légèrement basse	5,16	Bonne
3	416	3,49	0,855	690	207	19	226	Usuelle	-	Bonne
4	416	3,41	0,836	740	204	21	225	Usuelle	5,51	Bonne
5	416	3,22	0,789	697	204	16	220	Usuelle	-	Bonne
6	504	3,06	0,909	515	208	16	224	Légèrement haute	5,89	Bonne
7	504	3,03	0,900	635	206	20	226	Usuelle	5,68	Bonne
8	504	3,05	0,906	790	201	23	224	Usuelle	5,36	Bonne
9	504	3,03	0,900	635	207	21	228	Usuelle	-	Bonne
10	504	2,91	0,864	630	206	18	224	Usuelle	-	Bonne
101	336	3,55	0,703	400	181	14	195	Variable	6,15	Instable
102	336	3,45	0,683	534	197	8	205	Haute	6,35	Sauts marqués
103	336	3,51	0,695	700	200	13	213	Usuelle	5,70	Légers sauts
104	336	3,52	0,697	960	197	16	213	Légèrement basse	5,32	Balle légèrement faible
105	336	3,53	0,699	1050	190	20	210	Basse	5,14	Faible
106	336	3,76	0,744	470	189	3	192	Très haute	6,46	Saut instable
107	336	3,77	0,746	576	201	6	207	Haute	6,18	Saut
108	336	3,79	0,750	740	199	18	217	Usuelle	5,71	Léger saut
109	336	3,78	0,748	855	197	20	217	Usuelle	5,55	Balle légèrement faible
110	336	3,78	0,748	1150	185	26	211	Basse	4,95	Balle faible
111	416	3,42	0,838	453	202	10	213	Haute	6,23	Léger saut
112	416	3,45	0,846	1055	192	26	218	Basse	4,90	Balle faible
113	504	3,08	0,915	401	196	14	210	Haute	6,38	Léger saut
114	504	3,04	0,903	1104	189	28	217	Basse	4,55	Balle faible

TABLEAU 2

N°	Alvéoles		Valeur de K	Valeur de α	Distance de transport (m)	Distance de roulement (m)	Distance totale (m)	Hauteur de la trajec- toire (m)	Temps de vol (s)	Forme de la trajectoire
	Nombre	Diamètre (mm)								
11	416	3,47	0,850	521	208	21	229	Légèrement haute	-	Bonne
12	416	3,44	0,843	629	204	29	233	Usuelle	-	Bonne
13	416	3,46	0,848	780	201	31	232	Usuelle	-	Bonne
115	336	3,79	0,750	470	195	10	205	Variable	-	Instable
116	336	3,81	0,754	550	201	14	215	Haute	-	Léger saut
117	336	3,77	0,746	618	202	21	223	Usuelle	-	Balle légèrement faible
118	336	3,81	0,754	960	194	27	221	Basse	-	Balle faible
119	336	3,80	0,752	1025	188	31	219	Très basse	-	Balle faible
120	416	3,45	0,846	466	204	17	221	Haute	-	Léger saut
121	416	3,47	0,850	1080	190	33	223	Basse	-	Balle faible

Exemple 3

Des balles couvertes de balata et enroulées de fil,
5 de 42,7 mm de diamètre ont été testées sur la distance. Le
tableau 3 montre les résultats. Les échantillons n°14 à 16
sont des balles de golf selon l'invention tandis que les
échantillons 122 à 128 sont ceux préparés pour la comparaison.

La figure 5, courbe DD, représente la relation entre
10 la distance totale et la valeur de α déterminée par les
échantillons n°14 à 16, 127 et 128.

Le tableau 3 montre que les échantillons n°14 à 16
(ayant 416 alvéoles d'un diamètre d'environ 3,55 mm)
parcourent une distance totale plus longue d'au moins 5 m que
15 les échantillons n°122 à 126 ayant 336 alvéoles et ont une
trajectoire satisfaisante.

Les échantillons n° 127 et 128, bien qu'ayant 416
alvéoles et comme les échantillons n° 14 à 16 par la valeur
de K, sont en dehors de la plage de 500 à 1000 par la valeur
20 de α et sont par conséquent inférieurs aux balles de golf
selon l'invention sur la distance totale.

Exemple 4

Deux sortes de balles de golf couvertes de balata
enroulées de fil, ayant 41,2 mm de diamètre et 504 ou 600
25 alvéoles, ont été testées à la recherche de la diminution de
la distance pouvant résulter d'un tir répété. La balle a été
vérifiée en la lançant avant et après l'avoir martelée 20
fois. Le tableau 4 montre les spécifications des balles
essayées et le tableau 5 les résultats d'essais.

30 On a utilisé une plaque en métal à gorge sensiblement
équivalente à la face de la canne, pour frapper la balle à une
vitesse de 45 m/s au moyen d'un pistolet à air pour la
marteler pour vérifier la durabilité de la balle. Le processus
consistant à marteler 20 fois correspond à environ une à deux
35 parties habituelles de golf.

TABLEAU 3

N°	Alvéoles		Valeur de K	Valeur de α	Distance de transport (m)	Distance de roulement (m)	Distance totale (m)	Hauteur de la trajec- toire (m)	Temps de vol (s)	Forme de la trajectoire
	Nombre	Diamètre (mm)								
14	416	3,56	0,812	625	202	11	213	Légèrement haute	-	Bonne
15	416	3,54	0,808	781	201	17	218	Usuelle	-	Bonne
16	416	3,56	0,815	981	194	20	214	Légèrement basse	-	Bonne
122	336	3,89	0,717	465	179	2	181	Variable	-	Instable
123	336	3,88	0,715	585	197	7	204	Très haute	-	Saut
124	336	3,89	0,717	755	198	10	208	Haute	-	Saut
125	336	3,86	0,711	933	194	12	206	Usuelle	-	Léger saut
126	336	3,86	0,711	1055	186	18	204	Basse	-	Balle faible
127	416	3,57	0,815	487	197	7	204	Haute	-	Saut
128	416	3,57	0,815	1120	182	25	207	Basse	-	Balle faible

•

Tableau 4

5		<u>Balle selon l'invention</u>	<u>Balle de comparaison</u>
	Diamètre de la balle (mm)	41,2	41,2
	Nombre d'alvéoles	504	600
	Diamètre des alvéoles (mm)	3,03	2,79
10	Valeur de K	0,900	0,986
	Valeur de α	635	601

Tableau 5

15		<u>Balle selon l'invention</u>		<u>Balle de comparaison</u>	
		<u>Avant</u>	<u>Après</u>	<u>Avant</u>	<u>Après</u>
		<u>martèlement</u>	<u>martèlement</u>	<u>martèlement</u>	<u>martèlement</u>
	Distance de transport (m)	206	208	208	204
	Distance de roulement (m)	19	15	21	12
	Distance totale (m)	225	223	229	216
20	Hauteur de la trajectoire	Usuelle	Légèrement haute	Usuelle	Haute
	Forme de la trajectoire	Bonne	Bonne	Bonne	Saut

25 Le tableau 5 révèle que le martèlement (20 fois) a produit une différence qui n'est que de 2 m sur la distance totale dans le cas des balles selon l'invention et que la différence correspondante dans les balles de comparaison a atteint 13 m, par conséquent non souhaitable pour jouer au golf.

30 Le mauvais résultat obtenu par les balles de comparaison (ayant 600 alvéoles) semble être dû à la raison suivante. Afin d'obtenir une valeur de α dans la plage optimale, les alvéoles doivent être d'une profondeur réduite, donc même si elle présente initialement une haute performance;
 35 la balle subit un changement marqué de performance tandis que le nombre de coups augmente du fait de l'usure résultante du bord de l'alvéole et de la réduction de la profondeur de celle-ci.

Des balles de golf ayant des alvéoles si peu profondes posent également de nombreux problèmes dans le procédé de fabrication parce que même de légères variations de l'épaisseur du revêtement usuellement formées sur la balle de golf influencent fortement la performance.

Exemple 6

Une expérience en soufflerie a été entreprise pour justifier l'importance de la limitation de la valeur de α entre 500 et 1000, avec les résultats montrés sur la figure 6.

L'expérience en soufflerie a été accomplie par des moyens connus (Proceedings of the 19th Japan National Congress for Applied Mechanics, 1969, pp. 167-170).

Quatre balles de golf ont été testées trois fois sous 24 conditions (6 conditions pour le nombre de Reynolds et 4 conditions de tournoisement) pour obtenir 288 points à partir desquels on a obtenu statistiquement une courbe. Chaque point de la figure 6 a été déterminé en lisant une valeur d'un nombre de Reynolds de $1,5 \times 10^5$ et de tournoisement (spin) du 4000 t/mn sur la courbe.

L'indice du coefficient de traînée et l'indice du coefficient de portance sont exprimés en terme du rapport du coefficient de portance d'un échantillon ayant une valeur de α de 700.

Tandis que des expériences en soufflerie donnent le coefficient de portance et le coefficient de traînée, on considère généralement que les balles de golf ont de meilleures caractéristiques aérodynamiques si le coefficient de portance est plus important et que le coefficient de traînée est moins important. Comme les caractéristiques dépendent plus du coefficient de traînée, une valeur de α d'environ 600 à environ 800 est très souhaitable, pour laquelle le coefficient de traînée est le plus faible sur la figure 6. Par ailleurs, une valeur de α de 500 à 600 est également efficace par le fait que le rapport portance-traînée est plus important. On sait généralement que même si le

- coefficient de portance est quelque peu plus faible, les balles de golf ont une bonne trajectoire à condition que le
- 5 coefficient de traînée soit faible. En conséquence, en considérant la condition d'un indice de coefficient de portance d'au moins 0,6 et d'un indice de coefficient de traînée atteignant 1,5, la valeur de α est de préférence comprise entre 500 et 1000.
- 10 Si la valeur de α est inférieure à 500, le coefficient de traînée est important bien que le coefficient de portance soit élevé, donc il en résulte une distance réduite et des variations de la trajectoire.
- 15 Bien que la plage optimale des valeurs de α diffère légèrement selon le diamètre et la structure de la balle de golf, il est souhaitable que la valeur de α soit comprise entre 500 et 1000.

Revendications

1. Balle de golf ayant une pluralité d'alvéoles
5 formées en un agencement exactement ou sensiblement identique
dans chacune des huit parties égales d'une surface sphérique
divisée par des lignes fantômes, caractérisée en ce qu'elle
a 400 à 550 alvéoles sans que des alvéoles adjacentes ne se
recouvrent, ladite balle de golf ayant une valeur de α
10 comprise entre 500 et 1000, laquelle valeur est définie par
l'équation

$$\alpha = \left(\sum_{k=1}^{n-1} (E_{k-1} \times E_k) + 2 \times \sum_{k=1}^{n-1} E_k^2 \right) \times N/R^2$$

- 15 où R : le diamètre (mm) de la balle de golf,
N : le nombre total d'alvéoles,
Ek : le diamètre (mm) de chaque alvéole en un point à k
microns du bord de l'alvéole vers le bas dans la
direction de la profondeur de l'alvéole (diamètre
20 apparent de l'alvéole lorsque la partie plate de
l'alvéole est coupée parallèlement au plan contenant
le bord de l'alvéole à son ouverture), et
n : la profondeur (microns) de chaque alvéole.

2. Balle de golf selon la revendication 1, caractéri-
25 sée en ce que R est à peu près égal à 41,2 mm (1,62 pouce).

3. Balle de golf selon la revendication 1, caractéri-
sée en ce que R est à peu près égal à 42,7 mm (1,68 pouce).

4. Balle de golf selon la revendication 1, caractéri-
sée en ce que N est égal à 416, et les alvéoles ont un
30 diamètre moyen compris entre 3,2 et 3,6 mm.

5. Balle de golf selon la revendication 1, caractéri-
sée en ce que N est égal à 504 et les alvéoles ont un
diamètre moyen de 2,9 à 3,2 mm.

1/3

FIG.1

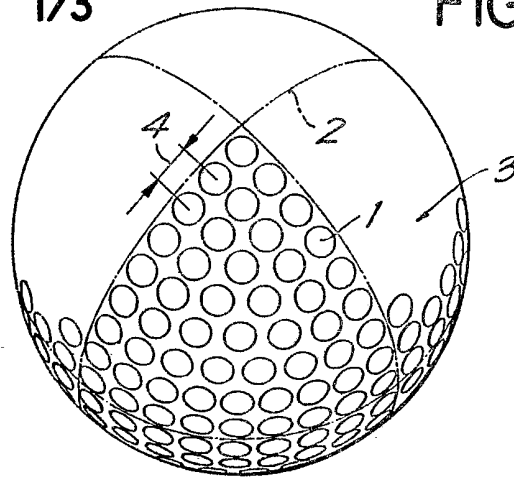


FIG.2

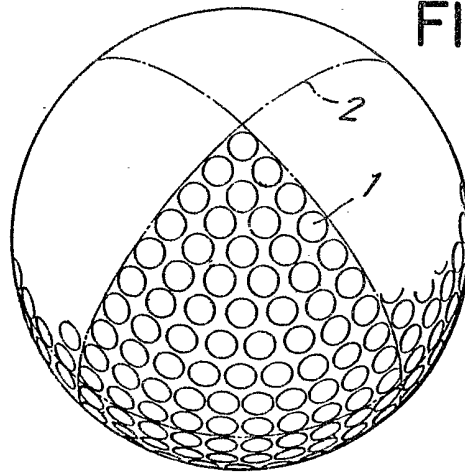


FIG.3

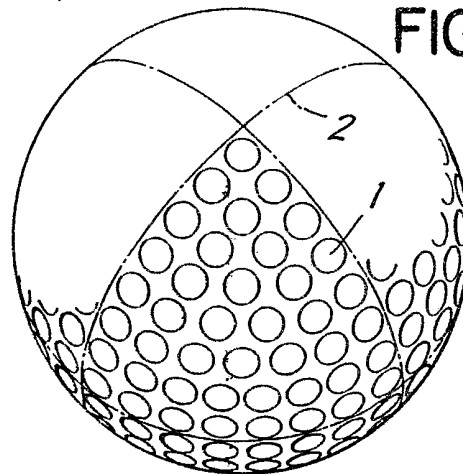


FIG.4

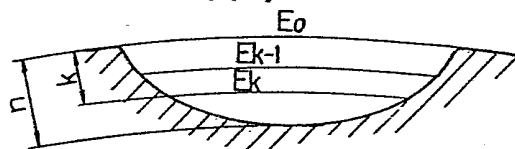


FIG.5

