

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5937417号  
(P5937417)

(45) 発行日 平成28年6月22日(2016.6.22)

(24) 登録日 平成28年5月20日(2016.5.20)

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

請求項の数 8 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2012-104280 (P2012-104280)	(73) 特許権者	504017809
(22) 出願日	平成24年4月30日 (2012.4.30)		ダンロップスポーツ株式会社
(65) 公開番号	特開2013-230280 (P2013-230280A)		兵庫県神戸市中央区脇浜町三丁目6番9号
(43) 公開日	平成25年11月14日 (2013.11.14)	(74) 代理人	100107940
審査請求日	平成27年2月27日 (2015.2.27)		弁理士 岡 憲吾
		(74) 代理人	100120938
			弁理士 住友 教郎
		(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

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】

フェースを備えており、

上記フェースが、複数のスコアライン溝と複数の微細溝とランドエリアとを有しており、

上記微細溝の深さが 0 . 0 3 mm 未満であり、

上記微細溝の幅が 0 . 1 mm 以上 0 . 3 mm 以下であり、

上記微細溝のピッチが 0 . 3 mm 以上 0 . 8 mm 以下であり、

上記微細溝が、第一方向延在部と第二方向延在部とを有しており、

上記第一方向が、ヒール側ほどトップブレード側となる方向であり、

上記第二方向が、トゥ側ほどトップブレード側となる方向であり、

上記スコアライン溝と上記微細溝とが交差しておらず、

上記スコアライン溝の延在方向と上記第一方向との成す角度の絶対値が  $\theta_1$  とされ、上記スコアライン溝の延在方向と上記第二方向との成す角度の絶対値が  $\theta_2$  とされるとき、

$\theta_1 < \theta_2$  であるゴルフクラブヘッド。

【請求項 2】

上記角度  $\theta_1$  が 5 度以上 4 5 度以下であり、

上記角度  $\theta_2$  が 5 度以上 9 0 度以下である請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 3】

上記微細溝が、上記第一方向延在部及び上記第二方向延在部のみからなり、

10

20

上記第一方向と上記第二方向との成す角度 が 45 度以上 170 度以下である請求項 1 又は 2 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 4】

上記微細溝同士が交差していない請求項 1 から 3 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 5】

上記第一方向延在部と上記第二方向延在部とを繋ぐアール部を更に有している請求項 1 から 4 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 6】

上記複数のスコアライン溝で挟まれた部分の面積が  $S_a$  とされ、  
上記微細溝の面積が  $S_b$  とされるとき、  
 $S_b / S_a$  が 0.14 以上 0.44 以下である請求項 1 から 5 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッド。

10

【請求項 7】

上記微細溝がレーザーによって形成されている請求項 1 から 6 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 8】

上記第一方向延在部  $d_1$  の長さ  $L_{d1}$  が、上記第二方向延在部  $d_2$  の長さ  $L_{d2}$  よりも大きい請求項 1 から 7 のいずれかに記載のゴルフクラブヘッド。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、スコアライン溝を有するゴルフクラブヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

多くのゴルフクラブヘッドには、スコアライン溝が設けられている。スコアライン溝は、バックสปิน量の増大に寄与しうる。

【0003】

特開平 9 - 253250 号公報には、フェース面に小溝を有するヘッドが開示されている。この小溝は、フェース面を形成するときの切削跡を利用して形成されている。

30

【0004】

特開 2002 - 153575 号公報には、微細加工によりフェース面上に形成された凹部を開示する。この凹部の深さは 5 ~ 10  $\mu\text{m}$  であり、この凹部の幅は 5 ~ 20  $\mu\text{m}$  である。

【0005】

特開 2007 - 202633 号公報には、フェース部に小溝を有するヘッドが開示されている。この小溝は、スコアラインより小さな開口幅と深さとを有する。

【0006】

特開 2008 - 132168 号公報には、複数のスコアライン溝と複数の細溝とを備えたヘッドが開示されている。細溝とスコアライン溝との成す角度が、スコアライン溝のトウ側から時計回りにみて 40 度以上 70 度以下とされている。

40

【0007】

特開 2010 - 88678 号公報には、トウ側からヒール側へ延設された複数本の細溝を備えたヘッドが開示されている。

【0008】

特開 2011 - 234748 号公報には、隣接するスコアラインの間の各領域に、スコアラインと平行な細溝が形成されたヘッドが開示されている。

【0009】

特開 2011 - 234749 号公報には、フェース面に複数本のスコアラインと第 1 細溝と第 2 細溝とを有するヘッドが開示されている。第 1 細溝は、スコアラインに平行であ

50

る。第2細溝は、スコアラインと交差している。

【0010】

特開2008-23178号公報には、ミーリング加工によって円弧状の切削痕が形成されたフェース面が開示されており、S字状の切削痕も開示されている。

【0011】

特開2008-272271号公報には、スコアライン溝よりも浅くて幅の狭い数多くの小溝ラインが開示されている。小溝ラインがトップ側に凸な曲線であることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0012】

【特許文献1】特開平9-253250号公報

【特許文献2】特開2002-153575号公報

【特許文献3】特開2007-202633号公報

【特許文献4】特開2008-132168号公報

【特許文献5】特開2010-88678号公報

【特許文献6】特開2011-234748号公報

【特許文献7】特開2011-234749号公報

【特許文献8】特開2008-23178号公報

【特許文献9】特開2008-272271号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

例えば、雨天の際のゴルフでは、フェースとボールとの間に水が存在した状態で、インパクトがなされる。この水は、フェースとボールとの間の摩擦を低下させうる。この摩擦の低下に起因して、バックスピン量が小さくなることがある。様々な状況において良好なバックスピンの得られるのが好ましい。

【0014】

本発明の目的は、良好なバックスピンの得られうるゴルフクラブの提供にある。

【課題を解決するための手段】

30

【0015】

本発明に係るヘッドは、フェースを備えている。上記フェースは、複数のスコアライン溝と複数の微細溝とランドエリアとを有している。上記微細溝の深さが0.03mm未満である。上記微細溝の幅が0.1mm以上0.3mm以下である。上記微細溝のピッチが0.3mm以上0.8mm以下である。上記微細溝が、第一方向延在部と第二方向延在部とを有している。上記第一方向が、ヒール側ほどトップブレード側となる方向である。上記第二方向が、トゥ側ほどトップブレード側となる方向である。上記スコアライン溝と上記微細溝とは交差していない。

【0016】

上記スコアライン溝の延在方向と上記第一方向との成す角度の絶対値が  $\theta_1$  とされ、上記スコアライン溝の延在方向と上記第二方向との成す角度の絶対値が  $\theta_2$  とされる。このとき、好ましくは、  $\theta_1 > \theta_2$  である。

40

【0017】

好ましくは、上記角度  $\theta_1$  が5度以上45度以下である。好ましくは、上記角度  $\theta_2$  が5度以上90度以下である。

【0018】

好ましくは、上記微細溝が、上記第一方向延在部及び上記第二方向延在部のみからなる。好ましくは、上記第一方向と上記第二方向との成す角度  $\theta$  が45度以上170度以下である。

【0019】

50

好ましくは、上記微細溝同士が交差していない。

【0020】

好ましくは、上記第一方向延在部と上記第二方向延在部とを繋ぐアール部が更に設けられている。

【0021】

上記複数のスコアライン溝で挟まれた部分の面積が  $S_a$  とされ、上記微細溝の面積が  $S_b$  とされる。好ましくは、 $S_b / S_a$  が 0.14 以上 0.44 以下である。

【0022】

好ましくは、上記微細溝がレーザーによって形成されている。

【発明の効果】

10

【0023】

良好なバックスピンの得られうる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】図1は、本発明の第一実施形態に係るゴルフクラブヘッドの正面図である。

【図2】図2は、図1のF2 - F2線に沿った断面図である。

【図3】図3は、図2における微細溝の拡大図である。

【図4】図4は、第二実施形態のフェース面の部分拡大図である。

【図5】図5は、第三実施形態のフェース面の部分拡大図である。

【図6】図6は、第四実施形態のフェース面の部分拡大図である。

20

【図7】図7は、第五実施形態のフェース面の部分拡大図である。

【図8】図8は、第六実施形態のフェース面の部分拡大図である。

【図9】図9は、第七実施形態のフェース面の部分拡大図である。

【図10】図10は、微細溝及び凸部の形成方法の一例を説明するための図である。

【図11】図11は、第八実施形態に係るゴルフクラブヘッドの正面図である。

【図12】図12は、図11のF12 - F12線に沿った断面図である。

【図13】図13は、図12における微細溝の拡大図である。

【図14】図14は、微細溝及び凸部の形成方法の他の例を説明するための図である。

【図15】図15は、比較例2のフェース面の部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0025】

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。

【0026】

図1は、本発明の第一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1において、ヘッド2は、所定のライ角及びリアルロフト角で水平面上に置かれている。図2は、図1のF2 - F2線に沿った断面図である。図3は、微細溝10（後述）近傍の拡大断面図である。

【0027】

ゴルフクラブヘッド2は、いわゆるアイアンタイプのゴルフクラブヘッドである。このヘッドは、アイアンヘッドとも称される。このヘッドは、右利きゴルファー用である。ゴルフクラブヘッド2は、いわゆるウエッジである。ウエッジのリアルロフト角は、通常、43度以上70度以下である。本実施形態は、アプローチショットにおいて特に効果的である。この観点から、ヘッド2のリアルロフト角は、43度以上が好ましく、45度以上がより好ましく、48度以上がより好ましく、50度以上がより好ましい。

40

【0028】

ヘッド2は、フェース4と、トップブレード5と、ホーゼル6と、ソール7とを有する。フェース4には、スコアライン溝8が設けられている。ゴルフクラブヘッド2は、シャフトを装着するためのシャフト穴（図示されず）を有している。このシャフト穴は、ホーゼル6に設けられている。

50

## 【0029】

なお、ヘッド2及びフェース4の材質は限定されない。フェース4は、金属であってもよいし、非金属であってもよい。この金属の例として、鉄、ステンレス鋼、マルエージング鋼、純チタン及びチタン合金が挙げられる。鉄の例として、軟鉄（炭素含有率が0.3wt%未満の低炭素鋼）が挙げられる。非金属の例として、CFRP（炭素繊維強化プラスチック）が挙げられる。

## 【0030】

ヘッド2は、複数のスコアライン溝8を有する。スコアライン溝8は、その長さが最も長い最長ライン8aと、この最長ライン8aよりも短い非最長ライン8bとを有する。図1が示すように、非最長ライン8bの長さは、トップブレード側ほど短い。

10

## 【0031】

図1が示すように、最長ライン8aのトウ側の端は、実質的に、一つの直線Lt1上に位置する。最長ライン8aのヒール側の端は、実質的に、一つの直線Lh1上に位置する。

## 【0032】

フェース4は、ランドエリアLAを有する。ランドエリアLAとは、フェース4の表面（フェース面）のうち、溝が形成されていない平面部分を指す。このランドエリアLAは、ショットブラスト処理（後述）等による細かい凹凸を無視すれば、実質的に平面である。よって、本実施形態において、ランドエリアLAは平面であるものとする。

## 【0033】

フェース4の一部には、表面粗さを調整する処理が施されている。この処理の典型例は、ショットブラスト処理である。図1には、ショットブラスト処理がなされているエリアと、ショットブラスト処理がなされていないエリアとの境界線k1が示されている。トウ側の境界線k1tと、ヒール側の境界線k1hとの間のエリアに、ショットブラスト処理が施されている。図1が示すように、境界線k1tと境界線k1hとは、実質的に平行である。ショットブラスト処理がなされたエリアに、全てのスコアライン溝8が設けられている。トウ側の境界線k1tよりもトウ側のエリアには、ショットブラスト処理が施されていない。ヒール側の境界線k1hよりもヒール側のエリアには、ショットブラスト処理が施されていない。このショットブラスト処理の有無によって、トウ側の境界線k1t及びヒール側の境界線k1hが視認される。このショットブラスト処理により、表面粗さが大きくされている。この大きな表面粗さにより、ボールのバックスピン量が増加しうる。バックスピン量の増加により、落下点の近くでボールが停止しやすくなる。バックスピン量の増加により、狙った地点にボールを止めることが容易となりうる。このバックスピン量の増加は、グリーンを狙うショット及びアプローチショットにおいて特に有益である。

20

30

## 【0034】

スコアライン溝8が形成される前に、フェース面の研磨が行われてもよい。このフェース面の研磨により、スコアライン溝8が形成される前のヘッドにおいて、フェース面が平滑化されうる。このフェース面の研磨は、ランドエリアLAを同一平面とするのに寄与しうる。よって、打球方向性が向上しうる。

## 【0035】

スコアライン溝8が形成される前に、表面粗さを調整する処理（前述したショットブラスト処理など）がなされてもよい。スコアライン溝8が形成された後に、表面粗さを調整する処理がなされてもよい。

40

## 【0036】

フェース4は、微細溝10を有する（図1の拡大部、図2及び図3参照）。本願において、微細溝10は、スコアライン溝8とは別の溝である。微細溝10の幅W2は、スコアライン溝8の幅W1よりも狭い。微細溝10は、隣接するスコアライン溝8同士の間配置されている。本実施形態では、隣接するスコアライン溝8同士の間、2本の微細溝10が設けられている。微細溝10は、曲がって延在している。微細溝10はジグザグに曲がっている。

50

## 【 0 0 3 7 】

図3が示すように、微細溝10は、トップブレード側の側面10aと、ソール側の側面10bと、底面10cとを有する。底面10cは、ランドエリアLAに対して平行な平面である。底面10cは、無くてもよい。なお、この微細溝10の断面形状は、図3のように左右対称とはならない場合がある。また、側面10a、10b及び底面10cが平面とはならない場合がある。また、本願の図面では、凸部12の断面形状が円弧形状とされているが、実際には、凸部12の断面形状は、このような円弧形状とはならない場合がある。特に、後述される方法により微細溝10が製造される場合、凸部12の断面形状は、通常、図3のような均整のとれた形状とはならない。

## 【 0 0 3 8 】

本実施形態のフェース4は、凸部12を有する(図1の拡大部、図2及び図3参照)。凸部12は、筋状である。凸部12は、微細溝10に沿って延在している。凸部12はジグザグに曲がっている。凸部12は、ランドエリアLAよりも突出している。もちろん、凸部12は無くてもよい。

## 【 0 0 3 9 】

凸部12は、微細溝10に隣接している。凸部12と微細溝10との間にランドエリアLAは存在しない。微細溝10の側面10aと、凸部12の外面とは連続している。

## 【 0 0 4 0 】

凸部12は、微細溝10のトップブレード5側及びソール7側に設けられている。凸部12は、微細溝10の両側に設けられている。

## 【 0 0 4 1 】

スコアライン溝8に加えて微細溝10が設けられることで、バックスピン量が増大しうる。更に、凸部12が設けられることで、バックスピン量が増大しうる。

## 【 0 0 4 2 】

凸部12は、微細溝10に隣接している。よって凸部12により、微細溝10の深さD2が大きくされたのと同様の効果が生じる。微細溝10と凸部12との相乗効果により、バックスピン量が増大しうる。

## 【 0 0 4 3 】

微細溝10は、第一方向延在部d1と、第二方向延在部d2とを有している。第一方向延在部d1は、直線に沿った方向である。第二方向延在部d2は、直線に沿った方向である。

## 【 0 0 4 4 】

図1の拡大部が示すように、第一方向延在部d1の延在方向(第一方向dr1)は、ヒール側ほどトップブレード側となる方向である。この第一方向dr1は、スコアライン溝8に対して傾斜している。

## 【 0 0 4 5 】

図1の拡大部が示すように、第二方向延在部d2の延在方向(第二方向dr2)は、トゥ側ほどトップブレード側となる方向である。この第二方向dr2は、スコアライン溝8に対して傾斜している。

## 【 0 0 4 6 】

スコアライン溝8に対する傾斜方向は、第一方向延在部d1と第二方向延在部d2とで互いに逆である。

## 【 0 0 4 7 】

全ての微細溝10は、互いに隣接するスコアライン溝8の間に位置している。スコアライン溝8と微細溝10とは交差していない。よって、ある微細溝10が別の微細溝10のエッジを消失させることがない。

## 【 0 0 4 8 】

図4は、第二実施形態に係るヘッドの微細溝10を示している。前述したヘッド2との相違点は微細溝10の数のみである。この図4の実施形態では、隣接する2本のスコアライン溝8の間に5本の微細溝10が設けられている。この実施形態では、第一方向延在部

10

20

30

40

50

d 1 の長さ $L_{d1}$ と第二方向延在部 d 2 の長さ $L_{d2}$ とが同じである。微細溝 10 同士は交差していない。よって、ある微細溝 10 が別の微細溝 10 のエッジを消失させることがない。微細溝 10 同士の間隔は、トゥ - ヒール方向のあらゆる位置において同じである。図 4 の実施形態では、微細溝 10 は、第一方向延在部 d 1 及び第二方向延在部 d 2 のみからなる。

【 0 0 4 9 】

なお、図 4 及び後述の図 5 から図 9 では、微細溝 10 が 1 本の線で簡略的に示されている。

【 0 0 5 0 】

図 5 は、第三実施形態に係るヘッドの微細溝 10 を示している。前述したヘッド 2 との相違点は微細溝 10 のみである。この図 5 の実施形態では、隣接する 2 本のスコアライン溝 8 の間に 3 本の微細溝 10 が設けられている。この実施形態では、第一方向延在部 d 1 の長さ $L_{d1}$ と第二方向延在部 d 2 の長さ $L_{d2}$ とが相違している。微細溝 10 同士は交差していない。長さ $L_{d1}$ が長さ $L_{d2}$ よりも大きい。微細溝 10 同士の間隔は、トゥ - ヒール方向のあらゆる位置において同じである。図 4 の実施形態では、微細溝 10 は、第一方向延在部 d 1 及び第二方向延在部 d 2 のみからなる。

【 0 0 5 1 】

図 6 は、第四実施形態に係るヘッドの微細溝 10 を示している。前述したヘッド 2 との相違点は微細溝 10 のみである。この図 6 の実施形態では、隣接する 2 本のスコアライン溝 8 の間に 3 本の微細溝 10 が設けられている。この実施形態では、微細溝 10 は、第一方向延在部 d 1 と第二方向延在部 d 2 とを繋ぐアール部 R を有している。このアール部 R は、丸みである。アール部 R の存在を除き、図 6 の実施形態は、図 5 の実施形態と同じである。

【 0 0 5 2 】

図 7 は、第五実施形態に係るヘッドの微細溝 10 を示している。前述したヘッド 2 との相違点は微細溝 10 のみである。この図 7 の実施形態では、隣接する 2 本のスコアライン溝 8 の間に 3 本の微細溝 10 が設けられている。この実施形態では、微細溝 10 は、第一方向延在部 d 1 と第二方向延在部 d 2 と第三方向延在部 d 3 とを有している。第三方向延在部 d 3 は、第一方向延在部 d 1 と第二方向延在部 d 2 とを繋いでいる。第三方向延在部 d 3 は、スコアライン溝 8 に平行である。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、第六実施形態に係るヘッドの微細溝 10 を示している。前述したヘッド 2 との相違点は微細溝 10 のみである。この図 8 の実施形態では、隣接する 2 本のスコアライン溝 8 の間に 3 本の微細溝 10 が設けられている。この実施形態では、微細溝 10 は、波形である。この微細溝 10 は、第一方向延在部 d 1 と第二方向延在部 d 2 とアール部 R とを有する。微細溝 10 同士の間隔は、トゥ - ヒール方向のあらゆる位置において同じである。

【 0 0 5 4 】

図 9 は、第七実施形態に係るヘッドの微細溝 10 を示している。前述したヘッド 2 との相違点は微細溝 10 のみである。この実施形態では、第一方向延在部 d 1 と第二方向延在部 d 2 とが分離している。本発明では、第一方向延在部 d 1 と第二方向延在部 d 2 とが分離していてもよい。微細溝 10 の形成の容易性及びウエットスピンの観点から、第一方向延在部 d 1 と第二方向延在部 d 2 とは繋がっているのが好ましい。

【 0 0 5 5 】

[ スコアライン溝の形成方法 ]

スコアライン溝 8 の形成方法は、限定されない。スコアライン溝 8 の形成方法として、鍛造、プレス加工、鋳造及び切削加工（彫刻）が例示される。

【 0 0 5 6 】

上記切削加工では、カッターを用いてスコアライン溝 8 が切削加工される。また、上記プレス加工では、スコアライン溝 8 の形状に対応した凸部を有するスコアライン溝金型を用い、このスコアライン溝金型をフェースに押しつけて、スコアライン溝 8 が形成される

10

20

30

40

50

。なお、上記プレス加工におけるスコアライン溝金型は、当業者において、「スコアライン溝刻印」とも称される。

【0057】

スコアライン溝8の断面形状の精度の観点からは、切削加工が好ましい。

【0058】

切削加工の場合、スコアライン溝8のエッジが鋭くなりやすい。このエッジは、ボールを傷つけやすい。この観点から、切削加工の後にエッジを丸める加工が行われても良い。このエッジを丸める加工として、バフ及びショットブラストが例示される。このバフは、例えばワイヤブラシによりなされる。切削加工の後にエッジを丸める加工が行われる場合、スコアライン溝の断面形状のバラツキが生じやすい。断面形状の精度の観点からは、  
10 切削加工により、エッジが丸められるのが好ましい。

【0059】

好ましくは、スコアライン溝8の切削加工に、NC加工機が用いられる。NCとは、数値制御(Numerical Control)を意味する。軸回転するカッターによって、スコアライン溝8が形成される。カッターは、軸回転しながら、移動する。カッターは、上記NC加工機に記憶されているプログラムに基づいて動く。設計された位置に、設計された深さのスコアライン溝8が形成される。より好ましい数値制御は、CNC(Computer Numerical Control)である。

【0060】

図2において両矢印W1で示されるのは、スコアライン溝幅である。図2において両矢印S1で示されるのは、スコアライン溝8の間隔である。図2において、A1で示されるのは、スコアライン溝8の横断面の面積である。この面積A1は、ハッチングで示された領域の面積である。  
20

【0061】

溝幅W1及び溝間隔S1は、R&A(Royal and Ancient Golf Club of Saint Andrews; 全英ゴルフ協会)が定めるゴルフルールに基づいて測定される。この測定方法は「30度測定法」と称されている。この30度測定法では、ランドエリアLAに対して30度の角度を有する接線と溝との接点CP1及びCP2が決定される。この接点CP1と接点CP2との間の距離が、溝幅W1とされる(図2参照)。  
30

【0062】

なお、前述した溝深さD1は、ランドエリアLAの延長線Laから溝断面線の最下点までの距離である(図2参照)。上記溝面積A1は、上記延長線Laと溝のプロファイル(断面線)とで囲まれた部分の面積である。

【0063】

スピン性能の観点から、溝幅W1は、0.20(mm)以上が好ましく、0.25(mm)以上がより好ましく、0.30(mm)以上が更に好ましい。ゴルフルールの観点及び過大なスピン量による飛距離の減少を抑制する観点から、溝幅W1は、0.889(mm)以下が好ましく、0.85(mm)以下がより好ましく、0.80(mm)以下が更に好ましい。  
40

【0064】

溝間隔S1は、上記ゴルフルールへの適合を考慮して設定されるのが好ましい。ルールへの適合性の観点から、上記面積A1を溝のピッチ(溝幅W1+間隔S1)で除した値は0.003スクエアインチ/インチ(0.0762mm<sup>2</sup>/mm)以下であるのが好ましい。ルールへの適合性の観点から、溝間隔S1は、溝幅W1の3倍以上であるのが好ましい。ルール適合性の観点から、スコアライン溝8のピッチPt1は、2.0mm以上が好ましく、4.0mm以下が好ましい。

【0065】

微細溝10は、スコアライン溝8と同じ方法によって形成されてもよい。例えば微細溝10は、NC加工機(CNC加工機)により切削加工されてもよい。この切削加工によれ  
50

ば、凸部 12 を形成することなく、微細溝 10 が形成されうる。

【 0066 】

好ましくは、微細溝 10 は、レーザーにより形成される。レーザーは、細い領域を加熱するのに適している。レーザーにより、幅 W2 (図 3 参照) の小さな溝が精度よく形成されうる。なお、幅 W2 は、ランドエリア LA の延長線 La とフェース表面との交点に基づいて決定される (図 3 参照)。レーザーにより、効率的に且つ精度良く微細溝 10 を形成することが可能である。

【 0067 】

[ 微細溝及び凸部の形成方法 1 ]

図 10 は、凸部 12 の好ましい形成方法の一例を説明するための図である。この形成方法では、レーザー LS が照射される。フェース面 (ランドエリア LA) を水平とした状態で、レーザー LS が照射される。レーザー照射角度 L は 90° である。なお、レーザー照射角度 L は、フェース面 (ランドエリア LA) に対するレーザー LS の角度である (図 10 参照)。

10

【 0068 】

レーザー LS により加熱された部分は、高温となる。高温となった部分は熔解しうる。熔解した部分は、流動しうる。この流動により、微細溝 10 の両側に、流動体が移動する。凸部 12 が形成される部分には、レーザー LS は照射されていない。よって、移動した流動体の温度は低下し、固化が起こる。この固化により、凸部 12 が形成される。この方法では、レーザー LS を用いているので、高い位置精度での加熱が可能である。また、レーザーの出力、レーザーの移動速度、レーザー照射角度 L 等を調整することで、微細溝 10 及び凸部 12 を精度良く形成することができる。

20

【 0069 】

エネルギー効率の観点からは、レーザー照射角度 L は、80 度以上が好ましく、85 度以上がより好ましく、90 度が最も好ましい。

【 0070 】

レーザー LS による微細溝 10 及び / 又は凸部 12 の形成を容易とする観点から、微細溝 10 及び凸部 12 が設けられている部分の材質は、金属が好ましく、より好ましい材質として、軟鉄 (炭素含有率が 0.3 wt% 未満の低炭素鋼)、ステンレス鋼、チタン合金、純チタン等が挙げられる。

30

【 0071 】

より好ましい実施形態では、2 種類以上のレーザー LS が用いられる。図 10 の実施形態では、第一のレーザー LS1 と、第二のレーザー LS2 とが用いられている。この実施形態では、第一のレーザー LS1 が照射された後、第二のレーザー LS2 が照射される。第一のレーザー LS1 の照射速度は、第二のレーザー LS2 の照射速度よりも遅い。第一のレーザー LS1 の電流は、第二のレーザー LS2 の電流よりも大きい。第一のレーザー LS1 の周波数は、第二のレーザー LS2 の周波数よりも高い。第一のレーザー LS1 による加熱温度は、第二のレーザー LS2 による加熱温度よりも高い。

【 0072 】

図 10 の実施形態に係る微細溝 10 及び凸部 12 の形成方法は、第一のレーザー LS1 により初期微細溝 (図示省略) を形成する第 1 ステップと、第二のレーザー LS2 により上記初期微細溝の深さ D2、表面粗さ、形状及び / 又は色を調整して微細溝 10 を形成する第 2 ステップとを含む。2 種以上のレーザー LS を用いることで、寸法精度に優れた微細溝 10 を形成することができる。

40

【 0073 】

図 11 は、第八実施形態のヘッド 20 の正面図である。図 12 は、図 11 の F12 - F12 線に沿った断面図である。図 13 は、図 12 の一部の拡大図である。

【 0074 】

このヘッド 20 では、凸部 12 は、微細溝 10 のトップブレード 5 側のみに設けられている。凸部 12 は、微細溝 10 のソール 7 側には設けられていない。この点を除き、ヘッ

50

ド 20 は、前述のヘッド 2 と同じである。

【 0075 】

凸部 12 が微細溝 10 のトップブレード 5 側のみに設けられていることは、バックスピンの増大に寄与しうる。インパクト中において、ボールはフェース 4 上を移動する。この移動は、ボールの滑り及び / 又は転がりによって起こる。フェース 4 の傾斜、即ちロフト角が、この移動を生じさせる。この移動の方向は、ソール面 7 側からトップブレード 5 側に向かう方向である。凸部 12 が微細溝 10 のソール面 7 側に設けられていないことで、フェース 4 上を移動中のボールが、微細溝 10 の内部に入り込みやすい。この入り込みにより、バックスピン量が増大しやすい。更に、微細溝 10 のトップブレード 5 側に設けられた凸部 12 により、物理的な引っかかり効果が高まる。よって、バックスピン量が増大しうる。

10

【 0076 】

[ 微細溝及び凸部の形成方法 2 ]

図 14 は、ヘッド 20 における凸部 12 の好ましい形成方法を説明するための図である。この形成方法では、レーザー LS が照射される。フェース面 (ランドエリア LA) を水平面 h1 に対して傾斜させた状態で、レーザー LS が照射される。この傾斜の向き及び傾斜角度  $f$  によって、形成される凸部 12 の仕様を調整することができる。

【 0077 】

図 14 の実施形態では、フェース 4 のソール面 7 側がトップブレード 5 側に対して上側になるように傾斜した状態で、レーザー LS が照射される。レーザー LS により加熱された部分は、高温となる。高温となった部分は熔解しうる。熔解した部分は、流動しうる。この流動は、重力により引き起こされる。この流動により微細溝 10 が形成される。更に、この流動により、凸部 12 の位置に流動体が移動する。凸部 12 が形成される部分には、レーザー LS は照射されていない。よって、移動した流動体の温度は低下し、固化が起こる。この固化により、凸部 12 が形成される。このように、凸部 12 は、レーザー LS により加熱された部分を重力の作用で移動させることにより形成されている。重力により、トップブレード 5 側のみに選択的に凸部 12 を形成している。重力の作用により、ソール面 7 側への凸部 12 の形成が阻止されている。

20

【 0078 】

微細溝 10 及び凸部 12 の形成を容易とする観点、及び、トップブレード 5 側のみに凸部 12 を形成する観点から、傾斜角度  $f$  は、5 度以上が好ましく、10 度以上がより好ましく、15 度以上が更に好ましい。傾斜角度  $f$  が過大である場合、上記流動体の移動速度が過大となり、凸部 12 の形成精度が低下することがある。また、傾斜角度  $f$  が過大である場合、上記流動体の移動速度が過大となり、凸部 12 の高さが低くなりすぎることがある。これらの観点から、傾斜角度  $f$  は、45 度以下が好ましく 40 度以下がより好ましく、30 度以下がより好ましい。ただし、傾斜角度  $f$  は、フェース面の材質、レーザー LS の出力等を考慮して適宜調整されうる。

30

【 0079 】

なお傾斜角度  $f$  がマイナスとされた場合、微細溝 10 のソール面 7 側のみに凸部 12 を形成することができる。傾斜角度  $f$  がマイナスの状態では、ソール面 7 側 (リーディングエッジ) がトップブレード 5 よりも下側にある。

40

【 0080 】

また、傾斜角度  $f$  がプラスとされた状態でレーザー LS が照射されるステップと、傾斜角度  $f$  がマイナスとされた状態でレーザー LS が照射されるステップとを含む、微細溝 10 及び凸部 12 の形成方法も採用されうる。

【 0081 】

エネルギー効率の観点から、レーザー照射角度  $L$  は 90 度に近いのが好ましい。なお、レーザー LS が凸部 12 に照射されるのを抑制する観点からは、レーザー照射角度  $L$  は、90 度より小さくされてもよい。これらの観点からは、角度  $L$  は、45 度以上 90 度以下が好ましく、50 度以上 90 度以下がより好ましく、60 度以上 90 度以下がより

50

好ましい。なお、角度  $L$  は、レーザー  $LS$  と、そのレーザー  $LS$  の照射位置よりもソール面 7 側にあるランドエリア  $LA$  との成す角度である。よって、角度  $L$  が  $90$  度以下とされることにより、レーザー  $LS$  が凸部 12 に照射されにくくなる。よって凸部 12 の形成が容易とされうる。

【0082】

図 14 の実施形態でも、第一のレーザー  $LS1$  と、第二のレーザー  $LS2$  とが用いられている。この実施形態では、第一のレーザー  $LS1$  が照射された後、第二のレーザー  $LS2$  が照射される。第一のレーザー  $LS1$  の照射速度は、第二のレーザー  $LS2$  の照射速度よりも遅い。第一のレーザー  $LS1$  の電流は、第二のレーザー  $LS2$  の電流よりも大きい。第一のレーザー  $LS1$  の周波数は、第二のレーザー  $LS2$  の周波数よりも高い。第一のレーザー  $LS1$  による加熱温度は、第二のレーザー  $LS2$  による加熱温度よりも高い。

10

【0083】

図 14 の実施形態に係る微細溝 10 及び凸部 12 の形成方法は、第一のレーザー  $LS1$  により重力を用いて初期微細溝（図示省略）を形成する第 1 ステップと、第二のレーザー  $LS2$  により上記初期微細溝の深さ  $D2$ 、表面粗さ、形状及び / 又は色を調整して微細溝 10 を形成する第 2 ステップとを含む。2 種以上のレーザー  $LS$  を用いることで、寸法精度に優れた微細溝 10 を形成することができる。また重力を利用することで、凸部 12 を微細溝 10 の一方側のみを選択的に形成することができる。

【0084】

[各実施形態の概説]

20

【0085】

図 4 の実施形態では、第一方向延在部  $d1$  と第二方向延在部  $d2$  とが交互に連続している。微細溝 10 のトウ側の端は直線  $Lt1$ （図 1 参照）に至っている。微細溝 10 のヒール側の端は直線  $Lh1$ （図 1 参照）に至っている。微細溝 10 のそれぞれは、直線  $Lt1$  上の位置から直線  $Lh1$  上の位置まで連続している。角度  $\theta$  は角度  $\theta$  に等しい。長さ  $Ld1$  は長さ  $Ld2$  に等しい。微細溝 10 は、第一方向延在部  $d1$  及び第二方向延在部  $d2$  のみからなる。スコアライン溝 8 と微細溝 10 とは交差していない。第一方向延在部  $d1$  は直線に沿った方向に延在している。第二方向延在部  $d2$  は直線に沿った方向に延在している。

【0086】

30

図 5 の実施形態では、第一方向延在部  $d1$  と第二方向延在部  $d2$  とが交互に連続している。微細溝 10 のトウ側の端は直線  $Lt1$ （図 1 参照）に至っている。微細溝 10 のヒール側の端は直線  $Lh1$ （図 1 参照）に至っている。微細溝 10 のそれぞれは、直線  $Lt1$  上の位置から直線  $Lh1$  上の位置まで連続している。角度  $\theta$  は角度  $\theta$  よりも小さい。長さ  $Ld1$  は長さ  $Ld2$  よりも大きい。微細溝 10 は、第一方向延在部  $d1$  及び第二方向延在部  $d2$  のみからなる。スコアライン溝 8 と微細溝 10 とは交差していない。第一方向延在部  $d1$  は直線に沿った方向に延在している。第二方向延在部  $d2$  は直線に沿った方向に延在している。

【0087】

図 6 の実施形態では、第一方向延在部  $d1$  と第二方向延在部  $d2$  とがアール部  $R$  を介して交互に連続している。微細溝 10 のトウ側の端は直線  $Lt1$ （図 1 参照）に至っている。微細溝 10 のヒール側の端は直線  $Lh1$ （図 1 参照）に至っている。微細溝 10 のそれぞれは、直線  $Lt1$  上の位置から直線  $Lh1$  上の位置まで連続している。角度  $\theta$  は角度  $\theta$  よりも小さい。長さ  $Ld1$  は長さ  $Ld2$  よりも大きい。微細溝 10 は、第一方向延在部  $d1$ 、第二方向延在部  $d2$  及びアール部  $R$  のみからなる。スコアライン溝 8 と微細溝 10 とは交差していない。第一方向延在部  $d1$  は直線に沿った方向に延在している。第二方向延在部  $d2$  は直線に沿った方向に延在している。

40

【0088】

図 7 の実施形態では、第一方向延在部  $d1$  と第二方向延在部  $d2$  とが第三方向延在部  $d3$  を介して交互に連続している。微細溝 10 のトウ側の端は直線  $Lt1$ （図 1 参照）に至

50

っている。微細溝 10 のヒール側の端は直線 L h 1 ( 図 1 参照 ) に至っている。微細溝 10 のそれぞれは、直線 L t 1 上の位置から直線 L h 1 上の位置まで連続している。角度は角度 に等しい。長さ L d 1 は長さ L d 2 に等しい。微細溝 10 は、第一方向延在部 d 1、第二方向延在部 d 2 及び第三方向延在部 d 3 のみからなる。なお、第三方向延在部 d 3 は、スコアライン溝 8 に平行でなくてもよい。スコアライン溝 8 と微細溝 10 とは交差していない。第一方向延在部 d 1 は直線に沿った方向に延在している。第二方向延在部 d 2 は直線に沿った方向に延在している。第三方向延在部 d 3 は直線に沿った方向に延在している。

#### 【 0 0 8 9 】

図 8 の実施形態では、第一方向延在部 d 1 と第二方向延在部 d 2 とがアール部 R を介して交互に連続している。微細溝 10 のトウ側の端は直線 L t 1 ( 図 1 参照 ) に至っている。微細溝 10 のヒール側の端は直線 L h 1 ( 図 1 参照 ) に至っている。微細溝 10 のそれぞれは、直線 L t 1 上の位置から直線 L h 1 上の位置まで連続している。スコアライン溝 8 と微細溝 10 とは交差していない。なお、上記第一方向は直線に略沿った方向であるが、 $\pm 5$  度の許容範囲がある。同様に、上記第二方向は直線に略沿った方向であるが、 $\pm 5$  度の許容範囲がある。よって、波状の曲線のみによって形成された微細溝 10 においても、第一方向延在部 d 1 及び第二方向延在部 d 2 を有しうる。なお、第一方向及び第二方向に範囲がある場合、この範囲の中央値によって、角度、角度 及び角度 が決定される。

#### 【 0 0 9 0 】

図 9 の実施形態では、第一方向延在部 d 1 と第二方向延在部 d 2 とが、互いに離間しつつ、トウ - ヒール方向に交互配置されている。角度 は角度 に等しい。長さ L d 1 は長さ L d 2 に等しい。微細溝 10 は、第一方向延在部 d 1 及び第二方向延在部 d 2 のみからなる。スコアライン溝 8 と微細溝 10 とは交差していない。第一方向延在部 d 1 は直線に沿った方向に延在している。第二方向延在部 d 2 は直線に沿った方向に延在している。

#### 【 0 0 9 1 】

図 11 の実施形態では、第一方向延在部 d 1 と第二方向延在部 d 2 とが交互に連続している。微細溝 10 のトウ側の端は直線 L t 1 に至っている。微細溝 10 のヒール側の端は直線 L h 1 に至っている。微細溝 10 のそれぞれは、直線 L t 1 上の位置から直線 L h 1 上の位置まで連続している。角度 は角度 に等しい。長さ L d 1 は長さ L d 2 に等しい。微細溝 10 は、第一方向延在部 d 1 及び第二方向延在部 d 2 のみからなる。スコアライン溝 8 と微細溝 10 とは交差していない。第一方向延在部 d 1 は直線に沿った方向に延在している。第二方向延在部 d 2 は直線に沿った方向に延在している。

#### 【 0 0 9 2 】

##### [ 微細溝の深さ D 2 ]

バックスピン量の増大の観点から、微細溝 10 の深さ D 2 は、0.01 mm 以上が好ましく、0.015 mm 以上がより好ましく、0.02 mm 以上が更に好ましい。深さ D 2 が過大である場合、バックスピン量のバラツキが生ずることがある。この観点から、深さ D 2 は、0.03 mm 未満が好ましく、0.025 mm 以下がより好ましい。

#### 【 0 0 9 3 】

##### [ 微細溝の幅 W 2 ]

バックスピン量の増大の観点から、微細溝 10 の幅 W 2 は、0.1 mm 以上が好ましく、0.15 mm 以上がより好ましく、0.2 mm 以上が更に好ましい。幅 W 2 が過大である場合、微細溝 10 を設けるためのエリアが減り、結果的に、微細溝 10 の本数が減少しうる。この観点から、幅 W 2 は、0.3 mm 以下が好ましく、0.25 mm 以下がより好ましい。

#### 【 0 0 9 4 】

##### [ 微細溝のピッチ P t 2 ]

図 2 において両矢印 P t 2 で示されるのは、微細溝 10 のピッチである。ピッチ P t 2 が過小である場合、かえって微細溝 10 の引っかかり効果が減少することがある。この観

10

20

30

40

50

点から、ピッチ  $P t 2$  は、上記幅  $W 2$  の  $1.5$  倍以上が好ましく、 $2$  倍以上がより好ましい。微細溝  $10$  の本数が過小であるとバックスピン量が減少しうる。この観点から、ピッチ  $P t 2$  は、幅  $W 2$  の  $5$  倍以下が好ましく、 $4$  倍以下がより好ましい。

【0095】

微細溝  $10$  のピッチ  $P t 2$  が過小である場合、かえって微細溝  $10$  の引っかかり効果が減少することがある。この観点から、ピッチ  $P t 2$  は、 $0.3$  mm 以上が好ましく、 $0.4$  mm 以上がより好ましい。微細溝  $10$  の本数が過小であるとバックスピン量が減少しうる。この観点から、ピッチ  $P t 2$  は、 $0.8$  mm 以下が好ましく、 $0.7$  mm 以下がより好ましく、 $0.6$  mm 以下がより好ましい。

【0096】

[凸部の高さ  $H 1$ ]

上述したように、本実施形態では、凸部  $12$  が設けられても良い。図3において両矢印  $H 1$  で示されているのは、凸部  $12$  の高さである。この高さ  $H 1$  は、ランドエリア  $LA$  からの高さである。この高さ  $H 1$  は、ランドエリア  $LA$  の法線方向に沿って測定される。バックスピン量の増大の観点から、凸部  $12$  の高さ  $H 1$  は、 $0.001$  mm 以上が好ましく、 $0.003$  mm 以上がより好ましく、 $0.005$  mm 以上がより好ましい。表面粗さに関するルール観点から、高さ  $H 1$  は、 $0.02$  mm 以下が好ましく、 $0.015$  mm 以下がより好ましく、 $0.01$  mm 以下がより好ましい。

【0097】

[第一方向]

第一方向延在部  $d 1$  は、ヒール側ほどトップブレード側となる方向に延在している。よって第一方向延在部  $d 1$  は、フェースを開いてスイングするとき、スイング軌道に対して垂直に近い。第一方向延在部  $d 1$  は、フェースを開いて打球するときのバックスピンを増大させる。フェースを開いて打球する状況の典型例は、球を高く上げてグリーン上で止まることを意図したアプローチショットである。フェースを開いて打球する状況では、バックスピが増大されるのが好ましい。第一方向延在部  $d 1$  は、このバックスピンの増大に寄与する。フェースを開いたときのバックスピン増加効果が、本願においてスピン増加効果  $X$  とも称される。

【0098】

[第二方向]

第二方向延在部  $d 2$  は、トゥ側ほどトップブレード側となる方向に延在している。よって第二方向延在部  $d 2$  は、フェースを閉じてスイングするとき、スイング軌道に対して垂直に近い。第二方向延在部  $d 2$  は、フェースを閉じて打球するときのバックスピンを増大させる。フェースを閉じたときのバックスピン増加効果が、本願においてスピン増加効果  $Y$  とも称される。

【0099】

第一方向延在部  $d 1$  と第二方向延在部  $d 2$  とを設けることにより、ウエットスピが増加することが判明した。後述される実施例の評価結果により、ウエットスピンの向上が示されている。この理由は明確ではないが、次のように推測される。フェース面とボールとの間に薄い水膜が生じることで、ウエットスピが増加すると考えられる。微細溝  $10$  に水が流れ込むことで、この水膜の形成が抑制される。更に、異なる2つの方向に微細溝  $10$  が延在していることで、微細溝  $10$  の内部に水が流れやすい。なぜなら、第一方向延在部  $d 1$  及び第二方向延在部  $d 2$  のいずれかが、ヘッドの加速度の方向に近くなりうるからである。微細溝  $10$  内部の水の流れにより、水が局所に集合しやすくなる。この局所とは、例えば第一方向延在部  $d 1$  と第二方向延在部  $d 2$  とが交差する位置である。この集合位置から、水が排出されうる。第一方向延在部  $d 1$  及び第二方向延在部  $d 2$  により、水の排出が促進されうる。これらの現象に基づき、水膜抑制効果が生じうる。この水膜抑制効果により、ウエットスピが増加しうると考えられる。スコアライン溝  $8$  の延在方向と第一方向と第二方向とが相違することにより、この水膜抑制効果が更に向上しうると思える。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 0 】

[ 角度 及び角度 ]

< とされることで、スピン増加効果 X がスピン増加効果 Y よりも相対的に大きくなりやすい。よって、フェースを開いたときにはバックスピンの過度な増加が抑制されうる。よって、フェースを開いたときにはランが少なくなり、落下地点付近で球が止まりやすい。一方、フェースを閉じたときには、適度なランが得られうる。これらの効果により、アプローチショットの精度が向上しうる。

## 【 0 1 0 1 】

上記スピン増加効果 X 及び上記水膜抑制効果の観点から、上記角度 は、5 度以上が好ましく、10 度以上がより好ましい。スピン増加効果 X の観点から、上記角度 は、45 度以下が好ましく、40 度以下がより好ましい。

10

## 【 0 1 0 2 】

上記スピン増加効果 Y 及び上記水膜抑制効果の観点から、上記角度 は、5 度以上が好ましく、10 度以上がより好ましく、20 度以上がより好ましい。スピン増加効果 Y の観点から、上記角度 は、90 度以下が好ましく、80 度以下がより好ましく、70 度以下が更に好ましい。

## 【 0 1 0 3 】

上記水膜抑制効果の観点から、角度差 ( ) は、5 度以上が好ましく、10 度以上がより好ましく、20 度以上がより好ましく、30 度以上がより好ましい。角度 及び角度 の好ましい値を考慮すると、角度差 ( ) は、60 度以下が好ましく、50 度以下がより好ましく、45 度以下がより好ましい。

20

## 【 0 1 0 4 】

[ 長さ L d 1 及び長さ L d 2 ]

L d 1 L d 2 が好ましく、L d 1 > L d 2 がより好ましい。この場合、スピン増加効果 X がスピン増加効果 Y よりも相対的に大きくなりやすい。よって、フェースを開いたときにはバックスピンの過度な増加が抑制されうる。よって、フェースを開いたときにはランが少なくなり、落下地点付近で球が止まりやすい。一方、フェースを閉じたときには、適度なランが得られうる。これらの効果により、多彩なショットが可能となり、アプローチショットの精度が向上しうる。

30

## 【 0 1 0 5 】

上記スピン増加効果 X と上記スピン増加効果 Y とのバランスを考慮し、アプローチの精度を高める観点から、比 ( L d 1 / L d 2 ) は、1.0 以上が好ましく、1.2 以上がより好ましく、11.5 以下が好ましく、10.0 以下がより好ましい。

## 【 0 1 0 6 】

[ 角度 ]

スピン増加効果 X、スピン増加効果 Y 及び水膜抑制効果の観点から、上記第一方向と上記第二方向との成す角度 は、45 度以上が好ましく、60 度以上がより好ましく、90 度以上が更に好ましい。角度 及び角度 の好ましい値を考慮すると、角度 は、170 度以下が好ましく、160 度以下がより好ましい。

40

## 【 0 1 0 7 】

スコアライン溝 8 と微細溝 10 とが交差する場合、スコアライン溝 8 のエッジが微細溝 10 によって消失する。よってスコアライン溝 8 のエッジに起因するバックスピン効果が減少しうる。スコアライン溝 8 と微細溝 10 とが交差していないことで、バックスピンの増加しうる。

## 【 0 1 0 8 】

微細溝 10 同士が交差する場合、微細溝 10 のエッジが他の微細溝 10 によって消失する。よって微細溝 10 のエッジに起因するバックスピン効果が減少しうる。微細溝 10 同士が交差していないことで、バックスピンの増加しうる。

50

## 【 0 1 0 9 】

アール部 R を設けることで、多様なスイング軌道に対して微細溝 10 の延在方向が垂直となりうる。よって、多様なスイング軌道においてバックスピンの増加が可能となる。同様に、アール部 R は、多様なフェースの開き角度に適應しうる。よって、多様なフェースの開き角度においてバックスピンの増加が可能となる。また、アール部 R は、微細溝 10 に流れ込んだ水を貯留する役割を果たしうると推測される。よって、アール部 R は、水膜抑制効果に寄与しうる。

## 【 0 1 1 0 】

## [ 面積 S a ]

本願では、面積 S a が定義される。複数のスコアライン溝 8 で挟まれた部分の面積が S a である。面積 S a は、フェース面の平面視における面積である。図 1 の実施形態では、面積 S a は、以下の各線 ( a ) から ( f ) で囲まれた部分の面積である。面積 S a には、スコアライン溝 8 の占有面積及び微細溝 10 の占有面積 ( 面積 S b ) が含まれる。

( a ) 直線 L t 1

( b ) 直線 L h 1

( c ) 最もトップブレード側に位置するスコアライン溝 8 ( 非最長ライン 8 b )

( d ) 最もソール側に位置するスコアライン溝 8 ( 最長ライン 8 a )

( e ) 互いに隣接する非最長ライン 8 b の、ヒール側の端 8 b h 同士を結ぶ直線 ( 図示省略 )

( f ) 最もソール側に位置する非最長ライン 8 b のヒール側の端 8 b h と、最もトップブレード側に位置する最長ライン 8 a のヒール側の端とを結ぶ直線 ( 図示省略 )

## 【 0 1 1 1 】

## [ 面積 S b ]

本願では、面積 S b が定義される。微細溝 10 の面積 ( 合計面積 ) が S b である。面積 S b は、フェース面の平面視における面積である。なお、凸部 12 が設けられる場合、この凸部 12 の占有面積は、面積 S b に含まれる。

## 【 0 1 1 2 】

図 3 において両矢印 W 3 で示されるのは、凸部 12 の幅である。特にウエットスピンのバラツキを抑制する観点から、 $W 3 / W 2$  は、0.1 以上が好ましく、0.2 以上がより好ましい。 $S b / S a$  を適切とする観点から、 $W 3 / W 2$  は、0.7 以下が好ましく、0.6 以下がより好ましい。

## 【 0 1 1 3 】

微細溝 10 による効果を高める観点から、 $S b / S a$  は、0.14 以上が好ましく、0.17 以上がより好ましい。 $S b / S a$  が過大である場合、インパクト時におけるボールとフェース面との接触面積が減少する。この接触面積が過小であると、スピン量が減少する。この観点から、 $S b / S a$  は、0.44 以下が好ましく、0.35 以下がより好ましい。

## 【 0 1 1 4 】

なお、理解を容易とするため、本願の図面では、微細溝 10 の幅が比較的狭く描かれている。これらの図面では、実際よりも、面積 S b が小さい。

## 【 0 1 1 5 】

角度  $\theta$ 、角度  $\theta$ 、角度  $\theta$ 、面積 S a 及び面積 S b は、フェース面 ( ランドエリア L A ) の正面から見たときの値である。角度  $\theta$ 、角度  $\theta$  及び角度  $\theta$  は、ランドエリア L A を含む平面において判断される。

## 【 0 1 1 6 】

$S b / S a$  を好ましい値とする観点から、隣接するスコアライン溝 8 同士の間設けられる微細溝 10 の本数は、2 以上が好ましく、3 以上がより好ましく、4 以上がより好ましい。 $S b / S a$  を好ましい値とする観点から、隣接するスコアライン溝 8 同士の間設けられる微細溝 10 の本数は、8 以下が好ましく、7 以下がより好ましく、6 以下がより好ましく、5 がより好ましい。

10

20

30

40

50

## 【0117】

ゴルフールの観点から、スコアライン溝の深さD1 (mm)は、0.508 (mm)以下とされるのが好ましく、0.480 (mm)以下がより好ましく、0.460 (mm)以下がより好ましい。溝深さD1が過度に小さい場合、溝の横断面の面積A1が小さくなり、スピン性能が低下することがある。この観点から、溝深さD1は、0.100 (mm)以上が好ましく、0.200 (mm)以上がより好ましく、0.250 (mm)以上がより好ましい。

## 【実施例】

## 【0118】

以下、実施例によって本発明の効果が明らかにされるが、この実施例の記載に基づいて本発明が限定的に解釈されるべきではない。

10

## 【0119】

2種類のテストを行った。テスト1では、実施例AからGが評価された。テスト2では、実施例1から3及び比較例1、2が評価された。

## 【0120】

## [テスト1]

実施例AからG及び基準クラブを用いて、テスト1が実施された。

## 【0121】

## [実施例A]

SRIスポーツ社製の商品名「Cleveland CG16 フォージドウェッジ」のヘッド(スコアライン溝形成前)を用意した。このヘッドに、CNC加工機を用いて、スコアライン溝を形成した。次に、レーザー加工機により、微細溝及び凸部を形成した。レーザーの種類は、YAGレーザーとされた。ヘッドのリアルロフト角は58度とされた。このヘッドにグリップ及びシャフトを装着してテスト用クラブを得た。グリップは、ゴルフプライド社製のツアーベルベトラバーとされた。シャフトは、トゥルーテンパー社製のダイナミックゴールドとされた。

20

## 【0122】

図10の実施形態に基づき、微細溝10及び凸部12が形成された。レーザー加工では、2種類のレーザーが用いられた。第一のレーザーが照射された後、第二のレーザーが照射された。凸部の形成は、第一のレーザーにより達成された。第二のレーザーにより、微細溝の色及び深さD2が調整された。各レーザーの仕様は次の通りとされた。

30

## [第一のレーザー]

- ・照射速度 (mm/sec) : 300
- ・電流 (A) : 20
- ・周波数 (kHz) : 10

## [第二のレーザー]

- ・照射速度 (mm/sec) : 500
- ・電流 (A) : 15
- ・周波数 (kHz) : 5

## 【0123】

なお照射速度とは、レーザーが照射される位置の移動速度である。この照射速度が遅いほど、単位面積あたりに照射されるエネルギーが大きくなり、温度が高くなる。本実施例では、第一のレーザーの照射速度が、第二のレーザーの照射速度よりも遅くされた。

40

## 【0124】

以上のようにして、実施例Aのヘッドを得た。実施例Aの微細溝は、図4のような形態とされた。隣接するスコアライン溝間に5本の微細溝が設けられた。長さLd1及び長さLd2は1mmとされた。このヘッドの仕様及び評価結果が下記の表1に示される。微細溝及び凸部の形状測定には、Alicon社製の商品名「INFINITE FOCUS optical 3D Measuerment Device G4F」が用いられた。

50

## 【 0 1 2 5 】

## [ 実施例 B から G ]

表 1 に示される仕様の他は実施例 A と同様にして、実施例 B から G ヘッド及びクラブを得た。実施例 B、C、D、E 及び G の微細溝は、図 5 に似た形態である。実施例 F の微細溝は、図 4 に似た形態である。これらの仕様及び評価結果が下記の表 1 に示される。

## 【 0 1 2 6 】

## [ 基準クラブ ]

全ての微細溝がスコアライン溝と平行で且つ真っ直ぐとされた他は実施例 A と同様にして、基準クラブを得た。

## 【 0 1 2 7 】

## [ テスト 1 におけるバックスピンの評価方法 ]

ハンディキャップが 0 から 9 までの 10 名のゴルファーがテスターとして評価を行った。ボールは、S R I スポーツ社製の商品名「S R I X O N Z - S T A R 2」を用いた。打球地点及び目標地点を定め、テスターがフェアウェイに置かれたボールをハーフショットした。打球地点と目標地点のカップとの距離は 30 ヤードとされた。打球直後のバックスピン量が測定された。この測定には、I S G デンマーク社製の商品名「トラックマン」を用いた。各テスターが、3 つのフェース状態のそれぞれで、各クラブを 10 球ずつ打球した。3 つのフェース状態とは、スクエアフェース、オープンフェース及びクローズフェースである。スクエアフェースでは、フェースを目標に向けてショットした。オープンフェースでは、フェースを約 30 度程度開いてショットした。クローズフェースでは、フェースを約 10 度程度閉じてショットした。全てのデータの平均値が算出された。基準クラブでのバックスピンとの差が、「スクエアフェースでのバックスピン」、「オープンフェースでのバックスピン」及び「クローズフェースでのバックスピン」の各欄に示されている。これらの値は、四捨五入されている。

## 【 0 1 2 8 】

テスト 1 では、スピン増加効果 X がスピン増加効果 Y と比べて比較的高いことが示された。テスト 1 の結果は、フェースを開いたり閉じたりすることで多様なバックスピンが得られることを示している。この結果は、コントロール性の高さを示している。

## 【 0 1 2 9 】

10

20

【表 1】

表1 テスト1の結果

	実施例 A	実施例 B	実施例 C	実施例 D	実施例 E	実施例 F	実施例 G
微細溝の深さ D2(mm)	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
微細溝の幅 W2(mm)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
微細溝のピッチ Pt2(mm)	0.508	0.508	0.508	0.508	0.508	0.508	0.508
角度 $\alpha$ (degree)	5	5	5	24	24	45	45
角度 $\beta$ (degree)	5	45	90	45	90	45	90
角度 $\theta$ (degree)	170	130	85	111	66	90	45
スコアライン溝と微細 溝との交差	無し						
Ld1/Ld2	1.0	8.1	11.5	1.7	2.5	1.0	1.5
Sb/Sa	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
スクエアフェースでの バックスピン (rpm)	+200	+100	+50	+50	0	+50	-50
オープンフェースでの バックスピン (rpm)	+100	+200	+300	+250	+300	+50	+150
クローズフェースでの バックスピン (rpm)	0	+50	-50	0	-50	-200	-150

10

20

30

40

【 0 1 3 0 】

[ テスト 2 ]

実施例 1 から 3 及び比較例 1、2 を用いて、テスト 2 が実施された。

【 0 1 3 1 】

[ 実施例 1 から 3 ]

表 2 に示される仕様の他は実施例 A と同様にして、実施例 1 から 3 のヘッド及びクラブ

50

を得た。これらの仕様及び評価結果が下記の表 2 に示される。

【 0 1 3 2 】

[ 比較例 1 ]

微細溝が設けられなかった他は実施例 A と同様にして、比較例 1 のヘッド及びクラブを得た。この仕様及び評価結果が下記の表 2 に示される。

【 0 1 3 3 】

[ 比較例 2 ]

実施例 1 に変更を加えた。比較例 2 の形態を図 1 5 に示す。スコアライン溝 8 に隣接した微細溝 1 0 の第一方向延在部 d 1 及び第二方向延在部 d 2 を延長して、微細溝 1 0 をスコアライン溝 8 に交差させた。その他は実施例 1 と同様にして、比較例 2 のヘッド及びクラブを得た。この仕様及び評価結果が下記の表 2 に示される。

10

【 0 1 3 4 】

[ 実施例 4 から 8 ]

表 3 に示される仕様の他は実施例 A と同様にして、実施例 4 から 8 のヘッド及びクラブを得た。これらの仕様及び評価結果が下記の表 3 に示される。

【 0 1 3 5 】

[ 実打ドライブスピンの評価方法 ]

ハンディキャップが 0 から 9 までの 1 0 名のゴルファーがテスターとして評価を行った。ボールは、S R I スポーツ社製の商品名「S R I X O N Z - S T A R 2」を用いた。打球地点及び目標地点を定め、テスターがフェアウェイに置かれたボールをハーフショットした。打球地点と目標地点のカップとの距離は 3 0 ヤードとされた。フェースを約 3 0 度程度開いてショットした。打球直後のバックスピン量が測定された。この測定には、I S G デンマーク社製の商品名「トラックマン」を用いた。各テスターが各クラブを 1 0 球ずつ打球した。データの平均値が、下記の表 2 の「実打ドライブスピン」の欄に示されている。

20

【 0 1 3 6 】

[ 実打ウェットスピンの評価方法 ]

フェース面に濡れ紙を貼り付けた他は実打ドライブスピンと同様にして、実打ウェットスピンを計測した。データの平均値が、下記の表 2 の「実打ウェットスピン」の欄に示されている。

30

【 0 1 3 7 】

なお、濡れ紙として、デュボン社の商品名「ソントラ」が用いられた。濡れ紙の厚さは 1 mm 以下であり、材質はウッドパルプ及びポリエステルである。この紙にスリットを入れ、更に水で濡らして使用した。濡れ紙を用いることで、フェース面に均一な水膜が存在するのと同等の条件が精度よく再現されうる。濡れ紙により、ラフの条件が精度よく再現されうる。

【 0 1 3 8 】

[ M / C ドライブスピンの評価方法 ]

スイングロボットが用いられた。スイング軌道に対してフェースが 3 0 度開くように、クラブがロボットにセットされた。このスイングロボットに各クラブを 1 0 球ずつ打球させた。その他は実打ドライブスピンと同様にして、ロボットでのドライブスピンのデータを得た。データの平均値が、下記の表 2 の「M / C ドライブスピン」の欄に示されている。

40

【 0 1 3 9 】

[ M / C ウェットスピンの評価方法 ]

スイングロボットが用いられた。上記濡れ紙をフェースに貼り付けた他は M / C ドライブスピンと同様にして、M / C ウェットスピンを計測した。データの平均値が、下記の表 2 の「M / C ウェットスピン」の欄に示されている。

【 0 1 4 0 】

【表 2】

表2 テスト2の結果

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2
微細溝の深さ D2(mm)	0.014	0.014	0.014	--	0.014
微細溝の幅 W2(mm)	0.15	0.15	0.15	--	0.15
微細溝のピッチ Pt2(mm)	0.508	0.508	0.508	--	0.508
角度 $\alpha$ (degree)	10	30	45	--	10
角度 $\beta$ (degree)	10	60	90	--	10
角度 $\theta$ (degree)	160	90	45	--	160
スコアライン溝と微細溝 との交差	無し	無し	無し	--	有り
Ld1/Ld2	1.0	1.2	1.5	--	1.0
Sb/Sa	0.26	0.26	0.26	--	0.26
M/C ウエットスピン (rpm)	5380	5530	5100	4600	4750
M/C ドライスピン (rpm)	7250	7320	7200	6700	6900
M/C ウエットスピン 標準偏差	340	370	420	450	580
実打 ウエットスピン (rpm)	5380	5850	5100	4820	5080
実打 ドライスピン (rpm)	7310	7680	6740	7150	6850

【 0 1 4 1 】

10

20

30

40

【表 3】

表3 テスト2の結果

	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
微細溝の深さ D2(mm)	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
微細溝の幅 W2(mm)	0.08	0.10	0.13	0.20	0.25
微細溝のピッチ Pt2(mm)	0.508	0.508	0.508	0.508	0.508
角度 $\alpha$ (degree)	10	10	10	10	10
角度 $\beta$ (degree)	10	10	10	10	10
角度 $\theta$ (degree)	160	160	160	160	160
スコアライン溝と微細溝 との交差	無し	無し	無し	無し	無し
Ld1/Ld2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Sb/Sa	0.14	0.17	0.23	0.35	0.44
M/C ウエットスピン (rpm)	5250	5330	5410	5390	5300
M/C ドライスピン (rpm)	7150	7280	7190	7250	7200
M/C ウエットスピン 標準偏差	510	400	310	330	510
実打 ウエットスピン (rpm)	5120	5330	5710	5410	5300
実打 ドライスピン (rpm)	6830	7250	7320	7440	7200

## 【0142】

表2に示されるように、実施例では、ウエットスピンとドライスピンの差が小さい。また実施例では、ウエットスピンの標準偏差が小さい。アイアンショットでは、特にウエットスピンのバラツキが生じやすいことが知られている。このウエットスピンのバラツキは、例えば、ラフからのショットでフライヤーを生じさせ、大きなミスに繋がりがやすい。また、ウエットスピンのバラツキにより、例えば、ラフからのアプローチの精度が低下する。これらのバラツキは、スコアメイクへの影響が大きい。本実施例により、ウエットスピンのバラツキが抑制される。この抑制は、スコアの改善に寄与しうる。

## 【0143】

実施例1と比較例2とを比べると、実施例1のほうがバックスピンが多い。実施例1は

10

20

30

40

50

、スコアライン溝と微細溝とが交差していないため、バックสปิน性能に優れる。

【0144】

表3に示されるように、 $S_b / S_a$ を適切に設定することで、特にウエットスピンのバックスピンの抑制されうる。

【0145】

これらの結果より、本発明の優位性は明らかである。

【産業上の利用可能性】

【0146】

本発明は、スコアライン溝を備えたあらゆるゴルフクラブヘッドに適用されうる。本発明は、アイアン型ゴルフクラブヘッド、ウッド型ゴルフクラブヘッド、ユーティリティ型ゴルフクラブヘッド、ハイブリッド型ゴルフクラブヘッド、パター型ゴルフクラブヘッドなどに用いられうる。

10

【符号の説明】

【0147】

2、20・・・ヘッド

4・・・フェース

5・・・トップブレード

6・・・ホーゼル

7・・・ソール

8・・・スコアライン溝

10・・・微細溝

12・・・凸部

LA・・・ランドエリア

W1・・・スコアライン溝の幅

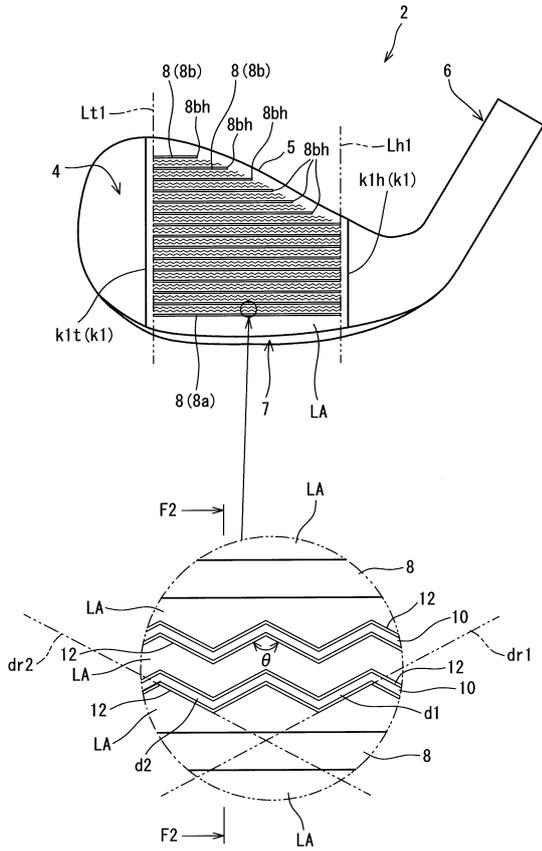
W2・・・微細溝の幅

D1・・・スコアライン溝の深さ

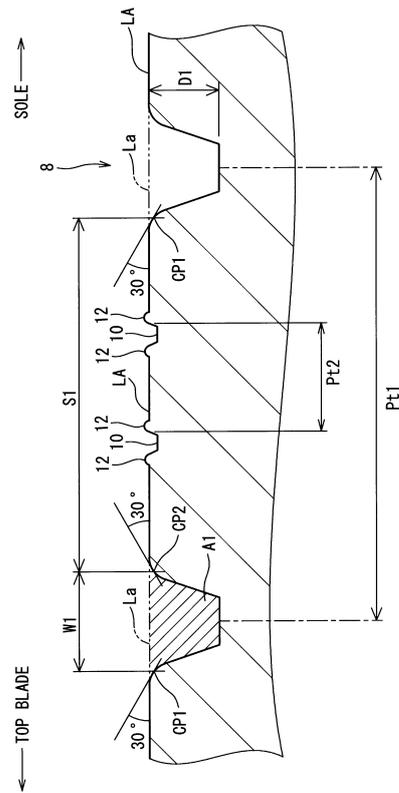
D2・・・微細溝の深さ

20

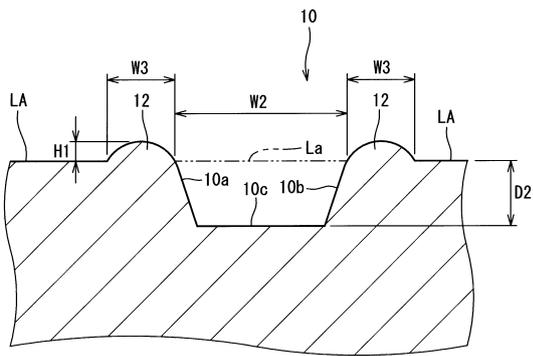
【 図 1 】



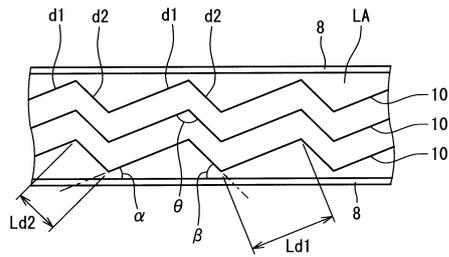
【 図 2 】



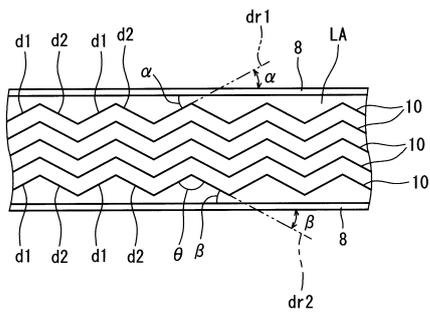
【 図 3 】



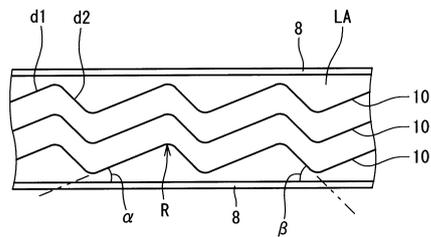
【 図 5 】



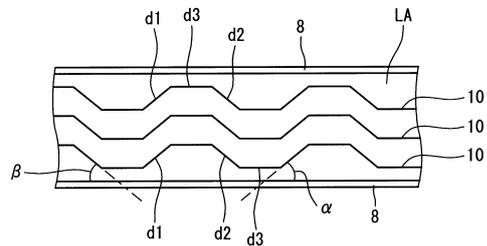
【 図 4 】



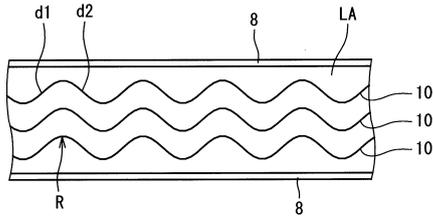
【 図 6 】



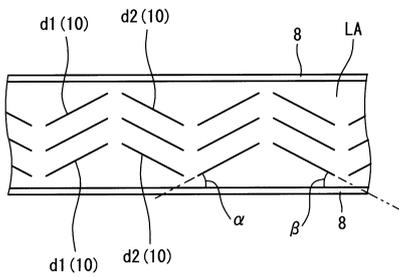
【 図 7 】



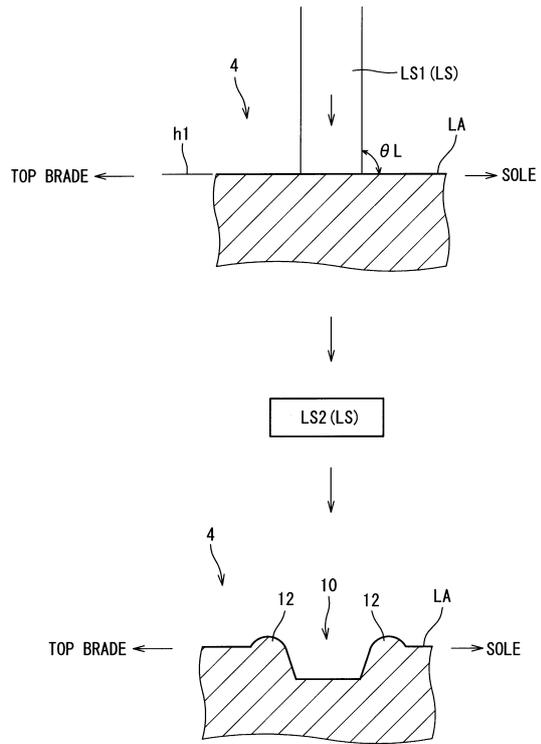
【図 8】



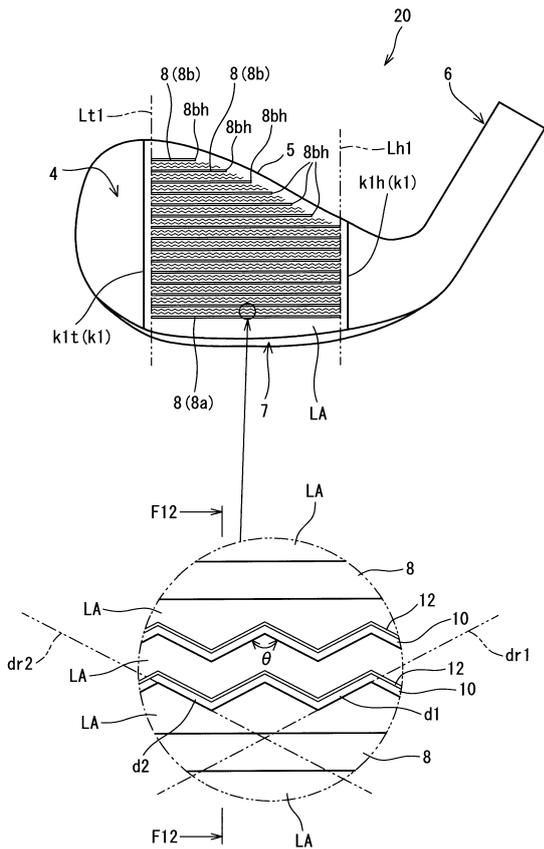
【図 9】



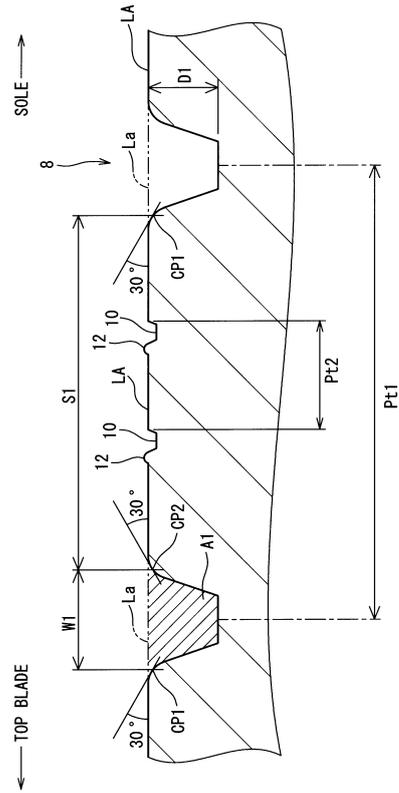
【図 10】



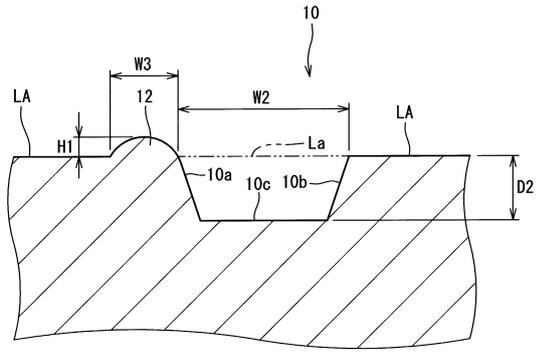
【図 11】



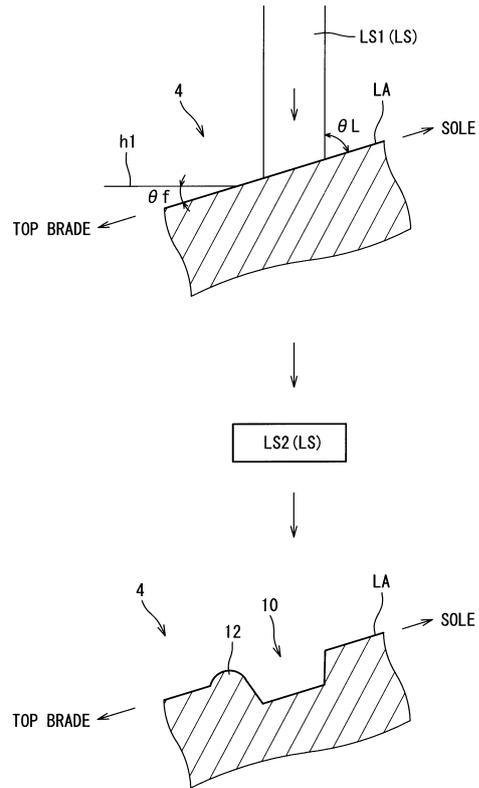
【図 12】



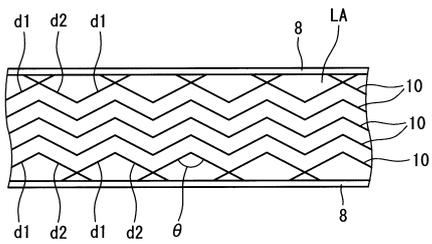
【 13 】



【 14 】



【 15 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 島原 佑樹

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 S R Iスポーツ株式会社内

審査官 青山 玲理

(56)参考文献 特開2007-319344(JP,A)  
特開2010-011878(JP,A)  
特開2011-245352(JP,A)  
特開2008-079969(JP,A)  
特開平09-253250(JP,A)  
国際公開第2011/146184(WO,A1)  
特開2011-234749(JP,A)  
特開2011-234748(JP,A)  
特開2007-202633(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63B 53/00-53/14