

(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2016-7537
(P2016-7537A)

(43) 公開日 平成28年1月18日(2016.1.18)

(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 F 2 C 0 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 31 O L 外国語出願 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2015-124194 (P2015-124194)	(71) 出願人	504017809 ダンロップスポーツ株式会社 兵庫県神戸市中央区脇浜町三丁目6番9号
(22) 出願日	平成27年6月19日 (2015. 6. 19)	(74) 代理人	100156845 弁理士 山田 威一郎
(31) 優先権主張番号	14/310, 704	(74) 代理人	100112896 弁理士 松井 宏記
(32) 優先日	平成26年6月20日 (2014. 6. 20)	(74) 代理人	100124039 弁理士 立花 顕治
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100124431 弁理士 田中 順也
		(74) 代理人	100179213 弁理士 山下 未知子
		(74) 代理人	100170542 弁理士 榊田 剛

最終頁に続く

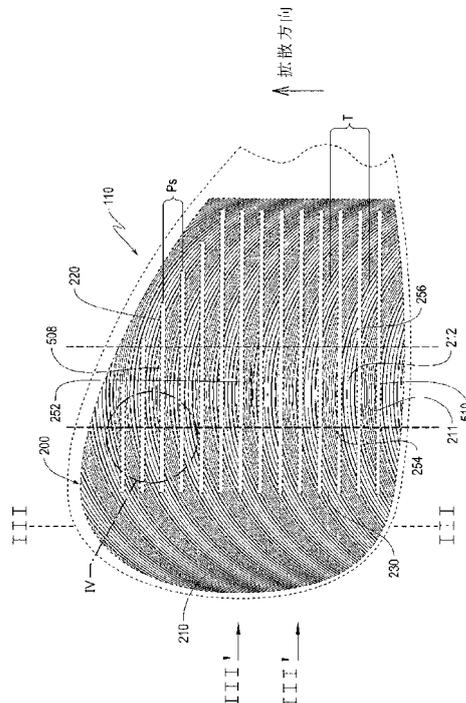
(54) 【発明の名称】 テクスチャーパターンを有するゴルフクラブヘッドおよびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 テクスチャーパターンを有するゴルフクラブヘッド及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 ゴルフクラブヘッドは、周期Tを有し、それぞれが0.10mm以下の平均深さを有する複数の凹部により画定される反復性テクスチャーパターンを有する打撃フェースを備える。打撃フェースはまた、反復性テクスチャーパターンと少なくとも部分的に交差し、T/Psが1.0より大となるようなピッチPsを有し、それぞれが0.10mm以上の平均深さを有する複数のスコアラインも備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

打撃フェースを備えるゴルフクラブヘッドであって、
 前記打撃フェースは、
 周期 T を有し、それぞれが 0.10 mm 以下の平均深さを有する複数の凹部により画定される反復性テクスチャーパターンと、
 前記反復性テクスチャーパターンと少なくとも部分的に交差し、 T/P_s が 1.0 より大となるようなスコアラインピッチ P_s を有し、それぞれが 0.10 mm 以上の平均深さを有する複数のスコアラインと
 を備える、
 ゴルフクラブヘッド。

10

【請求項 2】

$1.50 < T/P_s < 2.50$ である、
 請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 3】

$1.75 < T/P_s < 2.25$ である、
 請求項 2 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 4】

前記周期 T が 0.15 in (3.81 mm) 以上である、
 請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

20

【請求項 5】

前記周期 T が $0.20\text{ in} \sim 0.35\text{ in}$ ($5.08\text{ mm} \sim 8.89\text{ mm}$) である、
 請求項 4 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 6】

前記ピッチ P_s が $0.12\text{ in} \sim 0.16\text{ in}$ ($3.048\text{ mm} \sim 4.064\text{ mm}$) である、
 請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 7】

前記反復性テクスチャーパターンが、前記ゴルフクラブヘッドの、 $1000\text{ }\mu\text{in}$ ($25.4\text{ }\mu\text{m}$) 以上の粗さ曲線の最大断面高さパラメータ R_t 、および $1000\text{ }\mu\text{in}$ ($25.4\text{ }\mu\text{m}$) 以下の粗さ曲線の平均最大高さパラメータ R_z を有する打撃フェース領域を形成する、
 請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

30

【請求項 8】

前記打撃フェース領域が、さらに、約 $80\text{ }\mu\text{in} \sim 120\text{ }\mu\text{in}$ (約 $2.032\text{ }\mu\text{m} \sim 3.048\text{ }\mu\text{m}$) の算術平均粗さパラメータ R_a を有する、
 請求項 7 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 9】

前記複数の凹部が、
 0.01 in (0.254 mm) 以上の第 1 の溝ピッチ P_1 を有する複数の第 1 の補助溝と、
 前記複数の第 1 の補助溝と少なくとも部分的に同一範囲内に延び、 0.01 in (0.254 mm) 以上であって前記第 1 の溝ピッチ P_1 とは異なる第 2 の溝ピッチ P_2 を有する複数の第 2 の補助溝と
 を備える、
 請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

40

【請求項 10】

前記複数の第 1 の補助溝が、前記複数の第 2 の補助溝と概ね平行である、
 請求項 9 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 11】

50

前記第 1 の溝ピッチ P_1 および前記第 2 の溝ピッチ P_2 が $1.05 \leq P_1 / P_2 \leq 1.20$ を満たす、
請求項 9 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 12】

アイアン型ゴルフクラブヘッドである、
請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 13】

前記ゴルフクラブヘッドが約 42° 以上のロフト角を有する、
請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 14】

N を 1 より大きい整数とするとき、 $0.85 \leq T / (N * P_s) \leq 1.15$ である、
請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 15】

第 1 の加工工程において、 0.010 in (0.254 mm) 以上の第 1 の溝ピッチ P_1 を有する複数の第 1 の補助溝をクラブヘッドボディの打撃フェース上に切削する工程と、

第 2 の加工工程において、前記複数の第 1 の補助溝と少なくとも部分的に同一範囲内に延び、 0.010 in (0.254 mm) 以上であって前記第 1 の溝ピッチとは異なる第 2 の溝ピッチ P_2 を有する複数の第 2 の補助溝を前記打撃フェース上に切削する工程とを備える、ゴルフクラブヘッドの製造方法。

【請求項 16】

前記複数の第 1 の補助溝が、前記複数の第 2 の補助溝と概ね平行である、
請求項 15 に記載のゴルフクラブヘッドの製造方法。

【請求項 17】

ニッケルめっき、クロムめっき、レーザエッチング、化学エッチング、陽極酸化、物理蒸着、メディアブラスト、およびピーニングからなる群より選択される表面仕上げ加工を前記打撃フェースに行う工程をさらに備える、請求項 15 に記載のゴルフクラブヘッドの製造方法。

【請求項 18】

前記打撃フェースが、 $1000 \mu\text{in}$ ($25.4 \mu\text{m}$) 以上の粗さ曲線の最大断面高さパラメータ R_t および $1000 \mu\text{in}$ ($25.4 \mu\text{m}$) 以下の粗さ曲線の平均最大高さパラメータ R_z を有するテクスチャー領域を含むように、クラブヘッド完成品を作成する工程をさらに備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 19】

前記ゴルフクラブヘッドがアイアン型ゴルフクラブヘッドである、
請求項 15 に記載の方法。

【請求項 20】

前記複数の第 1 の補助溝および前記複数の第 2 の補助溝が、周期 T を有する反復性テクスチャーパターンを画定し、

前記反復性テクスチャーパターンと少なくとも部分的に同一範囲内に延び、それぞれが 0.10 mm 以上の平均深さを有し、 T / P_s が 1.0 より大となるようなスコアラインピッチ P_s を有する複数のスコアラインを設ける工程をさらに備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 21】

$1.50 \leq T / P_s \leq 2.50$ である、
請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記第 1 の溝ピッチ P_1 および前記第 2 の溝ピッチ P_2 が $1.05 \leq P_1 / P_2 \leq 1.20$ を満たす、

10

20

30

40

50

請求項 15 に記載の方法。

【請求項 23】

打撃フェースを備えるゴルフクラブヘッドであって、

前記打撃フェースは、

1000 μ in (25.4 μ m) 以上の粗さ曲線の最大断面高さパラメータ R_t および
1000 μ in (25.4 μ m) 以下の粗さ曲線の平均最大高さパラメータ R_z を有する
テクスチャー領域を含む、
ゴルフクラブヘッド。

【請求項 24】

前記粗さ曲線の最大断面高さパラメータ R_t が 1020 μ in (25.908 μ m) 以上である、

請求項 23 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 25】

前記粗さ曲線の平均最大高さ R_z パラメータが 900 μ in (22.86 μ m) 以下である、

請求項 23 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 26】

前記テクスチャー領域が、

それぞれ 0.10 mm 以下の平均深さを有し、0.01 in (0.254 mm) 以上の
第 1 の溝ピッチ P_1 を有する複数の第 1 の補助溝と、

前記複数の第 1 の補助溝と少なくとも部分的に同一範囲内に延び、それぞれ 0.10 mm
以下の平均深さを有し、0.01 in (0.254 mm) 以上であって前記第 1 の溝ピ
ッチとは異なる第 2 の溝ピッチ P_2 を有する複数の第 2 の補助溝と
を備える、

請求項 23 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 27】

前記複数の第 1 の補助溝および前記複数の第 2 の補助溝が、0.20 in ~ 0.35 in
(5.08 mm ~ 8.89 mm) の周期 T を有する反復性テクスチャーパターンを形成
する、

請求項 23 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 28】

打撃フェースを備えるゴルフクラブヘッドであって、

前記打撃フェースは、

0.20 in (5.08 mm) 以上 0.35 in (8.89 mm) 以下の周期 T を有し、
それぞれが 0.10 mm 以下の平均深さを有する複数の凹部により画定される反復性
テクスチャーパターン

を有する、

ゴルフクラブヘッド。

【請求項 29】

前記反復性テクスチャーパターンが、高振幅領域と低振幅領域とを備える、

請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 30】

前記高振幅領域の少なくとも一部が、隣接する一対のスコアライン間の第 1 の平坦部分
と概ね同一の空間を占め、前記低振幅領域の少なくとも一部が、前記第 1 の平坦部分に隣
接する第 2 の平坦部分し概ね同一の空間を占める、

請求項 29 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 31】

打撃フェースを備えるゴルフクラブヘッドであって、

前記打撃フェースが、

それぞれが前記打撃フェース上に位置する中心点周りの同心円状であり、それぞれが 0

10

20

30

40

50

． 10 mm以下の平均深さを有する複数の円弧状溝を含むテクスチャーパターンと、前記テクスチャーパターンと少なくとも部分的に交差し、それぞれが0.10 mm以上の平均深さを有する複数のスコアラインとを備える、ゴルフクラブヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示はゴルフクラブヘッドの打撃フェース構造に関し、より詳しくはアイアンおよびウェッジ型のゴルフクラブヘッドの打撃フェース構造に関する。

10

【背景技術】

【0002】

ゴルフクラブヘッドの打撃フェース上のテクスチャー（凹凸）パターンにより、打撃されたゴルフボールの総スピン量が増大することは従来からよく知られている。テクスチャーパターンは打撃フェースの粗さを高めるため、クラブヘッドとゴルフボールの接触時の摩擦を増大させる。総スピン量が増大すると、ゴルファーは、ショットの位置特定や、打撃したゴルフボールが地面に戻ってからの動きのコントロールがし易くなる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

全米ゴルフ協会（USGA）は、協会に加盟するゴルフコースで行われるUSGA主催の全イベントについてゴルフ用具を統括しているが、アイアンおよびウェッジ型ゴルフクラブの打撃フェースの表面粗さを制限している。特に、別個の規定があるスコアラインを除いて、アイアンおよびウェッジ型ゴルフクラブの打撃フェースの粗さは、「装飾的サンドブラスト」の粗さ以下であってもよい。USGAによるこの要件は、打撃フェースの算術平均粗さ R_a を $180\mu\text{m}$ （ $4.572\mu\text{m}$ ）より大きくすることはできない、または、山谷間距離の最大平均値を $1000\mu\text{m}$ （ $25.4\mu\text{m}$ ）よりも大きくすることはできないことを要求しているものと解されている。これらの規定の一般的性質に関わらず、山谷間長さの最大平均は、従来から、標準的な表面粗さのパラメータである、粗さ曲線の平均最大高さ R_z により特徴づけられる。

20

30

【0004】

さらに複雑なことに、製造業者にとっては、目標となる表面粗さ特性（ R_a や R_z など）を個々のクラブヘッドごとに一貫して達成するのは難しい。より正確に言えば、製品のサンプル群にはある程度のばらつきが存在する。USGAは概してある程度のばらつきは許容しているが（たとえば、個々の製造業者の製品中の不適合品は10%を越えてはならない、など）、それでも、ばらつきの程度は、表面粗さの目標値として合理的に選択され得るものに影響する。たとえば、ばらつきの程度が大きいほど、表面粗さの目標値を適用される限界値から離して設定しなければならない。

【0005】

本開示によれば、打撃されたゴルフボールの総スピン量を最適化するのに十分でありながら、表面粗さおよびばらつきを統括するUSGAの規定に準拠した打撃フェースを有するゴルフクラブヘッドを提供することが可能である。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

これは、本開示の1または複数の観点により達成することができる。たとえば、本開示は、打撃フェースを備えるゴルフクラブヘッドを提供する。前記打撃フェースは、周期 T を有し、それぞれが0.10 mm以下の平均深さを有する複数の凹部により画定される反復性テクスチャー（凹凸）パターンと、前記反復性テクスチャーパターンと少なくとも部分的に交差し、 T/P_s が1.0より大となるようなスコアラインピッチ P_s を有し、それぞれが0.10 mm以上の平均深さを有する複数のスコアラインとを備える。

50

【0007】

このように優れたゴルフクラブヘッドは、本開示の1または複数の観点に係る製造方法により製造することができ、かかる方法は、第1の加工工程において、 0.010 in (0.254 mm)以上の第1の溝ピッチ P_1 を有する複数の第1の補助溝をクラブヘッドボディの打撃フェース上に切削する工程と、第2の加工工程において、前記複数の第1の補助溝と少なくとも部分的に同一範囲内に延び、 0.010 in (0.254 mm)以上であって第1の溝ピッチ P_1 とは異なる第2の溝ピッチ P_2 を有する複数の第2の補助溝を前記打撃フェース上に切削する工程とを備える。

【0008】

別の例では、本開示の1または複数の観点に係るゴルフクラブヘッドは、 $1000 \mu \text{ in}$ ($25.4 \mu \text{ m}$)以上の粗さ曲線の最大断面高さパラメータ R_t および $1000 \mu \text{ in}$ ($25.4 \mu \text{ m}$)以下の粗さ曲線の平均最大高さパラメータ R_z を有するテクスチャー領域を含む打撃フェースを備えることができる。

10

【0009】

さらに別の例では、本開示の1または複数の観点に係るゴルフクラブヘッドは、 0.20 in (5.08 mm)以上 0.35 in (8.89 mm)以下の周期 T を有し、それぞれが 0.10 mm 以下の平均深さを有する複数の凹部により画定される反復性テクスチャーパターンを有する打撃フェースを備えることができる。

【0010】

本開示の様々な観点に係るゴルフクラブヘッドの、これらの、また他の特徴や利点は、下記の説明、図面、および添付の請求の範囲を考慮することにより明らかとなる。以下に説明する図面は例示のためのものに過ぎず、本発明の範囲をいかなるようにも限定するものではない。また、本出願の目的のために、あらゆる開示された範囲は、その範囲のあらゆる部分的範囲の開示も包含するものと理解すべきである。たとえば、1~5という範囲は、少なくとも1~2、1~3、1~4、1~5、2~3、2~4、2~5、3~4、3~5、および4~5という開示を包含する。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本開示の1または複数の観点に係るゴルフクラブヘッドの一例の正面図。

【図2】図1のゴルフクラブヘッドの打撃フェースを示す図。

30

【図3】図1のゴルフクラブヘッドの打撃フェースの代表的な円弧状溝を含む部分の断面図。

【図4】図1のゴルフクラブヘッドの打撃フェースの一部の拡大図。

【図5A】図1のゴルフクラブヘッドの打撃フェースに形成される複数の第1の補助円弧状溝を示す図。

【図5B】図5Aのゴルフクラブヘッドの一部のVB-VB面の断面図。

【図6A】図1のゴルフクラブヘッドの打撃フェースに形成される複数の第2の補助円弧状溝を示す図。

【図6B】図6Aのゴルフクラブヘッドの一部のVIB-VIB面の断面図を示す。

【図7】本開示の1または複数の観点に係るテクスチャー形成方法を説明するフローチャート。

40

【図8】本開示の1または複数の観点に係るゴルフクラブヘッドの一例の正面図。

【図9】本開示の1または複数の観点に係るゴルフクラブヘッドの一例の正面図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図1に、本開示の1または複数の観点に係るゴルフクラブヘッド100を示す。特に、ゴルフクラブヘッド100は(アイアン、ウェッジ、ウッド、パター、ハイブリッドなど)いかなるタイプのゴルフクラブヘッドでもよい。好ましくは、ゴルフクラブヘッド100は、スピン発生がより頻繁に求められるアイアンまたはウェッジ型クラブヘッドである。クラブヘッド100は、基準位置に配したときに、それぞれがクラブヘッド100の打

50

撃フェース 110 に連続するトゥ部 120、ヒール部 130、トップ部 140、およびソール部 150 を有することができる。基準位置とは、(後述の)ホーゼル軸が仮想の垂直ホーゼル面と同一平面上にあり、(同じく後述の)打撃フェース 110 内のスコアラインが水平となるように、ソール部 150 が仮想の地面上に置かれたときの、仮想の地面に対するクラブヘッド 100 の向きをいう。打撃フェース 110 は打撃フェース 110 とほぼ同一平面内にある仮想の打撃フェース面を形成する。別段特筆しない限り、本明細書で説明されるパラメータは、クラブヘッドが基準位置にある状態で決定されるものとする。また、本明細書では、様々なクラブヘッドの実施形態を基準位置で示さない場合がある。たとえば図 1 ~ 6、8、9 においては、スコアライン 220 は水平であるが、仮想の打撃フェース面が基準位置の向きから前方に回転され紙面と平行となる位置でクラブヘッド 100 を示している。この特定の向きでは、打撃フェースの様々なテクスチャパターン(凹凸パターン)がより明確に分かる。打撃フェース 110 が平面でない場合(たとえばバルジおよび/またはロールを含む場合)、仮想の打撃フェース面は、打撃フェース 110 のフェースセンターにおいて打撃フェース 110 に対してほぼ接平面となる平面であるものとする。本明細書で用いる場合のフェースセンターとは、(スコアラインを有する)クラブヘッドの打撃フェースにおける、スコアラインが水平な場合のスコアラインのヒール端とトゥ端との中間にあり、スコアラインのトップ端とソール端との中間にある点を指す。

10

【0013】

基準位置にあるとき、仮想の打撃フェース面は、垂直ホーゼル面に対して、クラブヘッド 100 のロフトまたはロフト角として知られる角度を形成する。ロフト角は、たとえば 8 ~ 65 ° であり、より好ましくは 22 ° 以上、さらに好ましくは約 42 ° 以上とすることができる。さらに、ホーゼル 160 は、ホーゼル 160 の軸がシャフトの軸と同一線上に来、ゴルフクラブシャフト(図示せず)を装着する箇所を与えるように、ヒール部 130 から延出させることができる。

20

【0014】

図 2 を参照すると、クラブヘッド 100 の打撃フェース 110 上に反復性のテクスチャパターン 200 を設けることができる。この反復性テクスチャパターン 200 は、様々な深さの複数の円弧状溝 210 を備える干渉パターンとすることができる。複数の溝の少なくともいくつかはそれぞれ円弧状であって、少なくとも部分的に上向き(すなわちソール部 150 からトップ部 140 へ向けて)凸状の軌道をたどるものとする。別の実施形態では、これらの溝が、少なくとも部分的に上向き凹状の軌道をたどるものでありながら、以下で説明する図 1 ~ 4 に示す実施形態と同様の表面粗さおよび粗さ曲線ベースの特徴を有するものとする。他の実施形態では、これらの溝が、少なくとも部分的に直線の軌道をたどるものでありながら、以下で説明する図 1 ~ 4 に示す実施形態と同様の表面粗さおよび粗さ曲線上の特徴を有するものとする。他の実施形態では、これらの溝が、少なくとも部分的に、角度のついた直線の軌道(たとえば山型(シェブロン型)や平坦頂部を有する山型(プラトー型)軌道)をたどるものでありながら、以下で説明する図 1 ~ 4 に示す実施形態と同様の表面粗さおよび粗さ曲線上の特徴を有するものとする。このような実施形態の場合は、かかるシェブロン型またはプラトー型軌道は、打撃フェースと、打撃フェース面に垂直であってフェースセンター 252 を通る仮想の垂直平面との交点に、あるいはその近傍に、その中心が来るようにすることが好ましい。複数の溝 210 はソール部 150 からトップ部 140 まで拡散していることが好ましい。特に、複数の溝 210 は、ほぼ平坦な打撃フェース 110 のソール部 150 からトップ部 140 までの全体に渡って延出することが好ましい。ただし、別の実施形態では、複数の円弧状溝は、ソール部 150 とトップ部 140 との間の一部にのみ延出する。円弧状溝 210 は概して、打撃フェース 110 の平面に対し垂直方向に規定される、0.10 mm 以下の平均深さを有する。円弧状溝 210 の平均深さは 0.05 mm 以下であることが好ましく、0.035 mm 以下であることがより好ましい。これに加えて、またはこれに代えて、円弧状溝 210 のそれぞれの平均深さが異なってもよい。溝の最大平均深さが 0.015 mm ~ 0.040 mm の範囲にあり、溝の最小平均深さ

30

40

50

が $0.001\text{ mm} \sim 0.008\text{ mm}$ の範囲にあるように、平均深さが変化しているのが好ましい。反復性テクスチャパターン 200 の代表的部分の縦断面図を図 3 に概略図示している。図 3 に示す反復性テクスチャパターン 200 の断面の特徴は、干渉パターンによって自然に生じる調和部分と不調和部分によってもたらされている。

【0015】

図 2 に戻ると、打撃フェース 110 には、複数の平行なスコアライン 220 も形成することができる。スコアライン 220 はヒール部 130 からトゥ部 120 まで延びてよく、スコアライン 220 の、打撃フェース 110 の平面に対し垂直方向に規定される平均深さは 0.10 mm 以上であるのが好ましい。スコアラインの平均深さは 0.25 mm 以上であるとより好ましく、 0.30 mm 以上であるとさらに好ましく、約 $0.30\text{ mm} \sim 0.40\text{ mm}$ であるとより一層好ましい。スコアライン 220 のピッチ P_s 、すなわち、あるスコアラインの中心から隣接するスコアラインの中心までを測ったスコアライン 220 間の最小間隔であるピッチ P_s は、 $0.12\text{ in} \sim 0.16\text{ in}$ ($3.048\text{ mm} \sim 4.064\text{ mm}$) とすることができ、好ましくは約 0.14 in (約 3.556 mm) に等しい。打撃フェース内のスコアライン 220 はすべて一定のピッチ P_s で配されていることが好ましい。しかし、別の実施形態においては、ピッチ P_s が、少なくとも 2 組の隣接スコアライン間で異なる。ある観点では、各スコアライン 220 について、打撃フェース 110 の平面に対する断面積を 0.000365 in^2 (0.2354834 mm^2)、USGA 規定の 30° ルールに基づく幅 W を 0.0329 in (0.83566 mm)、ピッチ P_s を 0.14 in (3.556 mm)、打撃フェース 110 の平面に垂直の方向における最大深さを 0.0143 in (0.36322 mm)、深さ方向に対する側壁のドラフト角を 17.0° とすることができる。

【0016】

図 4 に示すように、円弧状溝 210 のピッチ P_g は、ソール部 150 からトップ部 140 に向けての拡散方向で異なることが好ましい。本明細書で用いる場合の拡散方向とは、パターンが進んでいく主な方向を指す。パターンとしては、たとえば一点の源から発生する波のように、複数方向に広がるものがある。しかし、円弧状溝 210 のパターンは一方方向に拡散することが好ましい。この方向は、ゴルフクラブヘッドのソール トップ方向に相当することが好ましい。例として、いくつかの実施形態では、切削カッターを打撃フェース中間体に沿って特定の送り方向に移動させる 1 または複数の面切削作業によって、表面溝 210 が形成される。この特定の場においては、個々の円弧状溝の互いに対する向きから明らかな通り、拡散方向は切削カッターの送り方向に一致する。別の実施形態においては、円弧状溝 210 は、ソール トップ方向に対して角度のある方向に拡散する（かかる角度は仮想の打撃フェース面内で計測される）。このような別の実施形態では、拡散方向がソール トップ方向から 20° 以下の角度にあり、より好ましくはソール トップ方向から 15° 以下の角度にある。本明細書で用いる場合の円弧状溝ピッチ P_g とは、（例として図 4 に示すように）溝の拡散方向における溝の中心点から溝の中心点までを測った隣接する溝間の間隔を指す。

【0017】

より詳しくは、図 2 を参照すると、円弧状溝 210 は、たとえば図 3 に示すように、ピッチ P_g が比較的小さい複数の低振幅領域 211 と、ピッチ P_g が比較的大きい複数の高振幅領域 212 とを備えるパターンを形成することができる。いくつかの実施形態では、円弧状溝 210 で形成されるパターンが、高振幅を有する溝と低振幅を有する溝の間に急に変化する。しかし、パターンの振幅は高振幅領域と低振幅領域の間で徐々に変化するのが好ましい。低振幅領域 211 と高振幅領域 212 とにより形成されるパターンは周期 T にて繰り返すことができる。本明細書で用いる場合の反復性パターンの周期 T とは、拡散方向で測ったパターン（の要素）の長さを指す。図 1 ~ 4 に示す特定の実施形態においては、高振幅領域 212 および低振幅領域 211 を形成する円弧状溝 210 のパターンは周期 T で反復している。この場合の周期 T は、拡散方向（すなわちこの特定の実施形態においてはソール部 150 からトップ部 140 に向かう方向）において隣接する高振幅領域 21

10

20

30

40

50

2 または隣接する低振幅領域 2 1 1 間の距離に相当する。周期 T は 0.15 in (3.81 mm) 以上であるのが好ましい。より詳しくは、周期 T は $0.2 \text{ in} \sim 0.35 \text{ in}$ ($5.08 \text{ mm} \sim 8.89 \text{ mm}$) であるのが好ましい。

【0018】

これに代えて、またはこれに加えて、反復性テクスチャーパターン 2 0 0 の周期 T が、スコアライン 2 2 0 のピッチ P_s と関連しているのが好ましい。たとえば周期 T は、スコアライン 2 2 0 のピッチ P_s より大きく (すなわち T/P_s を 1.0 より大きく) することができる。より具体的には、テクスチャーパターン 2 0 0 の周期 T の、スコアライン 2 2 0 のピッチ P_s に対する比を、 $1.50 \sim 2.50$ (すなわち $1.50 < T/P_s < 2.50$) とすることができる。さらに具体的には、テクスチャーパターン 2 0 0 の周期 T の、スコアライン 2 2 0 のピッチ P_s に対する比を、 $1.75 \sim 2.25$ (すなわち $1.75 < T/P_s < 2.25$) とすることができる。またさらに具体的には、周期 T は、スコアライン 2 2 0 のピッチ P_s の約 2 倍とすることができる。これに加えて、またはこれに代えて、 T と P_s が、 N を 1 より大きい整数とすると、 $0.85 < T/(N * P_s) < 1.15$ の関係を満たすのもよい。より具体的には、 T と P_s が、 N を 1 より大きい整数とすると、 $0.95 < T/(N * P_s) < 1.05$ の関係を満たすのもよい。

【0019】

ある観点では、高振幅領域 2 1 2 がスコアライン 2 2 0 間の平坦部分 2 3 0 と概ね同じ空間を占めてもよい。好ましい実施形態では、高振幅領域 2 1 2 が、打撃フェース 1 1 0 中心領域において平坦部分 2 3 0 と一本おきに同じ空間を占めている。より好ましい実施形態では、高振幅領域 2 1 2 が、中心領域の下方部分のこのような平坦領域 2 3 0、たとえば、第 1 の (最下端) 平坦部分から始まって上方に、3 番目、5 番目、7 番目の平坦部分にほぼ一致しており、図 2 に示す例における第 1 の ~ 第 8 の平坦部分は、打撃フェースの中でボールがもっともよく衝突する領域に相当する。具体的には、高振幅領域 2 1 2 は、仮想打撃フェース面に直交しフェースセンター 2 5 2 から最短距離でトゥ方向に 0.50 in (12.7 mm) 離間する第 1 の仮想垂直平面 2 5 4 と、仮想打撃フェース面に直交しフェースセンター 2 5 2 から最短距離でヒール方向に 0.50 in (12.7 mm) 離間する第 2 の仮想垂直平面 2 5 6 にとより囲まれる、打撃フェース 1 1 0 の領域 5 0 8 内にある平坦部分 2 3 0 に一致している。さらに好ましくは、高振幅領域は、領域 5 0 8 内で、より好ましくはフェースセンター 2 5 2 より下に画定される中央のサブ領域 5 1 0 内にある平坦部分 2 3 0 に一致している。ある観点においては、高振幅領域 2 1 2 が、打撃フェース 1 1 0 上の少なくとも 3 カ所にある平坦部分 2 3 0 と一致することができる。無論、その他の構造も可能である。

【0020】

上記構成の 1 または複数を有する反復性テクスチャーパターン 2 0 0 は、打撃フェース 1 1 0 に望ましい表面粗さ特性を持たせるのに役立ち得る。なお、打撃フェース 1 1 0 にはさらに加工を加えてもよい。たとえば、打撃フェース 1 1 0 にニッケル (Ni) および/またはクロム (Cr) めっき加工を施してもよい。これらの加工や下記に述べるその他の表面処理加工は、打撃フェース 1 1 0 の表面粗さ特性に無視できない影響を与え得る。たとえば、これら追加の表面処理加工により、算術平均粗さ R_a が最大 $100 \mu \text{ in}$ ($2.54 \mu \text{ m}$) まで向上し得る。すなわち、反復性テクスチャーパターン 2 0 0 のみによって望ましい表面粗さ特性が得られないこともある。したがって、テクスチャーパターン 2 0 0 形成の結果として得られた打撃フェース 1 1 0 の望ましい計量特性は、好ましくは、テクスチャーパターン 2 0 0 形成の前後に行われ得る表面加工によるものである。

【0021】

ある観点においては、打撃フェース 1 1 0 の算術平均粗さ R_a は約 $80 \mu \text{ in} \sim 120 \mu \text{ in}$ (約 $2.032 \mu \text{ m} \sim 3.048 \mu \text{ m}$) でもよく、粗さ曲線の平均最大高さ R_z は $1000 \mu \text{ in}$ ($25.4 \mu \text{ m}$) 以下でもよく、かつ、打撃フェース 1 1 0 の粗さ曲線の最大断面高さ R_t は $1000 \mu \text{ in}$ ($25.4 \mu \text{ m}$) 以上でもよい。より具体的には、粗さ曲線の平均最大高さ R_z が $900 \mu \text{ in}$ ($22.86 \mu \text{ m}$) 以下でもよく、かつ、粗さ

曲線の最大断面高さ R_t が $1020 \mu\text{in}$ ($25.908 \mu\text{m}$) 以上でもよい。さらにより具体的には、粗さ曲線の平均最大高さ R_z が $861 \mu\text{in}$ ($21.8694 \mu\text{m}$) でもよく、かつ、粗さ曲線の最大断面高さ R_t が $1029 \mu\text{in}$ ($26.1366 \mu\text{m}$) でもよい。本明細書に記載の様々なテクスチャパターンにより得られるこれらの値によって、打撃フェースは、USGA規則に沿いつつ、これまでより高いボールスピン特性を有するようになる。

【0022】

算術平均粗さ R_a および粗さ曲線の平均最大高さ R_z は、当業者にはよく知られた、ASMEまたはISOが定める規格条件に従って計測されるもので、たとえば下の表1に示すISO 4288要件に従って計測される(単位換算済み)

【表1】

R_a (μin)	基準長さ (in)	評価長さ (in)
$0.23622 < R_a < 0.7874$	0.00315	0.015748
$0.7874 < R_a < 3.937$	0.009843	0.049213
$3.937 < R_a < 78.74$	0.031496	0.15748
$78.74 < R_a < 393.7$	0.098425	0.492126
$393.7 < R_a < 3149.6$	0.314961	1.574803

非周期的輪郭曲線の R_a 、 R_z 、曲線、および関連パラメータ計測のための基準長さ(粗さサンプリング長さ)

たとえば、 R_a 値が $100 \sim 180 \mu\text{in}$ ($2.54 \mu\text{m} \sim 4.572 \mu\text{m}$) の範囲のとき、粗さ評価長さは 0.492126 in (12.5 mm) である。 R_z を求めるには、この評価長さを5つの小区間に等分し、それぞれの小区間の最大山谷間距離を計測し、これら小区間の最大山谷間距離の平均値を得る。 R_t は、評価長さに渡る、実際の山谷間寸法に相当する。計測上のこの特徴により、本明細書に記載の方法でテクスチャパターンを形成することで、 R_z が $1000 \mu\text{in}$ ($25.4 \mu\text{m}$) 未満のまま、最大山谷間寸法が $1000 \mu\text{in}$ ($25.4 \mu\text{m}$) より大きい打撃フェース領域を生成して、選択的に有利な箇所に設けることができる。

【0023】

以下、クラブヘッド100上に反復性テクスチャパターン200を形成する方法を、図5~7を参照しながら説明する。特に図7に示すように、第1の工程500で、表面切削カッターをたとえば 20 in/分 (50.8 cm/分) の低い送り速度で、かつ、たとえば 3500 rpm の高速スピン速度で、未加工の打撃フェース110に沿って移動させることができる。遅い送り速度と高速スピン速度により、この第1の工程は後続の工程前の準備として打撃フェース110を「洗浄」する役割を持つ。

【0024】

第2の工程502では、再び表面切削カッターを打撃フェース110に沿って移動させ、第1のセットの補助円弧状溝213を形成することができる。この第2の工程では、カッターを 53.145 in/分 (134.9883 cm/分) などのより高速の送り速度で、また、 0.00197 in (約 0.05 mm) といったより大きな深さで、ただしスピン速度は 1680 rpm といったより低い速度で移動することができる。第1のセットの補助円弧状溝213は、ソール部150からトップ部140に向かう拡散方向において、ある溝の中心から隣接する溝の中心までのピッチ P_1 が 0.01 in (0.254 mm) 以上で等間隔に配することができる。より好ましくは、ピッチ P_1 が 0.020 in (0.508 mm) 以上であり、さらに好ましくは $0.020 \text{ in} \sim 0.030 \text{ in}$ ($0.508 \text{ mm} \sim 0.762 \text{ mm}$) であり、さらに好ましくは、約 0.0262 in (約 0.66548 mm) に概ね等しい。補助円弧状溝213とそのピッチ P_1 は図5Aおよび5Bの打撃フェース110上に示す通りである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

第3の工程504では、再び表面切削カッターを打撃フェース110に沿って移動させ、第2のセットの補助円弧状溝214を形成することができる。この工程では、カッターを打撃フェース110に沿って、第2の工程と同じ深さおよびスピン速度で、しかし第2の工程とは異なる送り速度、たとえば $47.88 \text{ in}/\text{分}$ ($121.6152 \text{ cm}/\text{分}$)で移動させることができる。第2のセットの補助円弧状溝214も、ソール部150からトップ部140に向かう拡散方向において等間隔に配し、ある溝の中心から隣接する溝の中心までのピッチP2が 0.01 in (0.254 mm)以上で、第1のセットの補助円弧状溝213とほぼ平行(および/または同心円状)とすることができる。好ましくはピッチP2が 0.015 in (0.381 mm)以上であり、より好ましくは $0.020 \text{ in} \sim 0.030 \text{ in}$ ($0.508 \text{ mm} \sim 0.762 \text{ mm}$)であり、さらに好ましくは、約 0.0238 in (約 0.60452 mm)に概ね等しい。補助円弧状溝214とそのピッチP2は図6Aおよび6Bの打撃フェース110上に、補助円弧状溝213を除いて示されている。ここで、円弧状溝214は、円弧状溝213上に重ねて、(たとえば図1~4に関して上述したような)干渉パターンとするのが好ましい。しかし、図6では、円弧状溝214を明示するために円弧状溝213を省略している。

10

【 0 0 2 6 】

本工程504では、第2の切削工程502と同一または同様のカッター工具を用いるのが好ましい。しかし、別の実施形態では異なる(たとえば断面直径および/またはその他の輪郭の特性などが異なる)工具を用いる。また、別の実施形態では、第2のセットの補助円弧状溝214を、第1のセットの補助円弧状溝213とは異なる拡散方向に形成する。たとえば、このようないくつかの実施形態では、第2のセットの補助円弧状溝214が、好ましくは 20° 以下の角度でソール トップ方向から傾いた拡散方向に形成される。

20

【 0 0 2 7 】

しかし、ピッチは送り速度およびスピン速度に依存し、また、第2のおよび第3の工程間で送り速度が異なるため、第2のセットの補助円弧状溝214のピッチP2が、第1のセットの補助円弧状溝213のピッチP1と異なってもよい。たとえば第1のセットの円弧状溝213のピッチP1が第2のセットの円弧状溝214のピッチP2より大きくてもよい。より具体的には、ピッチP2に対するピッチP1の比は、 1.05 以上 1.20 以下($1.05 \leq P1/P2 \leq 1.20$)でもよい。さらに具体的には、ピッチP2に対するピッチP1の比は 1.1 でもよい。図2に示すように、第1及び第2のセットの補助円弧状溝213、214は少なくとも部分的に同一の範囲内に延びることで、合わせて円弧状溝210を形成することができる。図示するように、これら同一範囲内に延びる円弧状溝210は打撃フェースの、フェースセンター252から概して離れた領域、たとえばクラブヘッド100のトゥおよび/またはヒール領域基端に存在することができる。第1のセットの補助円弧状溝213は第2のセットの補助円弧状溝214より先に形成すると説明しているが、別の実施形態では、これら切削作業502、504は逆に行う。

30

【 0 0 2 8 】

上述のように、第2の切削工程502および第3の切削工程504は同一の切り込み深さで行う。具体的には、いずれの切削工程502、504も、 $0.0010 \text{ in} \sim 0.0030 \text{ in}$ ($0.0254 \text{ mm} \sim 0.0762 \text{ mm}$)の切り込み深さで行い、より好ましくは $0.0015 \text{ in} \sim 0.0025 \text{ in}$ ($0.0381 \text{ mm} \sim 0.0635 \text{ mm}$)、さらに好ましくはほぼ 0.00197 in (0.050038 mm)に等しい切り込み深さで行う。複数の切削工程を同一の切り込み深さで行うと、表面粗さ特性におけるばらつきが低減するので有利である。ばらつきの低減により、製造業者は、表面粗さ特性の目標値を高め、規定の限界値により近くすることができる。しかし、別の実施形態においては、第2の切削工程502および第3の切削工程504間で切り込み深さが異なってもよい。

40

【 0 0 2 9 】

別の実施形態においては、図1~4の実施形態について上で述べたような可変の振幅(

50

および同様の表面粗さ特性)を有するテクスチャーパターンを、その他の手段で形成する。たとえば、いくつかの実施形態においては、このような可変の振幅を有するテクスチャーパターンを、押し型によって形成する。このような実施形態では、テクスチャーパターンを表面に有する押し型を打撃フェース中間体に押圧して、可変の振幅を有するテクスチャーパターンを形成する。または、いくつかの実施形態においては、このような可変の振幅を有するテクスチャーパターンを、好ましくは周期的に送り速度を低速から高速に変化させる少なくとも1つの切削工程を行うことで形成する。低い送り速度では(切削カッターを一定の切り込み深さに設定したとしても)、当然、高い送り速度で形成する溝よりも振幅の小さい狭い溝が形成されるため、このような工程によって可変の振幅を形成することができる。

10

【0030】

好ましくは工程506において、反復性テクスチャーパターン200を有する打撃フェース110に、さらなる表面加工を行う。たとえば、打撃フェース110にニッケル(Ni)および/またはクロム(Cr)めっきを施してもよい。これに加えて、またはこれに代えて、レーザ切削加工を用いて打撃フェース110上にレーザ切削による重畳線を形成してもよい。これに加え/代えて、打撃フェース110に、サンドブラスト、レーザエッチング、化学エッチング、ピーニング、メディアブラスト、陽極酸化、PVDコーティングの少なくとも1つを行ってもよい。

【0031】

上述のクラブヘッド100およびクラブヘッド100の製造方法は少なくとも以下の明確な利点を有する。反復性テクスチャーパターン200を有する打撃フェース110においては、粗さ曲線の最大断面高さ R_t および粗さ曲線の平均最大高さ R_z の差が概してその他のクラブヘッドよりも大きい。さらに、高振幅領域212のような粗さの高い領域を、打撃フェース110上のたとえばボールがもっとも頻繁に当たる箇所など、有利な場所に選択的に設けることができる。 R_t および R_z の差を拡大し、ボールがもっとも頻繁に当たる箇所に粗さの高い領域を設けることで、クラブヘッド100のスピン特性は概して向上する。

20

【0032】

たとえば以下の表2に示すように、図1~4について述べた表面パターンを有するウェッジ型クラブヘッド性能を、従来のウェッジ(たとえばクリーブランドゴルフ(登録商標)RTX SW2012年型)と比較した。ロフト、 R_a 、および R_t についてはいずれのクラブヘッドも同様である。しかし、従来のウェッジは打撃フェースに、深さが概ね非可変の典型的な切削パターンを有している。各クラブヘッドに対して、フルショット、ピッチショット、濡れた条件、乾いた条件を模した機械的試験を行った。いずれのクラブヘッドも明らかに、乾いた条件では良好な性能を示した。しかし、実施例のクラブヘッドは、濡れた条件において、ピッチショット、フルショットのいずれでもスピンの大幅な改善が見られた。一般にゴルファーは乾いた条件でのスピンには満足していても濡れた条件でのスピンには改善の必要があると見ることから、この改良は重要である。したがって一例のクラブヘッドは、乾いた条件における望ましいスピン量と濡れた条件における望ましいスピン量との差を小さくすると思われる。

30

40

【表 2】

クラブヘッド	テクスチャパターン	ロフト角 (°)	Ra (μin)	Rt (μin)	Rz (μin)	乾いた条件におけるピッチショット時のスピンドル速度 (I _{nm})	乾いた条件におけるフルショット時のスピンドル速度 (I _{pm})	濡れた条件におけるピッチショット時のスピンドル速度 (I _{pm})	濡れた条件におけるフルショット時のスピンドル速度 (I _{pm})
グリーンランド [®] ゴルフ (登録商標)RTX ウェッジ [®] (SW) 2012 年型	従来の 切削パターン	47	117	849	693	4828	9211	1317	2579
実施例のウェッジ型 クラブヘッド [®] (SW)	干渉切削パター ン	47	103	840	696	4950	9134	1716	3119

10

20

【0033】

さらに、上述のクラブヘッド100およびクラブヘッド100の製造方法は、USGAの規定に従いながらも同時に打撃フェース110の粗さ特性を最大限まで高める。たとえば、打撃フェース110の算術平均粗さRaおよび最大平均山谷間距離はUSGAの定める値を下回っている。同様に、少なくとも以下の理由から、従来に比してばらつきが低減される。まず第一に、深い切削工程を複数回に渡って行うことが、ばらつきを抑えられ考えられる。これは、先の加工工程で生じた破片や偏りが後続の加工工程で取り除かれるためである。第二に、異なる切り込み深さで複数回加工を行うのに比べ、同じ切り込み深さで複数回切削工程を行う方がばらつきが抑えられる。最後に、複数回の切削工程で送り速度を調整し合う(オフセットする)ことで、反復性テクスチャパターン200の見栄えや感触を損なうことなくこれらの利点を得ることができる。

30

【0034】

図8に示す好適な別の実施形態では、クラブヘッド300が、外方に放射状に広がる一連の同心円を含む補助円弧状溝310を備えることができる。たとえば、円弧状溝310は、点源から発する波動伝搬と概ね同様に、フェースセンター352から外方に放射状に広がる同心円を備えることができる。このとき、フェースセンター352は点源を含む。図示するように、このようなパターンもまた、本明細書で述べている高振幅領域312および低振幅領域311を含むことができる。図8に示すような実施形態では、クラブヘッド300のユーザに、たとえばアドレス時にフェースセンター352の位置をより容易に識別するための目印を与えることができる。別の実施形態では、このような同心円状溝の中心が、フェースセンター352とは異なる場所にあってもよい。たとえば、このような円状溝は、フェースセンターとは異なる、所定の理想的なインパクトポイントにその中心を有していてもよい。このような同心円状の補助円弧状溝310は、たとえば、スタンピング、化学エッチング、レーザエッチング、サンドブラストまたはその他のメディアブラスト、あるいは他の公知の加工で形成することができる。

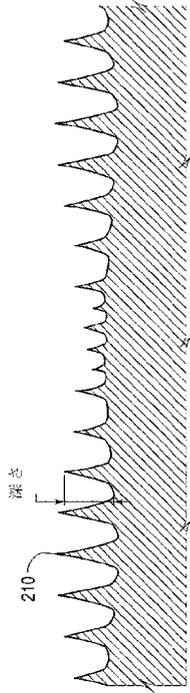
40

【0035】

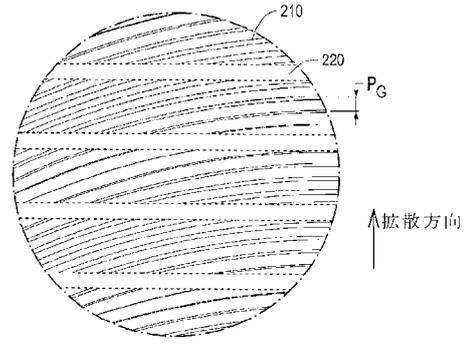
図9に示す好適な別の実施形態では、クラブヘッド400が、外方に放射状に広がる一連の同心円を含む補助円弧状溝410を備えることができる。たとえば、円弧状溝は、点

50

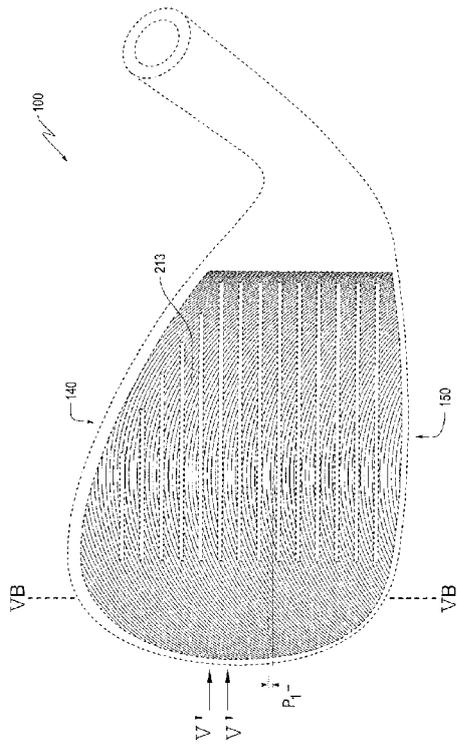
【 图 3 】



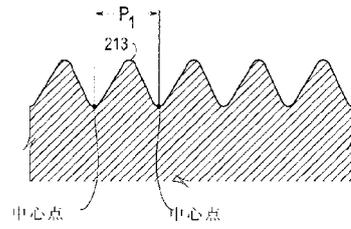
【 图 4 】



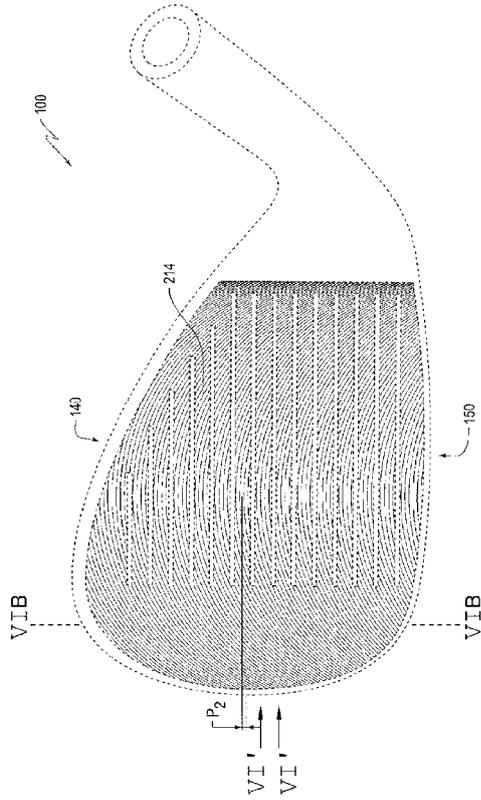
【 图 5 A 】



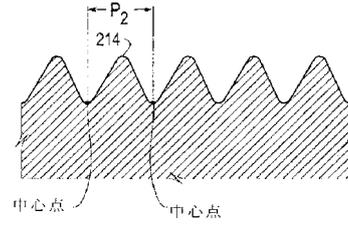
【 图 5 B 】



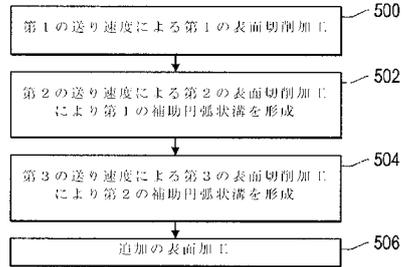
【図 6 A】



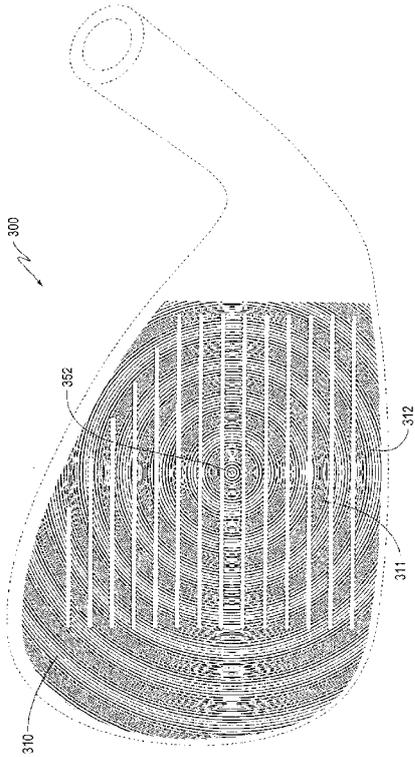
【図 6 B】



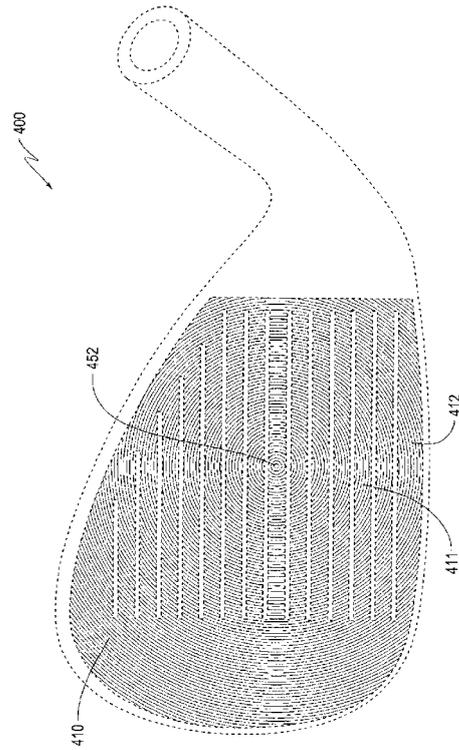
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 パトリック リップ

アメリカ合衆国 9 2 6 4 7 カリフォルニア州 ハンティントンビーチ スカイラブロード
5 6 0 1

(72)発明者 ロバート アグアヨ

アメリカ合衆国 9 2 6 4 7 カリフォルニア州 ハンティントンビーチ スカイラブロード
5 6 0 1

(72)発明者 マイケル ジェイ . クライン

アメリカ合衆国 9 2 6 4 7 カリフォルニア州 ハンティントンビーチ スカイラブロード
5 6 0 1

Fターム(参考) 2C002 AA03 CH01 MM04 PP04 SS04

【外国語明細書】

2016007537000001.pdf

2016007537000002.pdf

2016007537000003.pdf

2016007537000004.pdf