

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-106975

(P2016-106975A)

(43) 公開日 平成28年6月20日(2016.6.20)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 3 B 53/04 (2015.01) A 6 3 B 53/04 A 2 C 0 0 2

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2014-249652 (P2014-249652)	(71) 出願人	000006714
(22) 出願日	平成26年12月10日 (2014.12.10)		横浜ゴム株式会社
			東京都港区新橋5丁目36番11号
		(74) 代理人	100089875
			弁理士 野田 茂
		(72) 発明者	中原 紀彦
			神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株
			式会社 平塚製造所内
		(72) 発明者	鈴木 亘男
			神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株
			式会社 平塚製造所内
		Fターム(参考)	2C002 AA02 CH06 MM04 SS01 SS04 SS05

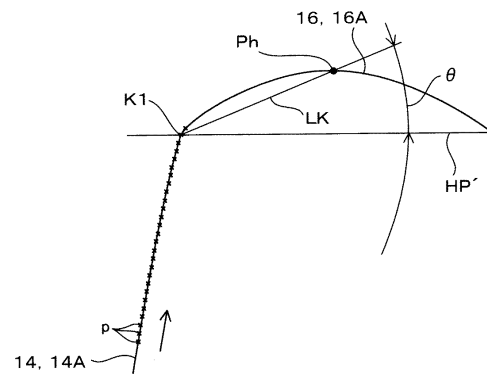
(54) 【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド

(57) 【要約】

【課題】スイートエリアの拡大を図りつつ打球の飛距離を向上する。

【解決手段】ゴルフクラブヘッド10の第1の基準断面32において、第1の境界点K1と、水平面HPからのクラウン面16Aの高さが最大となるクラウン面最大高さ点Phとを結ぶ直線Lkが、水平面HP'に対してなす角度をクラウン部16のフェース部14に対する接続角度 θ を規定すると共に、フェース部14の加重平均肉厚tを規定した。これにより、クラウン部16のたわみ量を確保すると共にフェース部14の反発係数を適切な範囲に設定できるため、スイートエリアの拡大を図りつつ打球の飛距離を向上する上で有利となる。

【選択図】図15



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下の高さを有して左右に延在するフェース部と、前記フェース部の上部から後方に延在するクラウン部と、前記フェース部の下部から後方に延在するソール部と、前記クラウン部と前記ソール部の間で前記フェース部のトゥ側縁とヒール側縁との間をフェースバックを通して延在するサイド部とを含むヘッド本体を備え、それらフェース部とクラウン部とソール部とサイド部とで囲まれた内部が中空部であるゴルフクラブヘッドであって、

前記ゴルフクラブヘッドを水平面に対して予め定められたライ角およびロフト角通りに設置した基準状態において、フェース面の中心点を通る法線を含みかつ前記水平面と直交する平面で前記ヘッド本体を破断した断面を第 1 の基準断面とし、

前記第 1 の基準断面において、前記フェース面の中心点から前記クラウン部に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率半径を測定するとともに、この曲率半径の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記クラウン部に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率半径を順次測定し、

測定された前記曲率半径をその直前に測定された前記曲率半径で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 1 の境界点とし、

前記第 1 の基準断面において、前記フェース面の中心点からソール面に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率半径を測定するとともに、この曲率半径の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記ソール面に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率半径を順次測定し、

測定された前記曲率半径をその直前に測定された前記曲率半径で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 2 の境界点とし、

前記第 1 の基準断面において、前記第 1 の境界点と、前記水平面からのクラウン面の高さが最大となるクラウン面最大高さ点とを結ぶ直線が、前記水平面に対してなす角度を前記クラウン部の前記フェース部に対する接続角度としたとき、前記接続角度が 15°以上 35°以下であり、

前記第 1 の基準断面において、前記第 1 の境界点を通る前記フェース面の法線と、前記第 2 の境界点を通る前記フェース面の法線との間に位置する前記フェース部の断面の面積 S を、前記第 1 の境界点と前記第 2 の境界点と間の寸法 D で除した値をフェース部の加重平均肉厚 t としたとき、以下の式 (1) を満たすこと、

を特徴とするゴルフクラブヘッド。

$$0.0571D + 0.2857 < t < 0.0571D + 0.7143 \quad (1)$$

【請求項 2】

前記寸法 D が 25 mm 以上 65 mm 以下である、

ことを特徴とする請求項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 3】

前記基準状態において、前記フェース面の中心点を通りかつ前記水平面と平行する平面で前記ヘッド本体を破断した断面を第 2 の基準断面とし、

前記第 2 の基準断面において、前記フェース面の中心点からトゥ方向に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率半径を測定するとともに、この曲率半径の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記トゥ方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率半径を順次測定し、

測定された前記曲率半径をその直前に測定された前記曲率半径で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 3 の境界点とし、

前記第 2 の基準断面において、前記フェース面の中心点からヒール方向に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率半径を測定するとともに、この曲率半径の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記ヒール方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率半径を順次測定し、

測定された前記曲率半径をその直前に測定された前記曲率半径で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 4 の境界点としたとき、

前記第 3 の境界点と前記第 4 の境界点との間の寸法 L が前記寸法 D の 1 . 6 倍以上 3 . 0 倍以下である、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 4】

前記ヘッド本体の体積が 4 0 0 c c 以上 4 7 0 c c 以下である、

ことを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はゴルフクラブヘッドに関する。

10

【背景技術】

【0002】

ゴルフクラブヘッドでボールを打球した際のボールの初速を向上させ、飛距離を改善するためにフェース部のたわみ量を確保することが有効である。

特許文献 1 には、フェース部寄りのクラウン部の部分をたわみやすい形状とすることでフェース部のたわみ量を確保することが開示されている。

また、特許文献 2 には、フェース部寄りのクラウン部の一部に突起部を設け、突起部の部分をたわみやすくすることでフェース部のたわみ量を確保することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 5 6 7 1 3 6 号

【特許文献 2】特開 2 0 1 2 - 1 2 0 6 8 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来技術では、フェース部の中心点を上下に通るフェースセンターラインを中心とした狭い範囲でのたわみ量が確保されるに過ぎず、飛距離を確保できる打点の分布領域が狭く、スイートエリアが限られている。

ここでスイートエリアとは、フェース面のスイートスポットから外れた打点でゴルフボールを打撃しても、スイートスポットで打撃した場合とほぼ同等の飛距離（例えば、ボールの最大初速の 9 8 % 程度）を得ることができる領域をいう。

30

そのため、初心者のように打点のばらつきが大きなユーザーでは、平均的な飛距離を確保する上で不利がある。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、スイートエリアの拡大を図りつつ打球の飛距離を向上する上で有利なゴルフクラブヘッドを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明は、上下の高さを有して左右に延在するフェース部と、前記フェース部の上部から後方に延在するクラウン部と、前記フェース部の下部から後方に延在するソール部と、前記クラウン部と前記ソール部の間で前記フェース部のトゥ側縁とヒール側縁との間をフェースバックを通して延在するサイド部とを含むヘッド本体を備え、それらフェース部とクラウン部とソール部とサイド部とで囲まれた内部が中空部であるゴルフクラブヘッドであって、前記ゴルフクラブヘッドを水平面に対して予め定められたライ角およびロフト角通りに設置した基準状態において、フェース面の中心点を通る法線を含みかつ前記水平面と直交する平面で前記ヘッド本体を破断した断面を第 1 の基準断面とし、前記第 1 の基準断面において、前記フェース面の中心点から前記クラウン部に向かって 1 m m 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率半径を測定するとともに、この曲率半径の測定を前記 3 つの測定点を 1 m m ずつ前

40

50

記クラウン部に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率半径を順次測定し、測定された前記曲率半径をその直前に測定された前記曲率半径で除した値が2倍を超えたときに、前記3つの測定点のうちの中間の測定点を第1の境界点とし、前記第1の基準断面において、前記フェース面の中心点からソール面に向かって1mm間隔で3つの測定点を規定し前記3つの測定点を通る円弧の曲率半径を測定するとともに、この曲率半径の測定を前記3つの測定点を1mmずつ前記ソール面に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率半径を順次測定し、測定された前記曲率半径をその直前に測定された前記曲率半径で除した値が2倍を超えたときに、前記3つの測定点のうちの中間の測定点を第2の境界点とし、前記第1の基準断面において、前記第1の境界点と、前記水平面からのクラウン面の高さが最大となるクラウン面最大高さ点とを結ぶ直線が、前記水平面に対してなす角度を前記クラウン部の前記フェース部に対する接続角度としたとき、前記接続角度が15°以上35°以下であり、前記第1の基準断面において、前記第1の境界点を通る前記フェース面の法線と、前記第2の境界点を通る前記フェース面の法線との間に位置する前記フェース部の断面の面積Sを、前記第1の境界点と前記第2の境界点と間の寸法Dで除した値をフェース部の加重平均肉厚tとしたとき、以下の式(1)を満たすことを特徴とする。

$$0.0571D + 0.2857 < t < 0.0571D + 0.7143 \quad (1)$$

請求項2記載の発明は、前記寸法Dが25mm以上65mm以下であることを特徴とする。

請求項3記載の発明は、前記基準状態において、前記フェース面の中心点を通りかつ前記水平面と平行する平面で前記ヘッド本体を破断した断面を第2の基準断面とし、前記第2の基準断面において、前記フェース面の中心点からトウ方向に向かって1mm間隔で3つの測定点を規定し前記3つの測定点を通る円弧の曲率半径を測定するとともに、この曲率半径の測定を前記3つの測定点を1mmずつ前記トウ方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率半径を順次測定し、測定された前記曲率半径をその直前に測定された前記曲率半径で除した値が2倍を超えたときに、前記3つの測定点のうちの中間の測定点を第3の境界点とし、前記第2の基準断面において、前記フェース面の中心点からヒール方向に向かって1mm間隔で3つの測定点を規定し前記3つの測定点を通る円弧の曲率半径を測定するとともに、この曲率半径の測定を前記3つの測定点を1mmずつ前記ヒール方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率半径を順次測定し、測定された前記曲率半径をその直前に測定された前記曲率半径で除した値が2倍を超えたときに、前記3つの測定点のうちの中間の測定点を第4の境界点としたとき、前記第3の境界点と前記第4の境界点との間の寸法Lが前記寸法Dの1.6倍以上3.0倍以下であることを特徴とする。

請求項4記載の発明は、前記ヘッド本体の体積が400cc以上470cc以下であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

請求項1記載の発明によれば、クラウン部のフェース部に対する接続角度θを15°以上35°以下とし、フェース部の加重平均肉厚tが式(1)を満たすようにした。したがって、クラウン部のたわみ量を確保すると共にフェース部の反発係数を適切な範囲に設定できるため、スイートエリアの拡大を図りつつ打球の飛距離を向上する上で有利となる。

請求項2記載の発明によれば、寸法Dを25mm以上65mm以下の範囲内としたので、反発係数の向上を図りつつスイートエリアを確保でき、平均的な飛距離の向上を図る上でより有利となる。

請求項3記載の発明によれば、寸法Lを寸法Dの1.6倍以上3.0倍以下の範囲内としたので、反発係数の向上を図りつつスイートエリアを確保でき、平均的な飛距離の向上を図る上でより有利となる。

請求項4記載の発明によれば、結果的に寸法Dが適切な範囲内となり、反発係数の向上を図りつつスイートエリアを確保でき、平均的な飛距離の向上を図る上でより有利となる

10

20

30

40

50

。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施の形態に係るゴルフクラブヘッドをフェース面の前方から見た正面図である

。

【図2】図1のA矢視図である。

【図3】図2のB矢視図である。

【図4】フェース面の中心点Pcの規定方法を示す第1の説明図である。

【図5】フェース面の中心点Pcの規定方法を示す第2の説明図である。

【図6】フェース面の中心点Pcの規定方法を示す第3の説明図である。

10

【図7】フェース面の中心点Pcの規定方法を示す第4の説明図である。

【図8】ゴルフクラブヘッドの重心点G0とフェース面上重心点FGとの関係を示すゴルフクラブヘッドの断面図である。

【図9】フェース面の輪郭線Iの定義を説明するゴルフクラブヘッドの正面図である。

【図10】フェース面の輪郭線Iの定義を説明するゴルフクラブヘッドの断面図である。

【図11】フェース面の中心点Pcの定義を説明するゴルフクラブヘッドの正面図である

。

【図12】図1の平面Xで破断した断面図であり、フェース部寄りのみを描いている。

【図13】図1の平面Yで破断した断面図であり、フェース部寄りのみを描いている。

【図14】フェース面の曲率半径Rの測定方法の説明図である。

20

【図15】第1の境界点K1および接続角度θの説明図である。

【図16】第2の境界点K2の説明図である。

【図17】第1の境界点K1および接続角度θの説明図である。

【図18】第3の境界点K3の説明図である。

【図19】第4の境界点K2の説明図である。

【図20】寸法Dとフェース部の加重平均肉厚tとの関係を示す図である。

【図21】寸法Dと寸法Lの説明図である。

【図22】フェース面上に設定された打点の説明図である。

【図23】実験例1～10の評価結果を示す図である。

【図24】実験例13～23の評価結果を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0008】

次に本発明の実施の形態について説明する。

図1～図3、図12、図13に示すように、本実施の形態において、ゴルフクラブヘッド10は、中空のウッド型ゴルフクラブヘッドであり、ヘッド本体12を含んで構成されている。

ヘッド本体12は、主に金属材料により構成される。

前記金属材料としては、例えばステンレス鋼、マルエージング鋼、純チタン、チタン合金又はアルミニウム合金等の1種又は2種以上が用いられる。

ヘッド本体12は、フェース部14と、クラウン部16と、ソール部18と、サイド部20とを備えている。

40

フェース部14は、上下の高さを有して左右に延在している。

クラウン部16は、フェース部14の上部から後方に延在している。

ソール部18は、フェース部14の下部から後方に延在している。

サイド部20は、クラウン部16とソール部18の間でフェース部14のトウ22側縁とヒール24側縁との間をフェースバック26を通して延在している。

ヘッド本体12は、それらフェース部14とクラウン部16とソール部18とサイド部20とで囲まれた内部が中空部28とされた中空構造を呈している。

フェース部14の外側に露出する表面がボールを打撃するフェース面14Aであり、フェース部14の中空部28に面した裏面がフェース裏面14Bとなっている。

50

クラウン部 16 の外側に露出する表面がクラウン面 16 A である。

クラウン部 16 には、フェース面 14 A 側でかつヒール 24 寄りの位置にシャフト S に接続するホーゼル 30 が設けられている。

ソール部 18 の外側に露出する表面がソール面 18 A であり、ソール部 18 の中空部 28 に面した裏面がソール裏面 18 B となっている。

【0009】

次に、フェース面 14 A の中心点 P c の規定方法について説明する。

フェース面 14 A の中心点 P c は、フェース面 14 A の幾何学的中心であり、中心点 P c の規定方法としては以下に例示する第 1 の規定方法、第 2 の規定方法を含め従来公知のさまざまな方法が採用可能である。

10

【0010】

[A] フェース面 14 A の中心点 P c の第 1 の規定方法：

フェース面 14 A と他のゴルフクラブヘッド 10 の部分との境目が明確である場合、言い換えると、フェース面 14 A の周縁が稜線によって特定される場合における中心点 P c の規定方法である。この場合はフェース面 14 A が明瞭に定義されることになる。

図 4 ~ 図 7 はフェース面 14 A の中心点 P c の規定方法を示す説明図である。

【0011】

(1) まず、図 4 に示すように、ライ角およびフェース角が規定値となるように水平面 H P 上にゴルフクラブヘッド 10 を載置する。このときのゴルフクラブヘッド 10 の状態を基準状態とする。なお、ライ角およびフェース角の設定値は、例えば製品カタログに記載された値である。

20

【0012】

(2) 次にクラウン部 16 及びソール部 18 を結ぶ方向における仮中心点 c 0 を求める。

すなわち、図 4 に示すように、トゥ 22 およびヒール 24 を結ぶ水平面 H P と平行な線（以下水平線という）の概略中心点と交差する垂線 f 0 を引く。

この垂線 f 0 とフェース面 14 A の上縁とが交差する a 0 点と、垂線 f 0 とフェース面 14 A の下縁とが交差する b 0 点の中点を仮中心点 c 0 とする。

【0013】

(3) 次に図 5 に示すように仮中心点 c 0 を通る水平線 g 0 を引く。

(4) 次に図 6 に示すように水平線 g 0 とフェース面 14 A のトゥ 22 側の縁とが交差する d 0 点と、水平線 g 0 とフェース面 14 A のヒール 24 側の縁とが交差する e 0 点の中点を仮中心点 c 1 とする。

30

【0014】

(5) 次に図 7 に示すように仮中心点 c 1 を通る垂線 f 1 を引き、この垂線 f 1 とフェース面 14 A の上縁とが交差する a 1 点と、垂線 f 1 とフェース面 14 A の下縁とが交差する b 1 点の中点を仮中心点 c 2 とする。

ここで、仮中心点 c 1 と c 2 とが合致したならばその点をフェース面 14 A の中心点 P c として規定する。

仮中心点 c 1 と c 2 が合致しなければ、(2) 乃至 (5) の手順を繰り返す。

なお、フェース面 14 A は曲面を呈しているため、水平線 g 0 の中点、垂線 f 0、f 1 の中点を求める場合の水平線 g 0 の長さ、垂線 f 0、f 1 の長さはフェース面 14 A の曲面に沿った長さを用いるものとする。

40

そして、フェースセンターライン C L は、中心点 P c を通りかつトゥ 22 - ヒール 24 方向と直交する方向に延在する直線で定義される。

【0015】

[B] フェース面 14 A の中心点 P c の第 2 の規定方法：

次に、フェース面 14 A の周縁と他のゴルフクラブヘッド 10 の部分との間が曲面で接続されておりフェース面 14 A が明瞭に定義できない場合の中心点 P c の定義を説明する。

【0016】

50

図 8 に示すように、ゴルフクラブヘッド 10 は中空であり、符号 G 0 はゴルフクラブヘッド 10 の重心点を示し、符号 L p は重心点 G 0 とフェース面上重心点 F G とを結ぶ直線であり、言い換えると、直線 L p は重心点 G 0 を通るフェース面 14 A の垂線である。

すなわち、ゴルフクラブヘッド 10 の重心点 G 0 をフェース面 14 A に投影した点がフェース面上重心点 F G である。

ここで、図 9 に示すように、重心点 G 0 とフェース面上重心点 F G とを結ぶ直線 L p を含む多数の平面 H 1、H 2、H 3、...、H n を考える。

【0017】

ゴルフクラブヘッド 10 を各平面 H 1、H 2、H 3、...、H n に沿って破断したときの断面において、図 10 に示されるように、ゴルフクラブヘッド 10 の外面の曲率半径 r 0

10

を測定する。曲率半径 r 0 の測定に際して、フェース面 14 A 上のフェースライン、パンチマーク等が無いものとして扱う。

曲率半径 r 0 は、フェース面 14 A の中心点 P c から外方向（図 10 における上方向、下方向）に向かって連続的に測定される。

そして、測定において曲率半径 r 0 が最初に所定の値以下となる部分をフェース面 14 A の周縁を表わす輪郭線 I として定義する。

所定の値は例えば 200 mm である。

多数の平面 H 1、H 2、H 3、...、H n に基づいて決定された輪郭線 I によって囲まれた領域が、図 9、図 10 に示すように、フェース面 14 A として定義される。

20

【0018】

次に、図 11 に示すように、ライ角およびフェース角が規定値となるように水平な地面上（水平面 H P）にゴルフクラブヘッド 10 を載置する。

直線 L T は、フェース面 14 A のトゥ 22 側点 P T を通過して鉛直方向に延在する。

直線 L H は、フェース面 14 A のヒール 24 側点 P H を通過して鉛直方向に延在する。

直線 L C は、直線 L T および直線 L H と平行である。直線 L C と直線 L T との距離は、直線 L C と直線 L H との距離と等しい。

符号 P u は、フェース面 14 A の上側点を示し、符号 P d はフェース面 14 A の下側点である。上側点 P u および下側点 P d は、いずれも直線 L C と輪郭線 I との交点である。

中心点 P c は、上側点 P u と下側点 P d とを結ぶ線分の midpoint で定義される。

30

【0019】

次に、ゴルフクラブヘッド 10 の各部の規定について詳細に説明する。

図 1、図 2 に示すように、ゴルフクラブヘッド 10 を水平面 H P に対して予め定められたライ角およびロフト角通りに設置した基準状態とする。

図 1、図 12 に示すように、基準状態において、フェース面 14 A の中心点 P c を通る法線を含みかつ水平面 H P と直交する平面 X でヘッド本体 12 を破断した断面を第 1 の基準断面 32 とする。言い換えると、第 1 の基準断面 32 は、基準状態において、フェースセンターライン C L を含みかつ水平面 H P と直交する平面 X でヘッド本体 12 を破断した断面である。

【0020】

40

第 1 の基準断面 32 において、以下に説明する手順に基づいて第 1 の境界点 K 1 および第 2 の境界点 K 2 を規定する。

すなわち、図 14、図 15、図 17 に示すように、フェース面 14 A の中心点 P c からクラウン部 16 に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点 p を規定し 3 つの測定点 p を通る円弧の曲率半径 R を測定するとともに、この曲率半径の測定を 3 つの測定点 p を 1 mm ずつクラウン部 16 に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで曲率半径 R（ $R = R_1、R_2、R_3、\dots R_{n-1}、R_n、R_{n+1}、\dots$ ）を順次測定する。

測定された曲率半径 R n をその直前に測定された曲率半径 R n - 1 で除した値が 2 倍を超えたときに、3 つの測定点 p のうちの中間の測定点 p を第 1 の境界点 K 1 とする。

【0021】

50

図 1 6 に示すように、第 1 の基準断面 3 2 において、フェース面 1 4 A の中心点 P_c からソール面 1 8 A に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点 p を規定し 3 つの測定点 p を通る円弧の曲率半径 R を測定するとともに、この曲率半径 R の測定を 3 つの測定点 p を 1 mm ずつソール面 1 8 A に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで曲率半径 R ($R = R_1、R_2、R_3、\dots R_{n-1}、R_n、R_{n+1}、\dots$) を順次測定する。この手順は、図 1 4 に示したものと同様である。

測定された曲率半径 R_n をその直前に測定された曲率半径 R_{n-1} で除した値が 2 倍を超えたときに、3 つの測定点 p のうちの中間の測定点 p を第 2 の境界点 K_2 とする。

【0022】

また、前記の基準状態において、図 1、図 1 3 に示すように、フェース面 1 4 A の中心点 P_c を通るかた水平面 HP と平行する平面 Y でヘッド本体 1 2 を破断した断面を第 2 の基準断面 3 4 とする。

【0023】

第 2 の基準断面 3 4 において、以下に説明する手順に基づいて第 3 の境界点 K_3 および第 4 の境界点 K_4 を規定する。

図 1 8 に示すように、第 2 の基準断面 3 4 において、フェース面 1 4 A の中心点 P_c からトウ 2 2 方向に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点 p を規定し 3 つの測定点 p を通る円弧の曲率半径 R を測定するとともに、この曲率半径 R の測定を 3 つの測定点 p を 1 mm ずつトウ 2 2 方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで曲率半径 R ($R = R_1、R_2、R_3、\dots R_{n-1}、R_n、R_{n+1}、\dots$) を順次測定する。この手順は、

測定された曲率半径 R_n をその直前に測定された曲率半径 R_{n-1} で除した値が 2 倍を超えたときに、3 つの測定点 p のうちの中間の測定点 p を第 3 の境界点 K_3 とする。

【0024】

図 1 9 に示すように、第 2 の基準断面 3 4 において、フェース面 1 4 A の中心点 P_c からヒール 2 4 方向に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点 p を規定し 3 つの測定点 p を通る円弧の曲率半径 R を測定するとともに、この曲率半径 R の測定を 3 つの測定点 p を 1 mm ずつヒール 2 4 方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで曲率半径 R ($R = R_1、R_2、R_3、\dots R_{n-1}、R_n、R_{n+1}、\dots$) を順次測定する。この手順は、

測定された曲率半径 R_n をその直前に測定された曲率半径 R_{n-1} で除した値が 2 倍を超えたときに、3 つの測定点 p のうちの中間の測定点 p を第 4 の境界点 K_4 とする。

【0025】

本実施の形態では、図 1 5、図 1 7 に示すように、第 1 の基準断面 3 2 において、第 1 の境界点 K_1 と、水平面 HP からのクラウン面 1 6 A の高さが最大となるクラウン面最大高さ点 P_h とを結ぶ直線 L_k が、水平面 HP' に対してなす角度をクラウン部 1 6 のフェース部 1 4 に対する接続角度 θ としたとき、接続角度 θ が 15° 以上 35° 以下であるものとする。なお、図 1 5 は接続角度 θ が 20° 、図 1 7 は接続角度 θ が 30° の場合を例示している。

接続角度 θ が 15° 以上 35° 以下の範囲内であると、打球時にクラウン部 1 6 のたわみ量を確保でき、したがって、フェース部 1 4 のたわみ量が増加するため、反発係数を高くでき、飛距離の向上を図る上で有利となる。

接続角度 θ が 15° 以上 35° 以下の範囲を下回ると、打球時にクラウン部 1 6 のたわみ量を確保する上で不利となり、したがって、フェース部 1 4 のたわみ量が低下するため、反発係数が低下し、飛距離の向上を図る上で不利となる。

接続角度 θ が 15° 以上 35° 以下の範囲を上回ると、打球時にクラウン部 1 6 のたわみ量を確保でき、したがって、フェース部 1 4 のたわみ量が増加するもののたわみ量が大きすぎるため、反発係数が高くなり過ぎ、また、スイートエリアが狭くなることから平均的な飛距離の向上を図る上で不利となる。また、ゴルフクラブヘッド 1 0 の外観形状に対する違和感が生じ、スイングしにくくなる不利がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

また、本実施の形態では、図 1 2、図 2 1 に示すように、第 1 の基準断面 3 2 において、第 1 の境界点 K 1 を通るフェース面 1 4 A の法線 L_{n1} と、第 2 の境界点 K 2 を通るフェース面 1 4 A の法線 L_{n2} との間に位置するフェース部 1 4 の断面の面積 S を、第 1 の境界点 K 1 と第 2 の境界点 K 2 と間の寸法 D で除した値をフェース部 1 4 の加重平均肉厚 t としたとき、以下の式 (1) を満たすようにした。言い換えると、フェース部 1 4 の加重平均肉厚 t が式 (1) の範囲内となるようにした。

$$0.0571D + 0.2857 < t < 0.0571D + 0.7143 \quad (1)$$

【 0 0 2 7 】

図 2 0 は寸法 D とフェース部 1 4 の加重平均肉厚 t との関係を示す図である。

10

直線 L_1 は、 $t = 0.0571D + 0.2857$ を示す。

直線 L_2 は、 $t = 0.0571D + 0.7143$ を示す。

図中、記号 $\times$ が式 (1) を満たすゴルフクラブヘッド 1 0 を示し、記号 $\times$ が式 (1) を満たさないゴルフクラブヘッド 1 0 を示している。

フェース部 1 4 の加重平均肉厚 t が式 (1) で規定された範囲内であると、反発係数の向上を図ると共にスイートエリアの確保を図る上で有利となり、平均的な飛距離の向上を図る上で有利となる。

フェース部 1 4 の加重平均肉厚 t が式 (1) で規定された範囲を下回ると、反発係数が高くなりすぎると共にスイートエリアが狭くなるため、平均的な飛距離の向上を図る上で不利となる。

20

フェース部 1 4 の加重平均肉厚 t が式 (1) で規定された範囲を上回ると、スイートエリアを確保できるものの反発係数が低下するため、平均的な飛距離の向上を図る上で不利となる。

【 0 0 2 8 】

また、本実施の形態では、寸法 D を 2 5 mm 以上 6 5 mm 以下の範囲内とした。

寸法 D が 2 5 mm 以上 6 5 mm 以下の範囲内であると、反発係数の向上を図りつつスイートエリアを確保でき、平均的な飛距離の向上を図る上で有利となる。

寸法 D が 2 5 mm 以上 6 5 mm 以下の範囲を下回ると、反発係数が低下するため、平均的な飛距離の向上を図る効果が低下する。

寸法 D が 2 5 mm 以上 6 5 mm 以下の範囲を上回ると、反発係数が高くなりすぎると共にスイートエリアが狭くなるため、平均的な飛距離の向上を図る効果が低下する。

30

【 0 0 2 9 】

また、本実施の形態では、図 2 1 に示すように、第 3 の境界点 K 3 と第 4 の境界点 K 4 との間の寸法を寸法 L とし、寸法 L を寸法 D の 1 . 6 倍以上 3 . 0 倍以下の範囲内とした。

寸法 L が寸法 D の 1 . 6 倍以上 3 . 0 倍以下の範囲内であると、反発係数の向上を図りつつスイートエリアを確保でき、平均的な飛距離の向上を図る上で有利となる。

寸法 L が寸法 D の 1 . 6 倍以上 3 . 0 倍以下の範囲を下回ると、寸法 L が寸法 D よりも小さすぎるため、フェース部 1 4 の加重平均肉厚 t が規定範囲内であってもその効果が減少し、反発係数の向上およびスイートエリアの拡大を図る効果が低下し、平均的な飛距離の向上を図る効果が低下する。

40

寸法 L が寸法 D の 1 . 6 倍以上 3 . 0 倍以下の範囲を上回ると、寸法 L が寸法 D よりも大きすぎるため、フェース部 1 4 の加重平均肉厚 t が規定範囲内であっても、反発係数の向上およびスイートエリアの拡大を図る効果が低下し、平均的な飛距離の向上を図る効果が低下する。

【 0 0 3 0 】

また、本実施の形態では、ヘッド本体 1 2 の体積を 4 0 0 c c 以上 4 7 0 c c 以下の範囲内とした。

ヘッド本体 1 2 の体積が 4 0 0 c c 以上 4 7 0 c c 以下の範囲内であると、結果的に寸法 D が適切な範囲内となり、反発係数の向上を図りつつスイートエリアを確保でき、平均

50

的な飛距離の向上を図る上で有利となる。

ヘッド本体 12 の体積が 400 cc 以上 470 cc 以下の範囲を下回ると、結果的に寸法 D が適切な範囲を下回るため、反発係数が低下し平均的な飛距離の向上を図る効果が低下する。

ヘッド本体 12 の体積が 400 cc 以上 470 cc 以下の範囲を上回ると、結果的に寸法 D が適切な範囲を上回るため、反発係数が高すぎて平均的な飛距離の向上を図る効果が低下する。

【0031】

以上説明したように本実施の形態のゴルフクラブヘッド 10 によれば、クラウン部 16 のフェース部 14 に対する接続角度 θ を 15° 以上 35° 以下とし、フェース部 14 の加重平均肉厚 t が式 (1) を満たすようにした。

したがって、クラウン部 16 のたわみ量を確保すると共にフェース部 14 の反発係数を適切な範囲に設定できるため、スイートエリアの拡大を図りつつ打球の飛距離を向上する上で有利となる。

【0032】

以下、本発明の実験例について説明する。

なお、以下の実験例の説明では、上記の実施の形態と同一の箇所、部材に同一の符号を付しその説明を省略する。

図 23、図 24 は、本発明に係るゴルフクラブヘッド 10 の実験結果を示す図である。

試料となるゴルフクラブヘッド 10 を各実験例毎に作成し、後述する 4 つの評価項目を測定し指数 (評価点) を求めると共に、4 つの指数の合計点を求めた。

【0033】

(1) 初速

スイングロボットを用いて以下の条件で実打試験を行い 9 打点における初速の平均値を指数で評価した。実験例 1 の指数を 100 とし指数が大きいほど初速が速く、評価が良いことを示す。

ヘッドスピード : 40 m/s

打点位置は、以下の合計 9 打点とし、各打点で 5 回ずつボールを打撃した。

フェース面 14 A の中心点 P c と、中心点 P c を通りフェースセンターライン C L と直交する直線上で中心点 P c からトゥ方向に 7 mm 離間した点と、ヒール方向に 7 mm 離間した点の 3 打点。

フェースセンターライン C L 上で中心点 P c からクラウン部 16 方向に 5 mm 離間した点と、この点を通りフェースセンターライン C L と直交する上 5 mm ライン上で、上記点からトゥ方向に 7 mm 離間した点と、ヒール方向に 7 mm 離間した点の 3 打点。

フェースセンターライン C L 上で中心点 P c からソール部 18 方向に 5 mm 離間した点と、この点を通りフェースセンターライン C L と直交する下 5 mm ライン上で、上記点からトゥ方向に 7 mm 離間した点と、ヒール方向に 7 mm 離間した点の 3 打点。

【0034】

(2) スイートエリア

図 22 に示すように、フェース面 14 A の中心点 P c を中心に、トゥヒール方向およびクラウンソール方向に等間隔をおいた 45 箇所を打点 P i として設定した。

専用のスイングロボットを用いて 45 の打点 P i でゴルフクラブをスイングし、計測器によってゴルフボールの初速を計測した。ヘッドスピードは 40 m/s とした。

45 打点の初速のデータを補間し、ゴルフボールの最大初速の 98% 以上となるフェース面 14 A の高初速エリアの面積を指数化した。なお、中心点 P c より上打点 (クラウン部 16 側) でのデータと、下打点 (ソール部 18 側) でのデータは、ゴルファーの実使用打点位置に合わせて、上打点 (クラウン部 16 側) でのデータの重み付けを重くした。

高初速エリアのデータは、実験例 1 のゴルフクラブヘッド 10 の測定結果を 100 とした指数で示した。指数が大きいほど評価が良いことを示す。

【0035】

10

20

30

40

50

(3) 飛距離

実打試験で得られた、初速と、打ち出し角と、バックスピンの3つの測定値を元に、飛距離シミュレーションを行って飛距離を得た。

実験例1の指数を100とし指数が大きいほど飛距離が長く、評価が良いことを示す。

【0036】

(4) 耐久性

シャフトに固定したゴルフクラブヘッド10のフェース面14Aにエアキャノンにてゴルフボールを繰り返して当て、フェース部14の変形や破損が生じるまでに要した打撃回数を計測し、打撃回数を指数化した。ボールスピードは50m/sとした。

この場合、実験例1のゴルフクラブヘッド10の測定結果を100とした指数で示した。指数が大きいほど評価が良いことを示す。

10

【0037】

(5) 合計点

上述した初速、スイートエリア、飛距離、耐久性の4つの指数を合計したものを合計点とした。

実験例1の合計点を400とし合計点が大きいほど評価が良いことを示す。

【0038】

次に図23、図24を参照しつつ実験例1～23について説明する。

実験例1は、比較例に相当するものであり、本発明の請求項1の規定を満たさない。

実験例4、5は、本発明の請求項1の規定のうち、フェース部14の加重平均肉厚 t が式(1)の範囲内であるものの、クラウン部16のフェース部14に対する接統角度 θ が規定を満たさない。

20

実験例8、9は、本発明の請求項1の規定のうち、クラウン部16のフェース部14に対する接統角度 θ が規定を満たすものの、フェース部14の加重平均肉厚 t が式(1)の範囲外である。

【0039】

実験例2、3、6、7、10、11、14、15、18、19、22、23は、本発明の範囲内であり、請求項1から4の規定の全てを満たす。

実験例12、13は、本発明の範囲内であるが、請求項2の規定を満たさない。

実験例16、17は、本発明の範囲内であるが、請求項3の規定を満たさない。

30

実験例20、21は、本発明の範囲内であるが、請求項4の規定を満たさない。

【0040】

実験例2は、請求項1から請求項4の規定の全てを満たしている。

したがって、初速132、スイートエリア145、飛距離139、耐久性120、合計点536となっており、実験例1に比較して全ての評価が高く、合計点が最高となっている。

【0041】

実験例3は、請求項1から請求項4の規定の全てを満たしている。

したがって、初速130、スイートエリア143、飛距離137、耐久性126、合計点536となっており、実験例1に比較して全ての評価が高く、合計点が最高となっている。

40

【0042】

実験例4は、フェース部14の加重平均肉厚 t が式(1)の範囲内であるものの、クラウン部16のフェース部14に対する接統角度 θ が12.0°であり請求項1の15°以上35°以下の範囲を下回っている。

したがって、初速102、スイートエリア103、飛距離101、耐久性101、合計点407となっており、全ての評価が実験例1とほぼ同等に留まっている。

【0043】

実験例5は、フェース部14の加重平均肉厚 t が式(1)の範囲内であるものの、クラウン部16のフェース部14に対する接統角度 θ が37.0°であり請求項1の15°以

50

上 35° 以下の範囲を上回っている。

したがって、初速 129、スイートエリア 89、飛距離 88、耐久性 101、合計点 407 となっており、初速は実験例 1 に比較して優れているものの、残りの評価が実験例 1 と同等以下である。

【0044】

実験例 6 は、クラウン部 16 のフェース部 14 に対する接続角度 θ が 17.0° であり、請求項 1 の 15° 以上 35° 以下の範囲の下限値近傍の値となっている。

したがって、初速 119、スイートエリア 120、飛距離 116、耐久性 116、合計点 471 となっており、全ての評価が実験例 1 に比較して優れている。

【0045】

実験例 7 は、クラウン部 16 のフェース部 14 に対する接続角度 θ が 33.0° であり、請求項 1 の 15° 以上 35° 以下の範囲の上限値近傍の値となっている。

したがって、初速 130、スイートエリア 115、飛距離 114、耐久性 115、合計点 474 となっており、全ての評価が実験例 1 に比較して優れている。

【0046】

実験例 8 は、フェース部 14 の加重平均肉厚 t が式 (1) の範囲を下回っており、請求項 1 を満たしていない。

したがって、初速 131、スイートエリア 91、飛距離 89、耐久性 92、合計点 403 となっており、フェース部 14 のたわみ量を確保できるため、初速に優れているものの、残りの評価が実験例 1 よりも劣っている。

【0047】

実験例 9 は、フェース部 14 の加重平均肉厚 t が式 (1) の範囲を上回っており、請求項 1 を満たしていない。

したがって、初速 78、スイートエリア 130、飛距離 88、耐久性 112、合計点 408 となっており、フェース部 14 の加重平均肉厚 t が厚いため、スイートエリアに優れているものの、フェース部 14 のたわみ量が低下するため、初速、飛距離が実験例 1 よりも劣っている。

【0048】

実験例 10 は、フェース部 14 の加重平均肉厚 t が式 (1) の範囲の下限値近傍であり、請求項 1 を満たしている。

したがって、初速 131、スイートエリア 115、飛距離 115、耐久性 115、合計点 476 となっており、特に初速が優れており、残りの評価も実験例 1 に比較して優れている。

【0049】

実験例 11 は、フェース部 14 の加重平均肉厚 t が式 (1) の範囲の上限値近傍であり、請求項 1 を満たしている。

したがって、初速 117、スイートエリア 127、飛距離 116、耐久性 116、合計点 476 となっており、特にスイートエリアが優れており、残りの評価も実験例 1 に比較して優れている。

【0050】

実験例 12 は、寸法 D が 23.0 mm であり、請求項 2 の 25 mm D 65 mm の範囲を下回っている。

したがって、初速 94、スイートエリア 131、飛距離 95、耐久性 101、合計点 421 となっており、スイートエリアに優れるものの、初速、飛距離の評価が実験例 1 と同等以下である。

【0051】

実験例 13 は、寸法 D が 67.0 mm であり、請求項 2 の 25 mm D 65 mm の範囲を上回っている。

したがって、初速 132、スイートエリア 94、飛距離 95、耐久性 101、合計点 422 となっており、初速に優れるものの、スイートエリア、飛距離の評価が実験例 1 と同

10

20

30

40

50

等以下である。

【 0 0 5 2 】

実験例 1 4 は、寸法 D が 2 7 . 0 mm であり、請求項 2 の 2 5 mm D 6 5 mm の範囲のほぼ下限値である。

したがって、初速 1 2 0、スイートエリア 1 4 0、飛距離 1 1 5、耐久性 1 2 0、合計点 4 9 5 となっており、全ての評価が実験例 1 に比較して優れている。

【 0 0 5 3 】

実験例 1 5 は、寸法 D が 6 3 . 0 mm であり、請求項 2 の 2 5 mm D 6 5 mm の範囲のほぼ上限値である。

したがって、初速 1 3 7、スイートエリア 1 1 5、飛距離 1 2 3、耐久性 1 1 8、合計点 4 9 3 となっており、全ての評価が実験例 1 に比較して優れている。 10

【 0 0 5 4 】

実験例 1 6 は、寸法 L と寸法 D との比率 L / D が 1 . 5 であり、請求項 3 の 1 . 6 L / D 3 . 0 の範囲を下回っている。

したがって、初速 9 8、スイートエリア 1 3 7、飛距離 1 0 3、耐久性 1 0 3、合計点 4 4 1 となっており、スイートエリアに優れるものの、初速、飛距離の評価が実験例 1 とほぼ同等に留まっている。

【 0 0 5 5 】

実験例 1 7 は、寸法 L と寸法 D との比率 L / D が 3 . 1 であり、請求項 3 の 1 . 6 L / D 3 . 0 の範囲を上回っている。 20

したがって、初速 1 3 2、スイートエリア 9 9、飛距離 1 0 6、耐久性 1 0 3、合計点 4 4 0 となっており、初速と飛距離に優れるものの、スイートエリアの評価が実験例 1 とほぼ同等に留まっている。

【 0 0 5 6 】

実験例 1 8 は、寸法 L と寸法 D との比率 L / D が 1 . 7 であり、請求項 3 の 1 . 6 L / D 3 . 0 の範囲のほぼ下限値である。

したがって、初速 1 2 3、スイートエリア 1 3 5、飛距離 1 3 5、耐久性 1 2 1、合計点 5 1 4 となっており、全ての評価が実験例 1 に比較して優れている。

【 0 0 5 7 】

実験例 1 9 は、寸法 L と寸法 D との比率 L / D が 2 . 9 であり、請求項 3 の 1 . 6 L / D 3 . 0 の範囲のほぼ上限値である。 30

したがって、初速 1 3 4、スイートエリア 1 2 0、飛距離 1 3 6、耐久性 1 2 0、合計点 5 1 0 となっており、全ての評価が実験例 1 に比較して優れている。

【 0 0 5 8 】

実験例 2 0 は、ヘッド本体 1 2 の体積 V が 3 8 0 c c であり、請求項 4 の 4 0 0 c c V 4 7 0 c c の範囲を下回っている。

したがって、初速 1 0 2、スイートエリア 1 3 5、飛距離 1 0 3、耐久性 1 1 0、合計点 4 5 0 となっており、スイートエリアに優れるものの、初速、飛距離の評価が実験例 1 とほぼ同等に留まっている。

【 0 0 5 9 】

実験例 2 1 は、ヘッド本体 1 2 の体積 V が 4 9 0 c c であり、請求項 4 の 4 0 0 c c V 4 7 0 c c の範囲を上回っている。 40

したがって、初速 1 3 6、スイートエリア 1 0 3、飛距離 1 0 3、耐久性 1 0 8、合計点 4 5 0 となっており、初速に優れるものの、スイートエリア、飛距離の評価が実験例 1 とほぼ同等に留まっている。

【 0 0 6 0 】

実験例 2 2 は、ヘッド本体 1 2 の体積 V が 4 1 0 c c であり、請求項 4 の 4 0 0 c c V 4 7 0 c c の範囲のほぼ下限値である。

したがって、初速 1 2 6、スイートエリア 1 4 5、飛距離 1 2 5、耐久性 1 2 5、合計点 5 2 1 となっており、全ての評価が実験例 1 に比較して優れている。 50

【 0 0 6 1 】

実験例 2 3 は、ヘッド本体 1 2 の体積 V が 4 6 0 c c であり、請求項 4 の 4 0 0 c c
V 4 7 0 c c の範囲のほぼ上限値である。

したがって、初速 1 3 9、スイートエリア 1 2 5、飛距離 1 3 2、耐久性 1 2 4、合計
点 5 2 0 となっており、全ての評価が実験例 1 に比較して優れている。

【 0 0 6 2 】

以下、各評価項目について検討する。

(1) 初速

本発明の範囲内であり、請求項 1 から 4 の規定の全てを満たす実験例 2、3、6、7、
1 0、1 1、1 4、1 5、1 8、1 9、2 2、2 3 は、初速が 1 1 7 ~ 1 3 9 であり初速 10

が最も優れている。
本発明の範囲内であるが、請求項 2 の規定を満たさない実験例 1 2、1 3 は、初速が 9
4、1 3 2 である。

本発明の範囲内であるが、請求項 3 の規定を満たさない実験例 1 6、1 7 は、初速が 9
8、1 3 2 である。

本発明の範囲内であるが、請求項 4 の規定を満たさない実験例 2 0、2 1 は、初速が 1
0 2、1 3 6 である。

本発明の範囲外である実験例 1、4、5、8、9 は、初速が 7 8 ~ 1 3 1 であり、初速
の評価が低い。

したがって、本発明の範囲内で請求項 1 ~ 4 の規定の全てを満たすものは、本発明の範
囲外のものに対して初速の向上を図る効果が優れている。 20

【 0 0 6 3 】

(2) スイートエリア

本発明の範囲内であり、請求項 1 から 4 の規定の全てを満たす実験例 2、3、6、7、
1 0、1 1、1 4、1 5、1 8、1 9、2 2、2 3 は、スイートエリアが 1 1 5 ~ 1 4 5
でありスイートエリアが最も優れている。

本発明の範囲内であるが、請求項 2 の規定を満たさない実験例 1 2、1 3 は、スイート
エリアが 9 4、1 3 1 である。

本発明の範囲内であるが、請求項 3 の規定を満たさない実験例 1 6、1 7 は、スイート
エリアが 9 9、1 3 7 である。 30

本発明の範囲内であるが、請求項 4 の規定を満たさない実験例 2 0、2 1 は、スイート
エリアが 1 0 3、1 3 5 である。

本発明の範囲外である実験例 1、4、5、8、9 は、スイートエリアが 8 9 ~ 1 3 0 で
あり、スイートエリアの評価が低い。

したがって、本発明の範囲内で請求項 1 ~ 4 の規定の全てを満たすものは、本発明の範
囲外のものに対してスイートエリアの向上を図る効果が優れている。

【 0 0 6 4 】

(3) 飛距離

本発明の範囲内であり、請求項 1 から 4 の規定の全てを満たす実験例 2、3、6、7、
1 0、1 1、1 4、1 5、1 8、1 9、2 2、2 3 は、飛距離が 1 1 5 ~ 1 3 9 であり飛 40
距離が最も優れている。

本発明の範囲内であるが、請求項 2 の規定を満たさない実験例 1 2、1 3 は、飛距離が
9 5 である。

本発明の範囲内であるが、請求項 3 の規定を満たさない実験例 1 6、1 7 は、飛距離が
1 0 3、1 0 6 である。

本発明の範囲内であるが、請求項 4 の規定を満たさない実験例 2 0、2 1 は、飛距離が
1 0 3 である。

本発明の範囲外である実験例 1、4、5、8、9 は、飛距離が 8 8 ~ 1 0 1 であり、飛
距離の評価が低い。

したがって、本発明の範囲内で請求項 1 ~ 4 の規定の全てを満たすものは、本発明の範 50

囲外のものに対して飛距離の向上を図る効果が優れている。

【 0 0 6 5 】

(4) 耐久性

本発明の範囲内であり、請求項 1 から 4 の規定の全てを満たす実験例 2、3、6、7、10、11、14、15、18、19、22、23 は、耐久性が 115 ~ 126 であり耐久性が最も優れている。

本発明の範囲内であるが、請求項 2 の規定を満たさない実験例 12、13 は、耐久性が 101 である。

本発明の範囲内であるが、請求項 3 の規定を満たさない実験例 16、17 は、耐久性が 103 である。

本発明の範囲内であるが、請求項 4 の規定を満たさない実験例 20、21 は、耐久性が 108、110 である。

本発明の範囲外である実験例 1、4、5、8、9 は、耐久性が 92 ~ 112 であり、耐久性の評価が低い。

したがって、本発明の範囲内で請求項 1 ~ 4 の規定の全てを満たすものは、本発明の範囲外のものに対して耐久性の向上を図る効果が優れている。

【 0 0 6 6 】

(5) 合計点

本発明の範囲内であり、請求項 1 から 4 の規定の全てを満たす実験例 2、3、6、7、10、11、14、15、18、19、22、23 は、合計点が 471 ~ 536 であり合計点が最も優れている。

本発明の範囲内であるが、請求項 2 の規定を満たさない実験例 12、13 は、合計点が 421、422 である。

本発明の範囲内であるが、請求項 3 の規定を満たさない実験例 16、17 は、合計点が 440、441 である。

本発明の範囲内であるが、請求項 4 の規定を満たさない実験例 20、21 は、合計点が 450 である。

本発明の範囲外である実験例 1、4、5、8、9 は、合計点が 400 ~ 408 であり、合計点の評価が低い。

したがって、本発明の範囲内で請求項 1 ~ 4 の規定の全てを満たすものは、本発明の範囲外のものに対して合計点の向上を図る効果が優れている。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

10 ゴルフクラブヘッド

12 ヘッド本体

14 フェース部

14 A フェース面

16 クラウン部

16 A クラウン面

18 ソール部

18 A ソール面

22 トウ

24 ヒール

28 中空部

32 第 1 の基準断面

34 第 2 の基準断面

P c 中心点

X 平面

Y 平面

H P 水平面

10

20

30

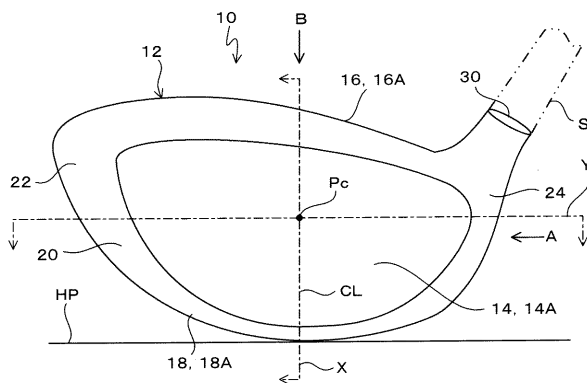
40

50

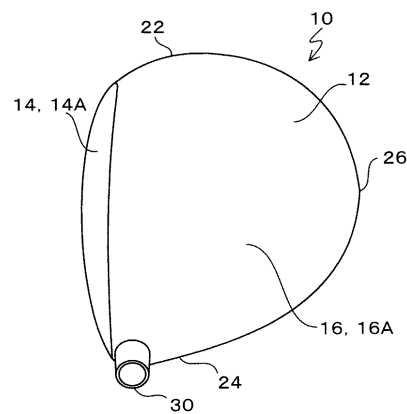
- L k 直線
 K 1 第 1 の境界点
 K 2 第 2 の境界点
 K 3 第 3 の境界点
 K 4 第 4 の境界点
 L n 1 法線
 L n 2 法線
 θ クラウン部 16 のフェース部 14 に対する接続角度
 D 第 1 の境界点 K 1 と第 2 の境界点 K 2 と間の寸法
 L 第 3 の境界点 K 3 と第 4 の境界点 K 4 との間の寸法
 S フェース部 14 の断面の面積
 t フェース部 14 の加重平均肉厚

10

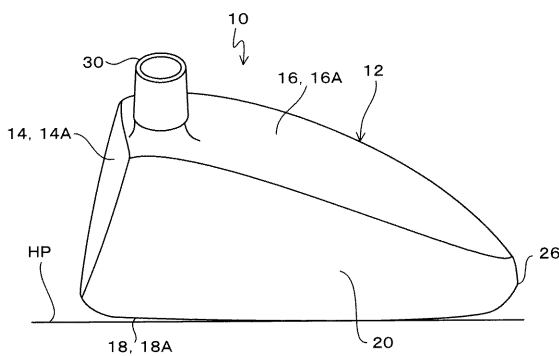
【図 1】



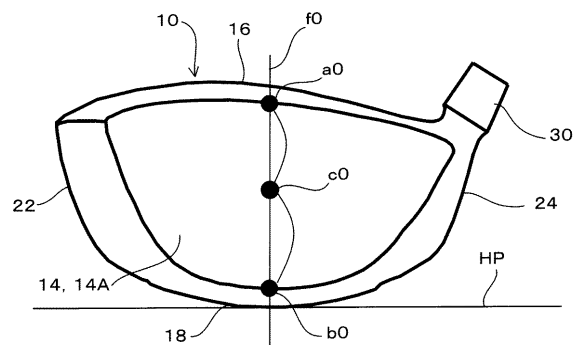
【図 3】



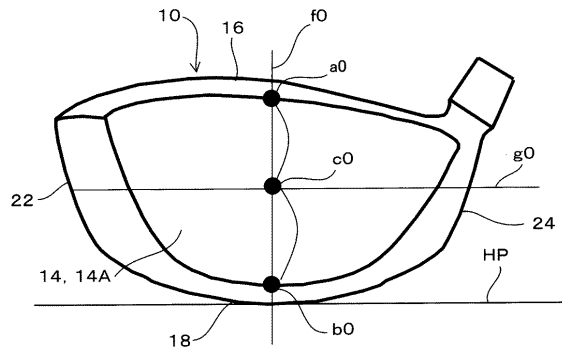
【図 2】



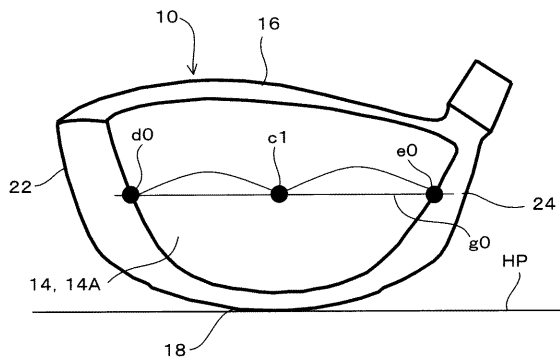
【図 4】



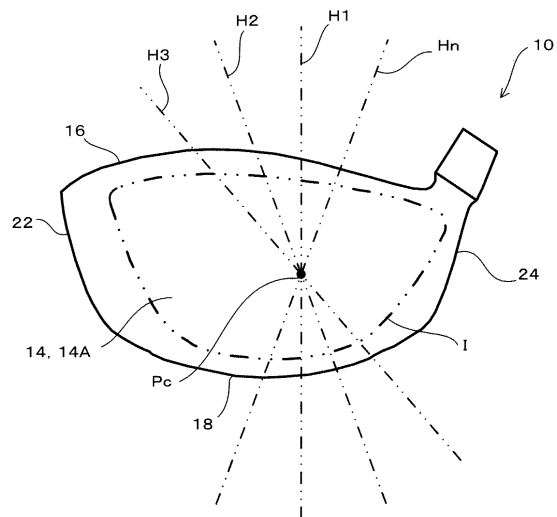
【図 5】



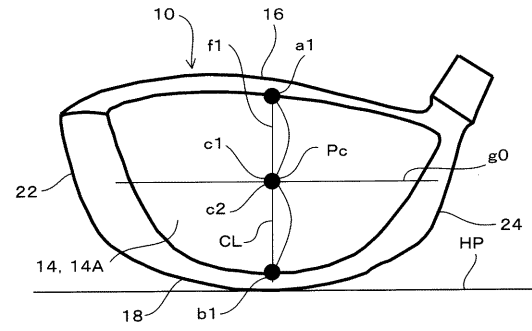
【図 6】



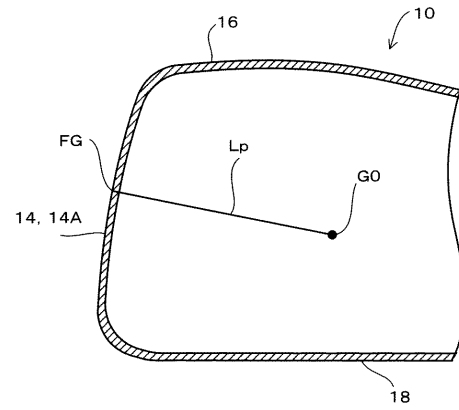
【図 9】



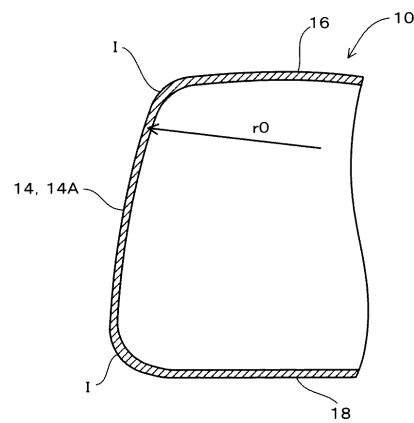
【図 7】



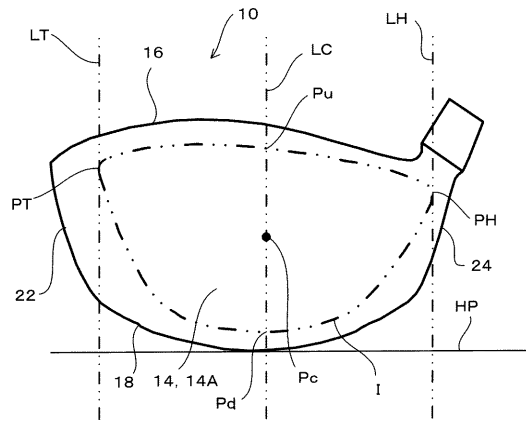
【図 8】



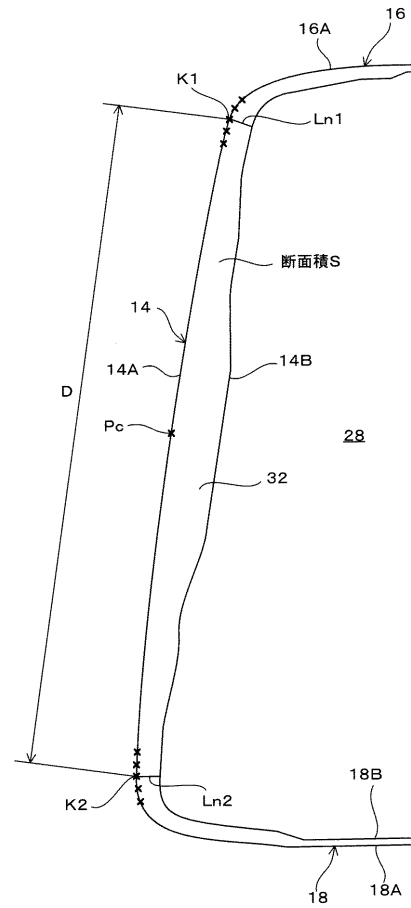
【図 10】



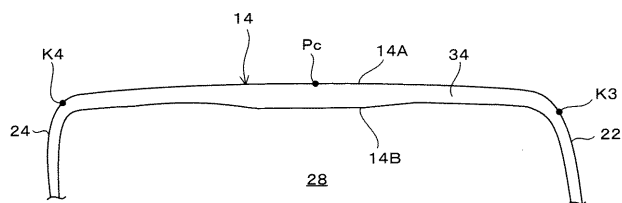
【図 1 1】



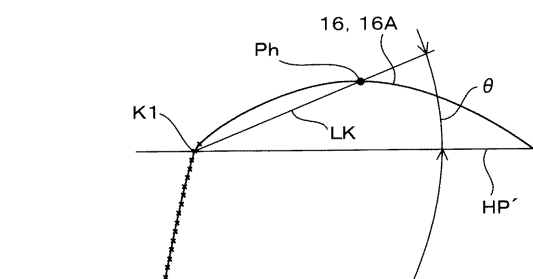
【図 1 2】



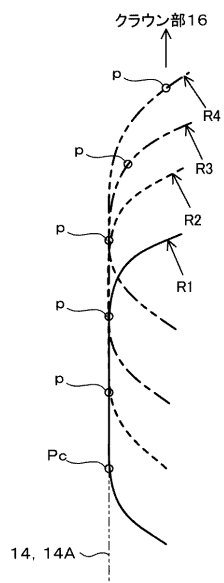
【図 1 3】



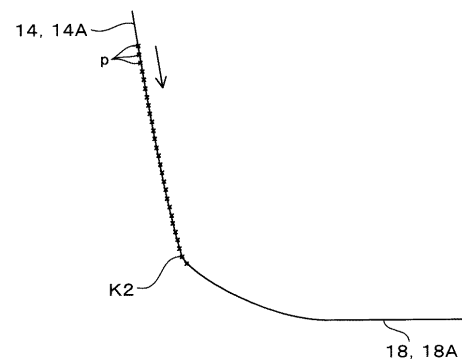
【図 1 5】



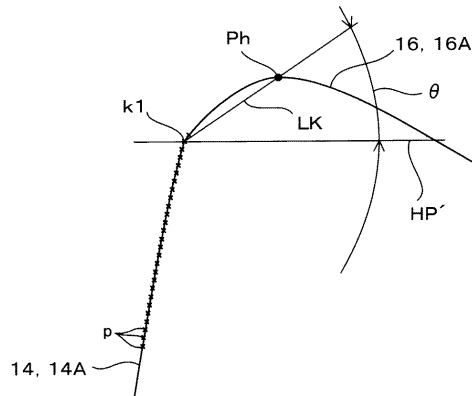
【図 1 4】



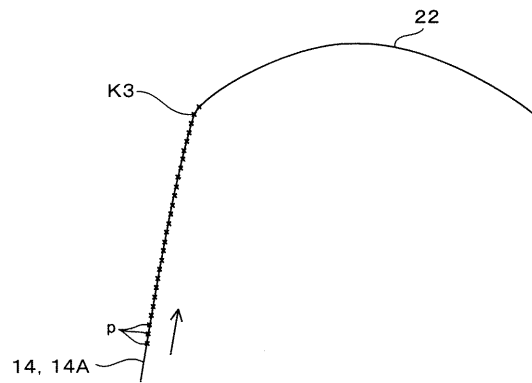
【図 1 6】



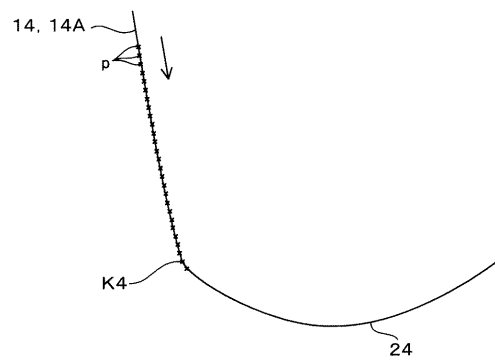
【図 17】



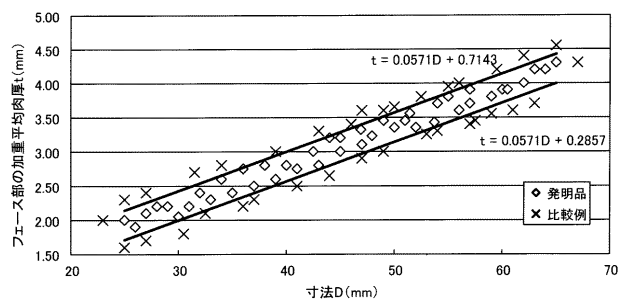
【図 18】



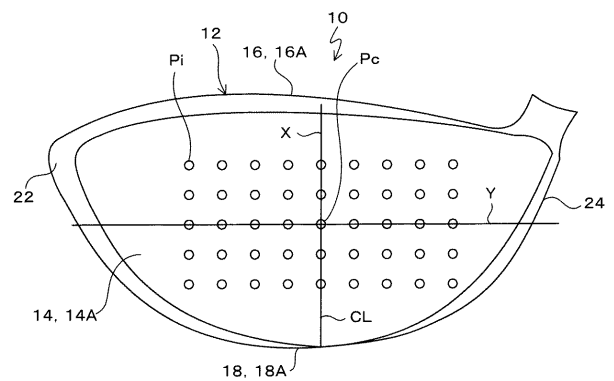
【図 19】



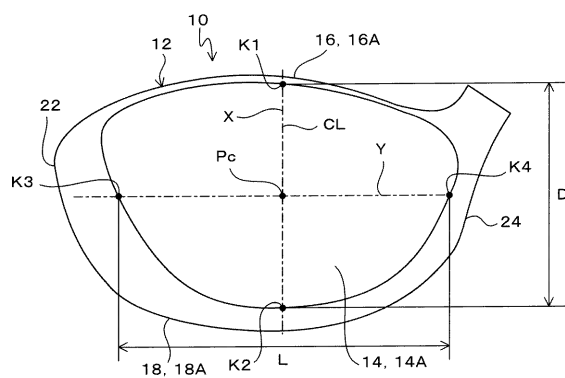
【図 20】



【図 22】



【図 21】



【図 2 3】

	実例1	実例2	実例3	実例4	実例5	実例6	実例7	実例8	実例9	実例10	実例11	実例12
接線角度 θ $15^\circ \leq \theta \leq 35^\circ$	10.0	25.0	22.0	12.0	37.0	17.0	33.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
寸法 D $25\text{mm} \leq D \leq 65\text{mm}$	50.0	50.0	55.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	23.0
加重平均肉厚 t (mm)	3.6	3.4	3.6	3.4	3.4	3.4	3.4	3.0	3.7	3.2	3.4	1.8
加重平均肉厚が式(1)の範囲内 (内 or 外)	外	内	内	内	内	内	内	外	外	内	内	内
寸法 L (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	65.0
L/D $1.6 \leq L/D \leq 3.0$	2.0	2.0	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.8
ヘッド本体の体積 V $400\text{cc} \leq V \leq 470\text{cc}$	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
初速	100	132	130	102	129	119	130	131	78	131	117	94
スイートエリア	100	145	143	103	89	120	115	91	130	115	127	131
飛距離	100	139	137	101	88	116	114	89	88	115	116	95
耐久性	100	120	126	101	101	116	115	92	112	115	116	101
合計点	400	536	536	407	407	471	474	403	408	476	476	421

【図 2 4】

	実例1	実例2	実例3	実例4	実例5	実例6	実例7	実例8	実例9	実例10	実例11	実例12
接線角度 θ $15^\circ \leq \theta \leq 35^\circ$	10.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
寸法 D $25\text{mm} \leq D \leq 65\text{mm}$	50.0	67.0	27.0	63.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
加重平均肉厚 t (mm)	3.6	4.3	2.0	4.1	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
加重平均肉厚が式(1)の範囲内 (内 or 外)	外	内	内	内	内	内	内	内	内	内	内	内
寸法 L (mm)	100.0	115.0	100.0	100.0	75.0	155.0	85.0	145.0	100.0	100.0	100.0	100.0
L/D $1.6 \leq L/D \leq 3.0$	2.0	1.7	3.7	1.6	1.5	3.1	1.7	2.9	2.0	2.0	2.0	2.0
ヘッド本体の体積 V $400\text{cc} \leq V \leq 470\text{cc}$	450	450	450	450	450	450	450	450	380	490	410	460
初速	100	132	120	137	98	132	123	134	102	136	126	139
スイートエリア	100	94	140	115	103	99	135	120	135	103	145	125
飛距離	100	95	115	123	103	106	135	136	103	103	125	132
耐久性	100	101	120	118	103	103	121	120	110	108	125	124
合計点	400	422	485	493	441	440	514	510	450	450	521	520

【手続補正書】

【提出日】平成28年1月13日(2016.1.13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 5】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明は、上下の高さを有して左右に延在するフェース部と、前記フェース部の上部から後方に延在するクラウン部と、前記フェース部の下部から後方に延在するソール部と、前記クラウン部と前記ソール部の間で前記フェース部のトゥ側縁とヒール側縁との間をフェースバックを通して延在するサイド部とを含むヘッド本体を備え、それらフェース部とクラウン部とソール部とサイド部とで囲まれた内部が中空部であるゴルフクラブヘッドであって、前記ゴルフクラブヘッドを水平面に対して予め定められたライ角およびロフト角通りに設置した基準状態において、フェース面の中心点を通る法線を含みかつ前記水平面と直交する平面で前記ヘッド本体を破断した断面を第 1 の基準断面とし、前記第 1 の基準断面において、前記フェース面の中心点から前記クラウン部に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記クラウン部に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 1 の境界点とし、前記第 1 の基準断面において、前記フェース面の中心点からソール面に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記ソール面に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を

繰り返すことで前記曲率を順次測定し、測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が2倍を超えたときに、前記3つの測定点のうちの中間の測定点を第2の境界点とし、前記第1の基準断面において、前記第1の境界点と、前記水平面からのクラウン面の高さが最大となるクラウン面最大高さ点とを結ぶ直線が、前記水平面に対してなす角度を前記クラウン部の前記フェース部に対する接続角度としたとき、前記接続角度が 15° 以上 35° 以下であり、前記第1の基準断面において、前記第1の境界点を通る前記フェース面の法線と、前記第2の境界点を通る前記フェース面の法線との間に位置する前記フェース部の断面の面積 S を、前記第1の境界点と前記第2の境界点と間の寸法 D で除した値をフェース部の加重平均肉厚 t としたとき、以下の式(1)を満たすことを特徴とする。

$$0.0571D + 0.2857 < t < 0.0571D + 0.7143 \quad (1)$$

請求項2記載の発明は、前記寸法 D が25mm以上65mm以下であることを特徴とする。

請求項3記載の発明は、前記基準状態において、前記フェース面の中心点を通りかつ前記水平面と平行する平面で前記ヘッド本体を破断した断面を第2の基準断面とし、前記第2の基準断面において、前記フェース面の中心点からトウ方向に向かって1mm間隔で3つの測定点を規定し前記3つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記3つの測定点を1mmずつ前記トウ方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が2倍を超えたときに、前記3つの測定点のうちの中間の測定点を第3の境界点とし、前記第2の基準断面において、前記フェース面の中心点からヒール方向に向かって1mm間隔で3つの測定点を規定し前記3つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記3つの測定点を1mmずつ前記ヒール方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が2倍を超えたときに、前記3つの測定点のうちの中間の測定点を第4の境界点としたとき、前記第3の境界点と前記第4の境界点との間の寸法 L が前記寸法 D の1.6倍以上3.0倍以下であることを特徴とする。

請求項4記載の発明は、前記ヘッド本体の体積が400cc以上470cc以下であることを特徴とする。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

【図1】実施の形態に係るゴルフクラブヘッドをフェース面の前方から見た正面図である。

【図2】図1のA矢視図である。

【図3】図2のB矢視図である。

【図4】フェース面の中心点 P_c の規定方法を示す第1の説明図である。

【図5】フェース面の中心点 P_c の規定方法を示す第2の説明図である。

【図6】フェース面の中心点 P_c の規定方法を示す第3の説明図である。

【図7】フェース面の中心点 P_c の規定方法を示す第4の説明図である。

【図8】ゴルフクラブヘッドの重心点 G_0 とフェース面上重心点 F_G との関係を示すゴルフクラブヘッドの断面図である。

【図9】フェース面の輪郭線 I の定義を説明するゴルフクラブヘッドの正面図である。

【図10】フェース面の輪郭線 I の定義を説明するゴルフクラブヘッドの断面図である。

【図11】フェース面の中心点 P_c の定義を説明するゴルフクラブヘッドの正面図である。

【図12】図1の平面 X で破断した断面図であり、フェース部寄りのみを描いている。

【図 1 3】図 1 の平面 Y で破断した断面図であり、フェース部寄りのみを描いている。

【図 1 4】フェース面の曲率 R の測定方法の説明図である。

【図 1 5】第 1 の境界点 K_1 および接続角度 θ の説明図である。

【図 1 6】第 2 の境界点 K_2 の説明図である。

【図 1 7】第 1 の境界点 K_1 および接続角度 θ の説明図である。

【図 1 8】第 3 の境界点 K_3 の説明図である。

【図 1 9】第 4 の境界点 K_2 の説明図である。

【図 2 0】寸法 D とフェース部の加重平均肉厚 t との関係を示す図である。

【図 2 1】寸法 D と寸法 L の説明図である。

【図 2 2】フェース面上に設定された打点の説明図である。

【図 2 3】実験例 1 ~ 10 の評価結果を示す図である。

【図 2 4】実験例 13 ~ 23 の評価結果を示す図である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

第 1 の基準断面 32 において、以下に説明する手順に基づいて第 1 の境界点 K_1 および第 2 の境界点 K_2 を規定する。

すなわち、図 1 4、図 1 5、図 1 7 に示すように、フェース面 14A の中心点 P_c からクラウン部 16 に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点 p を規定し 3 つの測定点 p を通る円弧の曲率 R を測定するとともに、この曲率の測定を 3 つの測定点 p を 1 mm ずつクラウン部 16 に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで曲率 R ($R = R_1$ 、 R_2 、 R_3 、... R_{n-1} 、 R_n 、 R_{n+1} 、...) を順次測定する。

測定された曲率 R_n をその直前に測定された曲率 R_{n-1} で除した値が 2 倍を超えたときに、3 つの測定点 p のうちの中間の測定点 p を第 1 の境界点 K_1 とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

図 1 6 に示すように、第 1 の基準断面 32 において、フェース面 14A の中心点 P_c からソール面 18A に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点 p を規定し 3 つの測定点 p を通る円弧の曲率 R を測定するとともに、この曲率 R の測定を 3 つの測定点 p を 1 mm ずつソール面 18A に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで曲率 R ($R = R_1$ 、 R_2 、 R_3 、... R_{n-1} 、 R_n 、 R_{n+1} 、...) を順次測定する。この手順は、図 1 4 に示したものと同様である。

測定された曲率 R_n をその直前に測定された曲率 R_{n-1} で除した値が 2 倍を超えたときに、3 つの測定点 p のうちの中間の測定点 p を第 2 の境界点 K_2 とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

第 2 の基準断面 34 において、以下に説明する手順に基づいて第 3 の境界点 K_3 および第 4 の境界点 K_4 を規定する。

図 1 8 に示すように、第 2 の基準断面 34 において、フェース面 14A の中心点 P_c か

らトウ 2 2 方向に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点 p を規定し 3 つの測定点 p を通る円弧の曲率 R を測定するとともに、この曲率 R の測定を 3 つの測定点 p を 1 mm ずつトウ 2 2 方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで曲率 R ($R = R_1$ 、 R_2 、 R_3 、... R_{n-1} 、 R_n 、 R_{n+1} 、...) を順次測定する。この手順は、図 1 4 に示したものと同様である。

測定された曲率 R_n をその直前に測定された曲率 R_{n-1} で除した値が 2 倍を超えたときに、3 つの測定点 p のうちの中間の測定点 p を第 3 の境界点 K_3 とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 4】

図 1 9 に示すように、第 2 の基準断面 3 4 において、フェース面 1 4 A の中心点 P_c からヒール 2 4 方向に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点 p を規定し 3 つの測定点 p を通る円弧の曲率 R を測定するとともに、この曲率 R の測定を 3 つの測定点 p を 1 mm ずつヒール 2 4 方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで曲率 R ($R = R_1$ 、 R_2 、 R_3 、... R_{n-1} 、 R_n 、 R_{n+1} 、...) を順次測定する。この手順は、図 1 4 に示したものと同様である。

測定された曲率 R_n をその直前に測定された曲率 R_{n-1} で除した値が 2 倍を超えたときに、3 つの測定点 p のうちの中間の測定点 p を第 4 の境界点 K_4 とする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下の高さを有して左右に延在するフェース部と、前記フェース部の上部から後方に延在するクラウン部と、前記フェース部の下部から後方に延在するソール部と、前記クラウン部と前記ソール部の間で前記フェース部のトウ側縁とヒール側縁との間をフェースバックを通して延在するサイド部とを含むヘッド本体を備え、それらフェース部とクラウン部とソール部とサイド部とで囲まれた内部が中空部であるゴルフクラブヘッドであって、

前記ゴルフクラブヘッドを水平面に対して予め定められたライ角およびロフト角通りに設置した基準状態において、フェース面の中心点を通る法線を含みかつ前記水平面と直交する平面で前記ヘッド本体を破断した断面を第 1 の基準断面とし、

前記第 1 の基準断面において、前記フェース面の中心点から前記クラウン部に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記クラウン部に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、

測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 1 の境界点とし、

前記第 1 の基準断面において、前記フェース面の中心点からソール面に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記ソール面に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、

測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 2 の境界点とし、

前記第 1 の基準断面において、前記第 1 の境界点と、前記水平面からのクラウン面の高さが最大となるクラウン面最大高さ点とを結ぶ直線が、前記水平面に対してなす角度を前

記クラウン部の前記フェース部に対する接続角度としたとき、前記接続角度が 15° 以上 35° 以下であり、

前記第 1 の基準断面において、前記第 1 の境界点を通る前記フェース面の法線と、前記第 2 の境界点を通る前記フェース面の法線との間に位置する前記フェース部の断面の面積 S を、前記第 1 の境界点と前記第 2 の境界点と間の寸法 D で除した値をフェース部の加重平均肉厚 t としたとき、以下の式 (1) を満たすこと、

を特徴とするゴルフクラブヘッド。

$$0.0571D + 0.2857 < t < 0.0571D + 0.7143 \quad (1)$$

【請求項 2】

前記寸法 D が 25 mm 以上 65 mm 以下である、

ことを特徴とする請求項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 3】

前記基準状態において、前記フェース面の中心点を通りかつ前記水平面と平行する平面で前記ヘッド本体を破断した断面を第 2 の基準断面とし、

前記第 2 の基準断面において、前記フェース面の中心点からトゥ方向に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記トゥ方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、

測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 3 の境界点とし、

前記第 2 の基準断面において、前記フェース面の中心点からヒール方向に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記ヒール方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、

測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 4 の境界点としたとき、

前記第 3 の境界点と前記第 4 の境界点との間の寸法 L が前記寸法 D の 1.6 倍以上 3.0 倍以下である、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 4】

前記ヘッド本体の体積が 400 cc 以上 470 cc 以下である、

ことを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 4 月 4 日 (2016.4.4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明は、上下の高さを有して左右に延在するフェース部と、前記フェース部の上部から後方に延在するクラウン部と、前記フェース部の下部から後方に延在するソール部と、前記クラウン部と前記ソール部の間で前記フェース部のトゥ側縁とヒール側縁との間をフェースバックを通して延在するサイド部とを含むヘッド本体を備え、それらフェース部とクラウン部とソール部とサイド部とで囲まれた内部が中空部であるゴルフクラブヘッドであって、前記ゴルフクラブヘッドを水平面に対して予め定められたライ角およびロフト角通りに設置した基準状態において、フェース面の中心点を通る法線を含みかつ前記水平面と直交する平面で前記ヘッド本体を破断した断面を第 1 の基準断面とし、前記第 1 の基準断面において、前記フェース面の中心点から前記クラウン部に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧

の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記クラウン部に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 1 の境界点とし、前記第 1 の基準断面において、前記フェース面の中心点からソール面に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記ソール面に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 2 の境界点とし、前記第 1 の基準断面において、前記第 1 の境界点と、前記水平面からのクラウン面の高さが最大となるクラウン面最大高さ点とを結ぶ直線が、前記水平面に対してなす角度を前記クラウン部の前記フェース部に対する接続角度としたとき、前記接続角度が 15° 以上 35° 以下であり、前記第 1 の基準断面において、前記第 1 の境界点を通る前記フェース面の法線と、前記第 2 の境界点を通る前記フェース面の法線との間に位置する前記フェース部の断面の面積 S を、前記第 1 の境界点と前記第 2 の境界点と間の寸法 D で除した値をフェース部の加重平均肉厚 t としたとき、以下の式 (1) を満たし、

$$0.0571D + 0.2857 < t < 0.0571D + 0.7143 \quad (1)$$

前記基準状態において、前記フェース面の中心点を通りかつ前記水平面と平行する平面で前記ヘッド本体を破断した断面を第 2 の基準断面とし、前記第 2 の基準断面において、前記フェース面の中心点からトウ方向に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記トウ方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 3 の境界点とし、前記第 2 の基準断面において、前記フェース面の中心点からヒール方向に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記ヒール方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 4 の境界点としたとき、前記第 3 の境界点と前記第 4 の境界点との間の寸法 L が前記寸法 D の 1.6 倍以上 3.0 倍以下であることを特徴とする。

請求項 2 記載の発明は、前記寸法 D が 25 mm 以上 65 mm 以下であることを特徴とする。

請求項 3 記載の発明は、前記ヘッド本体の体積が 400 cc 以上 470 cc 以下であることを特徴とする。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下の高さを有して左右に延在するフェース部と、前記フェース部の上部から後方に延在するクラウン部と、前記フェース部の下部から後方に延在するソール部と、前記クラウン部と前記ソール部の間で前記フェース部のトウ側縁とヒール側縁との間をフェースバックを通して延在するサイド部とを含むヘッド本体を備え、それらフェース部とクラウン部とソール部とサイド部とで囲まれた内部が中空部であるゴルフクラブヘッドであって、

前記ゴルフクラブヘッドを水平面に対して予め定められたライ角およびロフト角通りに設置した基準状態において、フェース面の中心点を通る法線を含みかつ前記水平面と直交する平面で前記ヘッド本体を破断した断面を第 1 の基準断面とし、

前記第 1 の基準断面において、前記フェース面の中心点から前記クラウン部に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記クラウン部に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、

測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 1 の境界点とし、

前記第 1 の基準断面において、前記フェース面の中心点からソール面に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記ソール面に近づく方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、

測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 2 の境界点とし、

前記第 1 の基準断面において、前記第 1 の境界点と、前記水平面からのクラウン面の高さが最大となるクラウン面最大高さ点とを結ぶ直線が、前記水平面に対してなす角度を前記クラウン部の前記フェース部に対する接続角度としたとき、前記接続角度が 15°以上 35°以下であり、

前記第 1 の基準断面において、前記第 1 の境界点を通る前記フェース面の法線と、前記第 2 の境界点を通る前記フェース面の法線との間に位置する前記フェース部の断面の面積 S を、前記第 1 の境界点と前記第 2 の境界点と間の寸法 D で除した値をフェース部の加重平均肉厚 t としたとき、以下の式 (1) を満たし、

$$0.0571D + 0.2857 < t < 0.0571D + 0.7143 \quad (1)$$

前記基準状態において、前記フェース面の中心点を通りかつ前記水平面と平行する平面で前記ヘッド本体を破断した断面を第 2 の基準断面とし、

前記第 2 の基準断面において、前記フェース面の中心点からトウ方向に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記トウ方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、

測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 3 の境界点とし、

前記第 2 の基準断面において、前記フェース面の中心点からヒール方向に向かって 1 mm 間隔で 3 つの測定点を規定し前記 3 つの測定点を通る円弧の曲率を測定するとともに、この曲率の測定を前記 3 つの測定点を 1 mm ずつ前記ヒール方向に向かって変位させつつ行なう操作を繰り返すことで前記曲率を順次測定し、

測定された前記曲率をその直前に測定された前記曲率で除した値が 2 倍を超えたときに、前記 3 つの測定点のうちの中間の測定点を第 4 の境界点としたとき、

前記第 3 の境界点と前記第 4 の境界点との間の寸法 L が前記寸法 D の 1.6 倍以上 3.0 倍以下である、

ことを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項 2】

前記寸法 D が 25 mm 以上 65 mm 以下である、

ことを特徴とする請求項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 3】

前記ヘッド本体の体積が 400 cc 以上 470 cc 以下である、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のゴルフクラブヘッド。