

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4856688号
(P4856688)

(45) 発行日 平成24年1月18日(2012.1.18)

(24) 登録日 平成23年11月4日(2011.11.4)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 3 B 53/04 (2006.01) A 6 3 B 53/04 F

請求項の数 3 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-284613 (P2008-284613) (22) 出願日 平成20年11月5日(2008.11.5) (65) 公開番号 特開2010-110425 (P2010-110425A) (43) 公開日 平成22年5月20日(2010.5.20) 審査請求日 平成22年10月15日(2010.10.15)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 504017809 S R I スポーツ株式会社 兵庫県神戸市中央区脇浜町三丁目6番9号</p> <p>(74) 代理人 100104134 弁理士 住友 慎太郎</p> <p>(72) 発明者 中村 崇 兵庫県神戸市中央区脇浜町三丁目6番9号 S R I スポーツ株式会社内</p> <p>審査官 ▲高▼橋 祐介</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ボールを打撃するフェースを有するゴルフクラブヘッドであって、
 前記フェースは、打撃平面と、この打撃平面から凹む少なくとも1本のフェースラインとを含み、

前記打撃平面及び前記フェースラインは、ともに表面がめっき層により覆われてなり、かつ

前記打撃平面のめっき層は、砥粒を衝突させることにより表面の算術平均粗さ $R_a f$ が $0.20 \mu m$ よりも大かつ $0.55 \mu m$ 以下に粗面化された粗面部を具える一方、

前記フェースラインのめっき層は、表面の算術平均粗さ $R_a l$ が $0.05 \sim 0.20 \mu m$ である平滑部を具え、

しかも前記フェースは、溝深さが $0.005 \sim 0.025 mm$ 、溝幅が $0.10 \sim 0.50 mm$ 及び傾斜角度が $40 \sim 70$ 度で開口部に向かって拡幅する一対の溝壁面を有する少なくとも1本の補助溝が凹設され、

該補助溝は、表面がめっき層により覆われるとともに、該補助溝のめっき層は、砥粒を衝突させることにより、表面の算術平均粗さが $0.20 \mu m$ よりも大であることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項2】

前記補助溝の横断面は、略台形状である請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項3】

前記補助溝は、溝深さが $0.015 \sim 0.025$ mm 及び溝幅が $0.30 \sim 0.50$ mm である請求項 1 又は 2 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、ボールを打撃するフェースにフェースラインが設けられたゴルフクラブヘッドに関し、詳しくはボールへの摩擦力を損ねることなくフェースラインからの異物の排出性を向上させたゴルフクラブヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

ゴルフクラブヘッドは、ボールを打撃するフェースを有する。該フェースには、ボールとの摩擦力を高めるために、トゥ・ヒール方向にのびるフェースラインと呼ばれる溝が複数本隔設される。フェースラインは、そのエッジによってボールとの摩擦力を高め、ひいては打球のバックスピン量を増加させる。

【0003】

ゴルフプレー中、水分、泥土、芝及びノ又はボール表面のカバー材料等の異物がフェースラインに詰まることがある。これらの異物がフェースラインに詰まったままボールを打撃すると、フェースラインのエッジが有効に機能せず、フェースとボールとの間の摩擦力が低下する。これにより、打球のバックスピン量が低下し、ひいては飛距離がばらつくという問題がある。

【0004】

特に飛距離の安定性が重視されるアイアン型ゴルフクラブ、とりわけ直接グリーンを狙う頻度の高いショートアイアンにおいては、このような飛距離のバラツキは重大な問題となる。関連する文献としては、次のものがある。

【0005】

【特許文献 1】特開 2007 - 301017 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 321469 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、以上のような実情に鑑み案出なされたもので、フェースの打撃平面及びフェースラインの表面をともにめっき層で覆うとともに、これらの算術平均粗さを一定範囲に規定することを基本として、ボールへの摩擦力を十分に確保しつつフェースラインから異物を容易に排出させ得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。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のうち請求項 1 記載の発明は、ボールを打撃するフェースを有するゴルフクラブヘッドであって、前記フェースは、打撃平面と、この打撃平面から凹む少なくとも 1 本のフェースラインとを含み、前記打撃平面及び前記フェースラインは、ともに表面がめっき層により覆われてなり、かつ前記打撃平面のめっき層は、砥粒を衝突させることにより表面の算術平均粗さ R_{af} が $0.20 \mu\text{m}$ よりも大かつ $0.55 \mu\text{m}$ 以下に粗面化された粗面部を具える一方、前記フェースラインのめっき層は、表面の算術平均粗さ R_{al} が $0.05 \sim 0.20 \mu\text{m}$ である平滑部を具え、しかも前記フェースは、溝深さが $0.005 \sim 0.025$ mm、溝幅が $0.10 \sim 0.50$ mm 及び傾斜角度が $40 \sim 70$ 度で開口部に向かって拡幅する一対の溝壁面を有する少なくとも 1 本の補助溝が凹設され、該補助溝は、表面がめっき層により覆われるとともに、該補助溝のめっき層は、砥粒を衝突させることにより、表面の算術平均粗さが $0.20 \mu\text{m}$ よりも大であることを特徴とする。

【0008】

また請求項 2 記載の発明は、前記補助溝の横断面は、略台形状である請求項 1 記載のゴルフクラブヘッドである。

10

20

30

40

50

【0009】

また請求項3記載の発明は、前記補助溝は、溝深さが0.015～0.025mm及び溝幅が0.30～0.50mmである請求項1又は2記載のゴルフクラブヘッドである。

【発明の効果】

【0014】

請求項1に係るゴルフクラブヘッドは、ボールを打撃するフェースが、打撃平面と、この打撃平面から凹む少なくとも1本のフェースラインとを含む。それらの表面は、ともにめっき層により覆われているが、打撃平面のめっき層は、砥粒を衝突させることにより表面の算術平均粗さRaが0.20μmよりも大に粗面化された粗面部を具える。従って、ボール打撃時、粗面部はボールとの摩擦力を高め、打球に十分なバックスピンを与えることができる。

10

【0015】

また、請求項1に係るゴルフクラブヘッドでは、フェースラインのめっき層が、表面の算術平均粗さRaが0.20以下の平滑部を具える。このようなフェースラインは、その表面の摩擦係数が小さくなるので、該フェースライン中に異物が進入しても、例えばスイング時の振動等により異物が比較的速やかに排出される。従って、本発明のゴルフクラブヘッドは、フェースラインの目詰まりを効果的に防止でき、打球のバックスピンの低下を抑えて安定した飛距離が得られる。

【0016】

また、請求項5に係るゴルフクラブヘッドの製造方法では、上記ゴルフクラブヘッドを能率良く製造することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の一形態が図面に基づき説明される。

図1は本実施形態のゴルフクラブヘッド1の基準状態における正面図、図2はそのA-A拡大断面図、図3は図2の要部拡大図をそれぞれ示す。

【0018】

前記ゴルフクラブヘッドの「基準状態」とは、シャフト軸中心線CLを任意の垂直面VP(図2に示す)内に配しかつ規定のライ角で傾けるとともに、前記垂直面VPに対してフェース2をそのロフト角に傾けて水平面HPに載置した状態とする。

30

【0019】

また、特に言及されていない場合、クラブヘッド1はこの基準状態にあるものとして説明される。例えば、クラブヘッド1に関し上、下(高、低)の方向は、前記基準状態での上、下(高、低)を意味し、前、後の方向は、フェース2側が前、背面6側が後をそれぞれ意味する。また、トゥ・ヒール方向とは、前記垂直面VPと平行な水平方向とする。

【0020】

図において、本実施形態のゴルフクラブヘッド(以下、単に「ヘッド」又は「クラブヘッド」ということがある。)1は、前面にボールを打撃するフェース2を有するヘッド本体部1Aと、このヘッド本体部1Aのヒール側に一体に形成され図示しないシャフトが装着されるシャフト差込孔hを有するホーゼル部1Bとから構成されたアイアン型のものが例示される。

40

【0021】

なお、クラブヘッド1にシャフトが装着されていない場合、上記シャフト軸中心線CLには、ホーゼル部1Bのシャフト差込孔hの中心線が代用される。

【0022】

本実施形態のクラブヘッド1は、全体が金属材料から構成される。前記金属材料としては、例えば炭素鋼、ステンレス、チタン合金又はマレージング鋼などが望ましい。そして、これらの金属材料を例えば鋳造又は鍛造することにより、クラブヘッド1が製造される。また、本実施形態のクラブヘッドは、1種類の金属材料で形成されるが、例えば2種以上の金属材料を複合して形成されても良い。

50

【 0 0 2 3 】

前記ヘッド本体部 1 A は、前記フェース 2 と、該フェース 2 の上縁に連なりかつトウ側からヒール側に下に向かって傾斜ししかもヘッド上部を構成するトップ面 3 と、前記フェース 2 の下縁に連なってトウ・ヒール方向にほぼ水平にのびしかもヘッド底面を構成するソール面 4 と、このソール面 4 と前記トップ面 3 との間を滑らかに湾曲して継ぐことによりヘッドの先端部を構成するトウ面 5 と、フェース 2 の反対側の面である背面 6 とで実質的に区画される。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示されるように、フェース 2 は、打撃平面 7 と、該打撃平面 7 に凹設された少なくとも 1 本、本実施形態では複数本のフェースライン 8 とから構成される。

10

【 0 0 2 5 】

本実施形態の打撃平面 7 は、マクロ的に見て実質的に単一の平面を形成し、フェース 2 の表面からフェースライン 8 を除いた部分である。

【 0 0 2 6 】

前記フェースライン 8 は、ゴルフ規則の付属規則 II の「5 c インパクトエリアマーキング」の (i) 項に記載されている溝の規定を満たすものとし、本明細書では、さらに溝深さの下限を 0.15 mm とする。従って、本明細書で言うフェースライン 8 は、次のような寸法を有するものとして定義される。

- ・ 溝幅 W 2 : 3 0 度測定法 (R&A テスト内規) で 0.9 mm 以下
- ・ 溝深さ D 2 : 0.15 ~ 0.508 mm
- ・ 溝の横断面: 左右対称で収束しない側面をもつ
- ・ 溝は直線かつ平行
- ・ 溝の幅、間隔、横断面は同一
- ・ 溝の縁の丸みの半径が 0.508 mm 以下の円形状
- ・ 隣接する溝の端と端の間隔は、溝幅の 3 倍以上かつ 1.905 mm 以上

20

【 0 0 2 7 】

図 1 及び 2 から明らかなように、フェースライン 8 は、トウ・ヒール方向にのびるとともに、上下に間隔を設けて設けられる。ここで、「トウ・ヒール方向にのびる」フェースライン 8 とは、前記基準状態において、肉眼でフェースライン 8 を観察したときにほぼトウ・ヒール方向に沿っていると理解される程度で十分である。これは、ボール打撃時、クラブヘッド 1 は基準状態に正しく戻らないことから当然である。このような観点より、フェースライン 8 は、基準状態のトウ・ヒール方向に対して少なくとも ±4 度程度で傾斜していても良い。

30

【 0 0 2 8 】

本実施形態のゴルフクラブヘッド 1 のフェース 2 は、図 3 に示されるように、その全域がめっき層 10 により覆われている。即ち、前記打撃平面 7 及びフェースライン 8 の表面がともにめっき層 10 で覆われている。めっき層 10 は、フェース 2 の表面に形成された薄膜の金属層である。本実施形態のめっき層 10 は、Ni-Cr からなる。このようなめっき層 10 は、フェース 2 の表面の腐食を抑えるとともに、フェース 2 を見栄え良く仕上げ、かつ、耐摩耗性を向上させるのに役立つ。また、めっき層 10 は、処理直後では、フェース 2 の表面の微細な凹凸を埋めて平滑化するのに有効である。

40

【 0 0 2 9 】

前記めっき層 10 には、種々の金属材料を採用することができ、例えばニッケル、クロム、亜鉛、コバルト、銅、銀等が挙げられ、中でも防錆性に優れかつ硬度が高いという理由により、ニッケル、クロム、及び/又はコバルトなどが好ましい。

【 0 0 3 0 】

また、めっき層 10 の厚さ t_m は、好ましくは 5 μm 以上、より好ましくは 10 μm 以上、さらに好ましくは 15 μm 以上が望ましく、また、好ましくは 40 μm 以下、より好ましくは 35 μm 以下、さらに好ましくは 30 μm 以下が望ましい。前記厚さ t_m が小さすぎると、十分な防錆効果が得られず、錆が発生し易くなるおそれがあり、逆に大きすぎ

50

ると、めっき層が剥がれ易くなる傾向がある。

【0031】

また、打撃平面7のめっき層10は、砥粒を衝突させることにより表面の算術平均粗さ R_{af} が $0.20\mu\text{m}$ よりも大に粗面化された粗面部7aを具える。従って、本実施形態のヘッド1は、ボール打撃時、粗面部7aがボールとの摩擦力を高め、打球に十分なバックスピンを与えることができる。なお、上記「砥粒を衝突させる」とは、例えばサンドブラスト、ショットピーニング又はグリットブラスト等、被加工物に研掃材を衝突させる各種の表面処理加工を意味する。

【0032】

一方、フェースライン8のめっき層10は、表面の算術平均粗さ R_{al} が $0.20\mu\text{m}$ 以下の平滑部12を具える。このようなフェースライン8は、その表面の摩擦係数が小さくなるので、該フェースライン8中に異物が進入しても、例えばスイング時の振動等により異物がひっかかることなく比較的速やかに排出され得る。従って、本実施形態のクラブヘッド1は、連続して打球された場合でもフェースライン8の目詰まりを効果的に防止でき、打球のバックスピンの低下を抑えて安定した飛距離を実現することができる。

10

【0033】

特に、飛距離の安定性が重視されるアイアン型ゴルフクラブ、とりわけ打球のバックスピンの多いウエッジ等のショートアイアンに本発明を適用した場合、より安定した飛距離を発揮できる。前記ショートアイアンとしては、具体的には、ロフト角が 30 度以上、より好ましくは 35 度以上、さらに好ましくは 40 度以上のものが好適である。ただし、ロフト角が著しい大きいクラブヘッドでは、ボールがフェース上を滑ってしまうことが多いので、前記ロフト角は、好ましくは 70 度以下、より好ましくは 65 度以下、さらに好ましくは 60 度以下が望ましい。

20

【0034】

本明細書において、前記「算術平均粗さ」は、JIS B0601:2001の「製品の幾何特性仕様(GPS)-表面性状:輪郭曲線方式-用語、定義及び表面性状パラメータ」の4.2.1項に定義される「輪郭曲線を粗さ曲線とする算術平均粗さ」を意味する。

【0035】

また、算術平均粗さの測定方法は、JIS B0633:2001の「製品の幾何特性仕様(GPS)-表面性状:輪郭曲線方式-表面性状評価の方式及び手順」の7.「触針式表面粗さ測定機による評価の方式及び手順」に基づいて定められる。

30

【0036】

なお、本実施形態では、打撃平面7の粗面部7aの算術平均粗さ R_{af} は、スイートスポットSSを中心とする半径 5mm の円Rの内側の領域を対象として測定されている。

【0037】

前記粗面部7aの算術平均粗さ R_{af} が $0.20\mu\text{m}$ 以下の場合、表面が平滑化されてしまい、ボールとの摩擦力が小さくなって打球に十分なバックスピンの量を与えることができない。よって、粗面部7aの算術平均粗さ R_{af} は、より好ましくは $0.25\mu\text{m}$ 以上、さらに好ましくは $0.30\mu\text{m}$ 以上が望ましい。

40

【0038】

他方、粗面部7aの算術平均粗さ R_{af} が大きくなると、バックスピンの量に関しては申し分ないが、摩擦力が過度に大きくなってボール表面に傷がつきやすくなる。よって、粗面部7aの算術平均粗さ R_{af} は、0.55 μm 以下、より好ましくは $0.50\mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $0.45\mu\text{m}$ 以下が望ましい。

【0039】

一つの実施形態では、打撃平面7の全てが粗面部7aで構成される。この実施形態では、ミスショット時などを含めてより広い領域でボールと粗面部7aとを接触させ、バックスピンの量を安定させることができる。

【0040】

50

他の実施形態では、打撃平面7のめっき層10の一部だけが粗面部7aで形成される。例えば、粗面部7aは、打点として最も好ましいとされるスイートスポットSS（ヘッド重心Gからフェース2に下ろした法線Nとフェース2との交点）を含んだフェース2の中央領域に設けられるのが望ましい。これにより、粗面部7aとボールとの接触機会を効果的に増加させ、ひいては打球に十分なバックスピン量を与えることができる。

【0041】

特に限定されるわけではないが、粗面部7aは、スイートスポットSSを通るフェース2と直角な垂直面CPからトゥ、ヒール側にそれぞれ3mm以上、より好ましくは5mm以上、さらに好ましくは8mm以上、特に好ましくは10mm以上の領域X、Xに形成されるのが望ましい。

10

【0042】

なお、本実施形態の打撃平面7には、粗面部7aのトゥ側及びヒール側に、算術平均粗さ0.2µm以下の平滑部7bが形成される。つまり、本実施形態のクラブヘッド1の打撃平面7は、粗面部7aと、平滑部7bとを含んで構成される。

【0043】

上記平滑部7bは、例えば鏡面状の仕上げ面で構成され、平滑部7bと粗面部7aとの間には、表面粗さの違いにより、上下にのびるトゥ側のパーティカルラインL1及びヒール側のパーティカルラインL2が形成される。

【0044】

このような平滑部7bは、クラブヘッド1の意匠性を向上する他、パーティカルラインL1、L2間の領域が好ましい打球エリア（粗面部7a）であることをゴルフに認識させるのにも役立つ。なお、本実施形態では、フェースライン8が、前記パーティカルラインL1、L2間をはみ出すことなくのびているが、その外側に設けられても良いのは言うまでもない。

20

【0045】

図4(a)及び(b)には、フェースライン8の拡大断面図が示される。ここで、上記「フェースライン8のめっき層10」とは、フェースライン8の溝底8a及びその両側をのびる一对の溝壁面8bの各表面に形成されためっき層を意味する。従って、フェースライン8のめっき層10の算術平均粗さRa1は、本明細書では、溝底8a表面の算術平均粗さと、その両側をのびる一对の溝壁8b表面の算術平均粗さとをそれぞれ溝の長手方向に沿って測定し、それらの平均値として求められるものとする。

30

【0046】

前記フェースライン8のめっき層10の平滑部12は、算術平均粗さRa1が0.20µm以下に設定されるが、より好ましくは0.15µm以下、さらに好ましくは0.13µm以下が望ましい。他方、前記平滑部12の算術平均粗さRa1が小さすぎると、加工が困難となって製造コストが上昇するおそれがある。よって、フェースライン8の平滑部12の算術平均粗さRa1は、0.05µm以上、より好ましくは0.08µm以上、さらに好ましくは0.10µm以上が望ましい。

【0047】

特に、フェースライン8のめっき層10の平滑部12の算術平均粗さRa1と、前記打撃平面7の粗面部7aの算術平均粗さRafとの比(Ra1/Raf)は、好ましくは0.80以下、より好ましくは0.70以下、さらに好ましくは0.50以下が望ましい。前記比(Ra1/Raf)を小さくすることにより、より一層フェースライン8からの異物の排出性を高めることができる。なお、前記比(Ra1/Raf)の下限は、好ましくは0.10以上、より好ましくは0.15以上、さらに好ましくは0.20以上が望ましい。前記比(Ra1/Raf)が0.10未満になると、フェースライン8の加工コストが増加し、生産性を悪化させるおそれがある。

40

【0048】

また、フェースライン8の溝深さD2が相対的に小さくなると、主に水分や泥といった異物をフェースライン8内に十分に収容しきれず、ひいては打球に十分なバックスピ

50

得られないおそれがある。よって、フェースライン 8 の溝深さ D_2 は、好ましくは 0.20 mm 以上、より好ましくは 0.25 mm 以上、さらに好ましくは 0.30 mm 以上が望ましい。逆に、フェースライン 8 の溝深さ D_2 が相対的に大きくなると、加工が困難になって製造コストが上昇するおそれがある。よって、フェースライン 8 の溝深さ D_2 は、好ましくは 0.50 mm 以下、より好ましくは 0.45 mm 以下、さらに好ましくは 0.40 mm 以下が望ましい。

【0049】

また、フェースライン 8 の溝幅 W_2 が相対的に小さくなると、上記同様、主に水分や泥といった異物をフェースライン 8 内に十分に収容しきれず、ひいては打球に十分なバックスピンの得られないおそれがある。よって、フェースライン 8 の溝幅 W_2 は、好ましくは 0.30 mm 以上、より好ましくは 0.40 mm 以上、さらに好ましくは 0.50 mm 以上が望ましい。逆に、フェースライン 8 の溝幅 W_2 が相対的に大きくなると、平らな打撃平面 7 の面積が低下するおそれがある。よって、フェースライン 8 の溝幅 W_2 は、好ましくは 0.90 mm 以下、より好ましくは 0.80 mm 以下、さらに好ましくは 0.70 mm 以下が望ましい。

【0050】

さらに、隣り合うフェースライン 8、8 の溝間隔 P_2 (図 3 に示されるように、フェースライン 8 の中心線 8CL 間の距離) が小さすぎると、打撃平面 7 の面積が低下するおそれがある。よって、フェースライン 8 の溝間隔 P_2 は、好ましくは 2.5 mm 以上、より好ましくは 3.0 mm 以上、さらに好ましくは 3.3 mm 以上が望ましい。逆に、フェースライン 8 の溝間隔 P_2 が大きくなると、排水効果が低下して雨天時のプレーにおいて、打球のバックスピンの量が低下するおそれがある。よって、フェースライン 8 の溝間隔 P_2 は、好ましくは 4.4 mm 以下、より好ましくは 4.1 mm 以下、さらに好ましくは 3.8 mm 以下が望ましい。

【0051】

フェースライン 8 の横断面積は、小さすぎると排水効果が低下しやすく、逆に大きすぎると異物が詰まりやすくなる。このような観点より、フェースライン 8 の横断面積は、好ましくは 0.08 mm² 以上、より好ましくは 0.09 mm² 以上、さらに好ましくは 0.10 mm² 以上が望ましく、また、好ましくは 0.45 mm² 以下、より好ましくは 0.40 mm² 以下、さらに好ましくは 0.38 mm² 以下が望ましい。

【0052】

図 4 に示されるように、フェースライン 8 の溝壁面 8b の傾斜角度 θ_2 は、好ましくは 1 度以上、より好ましくは 3 度以上、さらに好ましくは 5 度以上が望ましい。前記傾斜角度 θ_2 が小さすぎると、ボールが傷つきやすくなる傾向がある。逆に、前記傾斜角度 θ_2 が大きくなると、溝容積が低下する傾向がある。このような観点より、フェースライン 8 の側壁 8b の傾斜角度 θ_2 は、好ましくは 30 度以下、より好ましくは 25 度以下、さらに好ましくは 20 度以下が望ましい。

【0053】

なお、図 4 (a) には、傾斜角度 θ_2 が 30 度、同図 (b) には、傾斜角度 θ_2 が 1 度の台形状の横断面を有するフェースライン 8 をそれぞれ示す。しかし、フェースライン 8 の横断面形状は、上述の台形状に限定されるものではなく、例えば V 字状又は円弧状 (ともに図示せず) など左右対称のものであれば種々の形状が採用できる。

【0054】

また、図 4 (a)、(b) に示されるように、フェースライン 8 の溝縁に丸み (円弧状の面取り) が形成されても良い。この場合、面取りの曲率半径 r_a は、好ましくは 0.12 mm 以上、より好ましくは 0.13 mm 以上、さらに好ましくは 0.14 mm 以上が望ましい。該曲率半径 r_a が小さくなると、ボールが傷つきやすくなる傾向がある。逆に、前記曲率半径 r_a が大きくなると、ボールに対する摩擦力が低下するおそれがある。このような観点より、前記曲率半径 r_a は、好ましくは 0.40 mm 以下、より好ましくは 0.38 mm 以下、さらに好ましくは 0.36 mm 以下が望ましい。

10

20

30

40

50

【0055】

なお、図4(a)に示されるように、フェースライン8の溝底8aと溝壁面8bとのコーナ部は鋭なままでも良いし、また図4(b)に示されるように、滑らかな円弧面で面取りされても良い。後者の場合、円弧の曲率半径 r_b も、好ましくは0.12mm以上、より好ましくは0.13mm以上、さらに好ましくは0.14mm以上が望ましい。該曲率半径 r_b が小さくなると、該コーナ部に異物が残存しやすくなる。逆に、前記曲率半径 r_b が大きくなると、フェースライン8の容積が低下して排水効果が低下するおそれがある。このような観点より、前記曲率半径 r_b は、好ましくは0.40mm以下、より好ましくは0.38mm以下、さらに好ましくは0.36mm以下が望ましい。

【0056】

図5及びそのB-B拡大断面図である図6には、本発明の他の実施形態のゴルフクラブヘッドが示される。また、図7には、図6の要部拡大図が示される。

【0057】

この実施形態において、前記フェース2は、打撃平面7と、この打撃平面7から凹む少なくとも1本のフェースライン8とを含み、かつ、打撃平面7には、フェースライン8よりも溝幅及び溝深さがともに小さい複数本の補助溝9がさらに設けられる。なお、理解しやすいように、図面には補助溝9が実寸よりも誇張して描かれている。

【0058】

本実施形態の補助溝9は、前記フェースライン8の表面を除いて、フェース2の実質的全域に設けられている。該補助溝9は、例えば一定の間隔 P_1 でかつ互いに交差することなく設けられる。本実施形態の補助溝9は、ソール面4よりも下方に中心を有する多数の同心の円弧状でのびているが、波状や直線状であっても構わない。

【0059】

また、本実施形態の補助溝9の横断面は、図8(a)に拡大して示されるように、傾斜する実質的平坦な溝壁面9bと、打撃平面7と平行にのびる溝底9aとからなる略台形状で形成される。ただし、図8(b)に示されるように、溝壁面9bと溝底9aとの間を円弧で面取りされたものでも良い。

【0060】

また、補助溝9の表面も、打撃平面7及びフェースライン8と同様、めっき層10により覆われる。また、この補助溝9にも、打撃平面と同様、砥粒が衝突させられる。これにより、補助溝9の溝縁エッジは、凹凸に変形して粗面化される。また、補助溝9の溝幅 W_1 よりも小さい外径を有する砥粒を用い、補助溝9の溝表面を形成するめっき層10も、算術平均粗さ R_a が0.20 μm よりも大の粗面部13として形成されている。

【0061】

このような補助溝9は、打撃平面7の粗面部7aとの相乗作用により、打球に安定してバックspin量を与えることができる。また、補助溝9は、ボール表面(カバー)のひずみがフェースライン8付近に集中するのを防ぎ、該ひずみを広く分散させる。これによりボールの損傷を抑制しつつボールへの摩擦力を高めることができる。

【0062】

また、補助溝9は、図7に示されるように、溝深さ D_1 が0.005~0.025mm、溝幅 W_1 が0.10~0.50及び傾斜角度 θ_1 が40~70度で開口部に向かって拡幅する一対の溝壁面9bを有する。このような断面寸法は、この実施形態のゴルフクラブヘッドを製造する際に重要な意味を持つ。これについては後述する。

【0063】

次に、図5~7に示した補助溝9を有する実施形態のゴルフクラブヘッド1を例に挙げ、その製造方法について述べる。

【0064】

先ず、例えば鍛造又は鋳造等により成形されたクラブヘッド1のフェース2に、補助溝9を凹設する工程が行われる。フェース2の表面は、例えばミリング等で仮仕上げされることが望ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

本実施形態では、図 9 (a) に示されるように、フェース 2 に、金型 M 1 を押圧するプレス工程が行われる。前記金型 M 1 は、例えば単一の平面をなす主面 C と、該主面 C から突出しかつ前記補助溝 9 の反転形状からなる小凸部 T 1 とを含む成形面を有する。そして、このような成形面を有する金型 M 1 をフェース 2 に押し付けることにより、フェース 2 の表面に多数の補助溝 9 が凹設される。この補助溝 9 の寸法は、上述の範囲に定められるのが望ましい。

【 0 0 6 6 】

次に、図 9 (b) 及び (c) に示されるように、補助溝 9 が形成されたフェース 2 に、刻印型 M 2 を押し付けてフェースライン 8 が形成された第 1 の表面 S 1 を形成する工程が行われる。刻印型 M 2 は、単一の平面からなる主面 C と、該主面 C から突出する凸部 T 2 を含む成形面を有する。そして、刻印型 M 2 の凸部 T 2 をフェース 2 に対して垂直に押し込んでフェースライン 8 が刻印される。

【 0 0 6 7 】

好ましい実施形態では、刻印型 M 2 は、凸部 T 2 のみをフェース 2 に接触させる。即ち、刻印型 M 2 の押し下げ量を規制することにより、刻印型 M 2 の凸部 T 2、T 2 間の主面 C は、フェース 2 の表面と接触することなく該フェース 2 と隙間 g を有した状態に保持される。このような工程により、図 9 (c) のように、先に形成した補助溝 9 を主面 C で押し潰すことなしにフェースライン 8 を刻印できる。

【 0 0 6 8 】

なお、先にフェースライン 8 を形成し、その後に補助溝 9 を形成すると、補助溝 9 がフェースライン 8 のエッジなどを凹凸化させ、著しく見栄えを損ねるため好ましくないが、この実施形態の方法では、補助溝 9 を先に形成し、その後にフェースライン 8 が刻印されることにより、該フェースライン 8 の縁やコーナ部のエッジなどをシャープに見映え良く形成できる点で好ましい。

【 0 0 6 9 】

また、前記刻印型 M 2 の凸部 T 2 の表面の算術平均粗さ R_{a1} は、好ましくは $0.03 \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $0.05 \mu\text{m}$ 以上が望ましく、また、好ましくは $0.2 \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $0.15 \mu\text{m}$ 以下とするのが良い。このような表面粗さを有する凸部 T 2 をフェース 2 に対して垂直に押し下げて刻印することにより、刻印と同時にフェースライン 8 の表面の算術平均粗さ R_{a1} を $0.20 \mu\text{m}$ 以下に平滑化するのに役立つ。なお、フェースライン 8 の刻印の後、フェースライン 8 の表面をさらに研磨して、その算術平均粗さ R_{a1} を平滑化しても良い。

【 0 0 7 0 】

次に、図 10 に示されるように、前記第 1 の表面 S 1 にめっき層 10 を形成することにより、少なくともフェースライン 8 の表面の算術平均粗さ R_{a1} が $0.20 \mu\text{m}$ 以下となる第 2 の表面 S 2 を形成する工程が行われる。めっき層 10 は、フェースライン 8 の表面の微細な凹凸を覆うことにより該表面をさらに平滑化し、その算術平均粗さ R_{a1} を確実に $0.20 \mu\text{m}$ 以下に形成するのに役立つ。なお、めっき層 10 は、慣例に従って種々の方法で形成することができ、例えば電気めっき、無電解めっき、溶融めっき、分散めっき又は陽極酸化などを挙げることができる。

【 0 0 7 1 】

次に、第 2 の表面 S 2 のフェースライン 8 のみをマスキング材 14 で覆った第 3 の表面 S 3 を得る工程が行われる。この工程は、例えば図 11 (a) に示されるように、第 2 の表面 S 2 全域に、マスキング材 14 を均一に塗布するとともに、同図 (b) に示されるように、マスキング材 14 が硬化する前に、フェースライン 8 に充填されたマスキング材 14 のみを残すように拭き取ることで行われる。

【 0 0 7 2 】

前記マスキング材 14 としては、塗布時に液状のものが好適であり、例えばアクリル系、シリコーン系、エステル系、合成ゴム系等種々のタイプが採用できる。とりわけ、空気

10

20

30

40

50

中の水分と反応して硬化を開始する反応型のマスキング材、とりわけシリコン系又はアクリル系のマスキング材が特に好適である。

【0073】

塗布時のマスキング材14の粘度は、特に限定されるものではないが、小さすぎると、フェース2上にマスキング材14を塗布した際に流れやすくなり、安定した塗布作業を行うことができないおそれがある。逆にマスキング材14の粘度が大きすぎると、フェースライン8の内部等にスムーズに充填されないおそれがある他、拭き取り時に補助溝9の中から掻き出し難くなるおそれがある。このような観点より、マスキング材14の粘度は、好ましくは $3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上、より好ましくは $5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上、さらに好ましくは $10 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上が望ましく、また、好ましくは $70 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下、より好ましくは $60 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下、さらに好ましくは $50 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下が望ましい。なお、マスキング材の粘度は、B型回転粘度計により25 雰囲気下で測定された値とする。

10

【0074】

また、発明者らは、種々の実験の結果、補助溝9の溝幅 $W1$ 、溝深さ $D1$ 及び溝壁面の傾斜角度 $\theta1$ を上述の範囲に規制した場合、図11(b)に示されるように、布等の柔軟なウエス15をフェース2の表面に押圧して拭き取るという単純な作業により、補助溝9の中から硬化前のマスキング材14を容易に排出させ得ることを知見した。従って、補助溝9の寸法は、フェース2の摩擦力の向上のみならず、マスキング材14の除去工程を能率化する上でも重要になる。

【0075】

20

前記補助溝9の溝深さ $D1$ が 0.005 mm 未満、溝幅 $W1$ が 0.10 mm 未満又は溝壁面の傾斜角度 $\theta1$ が 70 度よりも大の場合、フェース2の摩擦力を十分に高める効果が得られないおそれがある。逆に、補助溝9の溝深さ $D1$ が 0.025 mm よりも大、溝幅 $W1$ が 0.50 mm よりも大又は溝壁面の傾斜角度 $\theta1$ が 40 度よりも小の場合、マスキング材14の拭き取り作業において、補助溝9の内部にマスキング材14が残りやすく、ひいては補助溝9の表面に砥粒を直接衝突させて表面を荒らすことが困難になる。

【0076】

以上のような観点より、補助溝9の溝深さ $D1$ は、好ましくは 0.010 mm 以上、より好ましくは 0.015 mm 以上が望ましく、また、好ましくは 0.023 mm 以下、より好ましくは 0.020 mm 以下が望ましい。

30

【0077】

同様に、補助溝9の溝幅 $W1$ は、好ましくは 0.15 mm 以上、より好ましくは 0.20 mm 以上が望ましく、また、好ましくは 0.45 mm 以下、より好ましくは 0.40 mm 以下が望ましい。

【0078】

同様に、前記傾斜角度 $\theta1$ は、好ましくは 45 度以上、より好ましくは 50 度以上が望ましく、また、好ましくは 60 度以下、より好ましくは 55 度以下が望ましい。

【0079】

とりわけ、補助溝9の上記傾斜角度 $\theta1$ は、フェースライン8の溝壁面の傾斜角度 $\theta2$ よりも大きくすることが望ましく、とりわけこれらの角度の差($\theta1 - \theta2$)を 20 度以上、より好ましくは 30 度以上であるのが望ましい。これにより、例えば補助溝9の長手方向と直角にウエス15を動かす際に、フェースライン8からのマスキング材14の流出を抑えつつ補助溝9からの取り出し効果を高めうる。

40

【0080】

なお、上記角度の差($\theta1 - \theta2$)が大きくなると、補助溝9による摩擦力の向上効果が低下したり、フェースライン8のエッジによるボールの傷つきが生じやすくなるおそれがある。このような観点より、前記角度の差($\theta1 - \theta2$)は、好ましくは 60 度以下、より好ましくは 50 度以下、さらに好ましくは 40 度以下が望ましい。

【0081】

なお、補助溝9の溝壁面9bの傾斜角度 $\theta1$ は、原則として溝底9aの円弧部分を除い

50

た平面部分を基準に測定されるが、溝壁面 9 b がすべて曲線で構成されているときには、その平均角度とする。

【 0 0 8 2 】

また、図 7 に示されるように、補助溝 9 の中心線 9 C L 間の距離である補助溝の間隔 P 1 が小さすぎると、打撃平面 7 の面積による打球のバックspin量の低下が生じるおそれがあり、逆に大きすぎても、表面の凹凸による摩擦力の向上効果が期待できないおそれがある。このような観点より、補助溝 9 の間隔 P 1 は、好ましくは 0 . 3 0 mm 以上、より好ましくは 0 . 3 5 mm 以上、さらに好ましくは 0 . 4 0 mm 以上が望ましく、また、好ましくは 0 . 7 0 mm 以下、より好ましくは 0 . 6 5 mm 以下、さらに好ましくは 0 . 6 0 mm 以下が望ましい。

10

【 0 0 8 3 】

次に、図 1 2 に示されるように、第 3 の表面 S 3 に砥粒 p を衝突させる工程が行われる。これにより、マスキングされているフェースライン 8 を除いた部分、即ち打撃平面 7 と補助溝 9 の表面の算術平均粗さを 0 . 2 0 μ m よりも大に粗面化することができる。なお、フェース 2 の表面の算術平均粗さは、砥粒 p の粒子径や投射時間及び / 又は投射速度を変えることにより調節できる。

【 0 0 8 4 】

その後、フェースライン 8 のマスキング材 1 4 を取り除く工程が行われる。この工程は、例えば樹脂や木質材、フェース 2 のめっき層 1 0 の金属よりも軟質な材料からなるヘラ等でマスキング材 1 4 をフェースライン 8 から掻き取ることで容易に行うことができる。これにより、図 7 に示したように、打撃平面 7 及び補助溝 9 の各めっき層 1 0 は、砥粒の衝突により表面の算術平均粗さ R a f、R a s が 0 . 2 0 μ m よりも大に粗面化された粗面部 7 a 及び 1 3 を具える一方、フェースライン 8 のめっき層 1 0 は、表面の算術平均粗さ R a l が 0 . 2 0 μ m 以下の平滑部 1 2 で形成されたフェース 2 を得ることができる。

20

【 0 0 8 5 】

以上本発明の実施形態について説明したが、本発明は図示した具体的な実施形態に限定されるものではなく種々変形して実施しうるのは言うまでもない。例えば、フェースライン 8 の刻印は、押圧型によるものではなく、例えば N C 等の切削加工等で行われても良いのは言うまでもない。また、ゴルフクラブヘッドは、アイアン型のみならず、ウッド型のもので良い。

30

【実施例】

【 0 0 8 6 】

表 1 に示す仕様に基づいて、ロフト角 4 6 度のアイアン型ゴルフクラブヘッド（ピッチングウエッジ）が試作され、それらについて各種の性能がテストされた。各実施例のクラブヘッドは、軟鉄（S 2 5 C）の鍛造により形成され、その後、プレス加工による補助溝の形成、刻印型によるフェースラインの形成、Ni - Crでのめっき処理、フェースラインのマスキング処理、サンドブラスト処理及びマスキング除去処理を順次行って仕上げられた。

【 0 0 8 7 】

マスキング材には、ThreeBond社製のアクリル系の液状ガスケット（品番 1 1 4 1、粘度 1 5 Pa · s）が使用された。

40

【 0 0 8 8 】

また、サンドブラスト処理は、平均粒度 1 8 0 μ m のアルミナ系の研掃材を吹き付け空気圧 0 . 3 M P a で 2 0 秒間投射することにより行われた。

【 0 0 8 9 】

他方、比較例は、上記工程からマスキング処理及びマスキング除去処理が省略された。このため、フェースラインの表面にもサンドブラストの砥粒の衝突により形成された粗面部が設けられている。

フェースラインの仕様は、次の通りであり、各例とも共通である。

【 0 0 9 0 】

50

< フェースラインの仕様 >

横断面形状：台形状

溝深さ D 2 : 0 . 3 5 mm

溝幅 W 2 : 0 . 7 0 mm

溝間隔 P 2 : 3 . 6 0 mm

側壁面の傾斜角度 2 : 1 5 度

溝の縁の円弧の曲率半径 r a : 0 . 1 4 mm

【 0 0 9 1 】

< 補助溝の仕様 >

横断面形状：台形状

10

【 0 0 9 2 】

< フェースライン刻印工程 >

刻印型の凸部の表面の算術平均粗さ : 0 . 0 5 μ m

また、テスト方法は次の通りである。

【 0 0 9 3 】

< 打球のバックスピン量 >

各クラブヘッドにスチールシャフトを装着してアイアン型のゴルフクラブを試作し、ハンディキャップ 0 ~ 9 の 1 0 名のゴルファが各ゴルフクラブでそれぞれ芝長さ約 1 5 mm のフェアウェイ上に直接置かれた 3 ピースゴルフボールを連続して 3 0 球ずつ打撃し、打球のバックスピン量が I S G デンマーク社製の弾道追跡装置「トラックマン」にて測定された。なお、各例とも、フェアウェイの乾燥状態と、湿潤状態の双方のコンディションでテストが行われ、それぞれ最初の 1 0 球、中間の 1 0 球、最後の 1 0 球と 3 つのパートに区分し、各パートのバックスピン量の平均値が計算された。3 0 球の打撃を通してバックスピン量の低下が少ないものほど良好であることを示す。なお湿潤状態は、乾燥状態でのテスト後、フェアウェイ 3 0 cm 四方に 5 0 0 cc の水を均一に散布して擬似的な湿潤状態とした。

20

【 0 0 9 4 】

< フェースラインの汚れ >

上記乾燥打撃、湿潤打撃のそれぞれのテスト直後において、フェースライン内に泥が詰まっている部分の長さが測定された。評価基準は、次の通りである。

30

：泥が詰まっている部分の合計長さが 3 0 mm 未満

：泥が詰まっている部分の合計長さが 3 0 mm 以上かつ 1 0 0 mm 未満

×：泥が詰まっている部分の合計長さが 1 0 0 mm 以上

【 0 0 9 5 】

< マスキング後の仕上がり状態 >

実施例のクラブヘッドをそれぞれ 1 0 ピース試作し、サンドブラスト後の打撃平面及び補助溝を肉眼で観察し、表面のブラスト斑模様の有無が確認された。このような斑模様はマスキング材の残留により生じる。従って、本テストは、補助溝の断面形状の差異がマスキング材の拭き取りに与える影響を比較するのに役立つ。評価は、斑模様の発生していたクラブヘッドの個数で示した。数値が小さいほど良好である。

40

テストの結果等は表 1 に示される。

【 0 0 9 6 】

【 表 1 】

	比較例	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
フェース表面を示す図	図 5 & 7	図 5 & 7	図 5 & 7	図 5 & 7	図 5 & 7	図 5 & 7
補助溝の溝深さ D1 (mm)	0.015	0.015	0.02	0.015	0.03	0.015
補助溝の溝幅 W1 (mm)	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3
補助溝の溝壁面の傾斜角度 $\theta 1$ (°)	50	50	50	50	50	30
補助溝の溝間隔 P1 (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
フェースラインへのサンドブラスト	有り	無し	無し	無し	無し	無し
打撃面のめっき層の算術平均粗さ Ra f (μ m)	0.40	0.40	0.42	0.42	0.44	0.42
フェースラインのめっき層の算術平均粗さ Ra l (μ m)	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
バックスピンの (乾燥時) 最初の 10 球 (r p m)	6800	6800	6820	6830	6830	6820
バックスピンの (乾燥時) 中間の 10 球 (r p m)	6730	6760	6800	6800	6790	6790
バックスピンの (乾燥時) 最後の 10 球 (r p m)	6700	6740	6770	6760	6760	6760
バックスピンの (乾燥時) スピン低下量 (r p m)	100	60	50	70	70	60
バックスピンの (湿潤時) 最初の 10 球 (r p m)	6600	6600	6610	6610	6620	6630
バックスピンの (湿潤時) 中間の 10 球 (r p m)	6490	6580	6580	6580	6570	6590
バックスピンの (湿潤時) 最後の 10 球 (r p m)	6330	6520	6530	6520	6530	6550
バックスピンの (湿潤時) スピン低下量 (r p m)	270	80	80	90	90	80
フェースラインの汚れ 乾燥打撃後	Δ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ
フェースラインの汚れ 湿潤打撃後	\times	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ
マスキング後の仕上がり状態 (斑模様があるヘッド数)	—	0	1	1	8	6

10

20

30

40

	比較例	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9
フェース表面を示す図	図 5 & 7	図 5 & 7	図 5 & 7	図 5 & 7	図 5 & 7
補助溝の溝深さ D1 (mm)	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
補助溝の溝幅 W1 (mm)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
補助溝の溝壁面の傾斜角度 $\theta 1$ (°)	50	40	60	70	80
補助溝の溝間隔 P1 (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
フェースラインへのサンドブラスト	有り	無し	無し	無し	無し
打撃面のめっき層の算術平均粗さ Ra f (μ m)	0.40	0.41	0.39	0.38	0.36
フェースラインのめっき層の算術平均粗さ Ra l (μ m)	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1
バックスピン (乾燥時) 最初の 10 球 (r p m)	6800	6800	6760	6730	6700
バックスピン (乾燥時) 中間の 10 球 (r p m)	6730	6760	6740	6670	6660
バックスピン (乾燥時) 最後の 10 球 (r p m)	6700	6740	6700	6660	6630
バックスピン (乾燥時) スピン低下量 (r p m)	100	60	60	70	70
バックスピン (湿潤時) 最初の 10 球 (r p m)	6600	6600	6530	6500	6400
バックスピン (湿潤時) 中間の 10 球 (r p m)	6490	6580	6500	6460	6360
バックスピン (湿潤時) 最後の 10 球 (r p m)	6330	6520	6450	6410	6310
バックスピン (湿潤時) スピン低下量 (r p m)	270	80	80	90	90
フェースラインの汚れ 乾燥打撃後	△	○	○	○	○
フェースラインの汚れ 湿潤打撃後	×	○	○	○	○
マスキング後の仕上がり状態 (斑模様があるヘッド数)	—	2	0	0	0

【 0 0 9 7 】

テストの結果、実施例のクラブヘッドは、比較例に比べて、バックスピン量の低下が少なくかつ異物の目詰まりも少ないことが確認できた。特に補助溝を有する実施例については、より優れた効果を発揮していることが確認できた。

【 0 0 9 8 】

なお、補助溝の溝幅が 0.03 と大きい実施例 4 や、補助溝の溝壁面の傾斜角度 $\theta 1$ が 30 度以下の実施例 5 では、フェースの仕上がり状態にやや難があることが確認できた。これは、マスキング材が、拭き取り時に補助溝の内部から排出され難くなるためと考えら

10

20

30

40

50

れる。

【0099】

また、補助溝の溝壁面の傾斜角度を80度とした場合、特に湿潤時のバックスピンの絶対値が低下することが確認できた。これは、補助溝のエッジ効果が低下するためと考えられる。

【0100】

一方、比較例では、フェースラインへの目詰まりがひどく、かつ、連続打撃によりバックスピンの低下が大きいことが確認できた。

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図1】本発明の一実施形態を示すゴルフクラブヘッドの正面図である。

【図2】そのA-A断面図である。

【図3】図2の要部拡大図である。

【図4】(a)及び(b)はフェースラインの実施形態を示す断面図である。

【図5】本発明の他の実施形態を示すゴルフクラブヘッドの正面図である。

【図6】そのB-B断面図である。

【図7】図6の要部拡大図である。

【図8】(a)、(b)は補助溝の拡大断面図である。

【図9】(a)~(c)は本実施形態のゴルフクラブヘッドの製造方法を説明する断面図である。

【図10】めっき処理後のフェースの拡大断面図である。

【図11】(a)及び(b)はマスクングの工程を説明する断面図である。

【図12】フェースに砥粒を衝突させる工程を説明する断面図である。

【符号の説明】

【0102】

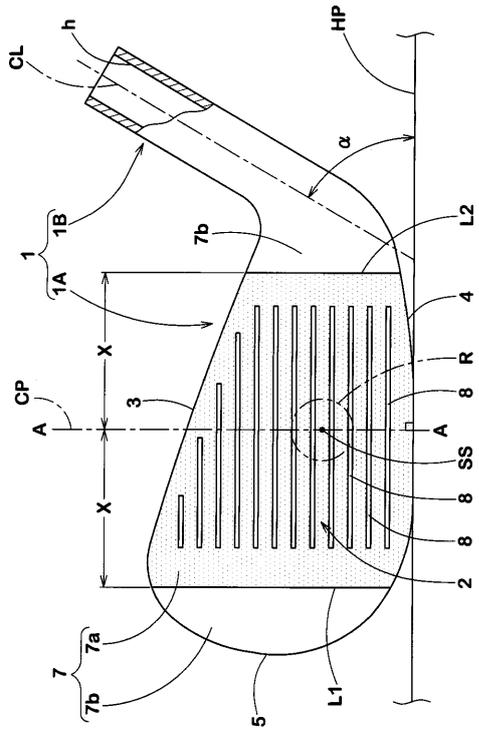
- 1 ゴルフクラブヘッド
- 2 フェース
- 7 打撃平面
- 7 a 打撃平面の粗面部
- 7 b 平滑部
- 8 フェースライン
- 1 2 フェースラインの平滑部
- 9 補助溝
- 1 3 補助溝の粗面部

10

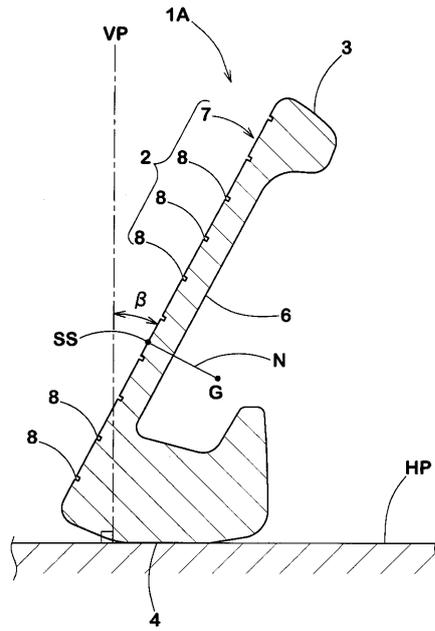
20

30

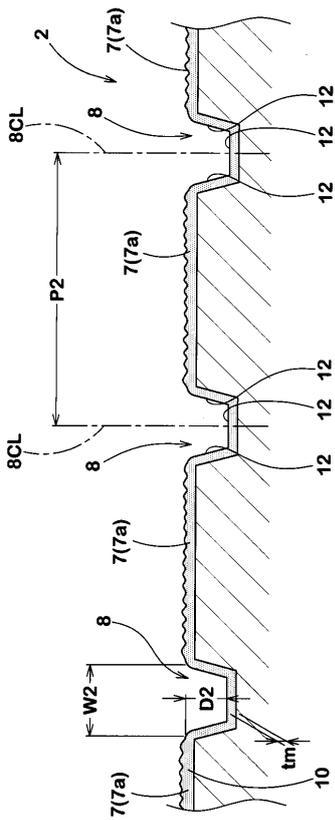
【 図 1 】



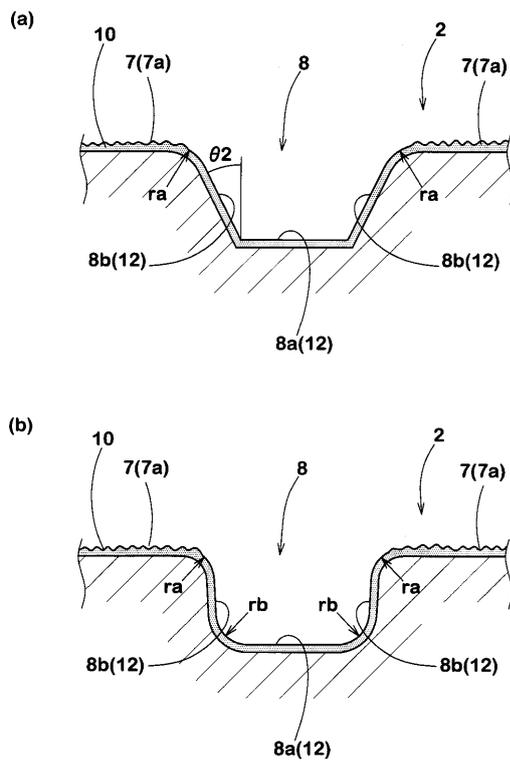
【 図 2 】



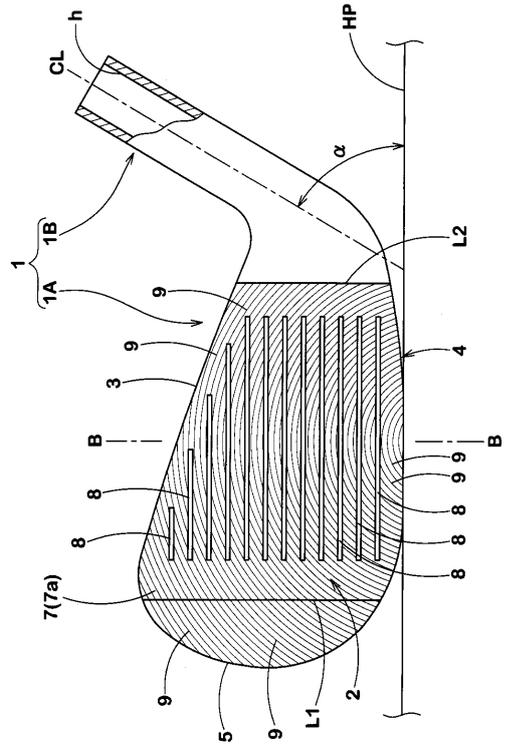
【 図 3 】



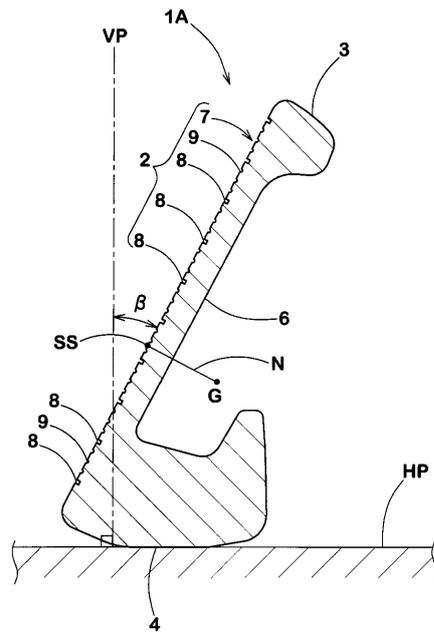
【 図 4 】



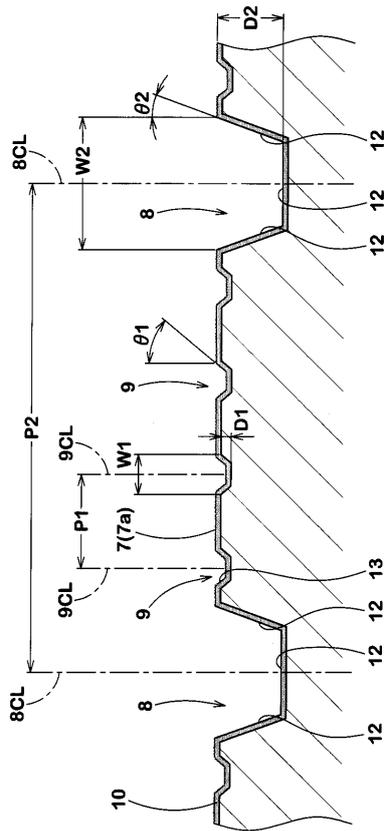
【 図 5 】



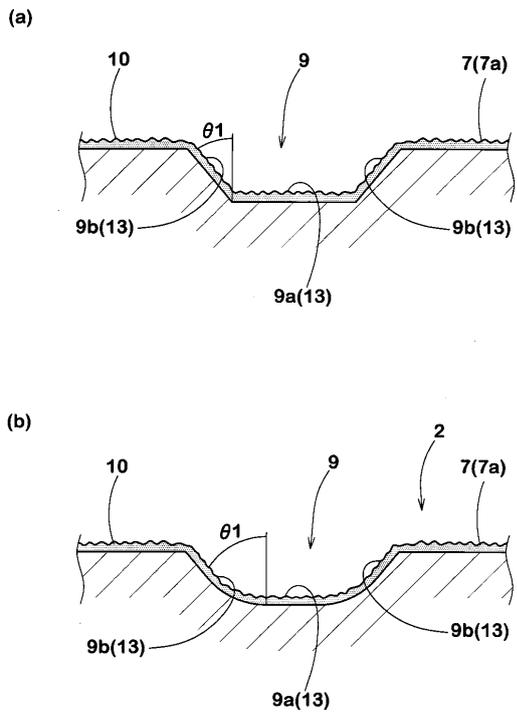
【 図 6 】



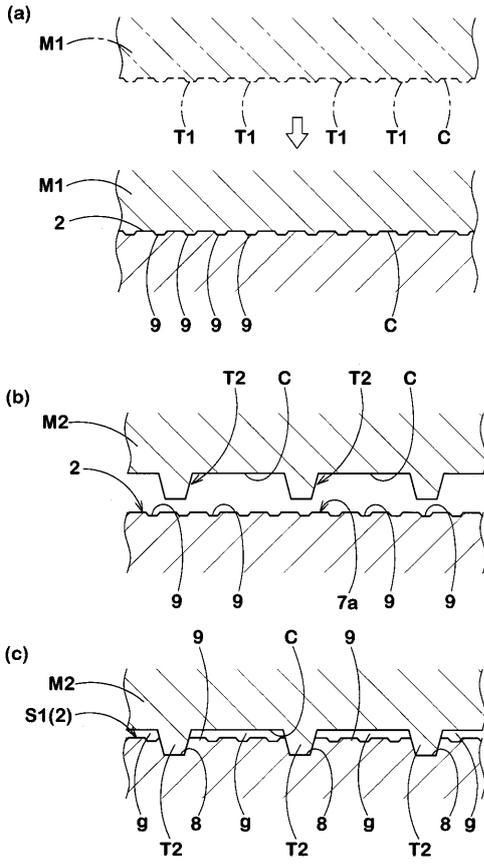
【 図 7 】



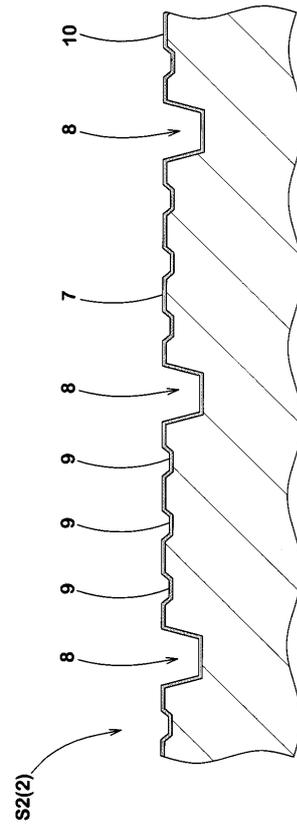
【 図 8 】



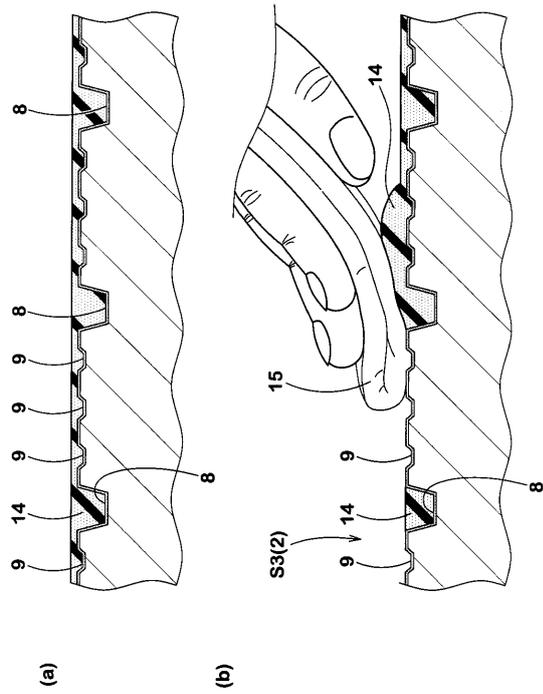
【 9 】



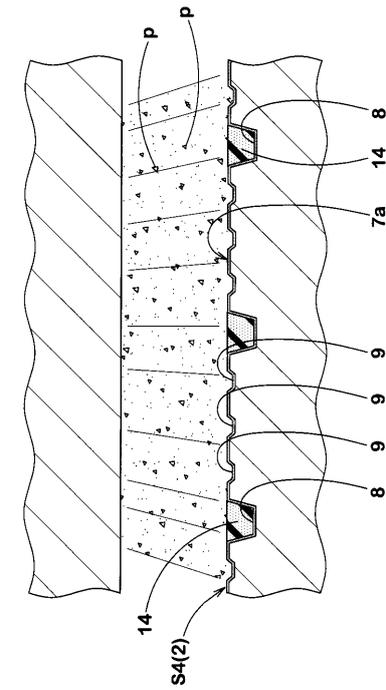
【 10 】



【 11 】



【 12 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-321469(JP,A)
特開2008-132169(JP,A)
特開2003-293198(JP,A)
特開2001-327636(JP,A)
特開平09-253250(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63B 53/00 - 53/16