

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5763701号
(P5763701)

(45) 発行日 平成27年8月12日(2015.8.12)

(24) 登録日 平成27年6月19日(2015.6.19)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 3 B 53/04 (2015.01) A 6 3 B 53/04 E

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-72953 (P2013-72953)	(73) 特許権者	000005935 美津濃株式会社
(22) 出願日	平成25年3月29日(2013.3.29)		大阪府大阪市中央区北浜4丁目1番23号
(65) 公開番号	特開2014-195584 (P2014-195584A)	(74) 代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
(43) 公開日	平成26年10月16日(2014.10.16)	(72) 発明者	土井 一宏 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番 35号 美津濃株式会社内
審査請求日	平成26年2月25日(2014.2.25)	(72) 発明者	更家 衛 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番 35号 美津濃株式会社内
		審査官	中横 利明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アイアングolfクラブヘッドおよびアイアングolfクラブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

打球面と前記打球面の背面側に位置するフェースバック面とを有するフェース部と、
前記フェースバック面の後方側に設けられたキャビティ部とを備え、
前記キャビティ部は、前記打球面に対してシャフト側の端部に位置するヒール部から、
前記打球面に対して前記ヒール部と反対側の端部に位置するトゥ部に向かう方向に延びる
溝部を含み、

前記ヒール部から前記トゥ部まで延びる方向において、前記ヒール部と前記トゥ部との
間に位置する中央部での前記打球面から前記溝部の前記打球面側の側壁までの厚みは、前
記ヒール部および前記トゥ部における前記厚みより厚く、

前記トゥ部における前記厚みは、前記ヒール部における前記厚みよりも厚い、アイアン
ゴルフクラブヘッド。

【請求項2】

鍛造により形成されている、請求項1に記載のアイアングolfクラブヘッド。

【請求項3】

前記中央部における前記厚みは3.5mm以上7.5mm以下であり、前記トゥ部にお
ける前記厚みは3.0mm以上5.0mm以下であり、前記ヒール部における前記厚みは
2.0mm以上4.0mm以下である、請求項1または請求項2に記載のアイアングolf
クラブヘッド。

【請求項4】

10

20

前記溝部の底部における前記厚みが前記溝部の上端部における前記厚みよりも薄い、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のアイアンゴルフクラブヘッド。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のアイアンゴルフクラブヘッドを備えるアイアンゴルフクラブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アイアンゴルフクラブヘッドおよびアイアンゴルフクラブに関し、特に、キャビティ内に溝部を有するアイアンゴルフクラブヘッドおよびアイアンゴルフクラブに関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来からフェース部の背面側にキャビティ部を有するキャビティバック型のアイアンゴルフクラブヘッドは広く知られている。

【0003】

特許第 3 6 5 8 3 9 3 号公報には、キャビティ部に溝部を有するアイアンゴルフクラブが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 6 5 8 3 9 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許第 3 6 5 8 3 9 3 号公報に記載のアイアンゴルフクラブは、フェース面内において反発係数のばらつきが大きいと、フェース部の中央部で打球したときと、フェース部の中央部からわずかにずれた領域で打球したときとは、打球感や飛距離が大きく異なる。特に、フェース部の中央部とシャフトに近接するヒール部側の領域とでは反発係数の差が大きく、打球の方向安定性を求める使用者には扱いづらいという課題があった。

30

【0006】

本発明は上記のような課題を解決するためになされたものである。本発明の主たる目的は、打球面内の反発係数のばらつきを低減したアイアンゴルフクラブヘッドおよびアイアンゴルフクラブを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のアイアンゴルフクラブヘッドは、打球面と前記打球面の背面側に位置するフェースバック面とを有するフェース部と、フェースバック部の後方側に設けられたキャビティ部とを備える。キャビティ部は、打球面に対してシャフト側の端部に位置するヒール部から、前記打球面に対して前記ヒール部と反対側の端部に位置するトゥ部に向かう方向に延びる溝部を含み、ヒール部から前記トゥ部まで延びる方向において、ヒール部と前記トゥ部との間に位置する中央部での前記打球面から前記溝部の前記打球面側の側壁までの厚みは、前記ヒール部および前記トゥ部における前記厚みより厚い。前記トゥ部における前記厚みは、前記ヒール部における前記厚みよりも厚い。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、打球面内の反発係数のばらつきを低減したアイアンゴルフクラブヘッドおよびアイアンゴルフクラブを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 9 】

【図 1】実施の形態 1 に係るアイアンゴルフクラブヘッドを説明するための図である。

【図 2】図 1 中線分 I I - I I における断面図である。

【図 3】図 1 中線分 I I I - I I I における断面図である。

【図 4】実施の形態 2 に係るアイアンゴルフクラブヘッドを説明するための図である。

【図 5】実施の形態 3 に係るアイアンゴルフクラブヘッドを説明するための断面図である。

【図 6】実施例の各試料について、ヒール部からトゥ部まで延びる方向におけるフェース部の厚み分布を説明するための図である。

【図 7】実施例の各試料について、解析結果を示すグラフである。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について、説明する。なお、以下の図面において、同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰り返さない。

【 0 0 1 1 】

(実施の形態 1)

図 1 は本実施の形態に係るアイアンゴルフクラブヘッドをトップエッジ側から見たときの斜視図である。図 2 は、図 1 中の線分 I I - I I における断面図である。図 3 は、図 1 中の線分 I I I - I I I における断面図である。

【 0 0 1 2 】

20

図 1 ~ 図 3 を参照して、本実施の形態に係るアイアンゴルフクラブヘッド 1 0 は、フェース部 1 とキャビティ部 2 とを備える。

【 0 0 1 3 】

フェース部 1 は、フェース面 (打球面) 3 と、フェース面 3 の背面側に位置するフェースバック面 4 とを有する。フェース面 3 は、主として打球することが予定されている高反発 (たとえば反発係数が 0 . 7 5 以上) の領域を中央部 1 0 c に有しており、シャフト 1 1 側の端部に位置するヒール部 1 0 h から、フェース面 3 に対してヒール部 1 0 h と反対側の端部に位置するトゥ部 1 0 t まで延びている。ここで、中央部 1 0 c は、フェース面 3 上においてヒール部 1 0 h からトゥ部 1 0 t に向かう方向に延びるスコアライン幅の中央部に位置している。また、フェース面 3 は、アイアンゴルフクラブを構えたときに、鉛直方向上方の端部に位置するトップエッジ部 5 から、接地面と接する側の端部に位置するソール部 6 まで延びている。つまり、フェース面 3 は、屈曲面を有しておらず、1 つの平面で構成されている。フェースバック面 4 は、ヒール部 1 0 h からトゥ部 1 0 t までフェース面 3 と平行に設けられている。つまり、フェースバック面 4 が形成されている領域においては、フェース部 1 の厚みはフェース面 3 からフェースバック面 4 までの厚みであって、均一に設けられている。

30

【 0 0 1 4 】

キャビティ部 2 は、フェースバック面 4 より後方側に位置している。キャビティ部 2 は、フェース部 1 のソール部 6 側に連なるように形成されている。キャビティ部 2 において、ヒール部 1 0 h からトゥ部 1 0 t に向かう方向に延びる溝部 8 が形成されている。溝部 8 は、トップエッジ部 5 側に開口部を有し、ソール部 6 側に底面が設けられている。溝部 8 の前方 (フェース面 3 側) 側壁は、ヒール部 1 0 h からトゥ部 1 0 t まで延びる方向において、いわゆる、くの字状に屈曲している。また、溝部 8 の前方の側壁からフェース面 3 までの距離 (厚み) は、中央部 1 0 c が最も厚くなっている。

40

【 0 0 1 5 】

溝部 8 の上端部は、溝部 8 の上端部の位置は、フェース部 1 のソール部 6 からトップエッジ部 5 に向かう方向での中央部よりソール部 6 側に位置している。溝部 8 の後方側には、溝部 8 の底面と後方側壁を規定するように突壁部 9 が形成されている。突壁部 9 は、アイアンゴルフクラブヘッド 1 0 の重心を深く、低くしている。

【 0 0 1 6 】

50

このとき、溝部 8 が形成されている領域においては、フェース部 1 の厚みはフェース面 3 から溝部 8 の前方側壁までの厚みであって、分布を有している。ヒール部 10 h におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側壁までの厚みは、トゥ部 10 t におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側壁までの厚みと同等に形成されている。フェース面 3 から溝部 8 の前方側壁までの厚みは、ヒール部 10 h から中央部 10 c にかけて、およびトゥ部 10 t から中央部 10 c にかけて、徐々に厚くなっている。中央部 10 c におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側壁までの厚みは、ヒール部 10 h およびトゥ部 10 t におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側壁までの厚みよりも厚い。

【 0 0 1 7 】

これにより、中央部 10 c におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側壁までの厚み H c を厚くすることにより、中央部 10 c の反発係数を低下させて、ヒール部 10 h やトゥ部 10 t との反発係数の差を低減することができる。また、アイアンゴルフクラブヘッド 10 は、中央部 10 c においてフェース部 1 の厚みが厚く形成されているため、高い耐久性を有している。

10

【 0 0 1 8 】

また、溝部 8 において、溝部 8 の底部におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側壁までの厚みは、溝部 8 の上端部における厚みよりも薄く設けられている。これにより、突壁部 9 が接続されているためトップエッジ部 5 と比べてたわみにくいソール部 6 側に位置するフェース部 1 において、フェース面 3 から溝部 8 の前方側壁までの厚みを溝部 8 の上端部における厚みよりも薄くすることができる。これにより、中央部 10 c において溝部 8 の上端部が位置する側（トップエッジ部 5 からソール部 6 まで延びる方向の中央側）の上記厚みは厚くしながらも、中央部 10 c においてソール部 6 側のフェース部 1 の反発係数の低下を抑制することができる。つまり、ヒール部 10 h からトゥ部 10 t まで延びる方向において中央部 10 c の反発係数を抑えることにより、反発係数のばらつきを効果的に低減しながらも、中央部 10 c のソール部 6 側における反発係数のさらなる低下を抑制することで、トップエッジ部 5 からソール部 6 まで延びる方向においても、反発係数のばらつきを効果的に低減することができる。

20

【 0 0 1 9 】

アイアンゴルフクラブヘッド 10 は、上記のような形状を鍛造により形成されている。たとえば、炭素鋼を鍛造した後、機械加工することにより成形可能である。これにより、鍛造で製造した場合と比べて、打球感を向上することができる。また溝部 8 は、たとえば、鍛造後に T スロットカッターなどを用いて切削することにより形成すればよい。

30

【 0 0 2 0 】

以上のように、本実施の形態に係るアイアンゴルフクラブヘッド 10 は、ヒール部 10 h からトゥ部 10 t まで延びる方向において、ヒール部 10 h とトゥ部 10 t との間に位置する中央部 10 c でのフェース面から溝部 8 の前方側壁までの厚みは、ヒール部 10 h およびトゥ部 10 t における厚みより厚い。また、溝部 8 の底部におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側壁までの厚みは、溝部 8 の上端部における厚みよりも薄い。そのため、ヒール部 10 h からトゥ部 10 t まで延びる方向において反発係数のばらつきを効果的に低減するとともに、トップエッジ部 5 からソール部 6 まで延びる方向においても、反発係数のばらつきを効果的に低減することができる。

40

【 0 0 2 1 】

上述したアイアンゴルフクラブヘッド 10 を備えるアイアンゴルフクラブは、従来のアイアンゴルフクラブよりもスイートスポットが広いと、打球の方向安定性を求める使用者にとって扱いやすい。

【 0 0 2 2 】

(実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。本実施の形態に係るアイアンゴルフクラブヘッドおよびアイアンゴルフクラブは、基本的には実施の形態 1 に係るアイアンゴルフクラブヘッドおよびアイアンゴルフクラブと同様の構成を備えるが、溝部 8 の前方側壁

50

の上端部からトップエッジ部 5 側に延びるフェースバック面 4 b , 4 c を備える点で異なる。

【 0 0 2 3 】

図 4 を参照して、本実施の形態に係るフェースバック面 4 は、フェース面 3 と平行に形成されたフェースバック面 4 a と、当該フェースバック面 4 a に対して異なる傾斜角を有する 2 つのフェースバック面 4 b , 4 c とを含んでいる。つまり、フェースバック面 4 b およびフェースバック面 4 c は、中央部 1 0 c において 1 つの辺を共有して互いに対して傾斜するように設けられており、当該 1 つの辺はフェースバック面 4 a から見たときの稜線を成している。

【 0 0 2 4 】

溝部 8 の前方側壁は、開口部を規定している上端部において、フェースバック面 4 b , 4 c のそれぞれ 1 辺を成している。言い換えると、ヒール部 1 0 h から中央部 1 0 c まで延びる溝部 8 の前方側壁の上端部はフェースバック面 4 b の、中央部 1 0 c からトゥ部 1 0 t まで延びる溝部 8 の前方側壁の上端部はフェースバック面 4 c の、それぞれ 1 辺を成している。

【 0 0 2 5 】

このため、トップエッジ部 5 側からソール部 6 側まで延びる方向において、フェース面 3 とフェースバック面 4 との間の厚みは、溝部 8 の前方側壁の上端部で最も厚く、当該上端部からトップエッジ部 5 側および溝部 8 の底部側に行くに従って薄くなるように設けられている。つまり、フェース面 3 とフェースバック面 4 b , 4 c とが対向する領域において、フェースバック面 4 b とフェースバック面 4 c とがフェースバック面 4 a に対する稜線を共有している中央部 1 0 c が最も厚く、ヒール部 1 0 h 側とトゥ部 1 0 t 側は中央部 1 0 c よりも薄く形成されている。

【 0 0 2 6 】

このようにすれば、溝部 8 が形成されていない領域（フェース面 3 とフェースバック面 4 b , 4 c とが対向する領域）においても、ヒール部 1 0 h およびトゥ部 1 0 t と比べて中央部 1 0 c におけるフェース部 1 の厚みを厚くすることができる。言い換えると、中央部 1 0 c におけるフェース面 3 からフェースバック面 4 までの厚みを、ヒール部 1 0 h におけるフェース面 3 からフェースバック面 4 b までの厚み、およびトゥ部 1 0 t におけるフェース面 3 からフェースバック面 4 c までの厚みよりも厚くすることができる。このため、実施の形態 1 よりも広範に渡って、ヒール部 1 0 h からトゥ部 1 0 t まで延びる方向およびトップエッジ部 5 からソール部 6 まで延びる方向における反発係数のばらつきを効果的に低減することができる。

【 0 0 2 7 】

（実施の形態 3）

次に、図 5 を参照して、本発明の実施の形態 3 について説明する。図 5 は、本実施の形態に係るアイアンゴルフクラブヘッドの溝部 8 の上端部における、トップエッジ部 5 側から見たときの断面図であり、図 1 中の線分 V - V における断面図に相当する。本実施の形態に係るアイアンゴルフクラブヘッドおよびアイアンゴルフクラブは、基本的には実施の形態 1 と同様の構成を備えるが、トゥ部 1 0 t におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側側壁までの厚み H t を、ヒール部 1 0 h におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側側壁までの厚み H h よりも厚く設けている点で異なる。

【 0 0 2 8 】

つまり、本実施の形態において、フェース面 3 から溝部 8 の前方側壁の上端部までの厚みに関して、中央部 1 0 c におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側側壁までの厚み H c と、トゥ部 1 0 t におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側側壁までの厚み H t と、ヒール部 1 0 h におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側側壁までの厚み H h との関係は、 $H c > H t > H h$ となっている。

【 0 0 2 9 】

これにより、フェース部 1 は、シャフト 1 1 と近接するために剛性が高くたわみにくい

10

20

30

40

50

ヒール部 10 h において最も薄く形成されるため、ヒール部 10 h からトゥ部 10 t まで延びる方向において、反発係数のばらつきをより効果的に低減することができる。

【実施例】

【0030】

以下、本発明の実施例について説明する。

本実施例は、アイアンゴルフクラブヘッドにおいて、ヒール部、中央部、およびトゥ部におけるフェース部の厚み分布が異なる3種に対して固有値解析を行い、反発係数を評価した。

【0031】

(試料)

図6を参照して、実施例1のアイアンゴルフクラブヘッドは、ヒール部とトゥ部におけるフェース部の厚みを同等とし、中央部におけるフェース部の厚みをこれらよりも厚く設けた構造とした。具体的には、中央部の厚みを6.6mmとし、トゥ部の厚みを3.0mm、ヒール部の厚みを3.0mmとした。実施例2のアイアンゴルフクラブヘッドは、フェース部の厚みが中央部において最も厚く、以下トゥ部、ヒール部の順に厚みが薄くなっている構造とした。具体的には、中央部の厚みを6.9mmとし、トゥ部の厚みを4.6mm、ヒール部の厚みを2.4mmとした。比較例1のアイアンゴルフクラブヘッドは、フェース部の厚みがヒール部、中央部、およびトゥ部がいずれも均一に設けられている構造とした。具体的には、中央部の厚みを3.2mmとし、トゥ部の厚みを3.2mm、ヒール部の厚みを3.2mmとした。

【0032】

(評価方法)

CADにより上記実施例1、実施例2、及び比較例1のモデルを作成し、PTC社製Creo Simulateを使用した有限要素法により反発係数のシミュレーションを行った。

【0033】

(結果)

図7は、実施例1、実施例2および比較例1の解析結果を示すグラフである。図7の横軸はトゥ部(センターから10mmトゥ側)、センター(中央部上であってリーディングエッジ(フェース面のソール部側に位置する端部)からフェース面上15mm上側)、ヒール部(センターから10mmヒール側)の各部分を示している。図7の縦軸は、実施例1、実施例2および比較例1において中央部の反発係数を1としたときの、各部分の反発係数の比率を示している。比較例1の構造では中央部に対してトゥ部およびヒール部の反発係数は大きく低下しているが、実施例1および実施例2の構造では中央部に対するトゥ部およびヒール部の反発係数の低下が抑制できることが確認できた。特に、ヒール部において効果が高く、ヒール部の反発係数は、比較例1では中央部の75%程度にまで低下していたが、実施例1では80%、実施例2では85%程度であり、反発係数のばらつきが低減できることが確認できた。

【0034】

ここで、上述した実施の形態と一部重複する部分もあるが、本発明の特徴的な構成を列挙する。

【0035】

本発明に従ったゴルフクラブヘッド10は、打球面(フェース面)3と打球面(フェース面)3の背面側に位置するフェースバック面4とを有するフェース部と、フェースバック面4の後方側に設けられたキャビティ部2とを備える。キャビティ部2は、打球面(フェース面)3に対してシャフト11側の端部に位置するヒール部10hから、打球面(フェース面)3に対してヒール部10hと反対側の端部に位置するトゥ部10tに向かう方向に延びる溝部8を含み、ヒール部10hからトゥ部10tまで延びる方向において、ヒール部10hとトゥ部10tとの間に位置する中央部10cでのフェース面3から溝部8のフェース面3側の側壁までの厚みは、ヒール部10hおよびトゥ部10tにおけるフェ

10

20

30

40

50

ース面 3 から溝部 8 のフェース面 3 側の側壁までの厚みより厚い。

【 0 0 3 6 】

これにより、中央部 1 0 c において、フェース面 3 から溝部 8 の前方側側壁までの厚みを厚くすることにより反発係数を低下させて、ヒール部 1 0 h やトゥ部 1 0 t との反発係数の差を低減することができる。また、アイアンゴルフクラブヘッド 1 0 は、中央部 1 0 c においてフェース面 3 から溝部 8 の前方側側壁までの厚みが厚く形成されているため、高い耐久性を有している。

【 0 0 3 7 】

上記トゥ部 1 0 t におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側側壁までの厚みは、ヒール部 1 0 h におけるフェース面 3 から溝部 8 の前方側側壁までの厚みよりも厚くてもよい。

10

【 0 0 3 8 】

これにより、フェース部 1 はヒール部 1 0 h において最も薄く形成されるため、ヒール部 1 0 h からトゥ部 1 0 t まで延びる方向において、反発係数のばらつきをより効果的に低減することができる。

【 0 0 3 9 】

上記のアイアンゴルフクラブヘッド 1 0 は、鍛造により形成されていてもよい。

これにより、アイアンゴルフクラブヘッド 1 0 の打球感を向上することができる。

【 0 0 4 0 】

上記中央部 1 0 c における厚み H c は 3 . 5 mm 以上 7 . 5 mm 以下であってもよい。また、トゥ部 1 0 t における厚み H t は 3 . 0 mm 以上 5 . 0 mm 以下であってもよい。また、ヒール部 1 0 h における厚み H h は 2 . 0 mm 以上 4 . 0 mm 以下であってもよい。

20

【 0 0 4 1 】

このようにすることで、アイアンゴルフクラブヘッド 1 0 は、ヒール部 1 0 h からトゥ部 1 0 t まで延びる方向において、反発係数のばらつきをより効果的に低減できるとともに、高い耐久性を有している。

【 0 0 4 2 】

上記溝部 8 の底部における厚みが溝部 8 の上端部における厚みよりも薄くてもよい。

これにより、ソール部 6 周辺のフェース部 1 の反発係数を大きくすることができる。つまり、中央部 1 0 c においてもソール部 6 側の反発係数は大きくすることができる。その結果、ヒール部 1 0 h からトゥ部 1 0 t まで延びる方向において中央部 1 0 c の厚みを最も厚くし反発係数を抑えることで反発係数のばらつきを効果的に低減しながらも、中央部 1 0 c において全体的に反発係数が下がることを抑制することができる。

30

【 0 0 4 3 】

本発明に従ったアイアンゴルフクラブは、上記のアイアンゴルフクラブヘッド 1 0 を備えている。

【 0 0 4 4 】

これにより、本発明に従ったアイアンゴルフクラブは、従来のアイアンゴルフクラブよりも広いスイートスポットを有している。

【 0 0 4 5 】

以上のように本発明の実施の形態および実施例について説明を行なったが、上述の実施の形態および実施例を様々に変形することも可能である。また、本発明の範囲は上述の実施の形態および実施例に限定されるものではない。本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むことが意図される。

40

【 符号の説明 】

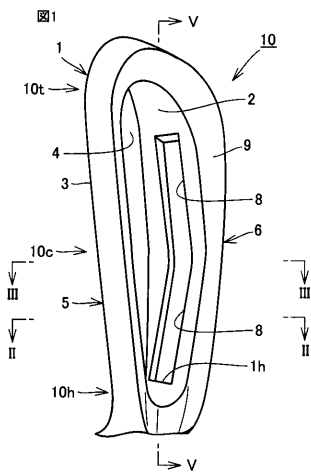
【 0 0 4 6 】

1 フェース部、2 キャビティ部、3 フェース面、4, 4 a, 4 b, 4 c フェースバック面、5 トップエッジ部、6 ソール部、8 溝部、9 突壁部、1 0 アイアンゴルフクラブヘッド、1 0 c 中央部、1 0 h ヒール部、1 0 t トゥ部、1 1 シ

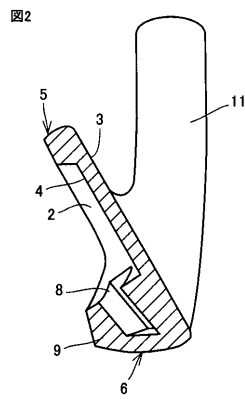
50

ャフト。

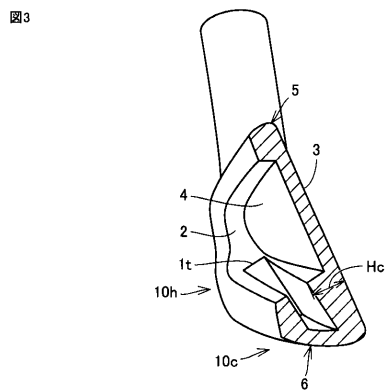
【図1】



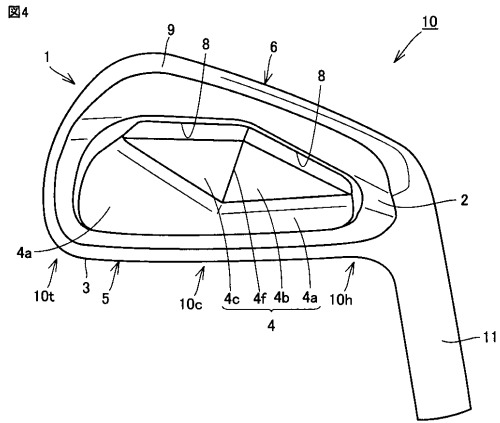
【図2】



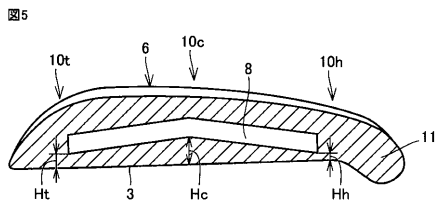
【図3】



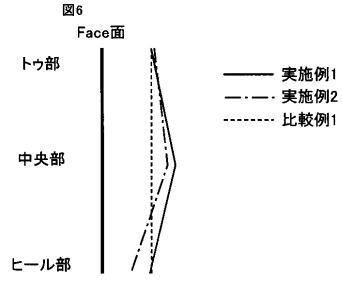
【図4】



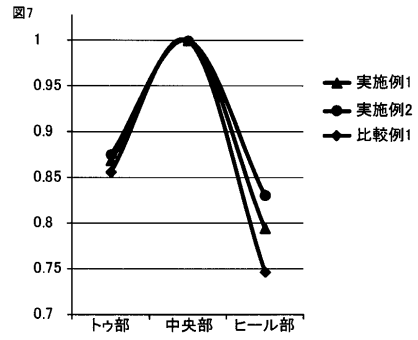
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 1 6 2 0 4 (J P , A)
特許第 3 6 5 8 3 9 3 (J P , B 2)
特開 2 0 1 0 - 0 1 7 4 7 5 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 8 9 6 3 9 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 2 4 9 9 9 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 3 B 5 3 / 0 4