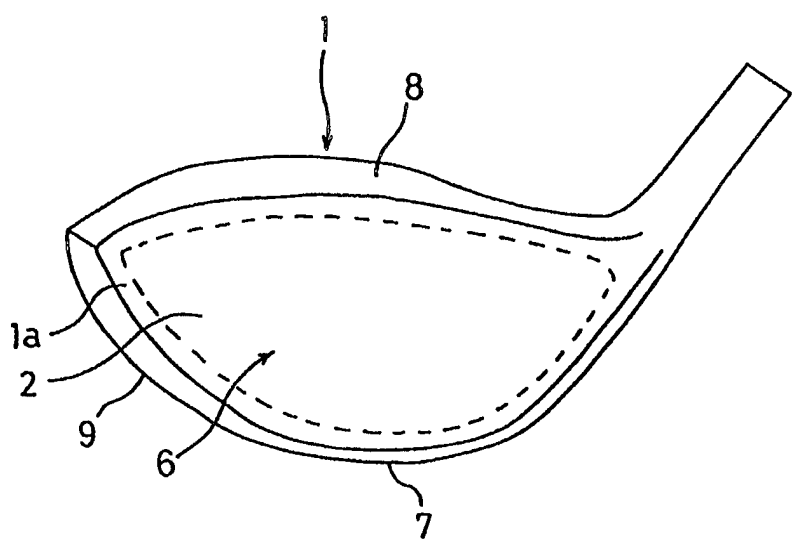


PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 A63B 53/04	A1	(11) 国際公開番号 WO98/46312 (43) 国際公開日 1998年10月22日 (22.10.98)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> (21) 国際出願番号 PCT/JP98/01706 (22) 国際出願日 1998年4月14日 (14.04.98) (30) 優先権データ 特願平9/115316 1997年4月16日 (16.04.97) JP 特願平9/147219 1997年5月20日 (20.05.97) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 住友ゴム工業株式会社 (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP] 〒651-0072 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 Hyogo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 大貫正秀 (ONUKI, Masahide) [JP/JP] 〒673-0453 兵庫県三木市別所町下石野722-2 Hyogo, (JP) 吉田 誠 (YOSHIDA, Makoto) [JP/JP] 〒674-0074 兵庫県明石市魚住町清水13-1-202 Hyogo, (JP) 山口哲男 (YAMAGUCHI, Teshuo) [JP/JP] 〒662-0928 兵庫県西宮市石在町3-4 Hyogo, (JP) </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> (74) 代理人 弁理士 苗村 正, 外 (NAEMURA, Tadashi et al.) 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島4丁目2番26号 Osaka, (JP) (81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (DE, FR, GB). 添付公開書類 国際調査報告書 </td> </tr> </table>			(21) 国際出願番号 PCT/JP98/01706 (22) 国際出願日 1998年4月14日 (14.04.98) (30) 優先権データ 特願平9/115316 1997年4月16日 (16.04.97) JP 特願平9/147219 1997年5月20日 (20.05.97) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 住友ゴム工業株式会社 (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP] 〒651-0072 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 Hyogo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 大貫正秀 (ONUKI, Masahide) [JP/JP] 〒673-0453 兵庫県三木市別所町下石野722-2 Hyogo, (JP) 吉田 誠 (YOSHIDA, Makoto) [JP/JP] 〒674-0074 兵庫県明石市魚住町清水13-1-202 Hyogo, (JP) 山口哲男 (YAMAGUCHI, Teshuo) [JP/JP] 〒662-0928 兵庫県西宮市石在町3-4 Hyogo, (JP)	(74) 代理人 弁理士 苗村 正, 外 (NAEMURA, Tadashi et al.) 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島4丁目2番26号 Osaka, (JP) (81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (DE, FR, GB). 添付公開書類 国際調査報告書
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/01706 (22) 国際出願日 1998年4月14日 (14.04.98) (30) 優先権データ 特願平9/115316 1997年4月16日 (16.04.97) JP 特願平9/147219 1997年5月20日 (20.05.97) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 住友ゴム工業株式会社 (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP] 〒651-0072 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 Hyogo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 大貫正秀 (ONUKI, Masahide) [JP/JP] 〒673-0453 兵庫県三木市別所町下石野722-2 Hyogo, (JP) 吉田 誠 (YOSHIDA, Makoto) [JP/JP] 〒674-0074 兵庫県明石市魚住町清水13-1-202 Hyogo, (JP) 山口哲男 (YAMAGUCHI, Teshuo) [JP/JP] 〒662-0928 兵庫県西宮市石在町3-4 Hyogo, (JP)	(74) 代理人 弁理士 苗村 正, 外 (NAEMURA, Tadashi et al.) 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島4丁目2番26号 Osaka, (JP) (81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (DE, FR, GB). 添付公開書類 国際調査報告書			
(54) Title: GOLF CLUB HEAD (54) 発明の名称 ゴルフクラブヘッド  (57) Abstract A golf club head made of a metallic material of which at least a part of the face satisfies the relationship of $y \geq 0.006x + 60$, where x is the Young's modulus (unit: kgf/mm²) and y is the tensile strength (unit: kgf/mm²). This enables the part of the face to become less rigid while maintaining the tensile strength strong enough to endure the impact.				

(57)要約

ヤング率を x (単位: kgf/mm^2)、引張強度を y (単位: kgf/mm^2) としたときに、少なくともフェース部の一部が、

$$y \geq 0.006x + 60$$

の関係を満たす金属材料からなるゴルフクラブヘッドである。これにより、フェース部の一部を、インパクト時の衝撃に耐える引張強度を維持しつつ剛性を小さくできる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AM	アルメニア	FR	フランス	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AT	オーストリア	GA	ガボン	LT	リトアニア	SN	セネガル
AU	オーストラリア	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサオ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	UA	ウクライナ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MN	モンゴル	UG	ウガンダ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	US	米国
CA	カナダ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	UZ	ウズベキスタン
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	VN	ヴェトナム
CG	コンゴ	IL	イスラエル	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラビア
CH	スイス	IS	アイスランド	NL	オランダ	ZW	ジンバブエ
CI	コートジボアール	IT	イタリア	NO	ノールウェー		
CM	カメルーン	JP	日本	NZ	ニュー・ジーランド		
CN	中国	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
CZ	チェッコ	KR	韓国	RU	ロシア		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール		
ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア		

明 細 書

ゴルフクラブヘッド

技術分野

- 5 本発明は、ゴルフボールを打撃するための金属製のゴルフクラブヘッドに関する。

背景技術

- パーシモンが主体であったウッド型ゴルフクラブヘッドは、近年では金属材料、
10 例えば炭素鋼、ステンレス、ジュラルミン、チタンなどを使用したものが主流となっている。このようなゴルフクラブヘッドは、パーシモンを使用したものに比べて、ヘッド体積やフェース面積を大きくでき、またヘッドの慣性モーメントを大きくして打球の方向性を安定させうる。さらに、ヘッドのスウィートエリアを大きくして、芯を外してボールを打撃した場合のボールの反発の低下を小さくす
15 ることができる。またゴルフクラブヘッドを大型化すると、アドレス時の安定感が良くなり、さらに長尺のシャフトが装着でき飛距離の増大をもたらす。

- ところで、本件出願人は、ヘッドとゴルフボールとの反発性能を最大限に高めて飛距離を増大させるゴルフクラブヘッドとして、日本国特許第2130519号（特公平5-33071号）を取得している。この特許には、ゴルフクラブヘッドのメカニカルインピーダンスの1次の極小値を示す周波数（以下、単に「ヘッドのインピーダンスの1次の振動数」ということがある。）をゴルフボールのメカニカルインピーダンスの1次の極小値を示す周波数（以下、単に「ボールのインピーダンスの1次の振動数」ということがあり、約600～1600 Hzとなる。）に近づけることにより、インパクトされたボールの打ち出し速度を最大
20 限に高めるという理論（以下、「インピーダンスマッチング理論」ということがある。）が開示されている。

「メカニカルインピーダンス」とは、ある点に作用する力の大きさと、この力が作用した時の他の点の応答速度の大きさととの比として定義される。即ち、ある物体に外部から加えられる力をF、応答速度をVとすると、メカニカルインピー

ダンス Z は、 $Z = F / V$ で定義される。

ヘッドのインピーダンスの 1 次の振動数を下げるためには、ヘッドのフェース面ないしフェース部の剛性を小さくする事が効果的である。例えば、フェース部の面積を大きくすること、フェース部の厚さを小さくすること、フェース部に低
5 ヤング率の材料を使用すること、などが挙げられる。

特にヘッドのフェース部に、低ヤング率の金属材料を用いると、ボールを打撃した時のフィーリング（打球感）がソフトになり、かつミスショット時でも手に伝わる衝撃が小さい利点があることも経験的に知られている。

しかしながら、ヤング率が低くても引張強度が小さい金属材料では、インパクト時の衝撃に耐え得る強度を確保するのが困難となる。またフェース部の強度を得るためにフェース部の厚さを大きくすると、結果としてフェース部の剛性を低下させる効果は小さく、ヘッドのインピーダンスの 1 次の振動数を下げることに
10 も限界があった。

またヤング率が低くても表面硬度が小さい金属材料では、インパクト時のボールとの摩擦や、インパクト時のボールとの間で砂を噛むことなどにより、フェース部の表面が早期に摩耗したり傷付き易いなどの問題がある。
15

発明の開示

本発明のうち請求項 1 ～ 4 に記載された発明では、インパクト時の衝撃に耐え
20 得る強度を確保しつつフェース部の剛性を低下させることを基本として、前述のインピーダンスマッチング理論に基づき飛距離を増大しうるゴルフクラブヘッドを提供することを目的としている。

このため、ヤング率を x （単位： kgf/mm^2 ）、引張強度を y （単位： kgf/mm^2 ）としたときに、少なくともフェース部の一部が、

25
$$y \geq 0.006x + 60$$

の関係を満たす金属材料からなるゴルフクラブヘッドが提供される。この金属材料には、例えば非晶質金属が好ましく用いられる。中でもジルコニウム系の非晶質合金が望ましい。

また本発明のうち請求項 5 ～ 8 に記載された発明では、インパクト時のボール

との摩擦や砂噛みなどによるフェース部の摩耗や傷つきを防止しうる硬度を確保しつつフェース部の剛性を低下させることを基本として、ソフトな打球感をうるとともに、インピーダンスマッチング理論に基づき飛距離を一層増大しうるゴルフクラブヘッドを提供することを目的としている。

- 5 このために、ヤング率を x (単位: kgf/mm^2)、ピッカース硬さを z (単位: HV) としたときに、少なくともフェース部の表面の一部が、

$$z \geq (x / 60) + 200$$

の関係を満たす金属材料からなるゴルフクラブヘッドが提供される。この金属材料には、例えば非晶質金属が好ましく用いられる。中でもジルコニウム系の非晶

- 10 質合金が望ましい。

図面の簡単な説明

図 1 はウッド型のゴルフクラブヘッドの実施の一形態を示す正面図、

図 2 はその側面図、

- 15 図 3 は図 2 の断面図、

図 4 の (A) 及び (B) はフェース板の取付構造が異なる他の実施形態のヘッドの断面図、

図 5 はさらに別の実施の形態を示すヘッドの断面図、

図 6 はアイアン型のゴルフクラブヘッドの実施の一形態を示す正面図、

- 20 図 7 はその断面図、

図 8 はヤング率と引張強度の関係を示すグラフ、

図 9 はヤング率とピッカース硬さの関係を示すグラフである。

発明を実施するための最良の態様

- 25 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳述する。

図 1 ～図 3 には、本発明に係るゴルフクラブヘッドとして、金属材料で形成された中空のウッド型 (メタルヘッド) のゴルフクラブヘッドを例示している。本例では前記ヘッドは、ヘッド本体 1 と、このヘッド本体 1 の前面に配されたフェース板 2 とから構成される。またゴルフクラブヘッドは、例えばヘッド体積を 8

0 ~ 360 cm³、好ましくは230 ~ 360 cm³とするのが望ましい。

前記ヘッド本体1は、ボールを打撃するためのフェース部6の周縁をなし前記フェース板2を装着しうるフェース取付部1aと、このフェース取付部1aに続くソール部7、クラウン部8、及びサイド部9などを具える。前記フェース取付部1aは、本例では、図3に示すように前記フェース板2を装着する段差部3aを有してヘッド内部へ貫通する嵌合用の開口3を形成したものを示している。

また前記フェース板2は、本例ではフェース部6の主要部をなし、前記嵌合用の孔部3に、例えば溶接、かしめ、接着剤などの接合方法により一体化され、前記フェース取付部1aとともにフェース部6を構成しうる。

10 なおフェース取付部1aは、図4(A)に示すように、前記段差部3aを有しない開口3としても形成でき、また図4(B)に示すように、ヘッド内部に向けて広がるテーパ状をなしかつフェース板2の裏面を支持可能な嵌合用の凹部4としても形成しうる。この場合には、フェース板2も、略同じテーパ状に形成することが望ましい。

15 また発明者らの種々の実験の結果、ヤング率をx（単位：kgf/mm²）、引張強度をy（単位：kgf/mm²）としたときに、フェース部6の一部が

$$y \geq 0.006x + 60$$

の関係を満たす金属材料から形成されることが望ましいことが判った。

本実施形態では、フェース部6の一部として前記フェース板2がこのような金属材料で形成されているものを例示している。このため、前記フェース部6の一部（本例ではフェース部6の主要部をなすフェース板2）は、インパクト時の衝撃に耐える引張強度を確保しつつ、そのヤング率を低く保つことが可能になる。したがって、このゴルフクラブヘッドは、ヘッドのインピーダンスの1次の振動数を下げることができ、前記インピーダンスマッチング理論によって打球の飛距離を向上させることが可能であり、またインパクト時の衝撃を低下させ、ソフトな打球感を提供する。

さらに、このゴルフクラブヘッドは、ヤング率を低くしつつ、その引張強度を高く維持することが可能であるため、フェース部6又はフェース板2の厚さを薄くしてヘッドの軽量化が可能になる。また例えばフェース板2の厚さを薄くした

分だけヘッドのバネ定数が低下し、ヘッドのインピーダンスの1次の振動数をさらに下げることが可能になる。

また本例において、前記フェース板2の厚さは、ほぼ均一なものが示されている。その厚さは、例えば1～4 mm、より好ましくは1～3 mmとするのが望ましい。
5 しい。前記フェース板2の厚さが、1 mm未満であると強度が低下する傾向があり、逆に4 mmを越えるとヘッドの軽量化や前記ヘッドのインピーダンスの1次の振動数を低下させる効果が小さくなる傾向がある。

ところで、ゴルフボールのインピーダンスの1次の振動数は、約600～1600 Hzの範囲にあり、一般の2ピースボールの場合には約1000～1200 Hzとなる。
10 Hzとなる。これに対して、従来のステンレス製のウッド型ヘッドのインピーダンスの1次の振動数は、約1800～2500 Hz、チタン製のウッド型ヘッドでは約1400～2000 Hz程度である。

本実施形態のゴルフクラブヘッドでは、ヘッドのインピーダンスの1次の振動数を、従来のヘッドに比べて小さくし、ゴルフボールのインピーダンスの1次の振動数に近似させることもまた一致させることも可能である。
15

例えば、本実施形態では、ヘッドのインピーダンスの1次の振動数を1300 Hz未満とすることができた。これは、2ピースボールのそれにほぼ一致する値である。これにより、本実施形態のゴルフクラブヘッドでは、インパクト時のボールの打ち出し速度が最大限に高められ、飛距離を増加させる。

また、好ましくは、ヤング率を x （単位： kgf/mm^2 ）、引張強度を y （単位： kgf/mm^2 ）としたときに、少なくともフェース部6の一部を、
20

$$y \geq 0.006x + 63$$

の関係を満足する金属材料にて構成することや、さらに好ましくは、

$$y \geq 0.006x + 100$$

25 の関係を満足する金属材料にて構成することも望ましい。

なお、例えばフェース板2の金属材料が、

$$y < 0.006x + 60$$

であると、引張強度とヤング率のバランスが悪くなり、インパクト時の衝撃に耐え得る強度を確保しつつフェース部の剛性を低下させることが困難になる。

また本実施形態において、前記フェース板 2 の金属材料の引張強度は、フェース板 2 の厚さを著しく増大させない程度に維持することが望ましく、例えば 80 kgf/mm² 以上、好ましくは 105 kgf/mm² 以上、さらに好ましくは 130 kgf/mm² 以上とするのが望ましい。なお引張強度の上限は、前記いずれかの下限値との組み合わせにおいても製造上の問題などから 400 kgf/mm² 以下と規定することもできる。

また本実施形態において、前記フェース板 2 の金属材料のヤング率は、必要な剛性を得るために例えば 3000 kgf/mm² 以上、好ましくは 5000 kgf/mm² 以上とするのが望ましい。ただし、ヤング率が大きすぎると、フェース部 6 の剛性が大きくなる傾向があるため、その上限値は、前記いずれかの下限値との組み合わせにおいて 25000 kgf/mm² 以下、好ましくは 20000 kgf/mm² 以下、さらに好ましくは 16000 kgf/mm² 以下、より好ましくは 12000 kgf/mm² 以下、さらに好ましくは 10000 kgf/mm² 以下とすることが望ましい。

これらの実施形態については、インパクト時の衝撃に耐え得る強度を確保しつつフェース部の剛性を低下させることを基本としたが、次に、インパクト時のボールとの摩擦や、砂を噛むことによるフェース部の表面の摩耗や傷つきを防止しうる実施形態について説明する。

この実施形態においても、図 1～3、あるいは図 4 (A)、(B) に示した形状のゴルフクラブヘッドに適用することができ、発明者らは、ヤング率を x (単位: kgf/mm²)、ピッカース硬さを z (単位: HV) としたときに、少なくともフェース部の表面の一部が、

$$z \geq (x / 60) + 200$$

の関係を満たす金属材料から構成されることが望ましいことを突き止めた。

例えば、前記フェース板 2 をこのような金属材料で形成することにより、フェース部 6 の表面の一部を、 $z \geq (x / 60) + 200$ を満たす金属材料にて構成できる。なお本例ではフェース板 2 の表面には、他の金属、樹脂、木材等の表面層は設けずこれを露出するように構成している。

また金属材料のピッカース硬さは、対面角が 136 度のダイヤモンド正四角錐

圧子を用い、試験面にくぼみをつけたときの試験荷重と、くぼみの表面積とから求めた硬さであり、詳細はJ I Sなどに規定されており、本発明では試験荷重を30 kgfとする。

この実施形態ではフェース板2は、ビッカース硬さを大きく確保してインパクト時のボールとの摩擦や砂噛みなどによるフェース部6の摩耗や傷つきを防止できる。また、前記フェース板の金属材料は、上述のようなヤング率 x とビッカース硬さ z との関係をもつため、大きなビッカース硬さを確保しつつヤング率を低く維持することが可能である。

したがって、この実施形態のゴルフクラブヘッドも、ヘッドのインピーダンスの1次の振動数を下げることができ、インピーダンスマッチング理論によって打球の飛距離を向上させることが可能である。またフェース部の表面の一部が、ヤング率が低いためにインパクト時の衝撃が低下し、ソフトな打球感を提供する。

なお本実施形態において、前記フェース板2が、

$$z < (x / 60) + 200$$

の金属材料であると、ソフトな打球感、飛距離の増大、フェース部6の耐久性という3つの性能を同時に満足させることができなくなる。

また、フェース板2については、ヤング率を低くしつつ、ビッカース硬さを大きく維持することが可能になるため、フェース部6（フェース板2）の厚さを薄くすることも可能である。従って、ヘッドの軽量化を図ることができ、かつ、フェース板2の厚さを薄くした分だけヘッドのバネ定数が低下するため、これらの相乗作用によってさらにヘッドのインピーダンスの1次の振動数を下げうる。

ここで、前記フェース板2のビッカース硬さの好ましい範囲としては、250 HV以上、好ましくは300 HV以上。より好ましくは370 HV以上、さらに好ましくは400 HV以上とすれば、非常に優れた耐傷性が得られて理想的である。またその上限は、前記いずれかの下限値との組み合わせにおいても製造上の問題などから1000 HV以下と規定することもできる。これによって、フェース部6の表面の傷つきをより好適に防止することができる。

また、好ましくは、ヤング率を x （単位：kgf/mm²）、ビッカース硬さを z （単位：HV）としたときに、少なくともフェース部6の表面の一部を、

$$z \geq (x / 60) + 250$$

を満足する金属材料にて構成するのが望ましい。

またこの実施形態においても、前記フェース板 2 のヤング率は、必要な剛性を得るために例えば 3000 kgf/mm² 以上、好ましくは 5000 kgf/mm² 以上とするのが望ましい。ただし、ヤング率が大きすぎると、フェース部 6 の剛性が大きくなる傾向があるため、その上限値は、前記いずれかの下限値との組み合わせにおいても 25000 kgf/mm² 以下、好ましくは 20000 kgf/mm² 以下、さらに好ましくは 16000 kgf/mm² 以下、より好ましくは 12000 kgf/mm² 以下、さらに好ましくは 10000 kgf/mm² 以下とすることが望ましい。

- 10 前記 2 つの実施形態について説明したが、このようなフェース板 2 を形成する金属材料としては、例えば、非晶質（アモルファス）金属を用いることが好ましい。非晶質金属とは、原子の配列が広い範囲に亘って規則的ではないものをいい、現在では主として各種合金の材料を高温にて溶融した溶融合金を、結晶核が生成及び成長しないよう急速に冷却して固形化することにより製造される。本実施形態では、非晶質の度合い、すなわち非晶質相の体積 v_1 と全体の体積 v との比 (v_1 / v) である非晶質率が 50% 以上の非晶質金属を好ましく使用する。

非晶質金属は、

一般式： $M_a X_b$ (a, b は原子% で $65 \leq a \leq 100$ 、 $0 \leq b \leq 35$)

で示される組成で構成される。

- 20 ここで、 M は $Zr, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Ti, Mo, W, Ca, Li, Mg, Si, Al, Pd, Be$ より選ばれる 1 種類以上の金属元素であり、 X は $Y, La, Ce, Sm, Nd, Hf, Nb, Ta$ から選ばれる 1 種類以上の金属元素からなる。また好ましくは、前記 a, b は、

$$99 \leq a \leq 100 \quad 0 \leq b \leq 1$$

- 25 とするのが望ましい。

このような非晶質金属は、高い引張強度、高いビッカース硬さ、低いヤング率とを同時に具えるため、特に本発明のゴルフクラブヘッドに適した金属材料となる。

またこの非晶質金属としては、ジルコニウム系の非晶質合金が特に好ましく採

用できる。このジルコニウム系非晶質合金は、より高い引張強度と、低いヤング率とを有する。また製造時の冷却速度を比較的小さくでき、鋳型に熔融金属を流し込んで冷却して塊状ないし板状のものが比較的容易に成形できる点でも実用的で好ましい。

5 ジルコニウム系の非晶質合金は、

一般式： $Zr_c M_d X_e$

(c 、 d 、 e は原子%で $20 \leq c \leq 80$ 、 $20 \leq d \leq 80$ 、 $0 \leq e \leq 35$)

で示される組成で構成される。

ただし、 Zr はジルコニウム、 M は V 、 Cr 、 Mn 、 Fe 、 Co 、 Ni 、 Cu 、
10 Ti 、 Mo 、 W 、 Ca 、 Li 、 Mg 、 Si 、 Al 、 Pd 、 Be より選ばれる1種類以上の金属元素であり、 X は Y 、 La 、 Ce 、 Sm 、 Md 、 Hf 、 Nb 、 Ta から選ばれる1種類以上の金属元素からなる。

また前記 c 、 d 、 e は、好ましくは、

$$35 \leq c \leq 75 \quad 25 \leq d \leq 65 \quad 0 \leq e \leq 30$$

15 であり、さらに好ましくは、

$$35 \leq c \leq 75 \quad 25 \leq d \leq 65 \quad 0 \leq e \leq 1$$

より好ましくは

$$50 \leq c \leq 75 \quad 25 \leq d \leq 50 \quad 0 \leq e \leq 1$$

とするのが望ましい。また前記 M は Al 、 Cu 、 Ni が特に好ましく、 X は Hf
20 が好ましい。特に、このようなジルコニウム系非晶質合金としては、

$Zr_c Al_{d1} Cu_{d2} Ni_{d3} Hf_e$

が好ましい(なお $d1 + d2 + d3 = d$ とする。また $c + d + e = 100$ とする)。

また非晶質金属は、前記非晶質率が75%以上、より好ましくは80%以上、さらに好ましくは90%とするのが望ましい。このような非晶質率は、金属材料
25 のサンプルのカット断面を鏡面研磨及びエッチング処理を施した後に光学顕微鏡で観察し、非晶質部分の面積を測定することによって特定されうる。また非晶質率は、非晶質金属の合金組成や、非晶質金属を製造する際に溶融合金を冷却する冷却温度、さらには非晶質金属を製造する際の周囲の気体中の酸素濃度などを変えることによって調節することができる。とりわけ、前記冷却速度を大きくする

ほど、また周囲の気体中の酸素濃度を低くするほど非晶質率を高めることができる。

なお前記フェース板 2 の金属材料としては、前記ヤング率と引張強度、さらにはヤング率とビッカース硬さとの関係を満足するものであれば、非晶質金属以外の合金又は素金など各種の金属材料を用いることができ、例示の非晶質合金に限定されるものではない。

本実施形態に関しては、種々の方法で設計変更が可能である。例えば、フェース板の厚さに関して、中央部を厚くし、その周辺部を外方へ向かって次第に薄く構成することもできる。この場合、フェース板 2 の強度を低下させずにヘッドのインピーダンスの 1 次の振動数をより一層小さくすることが可能である。また、この逆にフェース板 2 の厚さを、中央部を薄くし、その周辺部を外方へ向かって次第に厚く構成することもできる。この場合には、フェース板 2 とこれを取り付けるフェース取付部 1 a との接合部分の強度が向上するため好ましい。

また前記ヘッド本体 1 については、例えばチタン、チタン合金、ステンレス鋼等の従来と同様の金属材料で構成することができる。

また図 5 に示すように、フェース部 6、ソール部 7、クラウン部 8 及びサイド部 9 をなすヘッド全てを、ヤング率を x (単位: kgf/mm^2)、引張強度を y (単位: kgf/mm^2) としたときに、

$$y \geq 0.006x + 60$$

の関係を満足する金属材料、又はビッカース硬さを z (単位: HV) としたときに、

$$z \geq (x / 60) + 200$$

の関係を満たす金属材料を用いることができる。この場合には、衝撃耐久性、打球感がより一層良好となり、ヘッドのインピーダンスの 1 次の振動数をより一層小さくすることができる。

図 6、図 7 には、本発明の他の実施形態として、金属製のアイアン型クラブヘッドを示している。本例では、ヘッドは、ヘッド本体 101 と、該ヘッド本体 101 のフェース部 104 側に嵌着されるフェース面インサート板 102 とから構成されるものを示す。このフェース面インサート板 102 は、フェース部 104

の主要部をなし、主としてその表面によりボールを打撃する。また、フェース面
 インサート板 102 は、本例ではほぼ均一の厚さで形成されるとともに、ヘッド
 本体 1 のフェース部 104 側に形成された嵌合用凹部 103 に嵌合されて接着剤
 や溶接、かしめ、圧入等にて固着されているものを示す。このため、フェース面
 5 インサート板 102 の裏面全体が、ヘッド本体 1 に密着又は当接しているので、
 フェース部 104 の耐久性が高くなる。

そして、例えばこのようなフェース面インサート板 102 に、ヤング率を x (単
 位: kgf/mm^2)、引張強度を y (単位: kgf/mm^2) としたときに、

$$y \geq 0.006x + 60$$

10 の関係を満たす金属材料、又は、ヤング率を x (単位: kgf/mm^2)、ピッカ
 ース硬さを z (単位: HV) としたときに、

$$z \geq (x/60) + 200$$

の関係を満たす金属材料を用いて、前記と同様の効果を得ることができる。

以上いくつかの実施形態について説明したが、本発明は、ヘッドの種類として
 15 は、特にウッド型、アイアン型が好ましいが、パター型とすることもできる。

さらに、前記全ての各実施形態において、フェース板 2 ないしフェース面イン
 サート板 102 を、ヤング率を x (単位: kgf/mm^2)、引張強度を y (単位:
 kgf/mm^2)、ピッカース硬さを z (単位: HV) としたときに、

$$y \geq 0.006x + 60$$

20 $z \geq (x/60) + 200$

を同時に満足させる金属材料を用いることもできる。

この場合には、インピーダンスマッチング理論に基づいて、ボールの飛距離を
 向上すると同時に、インパクト時の衝撃に耐えうる強度と、表面に傷が付きにく
 い非常に耐久性の高いフェースを有するさらに好ましいゴルフクラブヘッドが得
 25 られる。

具体例

<第 1 具体例>

フェース部の一部に、合金組成を種々変更したジルコニウム系非晶質合金 (Z

5 $r - Al - Cu - Ni - Hf$ 、又は $Zr - Al - Cu - Ni$) を使用してウッド型のゴルフクラブヘッド（実施例 1～6）を製造し、そのゴルフクラブヘッドを使用して、ヘッド速度、ボール速度、反発係数、キャリー、トータル飛距離、ヘッドのメカニカルインピーダンスの 1 次の極小値の周波数、打球感等について調べ、その結果を表 1 に示した。なお、比較例 1、2 としてチタン製のウッド型中空ヘッドとステンレス製のウッド型中空ヘッドを製造し、性能を比較した。

10 なおヘッド速度、ボール速度、反発係数、キャリー及びトータル飛距離は、スウィングロボットによる打撃試験により測定した。またヘッドのメカニカルインピーダンスの 1 次の極小値の周波数の測定には、前記日本国特許に示されていると同様な加振機、加速度ピックアップ、パワーユニット、ダイナミック・シグナルアナライザなどを使用した加振測定法を用いた。また打球感は、20 名のゴルファーが実際に打撃して評価し、衝撃の少なさ（ソフトな打ち心地が得られるか）を基準に、1～5 点の 5 段階の官能評価を行い、その平均値をとった。

表 1

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 1	比較例 2
ヘッド速度 V_h (m/s)	41.02	41.27	41.21	41.13	41.09	41.24	41.38	41.30
ボール速度 V_b (m/s)	58.66	58.85	59.59	59.27	59.13	59.51	58.84	58.48
反発係数 V_b/V_h	1.430	1.426	1.445	1.441	1.439	1.443	1.422	1.416
キャリー (m)	210.8	210.1	216.2	213.2	212.9	214.9	207.6	206.5
トータル飛距離 (m)	232.4	229.5	238.2	235.0	234.7	237.1	228.4	223.7
材質	ジルコニウム系 非晶質合金	ジルコニウム系 非晶質合金	ジルコニウム系 非晶質合金	ジルコニウム系 非晶質合金	ジルコニウム系 非晶質合金	ジルコニウム系 非晶質合金	チタン	ステンレス
組成	$Zr_{54}Al_{10}Cu_{30}Ni_5Hf_1$	$Zr_{64}Al_{10}Cu_{15}Ni_{10}Hf_1$	$Zr_{55}Al_{10}Cu_{30}Ni_5$	$Zr_{55}Al_{10}Cu_{30}Ni_5$	$Zr_{60}Al_{10}Cu_{30}Ni_{10}$	$Zr_{55}Al_{10}Cu_{30}Ni_5$	—	—
非晶質率 (%)	57%	82%	96%	77%	82%	80%	—	—
ヤング率 x (kgf/mm^2)	7000	16000	6500	5000	10000	5000	11600	20800
引張強度 y (kgf/mm^2)	105	160	175	130	160	130	120	134
厚さ (mm)	3.4均一	2.5均一	2.4均一	3.0均一	2.8均一	中心3.0 周辺2.5	3.2均一	3.2均一
フェース部のマイクロピッチの 1次の極小値の周波数 (Hz)	1260	1290	960	1130	1120	1080	1450	1980
打球感	3.75	3.25	5.00	4.50	4.25	5.00	3.00	2.25

表 1 から明らかなように、比較例 1、2 のゴルフクラブヘッドのメカニカルインピーダンスの 1 次の極小値の周波数は 1 4 5 0 Hz と 1 9 8 0 Hz であるのに対し、実施例 1 ～ 6 は、全て 1 2 9 0 Hz 以下に抑えられている。これにより、実施例 1 ～ 6 のゴルフクラブヘッドはヘッドのメカニカルインピーダンスの 1 次
5 の極小値の周波数を従来のヘッドよりも小さくでき、2 ピースボールのメカニカルインピーダンスの 1 次の極小値の周波数 (約 1 0 0 0 ～ 1 2 0 0 Hz) に近似していることが確認された。なおフェース板に用いた金属材料の引張強度は、2 0 0 kgf/mm² 以下のものが例示されている。

また、反発係数、キャリー、トータル飛距離とも、実施例 1 ～ 6 の方が比較例
10 1、2 よりも大きくなっていることがわかる。さらに打球感についても、実施例 1 ～ 6 の方が比較例 1、2 よりも優れている (ソフトである)。

これらの実施例では、フェース板 (非晶質金属部) の厚さが、引張強度が大きいもののほど小さく設定されている。この厚さの減少分が、さらにフェース部としてのバネ定数を低下させ、反発係数、キャリー、トータル飛距離の増大と打球感
15 の向上が得られたと考えられる。

また、図 8 は、金属材料のヤング率 x と引張強度 y との関係を示している。前記実施例 1 ～ 6、比較例 1、2 のフェース板に用いられた金属材料を図 8 にプロットした。また、ジュラルミン、マグネシウム合金、スーパーハイテンのデータについても併せてプロットした。

図 8 において、直線 1 0 は $y = 0.006x + 60$ を示すグラフ線、直線 1 1 は $y = 0.006x + 63$ を示すグラフ線、直線 1 2 は $y = 0.006x + 100$ を示すグラフ線である。なお $y \geq 0.006x + 60$ を満足する領域を斜線に
20 て示している。

実施例 1 ～ 6 で使用した金属材料は、 $y \geq 0.006x + 60$ を満足するが、
25 比較例 1、2 で使用した金属材料やびジュラルミン、マグネシウム合金、スーパーハイテンなどは $y < 0.006x + 60$ であることがわかる。

<第 2 具体例>

次に、本発明の他の具体例として、ヤング率とビッカース硬さとの関係につい

て調べた。図 6 及び図 7 に示したものと同様のアイアン型のヘッド（実施例 7 ～ 9）と、図 1 ～図 3 に示したものと同様のウッド型のヘッド（実施例 10 ～ 12）を製造した。また、フェース面インサート板、フェース板の材質を、ステンレス、チタン、ジュラルミンとしたアイアン型ヘッド（比較例 4 ～ 6）とウッド型ヘッド（比較例 7 ～ 9）を製造した。そして、それらのヘッドについては、主としてフェース部の表面の耐傷性と、打球感のソフトさについてテストを行った。

なおフェース部の表面の耐傷性は、スウィングロボットにて地面に置いたゴルフボールを僅かに砂が介在するよう打撃して、フェース部表面についた傷の量を調べたものである。また、打球感のソフトさは 20 名のゴルファーにてフィーリング評価を行い、その平均をとったものである。またピッカース硬さの測定荷重は 30 kgf である。テストの結果を表 2、表 3 に示す。

表 2

フェース面インサート板	実施例 7		実施例 8		実施例 9		比較例 3	比較例 4	比較例 5
	ジルコニウム系 非晶質合金		ジルコニウム系 非晶質合金		ジルコニウム系 非晶質合金		ステンレス	チタン	ジュラルミン
組成	$Zr_{55}Al_{10}Cu_{25}Ni_{10}$		$Zr_{64}Al_{10}Cu_{15}Ni_{10}Hf_1$		$Zr_{55}Al_{10}Cu_{50}Ni_5$		—	—	—
非晶質率 (%)	76%		81%		93%		—	—	—
ヤング率 x (kgf/mm ²)	7200		15000		6500		20800	11600	7000
ビッカース硬さ z (HV)	370		500		500		370	360	140
厚さ (mm)	3.0		3.0		3.0		3.0	3.0	3.0
フェース面の傷つき	○ (少ない)		◎ (極めて少ない)		◎ (極めて少ない)		○ (少ない)	○ (少ない)	× (多い)
ソフトファイリング性能	◎ (極めて良)		○ (良)		◎ (極めて良)		× (悪)	○ (良)	◎ (極めて良)

表 3

		実施例 10	実施例 11	実施例 12	比較例 6	比較例 7	比較例 8
フ ェ ー ス 板	材質	ジルコニウム系 非晶質合金	ジルコニウム系 非晶質合金	ジルコニウム系 非晶質合金	ステンレス	チタン	ジュラルミン
	組成	$Zr_{55}Al_{10}Cu_{25}Ni_{10}$	$Zr_{64}Al_{10}Cu_{15}Ni_{10}Hf_1$	$Zr_{55}Al_{10}Cu_{50}Ni_5$	—	—	—
	非晶質率 (%)	75%	79%	94%	—	—	—
	ヤング率 x (kgf/mm ²)	7200	15000	6500	20800	11600	7000
	ビッカース硬さ z (HV)	370	500	500	370	360	140
厚さ (mm)		3.4	2.9	2.4	3.2	3.0	4.5
フェース面の傷つき		○ (少ない)	◎ (極めて少ない)	◎ (極めて少ない)	○ (少ない)	○ (少ない)	× (多い)
ソフトファイリーング性能		◎ (極めて良)	○ (良)	◎ (極めて良)	× (悪)	○ (良)	◎ (極めて良)

表 2 及び表 3 から明らかなように、実施例 7～9 及び実施例 10～12 のゴルフクラブヘッドは、フェース部の表面が傷つき難く（傷つきが少ない又は極めて少ない）、かつ打球感がソフト（良又はきわめて良）である。そして、フェース面の傷つきとソフトフィーリング性能の少なくとも一方は、「きわめて良い」という結果となっている。

また例えば実施例 7 は、比較例 3、4 と同程度のピッカース硬さ（同程度の耐傷性）であるが、ヤング率については非常に低くなっている。従って、この実施例のゴルフクラブヘッドは、飛距離を増大し、打球時のフィーリングがソフトでありながら、砂、石等による傷つきが少なく、耐摩耗性に優れていることがわかる。

また、図 9 は、金属材料のヤング率 x とピッカース硬さ z の関係を示し、実施例 7～9 及び比較例 3～8 のフェース板の金属材料と、マグネシウム、及び、スーパーハイテンのそれぞれのデータをプロットしたものである。図において直線 16 は $z = (x / 60) + 200$ を示し、直線 17 は $z = (x / 60) + 250$ を示す。また、 $z \geq (x / 60) + 200$ の関係を満足する領域を斜線にて示す。同図から明らかなように、実施例 7～12 は、 $z \geq (x / 60) + 200$ の関係を満たしている。

以上説明したように、請求項 1 記載のゴルフクラブヘッドによれば、フェース部の一部を、インパクト時の衝撃に耐える引張強度を維持しつつ剛性を小さくできる。したがって、ヘッドのメカニカルインピーダンスの 1 次の極小値の周波数を従来のゴルフクラブヘッドよりも小さくできる。例えば、ゴルフクラブヘッドのメカニカルインピーダンスの 1 次の極小値の周波数を、ゴルフボールのメカニカルインピーダンスの 1 次の極小値の周波数により近似した値とすることができ、従って、飛距離が伸びる。また、打球時の打ち心地をソフトとすることができ、さらに、ゴルフクラブヘッドは、フェース部の厚さを小さくすることが可能であり、さらに軽量化を図りうる。またフェース部の厚さを小さくした場合には、その分だけフェース部のバネ定数が低下し、さらにメカニカルインピーダンスの 1 次の極小値の周波数を低くすることが可能である。

また請求項 2 記載のゴルフクラブヘッドでは、前記フェース部に適した金属材料として非晶質金属を用いているため、高引張強度と低ヤング率の両立を容易に達成することができる。

5 また請求項 3 又は 4 記載のゴルフクラブヘッドでは、ジルコニウム系非晶質合金を用いているため、製造が簡単となり、しかもより高い引張強度と低いヤング率を両立させることができる。

10 また請求項 5 記載のゴルフクラブヘッドでは、フェース部の一部を、インパクト時の摩擦やインパクト時の砂啮みに耐える表面硬さを維持しつつその剛性を小さくすることができる。したがって、ヘッドの耐久性、耐傷性を維持しつつメカニカルインピーダンスの 1 次の極小値の周波数を従来のゴルフクラブヘッドよりも小さくできる。例えば、ゴルフクラブヘッドのメカニカルインピーダンスの 1 15 次の極小値の周波数を、ゴルフボールのメカニカルインピーダンスの 1 次の極小値の周波数により近似した値とすることができる。従って、飛距離が伸びる。また、打球時の打ち心地をソフトとすることができる。さらに、ゴルフクラブヘッドは、フェース部の厚さを小さくすることが可能であり、さらに軽量化を図りうる。またフェース部の厚さを小さくした場合には、その分だけフェース部のバネ定数が低下し、さらにメカニカルインピーダンスの 1 次の極小値の周波数を低く 20 することが可能である。

20 請求項 6 記載のゴルフクラブヘッドでは、前記フェース部に適した金属材料として非晶質金属を用いているため、高引張強度と低ヤング率の両立を容易に達成することができる。

 また請求項 7 又は 8 記載のゴルフクラブヘッドでは、ジルコニウム系非晶質合金を用いているため、製造が簡単となり、しかもより高い引張強度と低いヤング率を両立させることができる。

請求の範囲

1. ヤング率を x (単位: kgf/mm^2)、引張強度を y (単位: kgf/mm^2) としたときに、少なくともフェース部の一部が、

$$y \geq 0.006x + 60$$

5 の関係を満たす金属材料からなることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

2. 前記金属材料は、非晶質金属である請求項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

3. 前記金属材料は、ジルコニウム系の非晶質合金である請求項 1 記載のゴルフ
10 クラブヘッド。

4. 前記金属材料は、Zr、Al、Cu、Ni、Hf からなる非晶質合金又は Zr、Al、Cu、Ni からなる非晶質合金である請求項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

15

5. ヤング率を x (単位: kgf/mm^2)、ビッカース硬さを z (単位: HV) としたときに、少なくともフェース部の表面の一部が、

$$z \geq (x/60) + 200$$

の関係を満たす金属材料からなることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

20

6. 前記金属材料は、非晶質金属である請求項 5 記載のゴルフクラブヘッド。

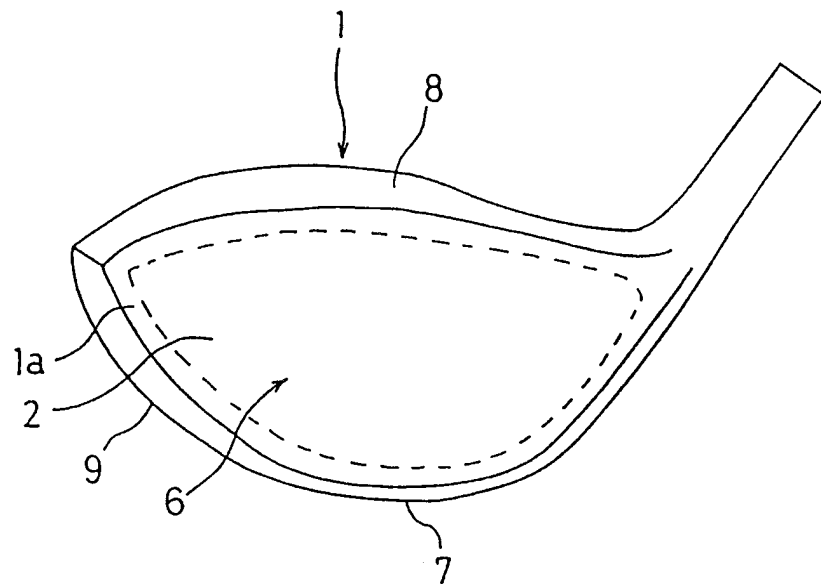
7. 前記金属材料は、ジルコニウム系の非晶質合金である請求項 5 記載のゴルフクラブヘッド。

25

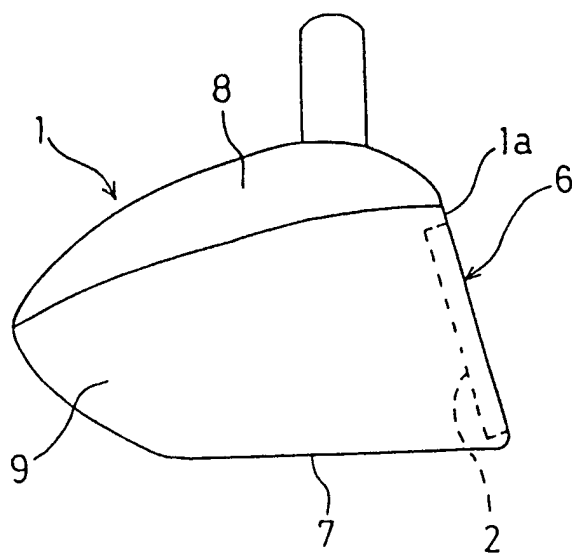
8. 前記金属材料は、Zr、Al、Cu、Ni、Hf からなる非晶質合金又は Zr、Al、Cu、Ni からなる非晶質合金である請求項 5 記載のゴルフクラブヘッド。

1/7

【図 1】

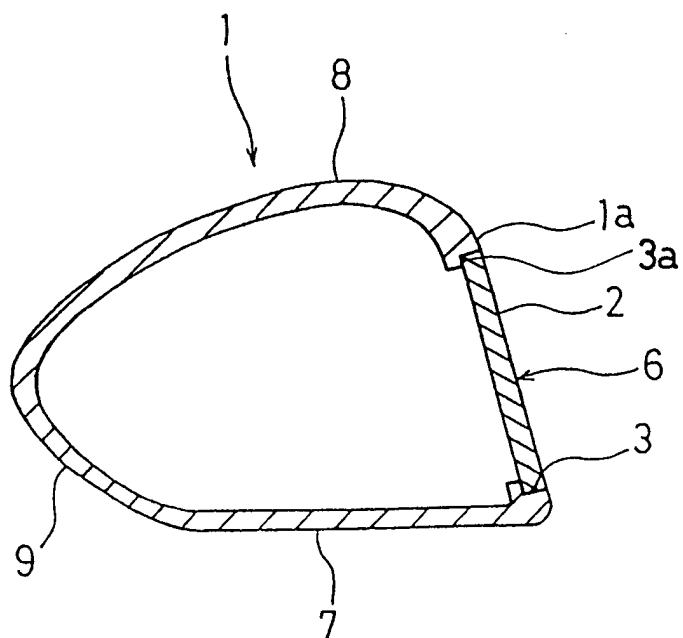


【図 2】



2/7

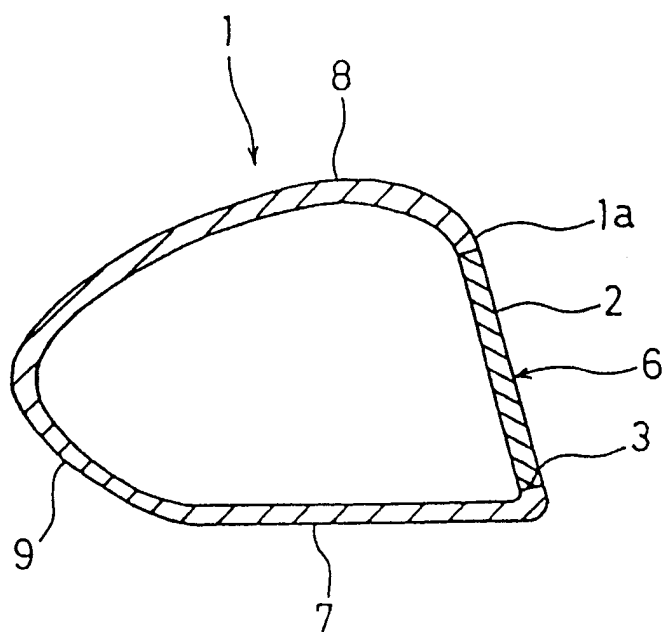
【図 3】



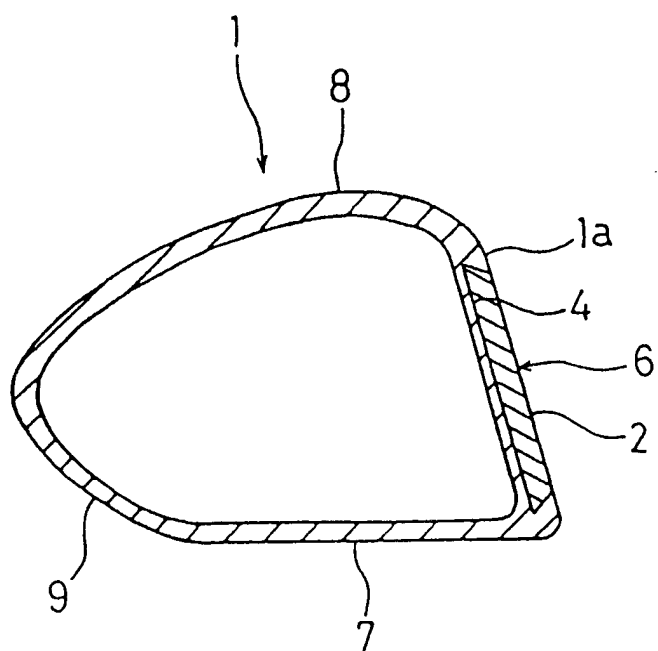
3/7

【図4】

(A)

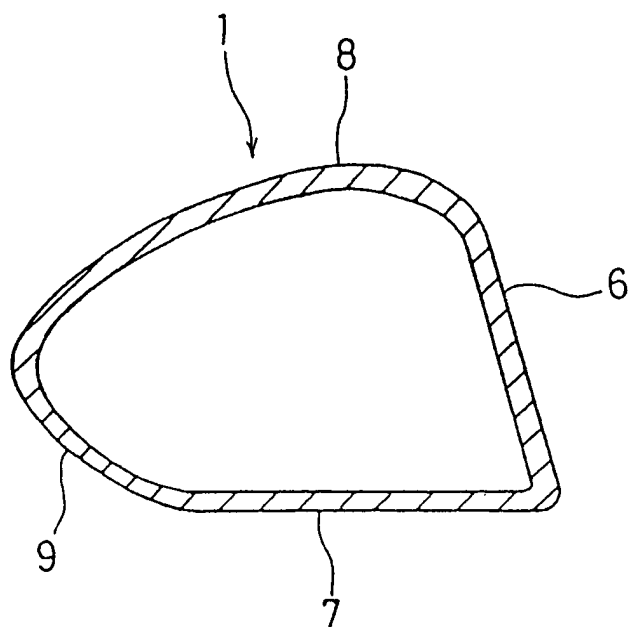


(B)



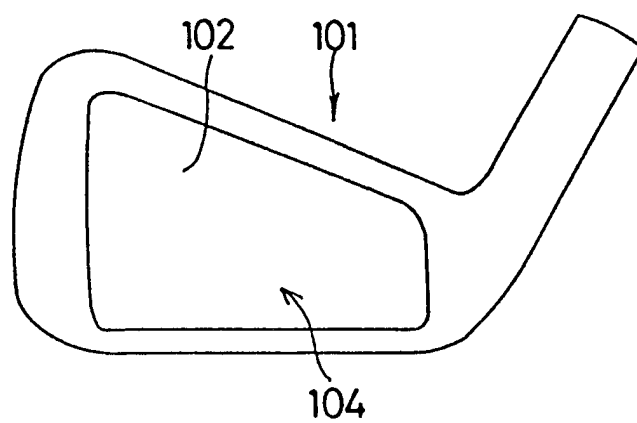
4/7

【図 5】

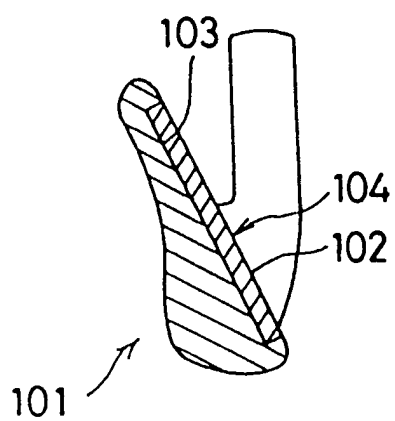


5/7

【図6】

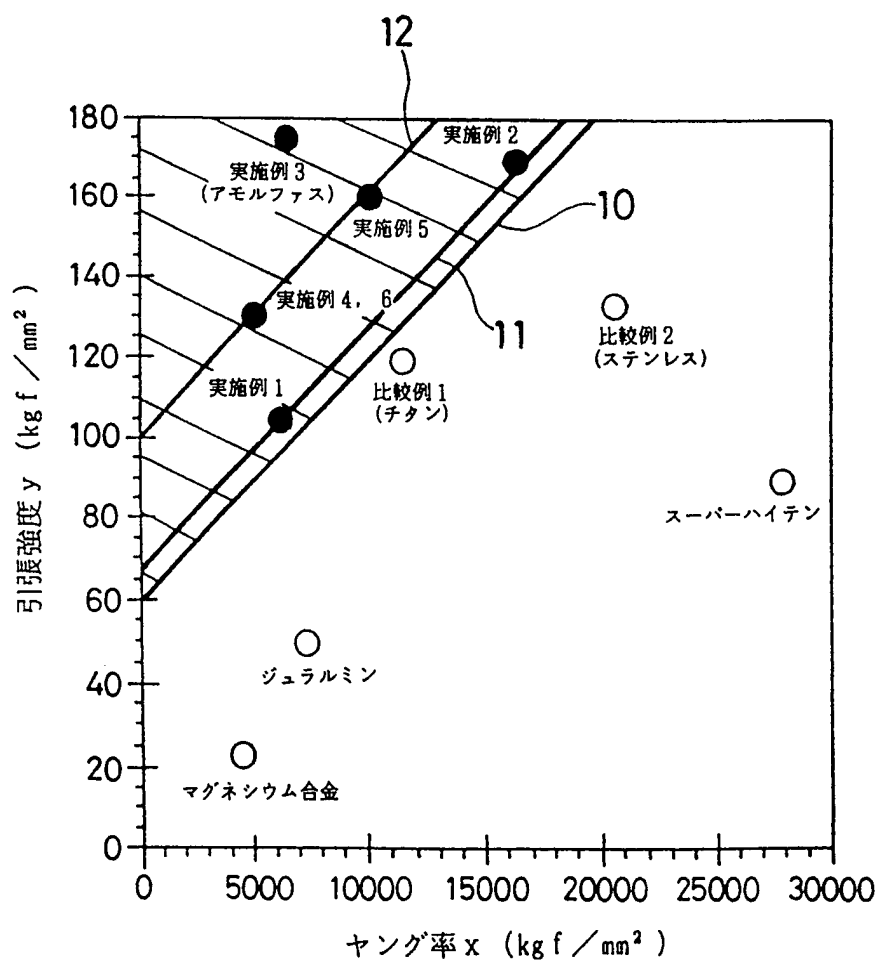


【図7】



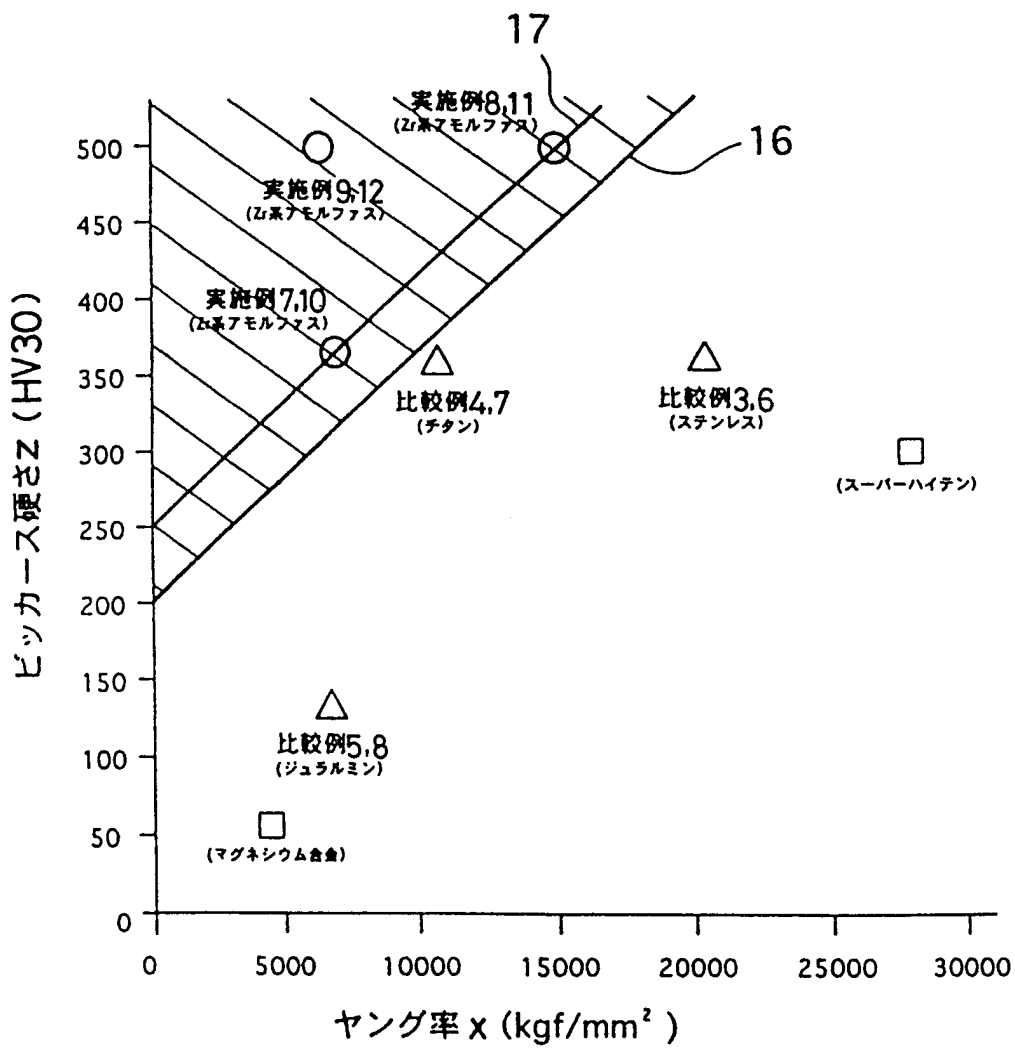
6/7

【図8】



7/7

【図9】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/01706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ A63B53/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ A63B53/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP, 9-322953, A (Bridgestone Sports Co., Ltd.), December 16, 1997 (16. 12. 97), Full text ; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-3
P, A		4
P, A	JP, 9-59731, A (Sumitomo Metal Industries, Ltd., K.K. Sanyo Tokushu Gokin), March 4, 1997 (04. 03. 97), Full text ; Fig. 1 (Family: none)	5-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

*

Special categories of cited documents:

"A"

document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance

"E"

earlier document but published on or after the international filing date

"L"

document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)

"O"

document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means

"P"

document published prior to the international filing date but later than
the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority
date and not in conflict with the application but cited to understand
the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive step
when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such combination
being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

July 3, 1998 (03. 07. 98)

Date of mailing of the international search report

July 14, 1998 (14. 07. 98)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ A63B53/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ A63B53/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1998年
 日本国登録実用新案公報 1994-1998年
 日本国実用新案登録公報 1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	J P, 9-322953, A (ブリジストンスポーツ株式会社) 16.12月.1997 (16.12.97), 全文, 第1-5図	1-3
P, A	(ファミリーなし)	4
P, A	J P, 9-59731, A (住友金属工業株式会社, 株式会社三洋 特殊合金) 4.3月.1997 (04.03.97), 全文, 第1図 (ファミリーなし)	5-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.07.98

国際調査報告の発送日

14.07.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齋藤 利久

電話番号 03-3581-1101 内線 3238