

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6766475号
(P6766475)

(45) 発行日 令和2年10月14日(2020.10.14)

(24) 登録日 令和2年9月23日(2020.9.23)

(51) Int. Cl. F 1
A 6 3 B 53/04 (2015.01) A 6 3 B 53/04 A
 A 6 3 B 102/32 (2015.01) A 6 3 B 102:32

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-130773 (P2016-130773)	(73) 特許権者	000183233
(22) 出願日	平成28年6月30日 (2016.6.30)		住友ゴム工業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-494 (P2018-494A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
(43) 公開日	平成30年1月11日 (2018.1.11)	(74) 代理人	100120938
審査請求日	平成31年4月22日 (2019.4.22)		弁理士 住友 教郎
		(74) 代理人	100107940
			弁理士 岡 憲吾
		(74) 代理人	100122806
			弁理士 室橋 克義
		(74) 代理人	100168192
			弁理士 笠川 寛
		(74) 代理人	100174311
			弁理士 染矢 啓
		(74) 代理人	100182523
			弁理士 今村 由賀里

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中空ゴルフクラブヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フェース、リーディングエッジ、クラウン及びソールを備えており、
前記フェースが、フェースセンターを有しており、
前記ソールが、トウ側からヒール側へと延びる溝を有しており、
前記溝の全体が、前記フェースセンターよりも下側に位置しており、
前記溝の底部が、前記ソールの形状に沿って、下側に凸となるように湾曲しており、
前記溝の溝深さの最大値が、ヘッド重心の高さの5%以上15%以下であり、
前記溝は、ヘッドの内側に向かって凸となるように前記ソールが曲がることで形成され
ており、

10

前記溝におけるソール厚みが0.5mm以上1.4mm以下であり、

前記ソールの材質が金属であり、

前記溝のフェース側の溝エッジと前記リーディングエッジとの間の距離が、15mm以上35mm以下であり、

前記溝が、センター溝部と、前記センター溝部よりもトウ側に位置するトウ溝部と、前記センター溝部よりもヒール側に位置するヒール溝部とを有しており、

前記トウ溝部の溝幅が前記センター溝部の溝幅よりも大きく、前記ヒール溝部の溝幅が前記センター溝部の溝幅よりも大きい中空ゴルフクラブヘッド。

【請求項2】

前記溝深さの最大値が、ヘッド重心の高さの10%以下である請求項1に記載のゴルフ

20

クラブヘッド。

【請求項 3】

以下の (x)、(y) 又は (z) を満たす請求項 1 又は 2 に記載のゴルフクラブヘッド

。 (x) 前記溝のトゥ側の端部において、溝深さがトゥ端に近づくにつれて徐々に小さくなり、このトゥ端において溝深さがゼロになる。

(y) 前記溝のヒール側の端部において、溝深さがヒール端に近づくにつれて徐々に小さくなり、このヒール端において溝深さがゼロになる。

(z) 前記溝のトゥ側の端部において、溝深さがトゥ端に近づくにつれて徐々に小さくなり、且つこのトゥ端において溝深さがゼロとなり、加えて、前記溝のヒール側の端部において、溝深さがヒール端に近づくにつれて徐々に小さくなり、且つこのヒール端において溝深さがゼロになる。

10

【請求項 4】

溝深さの最大値が、0.8 mm 以上 3.2 mm 以下である請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 5】

次の (a)、(b) 又は (c) を満たす請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のゴルフクラブヘッド。

(a) 前記センター溝部の溝深さが前記トゥ溝部の溝深さよりも小さい。

(b) 前記センター溝部の溝深さが前記ヒール溝部の溝深さよりも小さい。

20

(c) 前記センター溝部の溝深さが前記トゥ溝部の溝深さよりも小さく、且つ、前記センター溝部の溝深さが前記ヒール溝部の溝深さよりも小さい。

【請求項 6】

前記溝のトゥ - ヒール方向長さが L_m とされ、前記ヘッドのトゥ - ヒール方向幅が L_h とされるとき、 L_m / L_h が 0.7 以上 0.92 以下である請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 7】

前記トゥ溝部の溝幅の最大値が W_{t1} とされ、前記センター溝部の溝幅の最大値が W_{c1} とされるとき、 W_{t1} / W_{c1} が 1.2 以上 5 以下であり、

前記ヒール溝部の溝幅の最大値が W_{h1} とされ、前記センター溝部の溝幅の最大値が W_{c1} とされるとき、 W_{h1} / W_{c1} が 1.2 以上 5 以下である請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のゴルフクラブヘッド。

30

【請求項 8】

前記トゥ溝部におけるバック側の溝エッジがバック側に向かって凸の曲線であり、前記センター溝部におけるバック側の溝エッジがフェース側に向かって凸の曲線であり、前記ヒール溝部におけるバック側の溝エッジがバック側に向かって凸の曲線である請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 9】

前記溝の底部を基準に測定される前記溝の上下方向存在高さが L_t とされ、前記溝のトゥ - ヒール方向長さが L_m とされるとき、 L_t / L_m が 0.50 以上 0.95 以下である請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のゴルフクラブヘッド。

40

【請求項 10】

前記センター溝部と前記トゥ溝部との境界にトゥ境界線が形成されており、
前記センター溝部と前記ヒール溝部との境界にヒール境界線が形成されており、
前記トゥ境界線は、フェース - バック方向に対して傾斜して延びており、
前記ヒール境界線は、フェース - バック方向に対して傾斜して延びている請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 11】

前記ヒール溝部の溝深さの最大値が D_{h1} とされ、前記センター溝部の溝深さの最大値が D_{c1} とされ、前記トゥ溝部の溝深さの最大値が D_{t1} とされるとき、

50

D h 1 / D c 1 が 1 . 5 以上 6 以下であり、
D t 1 / D c 1 が 1 . 5 以上 6 以下であり、
溝深さ D c 1 がヘッドの重心高さの 7 % 以下である請求項 1 から 1 0 のいずれか 1 項に
記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 1 2】

前記クラウンが、トウ側からヒール側へと延びる前記溝を有していない請求項 1 から 1
1 のいずれか 1 項に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、中空ゴルフクラブヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

中空ゴルフクラブヘッドにおいて、ソールに溝を有するヘッドが知られている。この溝の断面形状は、ヘッドの内側に向かって凸となるように曲がっている。ソールに設けられた溝は、反発性能の向上に寄与する。米国特許公開公報 U S 2 0 1 5 / 0 3 6 7 2 0 5 は、ソールにチャンネルが設けられたヘッドを開示する。米国特許公開公報 U S 2 0 1 4 / 0 3 4 2 8 4 8 は、トウ側及びヒール側に S R F と称される溝が設けられたヘッドを開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許公開公報 U S 2 0 1 5 / 0 3 6 7 2 0 5

【特許文献 2】米国特許公開公報 U S 2 0 1 4 / 0 3 4 2 8 4 8

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

溝に起因する反発性能のみを考慮すると、溝は、トウ上側及びヒール上側に大きく拡張される。しかし、溝の配置を改善することで、飛距離性能が更に向上しうることが判明した。

【0005】

本発明の目的は、飛距離性能に優れたゴルフクラブヘッドの提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る好ましいゴルフクラブは、フェース及びソールを備えている。前記フェースが、フェースセンターを有している。前記ソールが、トウ側からヒール側へと延びる溝を有している。前記溝の全体が、前記フェースセンターよりも下側に位置している。前記溝の底部が、前記ソールの形状に沿って、下側に凸となるように湾曲している。前記溝の溝深さの最大値が、ヘッド重心の高さの 5 % 以上 1 5 % 以下である。このヘッドは、中空である。

【0007】

好ましくは、前記溝深さの最大値が、ヘッド重心の高さの 1 0 % 以下である。

【0008】

好ましくは、このヘッドは、以下の (x)、(y) 又は (z) を満たす。

(x) 前記溝のトウ側の端部において、溝深さがトウ端に近づくにつれて徐々に小さくなり、このトウ端において溝深さがゼロになる。

(y) 前記溝のヒール側の端部において、溝深さがヒール端に近づくにつれて徐々に小さくなり、このヒール端において溝深さがゼロになる。

(z) 前記溝のトウ側の端部において、溝深さがトウ端に近づくにつれて徐々に小さくなり、且つこのトウ端において溝深さがゼロとなり、加えて、前記溝のヒール側の端部に

10

20

30

40

50

において、溝深さがヒール端に近づくにつれて徐々に小さくなり、且つこのヒール端において溝深さがゼロになる。

【0009】

好ましくは、溝深さの最大値が、0.8mm以上3.2mm以下である。

【0010】

好ましくは、前記溝が、センター溝部と、前記センター溝部よりもトウ側に位置するトウ溝部を有している。好ましくは、前記溝が、前記センター溝部よりもヒール側に位置するヒール溝部を有している。好ましくは、このヘッドは、次の(a)、(b)又は(c)を満たす。

(a) 前記センター溝部の溝深さが前記トウ溝部の溝深さよりも小さい。

10

(b) 前記センター溝部の溝深さが前記ヒール溝部の溝深さよりも小さい。

(c) 前記センター溝部の溝深さが前記トウ溝部の溝深さよりも小さく、且つ、前記センター溝部の溝深さが前記ヒール溝部の溝深さよりも小さい。

【0011】

好ましくは、前記溝のトウ-ヒール方向長さがLmとされ、前記ヘッドのトウ-ヒール方向最大幅がLhとされるとき、Lm/Lhが0.7以上0.9以下である。

【発明の効果】

【0012】

飛距離性能に優れたヘッドが得られうる。

【図面の簡単な説明】

20

【0013】

【図1】図1は、第1実施形態に係るヘッドの正面図である。

【図2】図2は、図1のヘッドをヒール側から見た側面図である。

【図3】図3は、図1のヘッドをトウ側から見た側面図である。

【図4】図4は、図1のヘッドの背面図である。

【図5】図5は、図1のヘッドの底面図である。

【図6】図6は、トウ溝部の存在領域におけるヘッドの断面図である。

【図7】図7は、センター溝部の存在領域におけるヘッドの断面図である。

【図8】図8は、ヒール溝部の存在領域におけるヘッドの断面図である。

【図9】図9は、図5と同じ底面図である。

30

【図10】図10は、溝深さの分布を示す正面図である。

【図11】図11は、基準状態に係る水平面HP及び基準垂直面VPを示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、適宜図面が参照されつつ、好ましい実施形態に基づいて本発明が詳細に説明される。

【0015】

〔用語の定義〕

本願における用語の定義は、次の通りである。

40

【0016】

〔基準状態〕

基準状態とは、所定のライ角及びリアルロフト角で、ヘッドが水平面HP上に載置された状態である。この基準状態では、ヘッドのシャフト孔の中心軸線Z（シャフト軸線Z）が基準垂直面VP内に配されている（図11参照）。基準垂直面VPは、水平面HPに対して垂直な平面である。この基準状態において、上記中心軸線Zは上記水平面HPに対して上記ライ角で傾いており、ヘッドのフェース面は上記基準垂直面VPに対して上記リアルロフト角で傾いている。

【0017】

〔トウ-ヒール方向〕

50

前記基準状態のヘッドにおいて、前記基準垂直面 $V P$ と前記水平面 $H P$ との交線の方向が、トゥ - ヒール方向である。

【 0 0 1 8 】

[フェース - バック方向]

前記トゥ - ヒール方向に対して垂直であり且つ前記水平面 $H P$ に平行な方向が、フェース - バック方向である。フェース - バック方向は、前後方向でもある。フェース側は前側とも称される。

【 0 0 1 9 】

[上下方向]

前記トゥ - ヒール方向に対して垂直であり且つ前記フェース - バック方向に対して垂直な方向が、上下方向である。

【 0 0 2 0 】

[フェースセンター $F c$]

まず、上下方向およびトゥ - ヒール方向において、フェース面の概ね中央付近の任意の点 $P r$ が選択される。次に、この点 $P r$ を通り、当該点 $P r$ におけるフェース面の法線方向に沿って延び、かつトゥ - ヒール方向に平行な平面が決定される。この平面とフェース面との交線を引き、その中点 $P x$ が決定される。次に、この中点 $P x$ を通り、当該点 $P x$ におけるフェース面の法線方向に沿って延び、かつ上下方向に平行な平面が決定される。この平面とフェース面との交線を引き、その中点 $P y$ が決定される。次に、この中点 $P y$ を通り、当該点 $P y$ におけるフェース面の法線方向に沿って延び、かつトゥ - ヒール方向に平行な平面が決定される。この平面とフェース面との交線を引き、その中点 $P x$ が新たに決定される。次に、この新たな中点 $P x$ を通り、当該点 $P x$ におけるフェース面の法線方向に沿って延び、かつ上下方向に平行な平面が決定される。この平面とフェース面との交線を引き、その中点 $P y$ が新たに決定される。この工程を繰り返して、 $P x$ 及び $P y$ が順次決定される。この工程の繰り返しの中で、新たな中点 $P y$ とその直前の中点 $P y$ との間の距離が最初に 1 mm 以下となったときの当該新たな位置 $P y$ (最後の位置 $P y$) が、フェースセンター $F c$ である。

【 0 0 2 1 】

[リーディングエッジ]

フェース - バック方向に沿ったヘッドの断面において最も前方 (フェース側) に位置する点が、リーディングエッジである。

【 0 0 2 2 】

[底面視]

ヘッドを下側 (ソール側) から見たときの平面図が、底面視と称される。この底面視は、ソール面を平面に投影した投影図である。この投影の方向は、上下方向である。本願におけるヘッドの底面図が、この底面視に該当する。

【 0 0 2 3 】

[ヘッド重心の高さ]

前記基準状態において、前記水平面 $H P$ からヘッドの重心点までの距離が、ヘッド重心の高さである。この高さは、上下方向に沿って測定される。

【 0 0 2 4 】

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るゴルフクラブヘッド 2 の正面図である。図 2 は、ヘッド 2 をヒール側から見た側面図である。図 3 は、ヘッド 2 をトゥ側から見た側面図である。図 4 は、ヘッド 2 の背面図である。図 5 は、ヘッド 2 の底面図である。

【 0 0 2 5 】

ヘッド 2 は、ウッド型ヘッドである。ヘッド 2 は、いわゆるドライバーヘッドである。例えば、ヘッド 2 は、ハイブリッド型 (ユーティリティ型) であってもよい。ヘッド 2 は、アイアン型であってもよい。ヘッド 2 は、パター型であってもよい。

【 0 0 2 6 】

ヘッド 2 は、クラウン 4、ソール 6、ホーゼル 8 及びフェース 10 を有する。クラウン

10

20

30

40

50

4は、フェース10の上縁からバック側に向かって延びている。ソール6は、フェース10の下縁からバック側に向かって延びている。フェース10の外面は、打撃面である。この打撃面は、フェース面f1とも称される。図2が示すように、ホーゼル8は、ホーゼル孔12を有する。

【0027】

更に、ヘッド2は、サイド部14を有する。サイド部14は、クラウン4とソール6との間に延びている。サイド部14は、スカートとも称される。サイド部14は、無くてもよい。また、ヘッド2は、リーディングエッジLeを有する(図5参照)。

【0028】

図5が示すように、ソール6は、ウェイトポート16を有している。このウェイトポート16は、ソール6の外面に凹みを形成している。ウェイトポート16にはウェイト(図示されず)が取り付けられる。

10

【0029】

ソール6は、溝20を有している。図5が示すように、溝20は、トゥ側からヒール側へと延びている。溝20とリーディングエッジLeとの間は、滑らかな曲面である。溝20とリーディングエッジLeとの間に、他の溝は存在しない。

【0030】

溝20は、ソール6のトゥ側のエッジから、ソール6のヒール側のエッジまで延びている。溝20は、ソール6を横断している。ソール6を横断する溝20は、ソール6を変形させる効果に優れる。溝20は、反発係数の向上に寄与する。溝20は、サイド部14にまで達していても良い。

20

【0031】

溝20は、センター溝部20cと、このセンター溝部20cよりもトゥ側に位置するトゥ溝部20tと、センター溝部20cよりもヒール側に位置するヒール溝部20hとを有する。センター溝部20cは、フェースセンターFcよりもトゥ側の位置から、フェースセンターFcよりもヒール側の位置にまで延びている。トゥ溝部20tの全体が、フェースセンターFcよりもトゥ側に位置する。ヒール溝部20hの全体が、フェースセンターFcよりもヒール側に位置する。

【0032】

溝20の深さは、一定ではない。すなわち、溝20の深さは変化している。少なくともトゥ境界線kt及びヒール境界線khの近傍において、溝20の深さは変化している。溝20の深さは、トゥ境界線kt及びヒール境界線khの近傍のみで変化していてもよい。なお、本願において、溝20の深さは、溝深さとも称される。

30

【0033】

図5が示すように、センター溝部20cとトゥ溝部20tとの境界にトゥ境界線ktが形成されている。また、センター溝部20cとヒール溝部20hとの境界にヒール境界線khが形成されている。なお、トゥ境界線kt及びヒール境界線khは、無くてもよい。

【0034】

トゥ境界線ktは、溝深さの変化に起因して形成されている。少なくともトゥ境界線ktの近傍において、溝深さが変化している。本実施形態では、トゥ境界線ktの近傍において、トゥ境界線ktのトゥ側の溝深さが、トゥ境界線ktのヒール側の溝深さよりも大きい。逆に、トゥ境界線ktのトゥ側の溝深さがトゥ境界線ktのヒール側の溝深さよりも小さくてもよい。

40

【0035】

トゥ境界線ktは、視認されうる線である。トゥ境界線ktは、稜線である。フェース-バック方向に沿った断面において、トゥ境界線ktは頂点である。この頂点が丸みを有していてもよいが、その丸みの曲率半径は、7mm以下であるのが好ましい。

【0036】

ヒール境界線khは、溝深さの変化に起因して形成されている。少なくともヒール境界線khの近傍において、溝深さが変化している。本実施形態では、ヒール境界線khの近

50

傍において、ヒール境界線 $k h$ のヒール側の溝深さが、ヒール境界線 $k h$ のトウ側の溝深さよりも大きい。逆に、ヒール境界線 $k h$ のヒール側の溝深さが、ヒール境界線 $k h$ のトウ側の溝深さよりも小さくてもよい。

【 0 0 3 7 】

ヒール境界線 $k h$ は、視認されうる線である。ヒール境界線 $k h$ は、稜線である。フェース - バック方向に沿った断面において、ヒール境界線 $k h$ は頂点である。この頂点が丸みを有していてもよいが、その丸みの曲率半径は、7 mm 以下であるのが好ましい。

【 0 0 3 8 】

図 5 が示すように、トウ境界線 $k t$ は、フェース - バック方向に対して傾斜して延びている。トウ境界線 $k t$ は、バック側にいくほど外方となるように傾斜している。この「外方」とは、ヘッド 2 の外方という意味である。トウ境界線 $k t$ は、バック側にいくほどトウ側となるように傾斜している。この傾斜方向は逆であってもよい。すなわち、トウ境界線 $k t$ は、バック側にいくほど内方となるように傾斜していてもよい。換言すれば、トウ境界線 $k t$ は、バック側にいくほどヒール側となるように傾斜していてもよい。このトウ境界線 $k t$ の傾斜は、底面視において判断される。

10

【 0 0 3 9 】

図 5 が示すように、ヒール境界線 $k h$ は、フェース - バック方向に対して傾斜して延びている。ヒール境界線 $k h$ は、バック側にいくほど外方となるように傾斜している。ヒール境界線 $k h$ は、バック側にいくほどヒール側となるように傾斜している。この傾斜方向は逆であってもよい。すなわち、ヒール境界線 $k h$ は、バック側にいくほど内方となるように傾斜していてもよい。換言すれば、ヒール境界線 $k h$ は、バック側にいくほどトウ側となるように傾斜していてもよい。このヒール境界線 $k h$ の傾斜は、底面視において判断される。

20

【 0 0 4 0 】

このように、本実施形態では、境界線 $k t$ 、 $k h$ が、フェース - バック方向に対して傾斜して延びている。仮に境界線 $k t$ 、 $k h$ がフェース - バック方向に沿っている場合、この境界線 $k t$ 、 $k h$ において溝底面が屈曲した状態となる。この屈曲部分は、フェース - バック方向の力に対する剛性が高い。このため、境界線 $k t$ 、 $k h$ の位置におけるソール 6 の変形が阻害され、これらの位置における反発性能が大きく低下する。フェース - バック方向に対して傾斜させることで、この反発性能の低下が抑制される。よって、トウ - ヒール方向における反発係数の変化を緩やかとすることができる。この結果、高反発エリアを広くすることができる。また、打点に起因する反発係数のバラツキが抑制される。

30

【 0 0 4 1 】

本発明に係るヘッドは、次の (a) から (h) のうち少なくとも 1 つを満たしていてもよい。

(a) センター溝部 2 0 c の溝深さ $D c$ がトウ溝部 2 0 t の溝深さ $D t$ よりも小さい。

(b) センター溝部 2 0 c の溝深さ $D c$ がヒール溝部 2 0 h の溝深さ $D h$ よりも小さい。

(c) センター溝部 2 0 c の溝深さ $D c$ がトウ溝部 2 0 t の溝深さ $D t$ よりも小さく、且つ、センター溝部 2 0 c の溝深さ $D c$ がヒール溝部 2 0 h の溝深さ $D h$ よりも小さい。

40

(d) センター溝部 2 0 c の溝深さ $D c$ がトウ溝部 2 0 t の溝深さ $D t$ よりも大きい。

(e) センター溝部 2 0 c の溝深さ $D c$ がヒール溝部 2 0 h の溝深さ $D h$ よりも大きい。

(f) センター溝部 2 0 c の溝深さ $D c$ がトウ溝部 2 0 t の溝深さ $D t$ よりも大きく、且つ、センター溝部 2 0 c の溝深さ $D c$ がヒール溝部 2 0 h の溝深さ $D h$ よりも大きい。

(g) センター溝部 2 0 c の溝深さ $D c$ がトウ溝部 2 0 t の溝深さ $D t$ よりも大きく、且つ、センター溝部 2 0 c の溝深さ $D c$ がヒール溝部 2 0 h の溝深さ $D h$ よりも小さい。

(h) センター溝部 2 0 c の溝深さ $D c$ がトウ溝部 2 0 t の溝深さ $D t$ よりも小さく、且つ、センター溝部 2 0 c の溝深さ $D c$ がヒール溝部 2 0 h の溝深さ $D h$ よりも大きい。

【 0 0 4 2 】

50

本実施形態のヘッド2は、上記(a)を満たす。すなわち、ヘッド2では、センター溝部20cの溝深さDcがトウ溝部20tの溝深さDtよりも小さい。

【0043】

本実施形態のヘッド2は、上記(b)を満たす。すなわち、ヘッド2では、センター溝部20cの溝深さDcがヒール溝部20hの溝深さDhよりも小さい。

【0044】

本実施形態のヘッド2は、上記(c)を満たす。すなわち、ヘッド2では、センター溝部20cの溝深さDcがトウ溝部20tの溝深さDtよりも小さく、且つ、センター溝部20cの溝深さDcがヒール溝部20hの溝深さDhよりも小さい。

【0045】

図6は、トウ溝部20tの存在領域におけるヘッド2の断面図である。図7は、センター溝部20cの存在領域におけるヘッド2の断面図である。図8は、ヒール溝部20hの存在領域におけるヘッド2の断面図である。図6、図7及び図8は、フェース-バック方向に沿っており且つ仮想蓋面CL2の法線方向(後述)に沿った断面図である。

【0046】

ヘッド2の内部は、空間である。ヘッド2は中空ヘッドである。

【0047】

図6が示すように、トウ溝部20tは、溝深さDtと溝幅Wtとを有する。トウ溝部20tは、ソール6の外面において、凹みを形成している。同時に、トウ溝部20tは、ソール6の内面において、前記凹みに対応した位置に凸を形成している。図6が示すように、トウ溝部20t(溝20)の断面は、ヘッド2の内側に向かって凸となるように曲がっている。この曲がった部分は、フェース-バック方向の力によって変形しやすい。この湾曲部分は、インパクトにおいて変形しやすい。

【0048】

図7が示すように、センター溝部20cは、溝深さDcと溝幅Wcとを有する。センター溝部20cは、ソール6の外面において、凹みを形成している。同時に、センター溝部20cは、ソール6の内面において、前記凹みに対応した位置に凸を形成している。図7が示すように、センター溝部20cの断面は、ヘッド2の内側に向かって凸となるように曲がっている。

【0049】

図8が示すように、ヒール溝部20hは、溝深さDhと溝幅Whとを有する。ヒール溝部20hは、ソール6の外面において、凹みを形成している。同時に、ヒール溝部20hは、ソール6の内面において、前記凹みに対応した位置に凸を形成している。図8が示すように、ヒール溝部20hの断面は、ヘッド2の内側に向かって凸となるように曲がっている。

【0050】

図6から8から明らかなように、溝20は、溝深さDと溝幅Wとを有する。溝20は、ソール6の外面において、凹みを形成している。同時に、溝20は、ソール6の内面において、前記凹みに対応した位置に凸を形成している。図6から8が示すように、溝20の断面は、ヘッド2の内側に向かって凸となるように曲がっている。

【0051】

なお、溝深さD(Dt, Dc, Dh)は、フェース-バック方向に沿った断面において測定される。この断面は、トウ-ヒール方向の各位置において設定される。当該断面における溝深さの最大値が、そのトウ-ヒール方向位置における溝深さである。溝深さD(Dt, Dc, Dh)は、仮想蓋面CL2(後述)の法線方向に沿って測定される。仮想蓋面CLは曲面であり(図10参照)、その法線方向は、トウ-ヒール方向位置によって変化する。

【0052】

図6から8の拡大部において破線で示されているのは、仮想蓋ラインLHである。この仮想蓋ラインLHは、フェース側の溝エッジEfとバック側の溝エッジEbとを通る直線

10

20

30

40

50

である。溝深さ D (D_t , D_c , D_h) は、この仮想蓋ライン LH から溝の最深点までの距離である。

【0053】

溝幅 W (W_t , W_c , W_h) は、フェース-バック方向に沿った断面において測定される。溝幅 W (W_t , W_c , W_h) は、フェース側の溝エッジ E_f とバック側の溝エッジ E_b との間の距離である。溝幅 W (W_t , W_c , W_h) は、フェース-バック方向に沿って測定される。

【0054】

図5から8が示すように、溝20は、フェース側の内壁面 KF を有する。図6が示すように、トウ溝部20 t は、フェース側の内壁面 KF_t を有する。内壁面 KF_t は、内壁面 KF の一部である。図7が示すように、センター溝部20 c は、フェース側の内壁面 KF_c を有する。内壁面 KF_c は、内壁面 KF の一部である。図8が示すように、ヒール溝部20 h は、フェース側の内壁面 KF_h を有する。内壁面 KF_h は、内壁面 KF の一部である。内壁面 KF_t と内壁面 KF_c とは、滑らかに繋がっている。内壁面 KF_c と内壁面 KF_h とは、滑らかに繋がっている。

10

【0055】

図5から8が示すように、溝20は、バック側の内壁面 KB を有する。図6が示すように、トウ溝部20 t は、バック側の内壁面 KB_t を有する。内壁面 KB_t は、内壁面 KB の一部である。図7が示すように、センター溝部20 c は、バック側の内壁面 KB_c を有する。内壁面 KB_c は、内壁面 KB の一部である。図8が示すように、ヒール溝部20 h は、バック側の内壁面 KB_h を有する。内壁面 KB_h は、内壁面 KB の一部である。内壁面 KB_t と内壁面 KB_c とは、滑らかに繋がっている。内壁面 KB_c と内壁面 KB_h とは、滑らかに繋がっている。

20

【0056】

図5が示すように、トウ境界線 kt は、バック側の内壁面 KB に滑らかに繋がっている。一方、本実施形態では、トウ境界線 kt は、フェース側の内壁面 KF に滑らかに繋がっていない。トウ境界線 kt は、フェース側の内壁面 KF に滑らかに繋がっていてもよい。

【0057】

図5が示すように、ヒール境界線 kh は、バック側の内壁面 KB に滑らかに繋がっている。一方、本実施形態では、ヒール境界線 kh は、フェース側の内壁面 KF に滑らかに繋がっていない。ヒール境界線 kh は、フェース側の内壁面 KF に滑らかに繋がっていてもよい。

30

【0058】

図9は、図5と同じ底面図である。図5において符合が混み合っているため、見やすさを考慮して、図9が追加的に用いられる。

【0059】

溝20は、トウ端 E_t とヒール端 E_h とを有する。トウ端 E_t において、溝深さ D はゼロである。ヒール端 E_h において、溝深さ D はゼロである。

【0060】

図9が示すように、トウ端 E_t には、稜線が形成されている。この稜線は、溝20の表面(側面及び底面)とそのトウ側に隣接するヘッド外面(溝の無い部分)との境界線である。この境界線に段差は無い。この稜線がなくてもよい。すなわち、トウ端 E_t のトウ側に隣接するヘッド外面と溝20の表面とが滑らかに繋がっていてもよい。本実施形態では、トウ端 E_t のトウ側に隣接するヘッド外面は、サイド部14の外面である。

40

【0061】

図9が示すように、ヒール端 E_h には、稜線が形成されている。この稜線は、溝20の表面(側面及び底面)とそのヒール側に隣接するヘッド外面(溝の無い部分)との境界線である。この境界線に段差は無い。この稜線がなくてもよい。すなわち、ヒール端 E_h のヒール側に隣接するヘッド外面と溝20の表面とが滑らかに繋がっていてもよい。本実施形態では、ヒール端 E_h のヒール側に隣接するヘッド外面は、サイド部14の外面である

50

。

【 0 0 6 2 】

図 9 において両矢印 S 1 で示されているのは、リーディングエッジ L e とフェース側の溝エッジ E f との間の距離である。距離 S 1 は、フェース - バック方向に沿って測定される。距離 S 1 は、底面視において測定される。

【 0 0 6 3 】

図 9 において両矢印 S 2 で示されているのは、リーディングエッジ L e とバック側の溝エッジ E b との間の距離である。距離 S 2 は、フェース - バック方向に沿って測定される。距離 S 2 は、底面視において測定される。

【 0 0 6 4 】

前述の通り、溝 2 0 は、フェース側の溝エッジ E f 及びバック側の溝エッジ E b を有する。底面視において、フェース側の溝エッジ E f は、フェース側に向かって凸の曲線である。

【 0 0 6 5 】

フェース側の溝エッジ E f は、溝エッジ E f t を有する。トウ溝部 2 0 t におけるフェース側の溝エッジ E f が、溝エッジ E f t である。溝エッジ E f t は、フェース側に向かって凸の曲線である。

【 0 0 6 6 】

フェース側の溝エッジ E f は、溝エッジ E f c を有する。センター溝部 2 0 c におけるフェース側の溝エッジ E f が、溝エッジ E f c である。溝エッジ E f c は、フェース側に向かって凸の曲線である。

【 0 0 6 7 】

フェース側の溝エッジ E f は、溝エッジ E f h を有する。ヒール溝部 2 0 h におけるフェース側の溝エッジ E f が、溝エッジ E f h である。溝エッジ E f h は、フェース側に向かって凸の曲線である。

【 0 0 6 8 】

溝エッジ E f t と溝エッジ E f c とは、滑らかに繋がっている。溝エッジ E f c と溝エッジ E f h とは、滑らかに繋がっている。

【 0 0 6 9 】

センター溝部 2 0 c の溝エッジ E f c は、トウ溝部 2 0 t の溝エッジ E f t よりも前方（フェース側）に位置する。センター溝部 2 0 c の溝エッジ E f c は、ヒール溝部 2 0 h の溝エッジ E f h よりも前方（フェース側）に位置する。

【 0 0 7 0 】

バック側の溝エッジ E b は、溝エッジ E b t を有する。トウ溝部 2 0 t におけるバック側の溝エッジ E b が、溝エッジ E b t である。溝エッジ E b t は、バック側に向かって凸の曲線である。

【 0 0 7 1 】

バック側の溝エッジ E b は、溝エッジ E b c を有する。センター溝部 2 0 c におけるバック側の溝エッジ E b が、溝エッジ E b c である。溝エッジ E b c は、フェース側に向かって凸の曲線である。

【 0 0 7 2 】

バック側の溝エッジ E b は、溝エッジ E b h を有する。ヒール溝部 2 0 h におけるバック側の溝エッジ E b が、溝エッジ E b h である。溝エッジ E b h は、バック側に向かって凸の曲線である。

【 0 0 7 3 】

溝エッジ E b t と溝エッジ E b c とは、滑らかに繋がっている。溝エッジ E b c と溝エッジ E b h とは、滑らかに繋がっている。

【 0 0 7 4 】

センター溝部 2 0 c の溝エッジ E b c は、トウ溝部 2 0 t の溝エッジ E b t よりも前方（フェース側）に位置する。センター溝部 2 0 c の溝エッジ E b c は、ヒール溝部 2 0 h

10

20

30

40

50

の溝エッジ $E b h$ よりも前方（フェース側）に位置する。

【0075】

前述の通り、トウ溝部 $20 t$ は溝幅 $W t$ を有する。センター溝部 $20 c$ は溝幅 $W c$ を有する。ヒール溝部 $20 h$ は溝幅 $W h$ を有する。

【0076】

図9が示すように、溝幅 $W t$ は溝幅 $W c$ よりも大きい。すなわち、トウ境界線 $k t$ の存在領域を除き、溝幅 $W t$ の最小値は、溝幅 $W c$ の最大値よりも大きい。

【0077】

図9が示すように、溝幅 $W h$ は溝幅 $W c$ よりも大きい。すなわち、ヒール境界線 $k h$ の存在領域を除き、溝幅 $W h$ の最小値は、溝幅 $W c$ の最大値よりも大きい。

10

【0078】

図10は、溝深さ D の分布をフェース側から見た図である。曲線 $CL1$ （上側の線）は、溝 20 の底面（最深点）を示す。曲線 $CL2$ （下側の線）は、仮想蓋面を示す。この仮想蓋面 $CL2$ とは、前述した仮想蓋ライン LH の集合により構成される面である。つまり、この図10は、溝 20 の最深点に沿った断面をフェース側から見たときの、溝 20 の底面 $CL1$ 及び前記仮想蓋面 $CL2$ を示す。

【0079】

図10が示すように、トウ溝部 $20 t$ の溝深さ $D t$ の平均値は、センター溝部 $20 c$ の溝深さ $D c$ の平均値よりも大きい。溝深さ $D t$ の最大値は、溝深さ $D c$ の最大値よりも大きい。

20

【0080】

図10が示すように、ヒール溝部 $20 h$ の溝深さ $D h$ の平均値は、センター溝部 $20 c$ の溝深さ $D c$ の平均値よりも大きい。溝深さ $D h$ の最大値は、溝深さ $D c$ の最大値よりも大きい。

【0081】

溝 20 （トウ溝部 $20 t$ ）は、トウ移行部 $r t$ を有する。トウ境界線 $k t$ のトウ側に隣接して、トウ移行部 $r t$ が設けられている。トウ移行部 $r t$ では、溝深さ D が、トウ側に行くにつれて（徐々に）増加している。トウ移行部 $r t$ は、センター溝部 $20 c$ の底面とトウ溝部 $20 t$ の底面とを滑らかに繋いでいる。トウ移行部 $r t$ は、トウ - ヒール方向において、トウ境界線 $k t$ の近傍におけるソール6の剛性の急激な変化を抑制する。その結果、トウ - ヒール方向において、トウ境界線 $k t$ の近傍におけるヘッド2の反発性能の急激な変化を抑制する。

30

【0082】

溝 20 （ヒール溝部 $20 h$ ）は、ヒール移行部 $r h$ を有する。ヒール境界線 $k h$ のヒールに隣接して、ヒール移行部 $r h$ が設けられている。ヒール移行部 $r h$ では、溝深さ D が、ヒール側に行くにつれて（徐々に）増加している。ヒール移行部 $r h$ は、センター溝部 $20 c$ の底面とヒール溝部 $20 h$ の底面とを滑らかに繋いでいる。ヒール移行部 $r h$ は、トウ - ヒール方向において、ヒール境界線 $k h$ の近傍におけるソール6の剛性の急激な変化を抑制する。その結果、トウ - ヒール方向において、ヒール境界線 $k h$ の近傍におけるヘッド2の反発性能の急激な変化を抑制する。

40

【0083】

トウ溝部 $20 t$ は、溝深さ D がトウ側に行くにつれて徐々に小さくなる深さ減少部 $z 1$ を有する。この深さ増加部 $z 1$ は、トウ溝部 $20 t$ のトウ側の端部を占めている。ヒール溝部 $20 h$ は、溝深さ D がヒール側に行くにつれて徐々に小さくなる深さ減少部 $z 2$ を有する。この深さ減少部 $z 2$ は、ヒール溝部 $20 h$ のヒール側の端部を占めている。

【0084】

図10から明らかのように、ヘッド2は、以下の（ x ）を満たす。また、ヘッド2は、以下の（ y ）を満たす。すなわち、ヘッド2は、以下の（ z ）を満たす。

（ x ）溝 20 のトウ側の端部において、溝深さ D がトウ端 $E t$ に近づくにつれて徐々に小さくなり、トウ端 $E t$ において溝深さ D がゼロになる。

50

(y) 溝 20 のヒール側の端部において、溝深さ D がヒール端 E h に近づくにつれて徐々に小さくなり、ヒール端 E h において溝深さ D がゼロになる。

(z) 溝 20 のトゥ側の端部において、溝深さ D がトゥ端 E t に近づくにつれて徐々に小さくなり、トゥ端 E t において溝深さ D がゼロとなり、加えて、溝 20 のヒール側の端部において、溝深さ D がヒール端 E h に近づくにつれて徐々に小さくなり、ヒール端 E h において溝深さ D がゼロになる。

【 0 0 8 5 】

なお、溝 20 のトゥ側の端部とは、トゥ端 E t からのトゥ - ヒール方向距離が 5 mm 以内の部分と定義されてもよい。溝 20 のヒール側の端部とは、ヒール端 E h からのトゥ - ヒール方向距離が 5 mm 以内の部分と定義されてもよい。

10

【 0 0 8 6 】

ヘッド 2 では、溝 20 の全体が、フェースセンター F c よりも下側に位置している。換言すれば、溝 20 の表面において最も上側に位置する点が、フェースセンター F c よりも下側に位置する。図 10 が示すように、本実施形態では、溝 20 の表面において最も上側に位置するのは、トゥ端 E t である。このトゥ端 E t が、フェースセンター F c よりも下側に位置する。ヒール端 E h は、トゥ端 E t よりも下側に位置する。

【 0 0 8 7 】

図 10 が示すように、溝 20 の底部は、ソール 6 の形状に沿って、下側に凸となるように湾曲している。溝 20 の底部とは、溝 20 の底面を意味する。この底面は、溝 20 の最深点を含む。断面形状が V 字型の溝のように、底面が無い場合、溝 20 の底部とは、溝 20 の最深点を意味する。図 10 では、曲線 C L 1 (上側の線) が、溝 20 の底部を示している。

20

【 0 0 8 8 】

なお、「ソール 6 の形状に沿って」とは、トゥ - ヒール方向のあらゆる位置において、曲線 C L 1 (上側の線) と曲線 C L 2 (下側の線) との間上下方向距離が 5 mm 以下であることを意味する。換言すれば、「ソール 6 の形状に沿って」とは、トゥ - ヒール方向のあらゆる位置において、溝深さ D が 5 mm 以下であることを意味する。

【 0 0 8 9 】

ヘッド 2 では、溝深さ D の最大値が、ヘッド 2 の重心高さの 15 % 以下である。更に、ヘッド 2 では、溝深さ D の最大値が、ヘッド重心の高さの 10 % 以下である。また、溝深さ D の最大値は、ヘッド 2 の重心高さの 5 % 以上である。本実施形態において、溝深さ D の最大値は 2 . 2 mm であり、ヘッド 2 の重心高さは 25 . 5 mm である。

30

【 0 0 9 0 】

図 10 において両矢印 L m で示されるのは、溝 20 のトゥ - ヒール方向長さである。図 4 において両矢印 L h で示されるのは、ヘッド 2 のトゥ - ヒール方向幅である。幅 L h は、点 P t と点 P h との間の距離である。点 P t は、ヘッド 2 において最もトゥ側に位置する点である。点 P h は、ヘッド 2 において上記水平面 H P からの高さが 0 . 875 インチ (22 . 23 mm) である点の中で最もヒール側に位置する点である。前述した基準状態において、これらの点 P t 及び点 P h が決定される。L m / L h が大きくされることで、溝 20 のトゥ - ヒール方向における存在範囲が拡張され、反発性能が高まる。この観点から、L m / L h は、0 . 7 以上が好ましく、0 . 72 以上がより好ましく、0 . 74 以上が更に好ましい。L m / L h が過大であると、溝 20 のトゥ端 E t 及びヒール端 E h がクラウン 4 に近づき、ヘッド重心の位置が高くなりやすい。この観点から、L m / L h は、0 . 92 以下が好ましく、0 . 90 以下がより好ましく、0 . 88 以下が更に好ましい。

40

【 0 0 9 1 】

溝 20 は、インパクトの際に変形する。溝 20 は、インパクトにおけるソール 6 の変形を容易とする。溝 20 は、インパクトによりフェース - バック方向において縮むように変形する。この変形は弾性変形である。この変形は復元する。この復元は、反発性能の向上に寄与する。

【 0 0 9 2 】

50

一方、溝20の形成には重量が必要である。平坦なソール部分と比較したとき、少なくとも溝20の側面が、付加的な重量を提供する。よって、溝20の形成により、その形成されたソール部分の重量が増加する。このように、溝20は、付加重量を創出する。

【0093】

溝20をトゥ-ヒール方向に大きく延ばすと、当該溝20の両端部はサイド部14（スカート部）にまで達する。溝20が大きく延ばされると、溝20の両端部は、クラウン4に近づく。この場合、溝20の両端部は、高い位置にある。しかしこの場合、溝20の形成に起因する付加的な重量が、高い位置に配分されることになる。よって、ヘッド重心の位置が高くなる。ヘッド重心が高くなると、打出し角が小さくなり、且つバックスピが増大する。これらの初期条件は、飛距離を低下させる。

10

【0094】

本実施形態では、溝20の全体が、フェースセンターFcよりも下側に位置している。したがって、溝20に起因する付加重量が、ヘッド2の下側に配分される。この結果、上述の溝20がクラウン4の近くまで大きく延ばされた場合のヘッドに比べて、ヘッド重心の位置が低くなる。この低重心のヘッド2では、打出し角が大きくなり、且つ、バックスピが抑制される。これらの初期条件は、飛距離を増大させる。

【0095】

溝深さDが過大であると、溝20の底面がより上側に位置する結果となる。よって、ヘッド重心の位置が高くなる。この観点から、溝深さDの最大値は、3.2mm以下が好ましく、2.7mm以下がより好ましく、2.2mm以下が更に好ましい。反発性能の観点から、溝深さDの最大値は、0.8mm以上が好ましく、1.3mm以上がより好ましく、1.8mm以上が更に好ましい。

20

【0096】

図10において両矢印Ltで示されるのは、溝20の上下方向存在高さである。この高さLtは、前述の曲線CL1に基づいて測定される。曲線CL1において、最も上側に位置する点P1が決定される。この点P1は、最上点とも称される。更に、曲線CL1において、最も下側に位置する点P2が決定される。点P2は、最下点とも称される。高さLtは、点P1と点P2との間の上下方向高さである。また、前述の通り、両矢印Lmは、溝20のトゥ-ヒール方向長さである。

【0097】

図10が示すように、最上点P1は、トゥ端Etに位置している。最上点P1は、トゥ端Et又はヒール端Ehに位置するのが好ましく、トゥ端Etに位置するのがより好ましい。最下点P2は、センター溝部20cに位置するのが好ましい。

30

【0098】

ヘッド重心を低くしながら、反発性能を高める観点から、Lt/Lmは、0.95以下が好ましく、0.90以下がより好ましく、0.85以下が更に好ましい。ソール6の形状を考慮すると、過小な高さLtは好ましくない。この観点から、Lt/Lmは、0.50以上が好ましく、0.55以上がより好ましく、0.60以上が更に好ましい。

【0099】

前述の通り、溝20の溝深さDは、一定ではない。溝深さDが深いほど、反発性能への寄与が増大しやすい。溝深さDを変化させることで、トゥ-ヒール方向の領域ごとに、溝20の変形度合いを調整することができる。溝深さDを変化させることで、反発分布の設計自由度が高まる。

40

【0100】

本発明に係るヘッドは、次の(a)から(c)のうち少なくとも1つを満たしているのが好ましい。

(a) センター溝部20cの溝深さDcがトゥ溝部20tの溝深さDtよりも小さい。

(b) センター溝部20cの溝深さDcがヒール溝部20hの溝深さDhよりも小さい。

。

(c) センター溝部20cの溝深さDcがトゥ溝部20tの溝深さDtよりも小さく、

50

且つ、センター溝部 20c の溝深さ D_c がヒール溝部 20h の溝深さ D_h よりも小さい。

【0101】

フェースの中央部は、フェースの周辺部に比べて、変形しやすい。よって、フェースの中央部は、フェースの周辺部に比べて、反発係数が高い傾向にある。上記(a)から(c)のように、溝深さ D_c を比較的小さくすることで、反発係数が高い傾向にある中央部において反発係数の上昇を抑制することができ、かつ、反発係数が低い傾向にある周辺部において反発係数を高めることができる。よって、トゥ - ヒール方向の各位置における反発係数を全体的に高めることができる。結果として、高反発エリアを広くすることができる。

【0102】

高反発エリアを拡げる観点から、溝深さ D_h は、0.5mm以上が好ましく、0.7mm以上がより好ましく、1.0mm以上が更に好ましい。ヘッド重心を低く維持する観点から、溝深さ D_h は、10mm以下が好ましく、7mm以下がより好ましく、5mm以下が更に好ましい。

10

【0103】

高反発エリアを拡げる観点から、溝深さ D_t は、0.5mm以上が好ましく、0.7mm以上がより好ましく、1.0mm以上が更に好ましい。ヘッド重心を低く維持する観点から、溝深さ D_t は、10mm以下が好ましく、7mm以下がより好ましく、5mm以下が更に好ましい。

【0104】

高反発エリアを拡げる観点から、フェースの中央部における反発係数の上昇幅は、フェースの周辺部の反発係数の上昇幅に比べて抑制されるのが好ましい。この観点から、溝深さ D_c は、5mm以下が好ましく、4mm以下がより好ましく、3mm以下が更に好ましい。一方、過剰とならない範囲で、フェース中央部の反発係数も高めた方がよい。この観点から、溝深さ D_c は、0.5mm以上が好ましく、0.7mm以上がより好ましく、1.0mm以上が更に好ましい。

20

【0105】

ここで、溝深さ D_h の最大値が溝深さ D_{h1} とされ、溝深さ D_c の最大値が D_{c1} とされ、溝深さ D_t の最大値が D_{t1} とされる。

【0106】

反発係数の変化を緩やかとする観点から、 D_{h1} / D_{c1} は、過大であっても過小であっても好ましくない。 D_{h1} / D_{c1} は、1.5以上が好ましく、2.0以上がより好ましく、2.5以上が更に好ましい。 D_{h1} / D_{c1} は、6以下が好ましく、5以下がより好ましく、4以下が更に好ましい。

30

【0107】

反発係数の変化を緩やかとする観点から、 D_{t1} / D_{c1} は、過大であっても過小であっても好ましくない。 D_{t1} / D_{c1} は、1.5以上が好ましく、2.0以上がより好ましく、2.5以上が更に好ましい。 D_{t1} / D_{c1} は、6以下が好ましく、5以下がより好ましく、4以下が更に好ましい。

【0108】

ヘッド重心の高さを下げる観点から、溝深さ D_{h1} は、ヘッド2の重心高さの15%以下が好ましく、10%以下がより好ましい。ヒール側で打撃したときの反発性能の観点から、溝深さ D_{h1} は、ヘッド2の重心高さの5%以上が好ましい。本実施形態において、溝深さ D_{h1} は2.2mmである。

40

【0109】

ヘッド重心の高さを下げる観点から、溝深さ D_{t1} は、ヘッド2の重心高さの15%以下が好ましく、10%以下がより好ましい。ヒール側で打撃したときの反発性能の観点から、溝深さ D_{t1} は、ヘッド2の重心高さの5%以上が好ましい。本実施形態において、溝深さ D_{t1} は2.2mmである。

【0110】

50

高反発エリアを拡げる観点から、フェースの中央部における反発係数は、フェースの周辺部に比べて抑制されるのが好ましい。この観点から、溝深さ $D_c 1$ は、ヘッド 2 の重心高さの 7% 以下が好ましく、5% 以下がより好ましい。フェースの中央部における反発性能の観点から、溝深さ $D_c 1$ は、ヘッド 2 の重心高さの 2% 以上が好ましく、3% 以上がより好ましい。本実施形態において、溝深さ $D_c 1$ は 0.8 mm である。

【0111】

上記 (a) から (c) のように、溝深さ D_h 及び ν 又は D_t を比較的大きくすることで、ヘッド 2 の慣性モーメントを大きくすることができる。溝 20 に起因する付加重量は、溝深さ D が大きいほど増加する。よって、溝深さ D_h 及び ν 又は D_t を大きくすることで、より多くの重量がヘッド 2 のトゥ側及び ν 又はヒール側に配分される。このため、ヘッド 2 の慣性モーメント (左右慣性モーメント) が大きくなる。結果として、高反発エリアが更に広くされうる。

10

【0112】

なお、ヘッド重心を通り且つ上下方向に延びる軸が上下基準軸と定義されるとき、左右慣性モーメントとは、この上下基準軸回りの慣性モーメントである。

【0113】

上述の通り、トゥ境界線 k_t は、バック側の内壁面 K_B に滑らかに繋がっている (図 5 参照)。また、ヒール境界線 k_h は、バック側の内壁面 K_B に滑らかに繋がっている。これらの構成により、反発係数の変化をより一層緩やかとすることができる。

【0114】

本実施形態とは異なるが、トゥ境界線 k_t は、フェース側の内壁面 K_F に滑らかに繋がっていてもよい。また、ヒール境界線 k_h は、フェース側の内壁面 K_F に滑らかに繋がっていてもよい。この場合も、反発係数の変化がより一層緩やかとされうる。

20

【0115】

上述の通り、本発明に係るヘッドは、前述した (d) から (h) のうち少なくとも 1 つを満たしていてもよい。例えば、フェースの中央部の反発係数を特に高くしたい場合、前述した (d) から (f) のうち少なくとも 1 つが採用されうる。例えば、溝深さ D が大きい位置を選択することで、各ゴルフアの打点に合わせて、高反発エリアが設定されてもよい。

【0116】

フェースの中央部は、フェースの周辺部に比べて、変形しやすい。よって、フェースの中央部は、フェースの周辺部に比べて、反発係数が高い傾向にある。溝幅 W_t 、 W_h に比べて溝幅 W_c を比較的小さくすることで、反発係数が高い傾向にある中央部において反発係数の上昇を抑制することができ、かつ、反発係数が低い傾向にある周辺部において反発係数を高めることができる。よって、トゥ・ヒール方向の各位置における反発係数を全体的に高めることができる。結果として、高反発エリアを広くすることができる。

30

【0117】

このような点に鑑みて、溝幅 W_t の最大値 W_{t1} と溝幅 W_c の最大値 W_{c1} との比が考慮されてもよい。高反発エリアを広くする観点から、 W_{t1} / W_{c1} は、1.2 以上が好ましく、1.5 以上がより好ましく、2.0 以上が更に好ましい。反発係数のバランスを考慮すると、過大な W_{t1} / W_{c1} は好ましくない。よって、 W_{t1} / W_{c1} は、5 以下が好ましく、4.5 以下がより好ましく、4 以下が更に好ましい。

40

【0118】

同様に、溝幅 W_h の最大値 W_{h1} と溝幅 W_c の最大値 W_{c1} との比が考慮されてもよい。高反発エリアを広くする観点から、 W_{h1} / W_{c1} は、1.2 以上が好ましく、1.5 以上がより好ましく、2.0 以上が更に好ましい。反発係数のバランスを考慮すると、過大な W_{h1} / W_{c1} は好ましくない。よって、 W_{h1} / W_{c1} は、5 以下が好ましく、4.5 以下がより好ましく、4 以下が更に好ましい。

【0119】

前述の通り、図 9 には、リーディングエッジ L_e と溝エッジ E_f との間の距離 S_1 が示

50

されている。インパクト時においてソール6に作用する力を解析すると、ソール6に作用する応力が高い領域は、必ずしもフェース10の近くではない。この応力が高い位置に溝20を配置することで、溝20の変形を大きくすることができる。

【0120】

溝20の変形に起因する反発性能を得る観点から、S1が過小であっても過大であっても好ましくない。反発性能の観点から、距離S1は、15mm以上が好ましく、18mm以上がより好ましく、21mm以上が更に好ましい。反発性能の観点から、距離S1は、35mm以下が好ましく、32mm以下がより好ましく、30mm以下が更に好ましい。

【0121】

前述の通り、図9には、リーディングエッジLeと溝エッジEbとの間の距離S2が示されている。溝20の変形に起因する反発性能を得る観点から、S2が過小であっても過大であっても好ましくない。反発性能の観点から、距離S2は、16mm以上が好ましく、20mm以上がより好ましく、22mm以上が更に好ましい。反発性能の観点から、距離S2は、45mm以下が好ましく、42mm以下がより好ましく、40mm以下が更に好ましい。

10

【0122】

溝20の変形性の観点から、溝20におけるソール厚みは、1.4mm以下が好ましく、1.3mm以下がより好ましく、1.2mm以下が更に好ましい。強度の観点から、溝20におけるソール厚みは、0.5mm以上が好ましく、0.7mm以上がより好ましく、1.0mm以上が更に好ましい。

20

【0123】

打出し角を増大させバックスピンを減らす観点から、ヘッド重心の高さは、例えば、上下方向においてフェースセンターFcの水平面HPからの高さH1(mm)が27mmのヘッドで例示すれば、28mm以下が好ましく、27.5mm以下がより好ましく、27mm以下が更に好ましい。打球の適度なバックスピンを維持する観点から、ヘッド重心の高さは、22mm以上が好ましく、22.5mm以上がより好ましく、23mm以上が更に好ましい。このように、上記高さH1に対して、ヘッド重心の高さの好ましい範囲が設定される。ヘッド重心の高さは、(H1+1)mm以下が好ましく、(H1+0.5)mm以下がより好ましく、H1mm以下が更に好ましい。また、ヘッド重心の高さは、(H1-5)mm以上が好ましく、(H1-4.5)mm以上がより好ましく、(H1-4)mm以上が更に好ましい。

30

【0124】

ソール6の材質は限定されない。ソール6の材質として、金属、CFRP(炭素繊維強化プラスチック)等が例示される。この金属として、軟鉄、純チタン、チタン合金、ステンレス鋼、マレージング鋼、アルミニウム合金、マグネシウム合金及びタングステン-ニッケル合金から選ばれる一種以上が例示される。ステンレス鋼として、SUS630及びSUS304が例示される。チタン合金として、6-4チタン(Ti-6Al-4V)、Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al、Ti-6-22-22S等が例示される。なお、軟鉄とは、炭素含有率が0.3wt%未満の低炭素鋼を意味する。溝深さDの変形に起因する反発性能の観点からは、薄肉化が可能なチタン合金が好ましい。

40

【0125】

好ましいヘッドの一例は、ドライバーヘッドである。ドライバーとは、1番ウッド(W#1)を意味する。ドライバーは特に広いソール6を有するため、本発明が好ましく適用される。通常、ドライバー用ヘッドは、以下の構成を有する。

(1a) 曲面のフェース面(フェースバルジ及びフェースローを有するフェース面)

(1b) 中空部

(1c) 300cc以上460cc以下の体積

(1d) 7度以上14度以下のリアルロフト

【0126】

好ましいヘッドの他の例は、フェアウェイウッドである。フェアウェイウッドとして、

50

3番ウッド(W#3)、4番ウッド(W#4)、5番ウッド(W#5)、7番ウッド(W#7)、9番ウッド(W#9)、11番ウッド(W#11)及び13番ウッド(W#13)が例示される。通常、フェアウェイウッド用ヘッドは、以下の構成を有する。

(2a) 曲面のフェース面(フェースバルジ及びフェースロールを有するフェース面)

(2b) 中空部

(2c) 100cc以上300cc未満の体積

(2d) 14度よりも大きく33度以下のリアルロフト

【0127】

より好ましくは、フェアウェイウッドのヘッド体積は、100cc以上200cc以下である。

10

【0128】

好ましいヘッドの更に他の例は、ユーティリティ型ヘッド(ハイブリッド型ヘッド)である。通常、ユーティリティ型ヘッド(ハイブリッド型ヘッド)は、以下の構成を有する。

(3a) 曲面のフェース面(フェースバルジ及びフェースロールを有するフェース面)

(3b) 中空部

(3c) 100cc以上200cc以下の体積

(3d) 15度以上33度以下のリアルロフト

【0129】

より好ましくは、ユーティリティ型ヘッド(ハイブリッド型ヘッド)の体積は、100cc以上150cc以下である。

20

【0130】

本発明は、中空構造を有するアイアンヘッドにも好ましく用いられうる。本発明は、中空構造を有するパターヘッドにも好ましく用いられうる。

【産業上の利用可能性】

【0131】

本発明は、ウッド型、ユーティリティ型、ハイブリッド型、アイアン型、パター型など、あらゆる中空ゴルフクラブヘッドに適用されうる。

【符号の説明】

【0132】

2・・・ゴルフクラブヘッド

4・・・クラウン

6・・・ソール

8・・・ホーゼル

10・・・フェース

12・・・ホーゼル孔

14・・・サイド部

20・・・溝

20t・・・トウ溝部

20c・・・センター溝部

20h・・・ヒール溝部

Fc・・・フェースセンター

f1・・・フェース面

kt・・・トウ境界線

kh・・・ヒール境界線

CL1・・・溝の底面(最深点)

CL2・・・仮想蓋面(仮想蓋ラインの集合により構成される面)

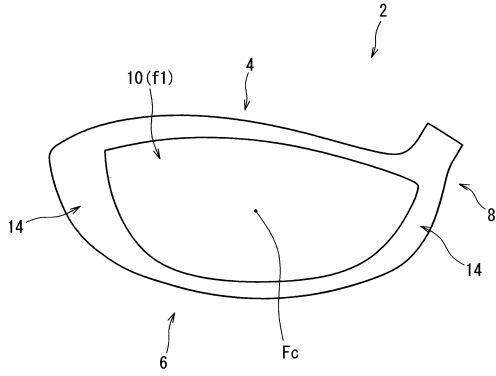
Et・・・溝のトウ端

EH・・・溝のヒール端

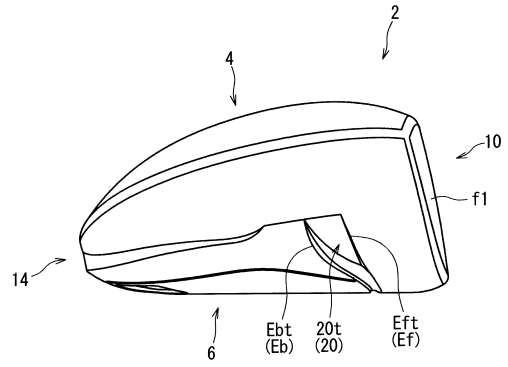
30

40

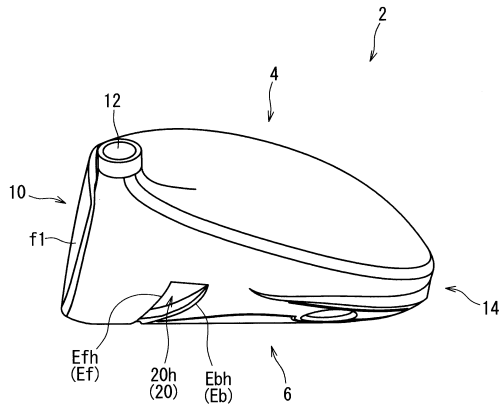
【 図 1 】



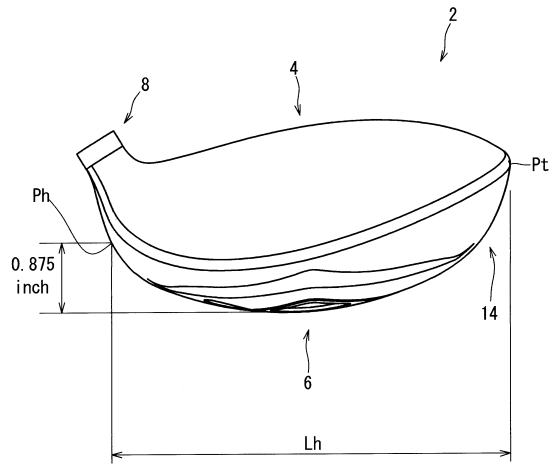
【 図 3 】



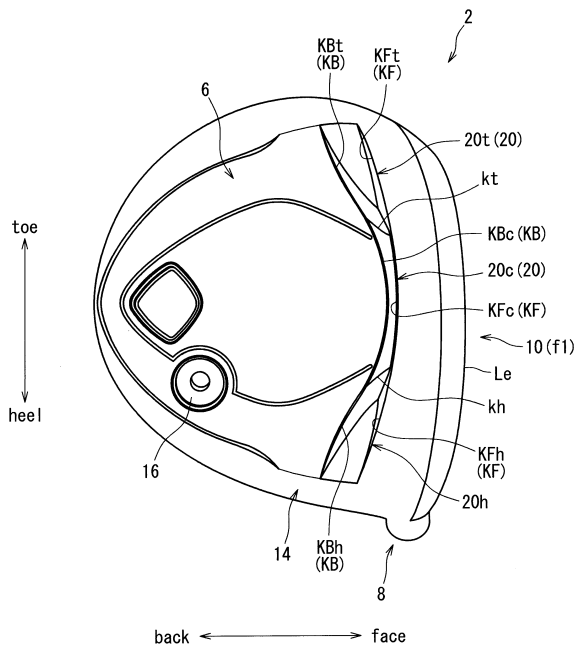
【 図 2 】



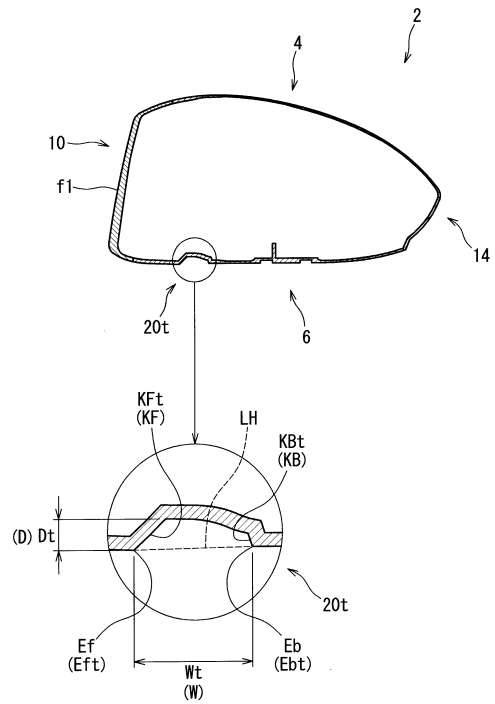
【 図 4 】



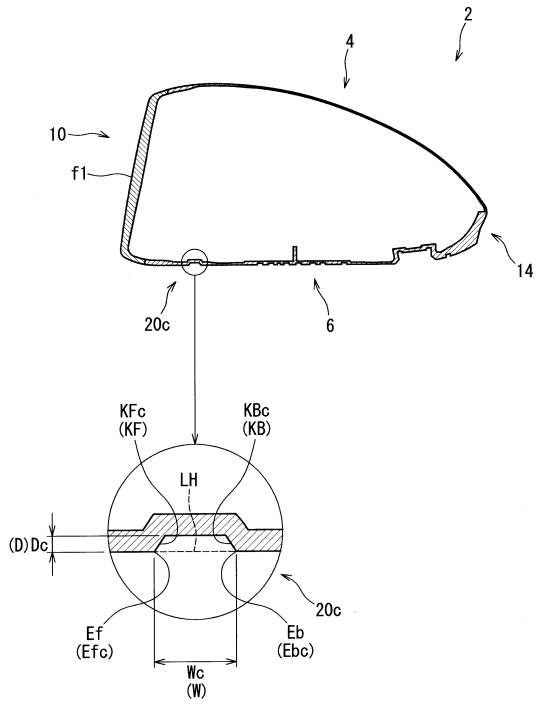
【 図 5 】



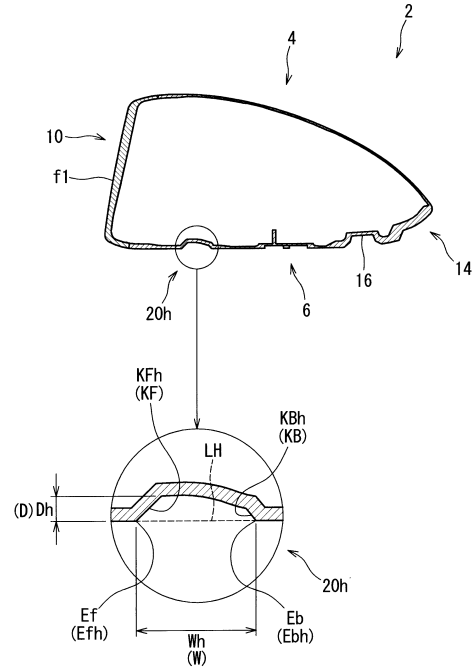
【 図 6 】



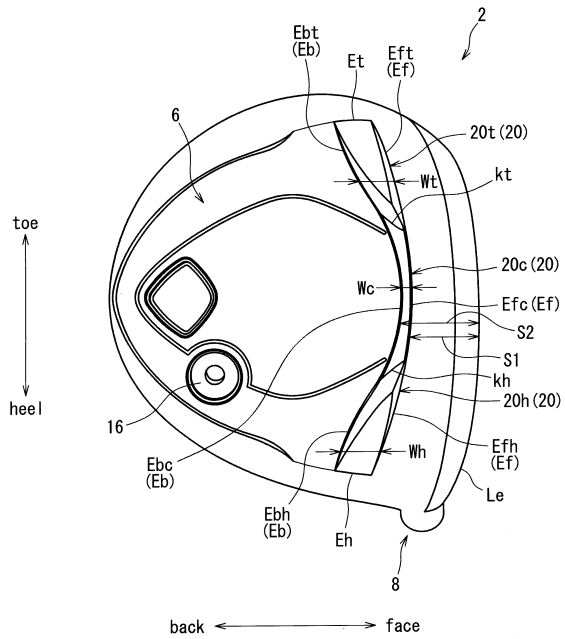
【 図 7 】



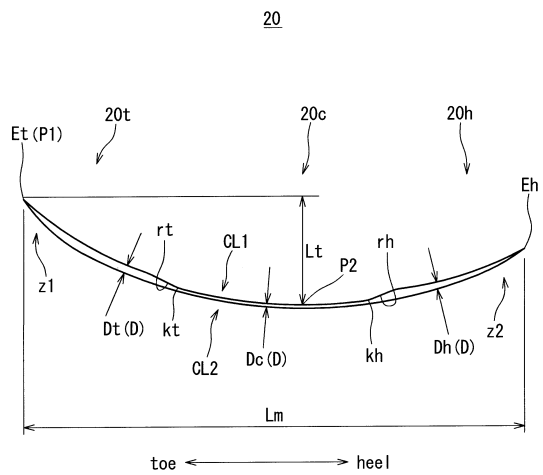
【 図 8 】



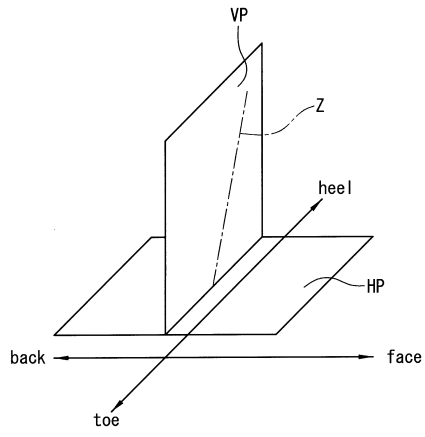
【 図 9 】



【 図 10 】



【 1 1 】



フロントページの続き

(74)代理人 100195590

弁理士 中尾 博臣

(72)発明者 水谷 成宏

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 ダンロップスポーツ株式会社内

審査官 宮本 昭彦

(56)参考文献 特開2013-165962(JP,A)

特開2014-057857(JP,A)

特表2013-500075(JP,A)

米国特許第08430763(US,B2)

米国特許第09168435(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63B 53/00 - 53/14