

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6912552号
(P6912552)

(45) 発行日 令和3年8月4日 (2021. 8. 4)

(24) 登録日 令和3年7月12日 (2021. 7. 12)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 3 B 53/04 (2015. 01)

A 6 3 B 102/32 (2015. 01)

A 6 3 B 53/04 A

A 6 3 B 53/04 B

A 6 3 B 102:32

請求項の数 17 外国語出願 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2019-234499 (P2019-234499)	(73) 特許権者	591086452
(22) 出願日	令和1年12月25日 (2019. 12. 25)		カーステン マニュファクチュアリング
(62) 分割の表示	特願2018-507572 (P2018-507572)		コーポレーション
原出願日	平成28年8月10日 (2016. 8. 10)		アメリカ合衆国 8 5 0 2 9 アリゾナ,
(65) 公開番号	特開2020-89737 (P2020-89737A)		フェニックス, ウェスト デザート コウ
(43) 公開日	令和2年6月11日 (2020. 6. 11)	(74) 代理人	110000110
審査請求日	令和2年1月24日 (2020. 1. 24)		特許業務法人快友国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	62/204, 911	(72) 発明者	ライアン エム. ストック
(32) 優先日	平成27年8月13日 (2015. 8. 13)		アメリカ合衆国 8 5 0 2 9 アリゾナ,
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		フェニックス, ウェスト デザート コウ
(31) 優先権主張番号	62/365, 889		ブ 2 2 0 1 カーステン マニュファク
(32) 優先日	平成28年7月22日 (2016. 7. 22)		チュアリング コーポレーション内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空力抵抗を低下させる移行領域を備えたゴルフクラブヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゴルフクラブヘッドであって、
上縁部、底縁部、および中心を有する打撃面であって、前記中心を通して延びるロフト平面であって、前記打撃面に接して位置する前記ロフト平面を規定する前記打撃面と、
本体と、を備え、
前記本体は、
前端部と、
前記前端部の反対側の後端部と、
ヒールと、
前記ヒールの反対側のトゥと、
頂点およびクラウン移行プロファイルを含むクラウンと、
最下点およびソール移行プロファイルを含むソールと、を備え、
前記クラウン移行プロファイルは、前記打撃面の前記上縁部から第1のクラウン移行点まで延びる第1のクラウン曲率半径を有し、
前記第1のクラウン曲率半径は、約0.18インチから約0.30インチ(0.46cmから0.76cm)の間であり、
前記ソール移行プロファイルは、前記打撃面の前記底縁部から第1のソール移行点まで延びる第1のソール曲率半径を有し、
前記第1のソール曲率半径は、約0.3インチから約0.5インチ(0.76cmから

1 . 2 7 c m) の間であり、
前記クラウン移行プロファイルは、
前記ロフト平面から頂点平面までの直交距離として測定される長さと、
前記ロフト平面と平行な方向での前記打撃面の前記上縁部からクラウン軸までの距離
として測定される高さとして、をさらに備え、
前記クラウン移行プロファイルの前記高さに対する前記長さの比は、3 . 5 以下である、
ゴルフクラブヘッド。

【請求項 2】

前記クラウン移行プロファイルの前記高さに対する前記長さの前記比は、3 . 0 以下である、請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

10

【請求項 3】

前記クラウン移行プロファイルの前記長さは、1 . 1 3 から 1 . 3 4 インチ (2 . 8 7 から 3 . 4 0 c m) の間であり、

前記クラウン移行プロファイルの前記高さは、0 . 4 1 から 0 . 4 7 インチ (1 . 0 4 から 1 . 1 9 c m) の間である、請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 4】

前記頂点は、前記ロフト平面に対して直交する方向に測定される頂点距離だけ前記ロフト平面からずれており、

前記頂点距離は、約 0 . 8 から約 1 . 4 インチ (2 . 0 3 から 3 . 5 6 c m) の間である、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のゴルフクラブヘッド。

20

【請求項 5】

前記クラウン移行プロファイルは、前記第 1 のクラウン移行点から第 2 のクラウン移行点まで延びる第 2 のクラウン曲率半径をさらに備え、

前記第 2 のクラウン曲率半径は、前記第 1 のクラウン曲率半径より大きい、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 6】

前記打撃面の前記上縁部に沿って前記クラブヘッドの前記ヒールの付近から前記トウの付近まで延びるヒールトウ曲率半径をさらに備え、

前記ヒールトウ曲率半径は、約 4 . 9 インチ (1 2 . 4 c m) より大きい、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のゴルフクラブヘッド。

30

【請求項 7】

前記ソール移行プロファイルは、

前記ロフト平面からソール平面までの直交距離として測定される長さと、

前記ロフト平面と平行な方向での前記打撃面の前記底縁部からソール軸までの距離として測定される高さとして、をさらに備え、

前記ソール移行プロファイルの前記高さに対する前記長さの比は、3 . 5 以下である、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 8】

前記ソール移行プロファイルの前記長さは、0 . 1 0 から 1 . 2 5 インチ (0 . 2 5 から 3 . 1 8 c m) の間であり、

40

前記ソール移行プロファイルの前記高さは、0 . 0 5 から 0 . 4 0 インチ (0 . 1 3 から 1 . 0 2 c m) の間である、請求項 7 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 9】

前記ソール移行プロファイルは、前記第 1 のソール移行点から第 2 のソール移行点まで延びる第 2 のソール曲率半径をさらに備え、

前記第 2 のソール曲率半径は、前記第 1 のソール曲率半径より大きい、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 10】

ゴルフクラブヘッドであって、

上縁部、底縁部、および中心を有する打撃面であって、前記中心を通過して延びるロフ

50

ト平面であって、前記打撃面に接して位置する前記ロフト平面を規定する前記打撃面と、
 本体と、を備え、
 前記本体は、
 前端部と、
 前記前端部の反対側の後端部と、
 ヒールと、
 前記ヒールの反対側のトゥと、
 頂点およびクラウン移行プロファイルを含むクラウンと、を備え、
 前記クラウン移行プロファイルは、前記打撃面の前記上縁部から第１のクラウン移行点
 まで延びる第１のクラウン曲率半径を有し、
 前記第１のクラウン曲率半径は、約 0.18 インチから約 0.30 インチ (0.46
 cm から 0.76 cm) の間であり、
 前記クラウン移行プロファイルは、
前記ロフト平面から頂点平面までの直交距離として測定される長さと、
前記ロフト平面と平行な方向での前記打撃面の前記上縁部からクラウン軸までの距離
として測定される高さと、をさらに備え、
前記クラウン移行プロファイルの前記高さに対する前記長さの比は、3.5 以下である、
 ゴルフクラブヘッド。

10

【請求項 11】

前記クラウン移行プロファイルの前記高さに対する前記長さの前記比は、3.0 以下であ
 る、請求項 10 に記載のゴルフクラブヘッド。

20

【請求項 12】

前記クラウン移行プロファイルの前記長さは、1.13 から 1.34 インチ (2.87 か
 ら 3.40 cm) の間であり、
 前記クラウン移行プロファイルの前記高さは、0.41 から 0.47 インチ (1.04 か
 ら 1.19 cm) の間である、請求項 10 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 13】

前記クラウン移行プロファイルは、前記第１のクラウン移行点から第２のクラウン移行点
 まで延びる第２のクラウン曲率半径をさらに備え、
 前記第２のクラウン曲率半径は、前記第１のクラウン曲率半径より大きい、請求項 11
 から 12 のいずれか一項に記載のゴルフクラブヘッド。

30

【請求項 14】

ゴルフクラブであって、
 前記打撃面の前記上縁部に沿って前記クラブヘッドの前記ヒールの付近から前記トゥの
 付近まで延びるヒールトゥ曲率半径をさらに備え、
 前記ヒールトゥ曲率半径は、約 4.9 インチ (12.4 cm) より大きい、請求項 11
 から 13 のいずれか一項に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 15】

ゴルフクラブヘッドを製造する方法であって、
 上縁部、底縁部、及び中心を有する打撃面であって、前記中心を通して延びるロフト平
 面であって、前記打撃面に接して位置する前記ロフト平面を規定する前記打撃面を機械で
 作製するステップと、
 前端部と、前記前端部の反対側の後端部と、ヒールと、前記ヒールの反対側のトゥと、
 クラウンと、前記クラウンの反対側のソールと、を備える本体を鋳造するステップと、
 溶接によって前記打撃面を前記本体に結合して、クラウン移行プロファイルおよびソール
 移行プロファイルを有する前記クラブヘッドを得るステップと、を備え、
 前記クラウンは、頂点および前記クラウン移行プロファイルを含み、
 前記クラウン移行プロファイルは、前記打撃面の前記上縁部から第１のクラウン移行点ま
 で延びる第１のクラウン曲率半径を有し、
 前記第１のクラウン曲率半径は、約 0.18 インチから約 0.30 インチ (0.46 c

40

50

mから0.76cm)の間であり、

前記ソールは、最下点および前記ソール移行プロフィールを含み、

前記ソール移行プロフィールは、前記打撃面の前記底縁部から第1のソール移行点まで延びる第1のソール曲率半径を有し、

前記第1のソール曲率半径は、0.3インチ(0.76cm)から0.5インチ(1.27cm)の間であり、

前記クラウン移行プロフィールは、

前記ロフト平面から頂点平面までの直交距離として測定される長さとして、

前記ロフト平面と平行な方向での前記打撃面の前記上縁部からクラウン軸までの距離として測定される高さとして、をさらに備え、

前記クラウン移行プロフィールの前記高さに対する前記長さの比は、3.5以下である、方法。

【請求項16】

前記クラウン移行プロフィールの前記高さに対する前記長さの前記比は、3.0以下である、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記クラウン移行プロフィールの前記長さは、1.13から1.34インチ(2.87から3.40cm)の間であり、

前記クラウン移行プロフィールの前記高さは、0.41から0.47インチ(1.04から1.19cm)の間である、請求項15に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本願は、参照によりその全体を本明細書に組み込む、2015年8月13日出願の米国仮特許出願第62/204911号、および2016年7月22日出願の米国仮特許出願第62/365889号の優先権を主張するものである。

【0002】

本開示は、ゴルフクラブヘッドに関する。特に、本願は、スイング中の空力抵抗を低下させるための移行領域を有するゴルフクラブヘッドに関する。

【背景技術】

【0003】

ゴルフクラブの製造業者は、ゴルフクラブヘッドの上および周囲の気流を改善する空力特性を備えたゴルフクラブヘッドを設計している。スイング中に空気がゴルフクラブヘッドの周囲を流れると、乱気流、または擾乱気流領域が、クラブヘッドの背後に形成される。多くの場合、この乱気流が、クラブヘッド上に抵抗を生じ、それによりスイング中の全体を通じてゴルフクラブヘッドの速度を低下させる。ゴルフクラブヘッドの移行プロフィールは、スイング中にクラブヘッドに加わる抵抗に大きく寄与する可能性がある。したがって、当技術分野では、スイング中にクラブヘッドに加わる空力抵抗を低下させる移行領域を有するゴルフクラブヘッドが必要とされている。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】例示的なゴルフクラブヘッドを示す正面図である。

【0005】

【図2】図1のゴルフクラブヘッドを示す横断面図である。

【0006】

【図3】図1のゴルフクラブヘッドを示す正面斜視図である。

【0007】

【図4】図1のゴルフクラブヘッドのクラウン移行プロフィールを示す拡大横断面図である。

【 0 0 0 8 】

【図 5】図 1 のゴルフクラブヘッドのクラウン移行プロフィールを示す別の拡大横断面図である。

【 0 0 0 9 】

【図 6】様々なクラウン移行プロフィールを有する複数の例示的なゴルフクラブヘッドの空力試験から得られる抵抗係数のデータを示す図である。

【 0 0 1 0 】

【図 7】図 5 のゴルフクラブヘッドの空力試験から得られるデータの近似曲線を示す図である。

【 0 0 1 1 】

【図 8】様々なクラウン移行プロフィールの長さを有する複数の例示的なゴルフクラブヘッドの空力試験から得られる抵抗係数の空力データを示す図である。

【 0 0 1 2 】

【図 9】図 1 のゴルフクラブヘッドのソール移行プロフィールを示す拡大横断面図である。

【 0 0 1 3 】

【図 1 0】図 1 のゴルフクラブヘッドのソール移行プロフィールを示す別の拡大横断面図である。

【 0 0 1 4 】

【図 1 1】様々なソール移行プロフィールを有する複数の例示的なゴルフクラブヘッドの空力試験から得られるデータの近似曲線を示す図である。

【 0 0 1 5 】

【図 1 2】図 1 のゴルフクラブヘッドのリア移行プロフィールを示す拡大横断面図である。

【 0 0 1 6 】

【図 1 3】様々なリア移行プロフィールを有する複数の例示的なゴルフクラブヘッドの空力試験のデータを示す図である。

【 0 0 1 7 】

【図 1 4】図 1 のゴルフクラブヘッドを製造する方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

本開示の他の態様は、詳細な説明および添付の図面を考慮すれば、明らかになるであろう。

【 0 0 1 9 】

図示を簡潔かつ明瞭にするために、図面は、大まかな構造を示しており、周知の特徴および技術の説明および詳細は、本開示を不要に曖昧にすることを避けるために省略することがある。さらに、図面中の要素は、必ずしも一定の縮尺で描かれているわけではない。例えば、本開示の実施形態がより理解しやすいように、これらの図面中の一部の要素の寸法が、他の要素と比べて強調してあることもある。異なる図面でも、同じ参照番号は、同じ要素を指している。

【 0 0 2 0 】

本明細書に記載するのは、スイング中にクラブヘッドに加わる空力抵抗を低下させる様々な移行プロフィールを有するゴルフクラブヘッドの実施形態である。移行プロフィールは、ゴルフクラブヘッドに加わる空力抵抗に有意に寄与する。多くの実施形態では、クラブヘッドは、クラウン移行プロフィールと、ソール移行プロフィールと、リア移行プロフィールとを含んで、クラブヘッドのこれらの移行領域によって得られる抵抗の低下を最大限に高めている。多くの実施形態では、クラウン移行プロフィールは、約 0 . 1 8 から 0 . 3 0 インチ (0 . 4 6 から 0 . 7 6 c m) の間の第 1 のクラウン曲率半径を含み、ソール移行プロフィールは、約 0 . 3 から 0 . 5 インチ (0 . 7 6 から 1 . 2 7 c m) の間の第 1 のソール曲率半径を含み、リア移行プロフィールは、約 0 . 1 0 から 0 . 2 5 インチ (0 . 2 5 から 0 . 6 4 c m) の間のリア曲率半径を含んで、クラブヘッドに加わる空力抵抗を低下させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

空力抵抗を低下させる移行領域を有する本明細書に記載するゴルフクラブヘッドの様々な実施形態は、本体および打撃面を有するゴルフクラブを含む。打撃面は、上縁部と、底縁部と、幾何学的中心とを含む。打撃面は、幾何学的中心を通して延びる打撃面に接して位置するロフト平面を規定する。本体は、前端部と、前端部の反対側の後端部と、ヒールと、ヒールの反対側のトゥと、頂点およびクラウン移行プロファイルを有するクラウンと、最下点およびソール移行プロファイルを有するソールと、リア移行プロファイルを有する後端部またはスカートとを含む。クラウン移行プロファイルは、打撃面の上縁部から第1のクラウン移行点まで延びる第1のクラウン曲率半径を含み、この第1のクラウン曲率半径は、約0.18インチから約0.30インチ(0.46cmから0.76cm)の間である。ソール移行プロファイルは、打撃面の底縁部から第1のソール移行点まで延びる第1のソール曲率半径を含み、この第1のソール曲率半径は、約0.30インチから約0.50インチ(0.76cmから1.27cm)の間である。リア移行プロファイルは、約0.10インチから約0.25インチ(0.25cmから0.64cm)の間のリア曲率半径を含む。

10

【 0 0 2 2 】

いくつかの実施形態は、ゴルフクラブヘッドと、ゴルフクラブヘッドに結合されたシャフトとを含むゴルフクラブを含む。クラブヘッドは、本体と、打撃面とを含む。打撃面は、上縁部と、底縁部と、幾何学的中心とを含む。打撃面は、幾何学的中心を通して延びるロフト平面であって、打撃面に接して位置するロフト平面を規定する。本体は、前端部と、前端部の反対側の後端部と、ヒールと、ヒールの反対側のトゥと、頂点およびクラウン移行プロファイルを有するクラウンと、最下点およびソール移行プロファイルを有するソールと、リア移行プロファイルを有する後端部またはスカートとを含む。クラウン移行プロファイルは、打撃面の上縁部から第1のクラウン移行点まで延びる第1のクラウン曲率半径を含み、この第1のクラウン曲率半径は、約0.18インチ(0.46cm)から約0.30インチ(0.76cm)の間である。ソール移行プロファイルは、打撃面の底縁部から第1のソール移行点まで延びる第1のソール曲率半径を含み、この第1のソール曲率半径は、約0.30インチ(0.76cm)から約0.50インチ(1.27cm)の間である。リア移行プロファイルは、約0.10インチ(0.25cm)から約0.25インチ(0.64cm)の間のリア曲率半径を含む。

20

30

【 0 0 2 3 】

本明細書および特許請求の範囲における「第1」、「第2」、「第3」、および「第4」などの用語は、同様の要素を区別するために使用しているものであり、必ずしも特定の順番または時間的順序を述べるために使用しているものではない。このように使用される用語は、適当な状況下では入れ替えることができ、本明細書に記載する実施形態は、例えば図示するなどして本明細書に記載する順番以外の順番で動作することができることを理解されたい。さらに、「含む」および「有する」という用語、ならびにそれらの変形は、非排他的な包含をカバーするものであり、列挙される要素を含むプロセス、方法、システム、物品、デバイス、または装置は、必ずしもそれらの要素に限定されず、明示的には列挙されていない他の要素、あるいはそれらのプロセス、方法、システム、物品、デバイス、または装置に固有の他の要素を含む可能性がある。

40

【 0 0 2 4 】

本明細書および特許請求の範囲における「左」、「右」、「前」、「後」、「上」、「底」、「の上」、および「の下」などの用語は、説明のために使用しているものであり、必ずしも恒久的な相対位置を述べるために使用しているものではない。このように使用される用語は、適当な状況下では入れ替えることができ、本明細書に記載する装置、方法、および/または製造物品の実施形態は、例えば図示するなどして本明細書に記載する配向以外の配向で動作することができることを理解されたい。

【 0 0 2 5 】

本明細書で規定する「スプライン法」は、表面の曲率が変化する位置を決定する方法を

50

指す。例えば、スプライン法を使用して、クラブヘッドの前端部の曲率が打撃面のバルジおよびロールから逸脱する箇所を決定することができる。スプライン法は、曲率の有意な変化が始まる箇所をスプラインが示すように、間隔をおいて湾曲表面にスプラインを適用することによって、実施することができる。

【0026】

本開示の実施形態について詳細に説明する前に、本開示が、その適用の際に、以下の説明に記載される、または以下の図面に図示される構造の詳細および構成要素の配列に限定されないことを理解されたい。本開示は、他の実施形態も可能であり、様々な方法で実施または実行することができる。

【0027】

図1から図2は、本体104と打撃面108とを含むゴルフクラブヘッド100を示す図である。本体104は、前端部112と、前端部112の反対側の後端部114と、ヒール116と、ヒール116の反対側のトゥ120と、頂点128を有するクラウン124と、クラウン124の反対側のソール132とを含む。

【0028】

図1を参照すると、打撃面108は、上縁部136と、底縁部138と、幾何学的中心140とを含む。上縁部136は、曲率が打撃面108のバルジおよびロールから逸脱する箇所に、クラウン124の付近の打撃面108の前端部112に沿って延びる。底縁部138は、曲率が打撃面108のバルジおよびロールから逸脱する箇所に、ソール132の付近の打撃面108の前端部112に沿って延びる。いくつかの実施形態では、スプライン法を使用して、上縁部136または底縁部138において曲率が打撃面108のバルジおよびロールから逸脱する箇所を決定することができる。

【0029】

打撃面108の幾何学的中心140は、打撃面108の幾何学的中心点に位置することができる。これと同じ、またはその他の例では、幾何学的中心140は、打撃面108の溝の領域によって規定することができる、工学的インパクトゾーンに対して心合わせすることもできる。別の手法として、打撃面108の幾何学的中心140は、全米ゴルフ協会(USGA)などのゴルフ統括団体の規定に従って位置付けることができる。例えば、打撃面108の幾何学的中心140は、USGAのゴルフクラブヘッドの可撓性を測定する手順(USGA-TPX3004、Rev.1.0.0、2008年5月1日)(<http://www.usga.org/equipment/testing/protocols/Procedure-For-Measuring-The-Flexibility-Of-A-Golf-Club-Head/>で入手可能)('可撓性手順')のセクション6.1に従って決定することができる。

【0030】

さらに図1を参照すると、打撃面108の幾何学的中心140は、x軸314、y軸316、およびz軸318を有する座標系の原点を規定する(図3)。x軸314は、打撃面108の幾何学的中心140を通過して、クラブヘッド100のヒール116の付近からトゥ120の付近まで、基面312と平行な方向に延びる。y軸316は、打撃面108の幾何学的中心140を通過して、クラブヘッド100のクラウン124の付近からソール132の付近まで、基面312に対して直交する方向に延びる。z軸318(図3)は、打撃面108の幾何学的中心140を通過して、クラブヘッド100の前端部112から後端部114まで、基面312と平行な方向に延びる。

【0031】

本明細書に記載するゴルフクラブヘッド100は、いかなるタイプのゴルフクラブヘッドであってもよい。図示の実施形態では、このゴルフクラブヘッドは、ドライバタイプのゴルフクラブヘッドとして示してある。他の実施形態では、ゴルフクラブヘッドは、ウッドタイプのゴルフクラブヘッドであっても、ハイブリッドタイプのゴルフクラブヘッドであっても、アイアンタイプのゴルフクラブヘッドであっても、あるいはその他の任意のタイプのゴルフクラブヘッドであってもよい。さらに、本明細書に記載するゴルフクラブ

10

20

30

40

50

ヘッド１００は、シャフトおよびグリップ（図示せず）を有するゴルフクラブの一部とすることができる。

【００３２】

図１から図２は、基準３１２を基準とするアドレス位置にあるクラブヘッド１００を示している。このアドレス位置では、ホーゼルを通して延びるホーゼル軸は、正面図（図１）で見たときに基準に対して６０度の角度をなして位置決めされる。さらに、クラブヘッド１００は、以下でさらに詳細に述べるように、打撃面１０８の幾何学的中心１４０に接して延びるロフト平面１６０と、クラウン移行領域１４４、ソール移行領域３４４、およびリア移行領域５４４を含む複数の移行領域とを含む。

【００３３】

I．クラウン移行領域

図１を参照すると、クラウン移行領域１４４は、クラブヘッド１００の打撃面１０８とクラウン１２４の間で、ヒール１１６の付近からトゥ１２０の付近まで延びている。本明細書では、ゴルフクラブヘッド１００のクラウン移行領域１４４について、以下のように様々な基準面および軸に関連して、さらに説明する。

【００３４】

さらに図１を参照すると、ゴルフクラブヘッド１００は、本体１０４の前端部１１２に沿ってヒール１１６からトゥ１２０まで延びる湾曲軸１５０を含む。図示の実施形態では、湾曲軸１５０は、打撃面１０８の上縁部１３６に沿って延びる。他の実施形態では、湾曲軸１５０は、打撃面１０８の上縁部１３６からクラウン１２４寄りにずれていてもよい。湾曲軸１５０の打撃面１０８の上縁部１３６からのずれの距離は、ヒール１１６からトゥ１２０まで進む間、一定であることもあれば、ヒール１１６からトゥ１２０まで進む間に変化することもある。例えば、湾曲軸１５０は、中心付近で、ヒール１１６付近で、トゥ１２０付近で、またはクラブヘッド１００上のこれらの位置の任意の組合せで、より大きな距離だけ、またはより小さな距離だけ、打撃面１０８の上縁部１３６からずれていることもある。

【００３５】

図２および図３を参照すると、ゴルフクラブヘッド１００は、クラウン平面１７０と、頂点平面１８０とをさらに含む。クラウン平面１７０は、クラウン１２４の頂点１２８を通して、ロフト平面１６０に対して直交して延びる。頂点平面１８０は、クラウン１２４の頂点１２８を通して、ロフト平面１６０と平行に延びる。頂点平面１８０とクラブヘッド１００のクラウン１２４との交差線が、さらに湾曲クラウン軸１８２を規定する。

【００３６】

図１から図２を参照すると、クラウン移行領域１４４は、クラブヘッド１００の前端部１１２の上縁部１３６から、クラブヘッド１００のクラウン１２４に沿って頂点平面１８０まで延びる。クラウン移行領域１４４は、 y 軸３１６および z 軸３１８によって画定される平面に沿った横断面図（図３）で見たときに、クラウン移行プロファイル１８４を含む。これらの実施形態では、クラウン移行プロファイル１８４の横断面図は、クラブヘッド１００に沿ったヒール１１６の付近からトゥ１２０の付近までの任意の点で取ることができる。

【００３７】

i．クラウン移行プロファイルの高さおよび長さ

図２および図３を参照すると、クラウン移行プロファイル１８４は、高さ１８８、および長さ１９２を含む。クラウン移行プロファイル１８４の高さ１８８は、ロフト平面１６０と平行な方向の、上縁部１３６からクラウン軸１８２までの距離である。クラウン移行プロファイル１８４の長さ１９２は、ロフト平面１６０から頂点平面１８０までの直交距離である。

【００３８】

図２を参照すると、図示の実施形態では、クラウン移行プロファイル１８４の長さ１９２は、約１．１３から約１．３４インチ（２．８７から３．４ｃｍ）の範囲である。他の実

10

20

30

40

50

施形態では、クラウン移行プロファイル 184 の長さ 192 は、0.90 から 1.75 インチ (2.29 から 4.45 cm) の範囲とすることができる。例えば、クラウン移行プロファイル 184 の長さ 192 は、約 0.90 インチ (2.29 cm)、約 0.95 インチ (2.41 cm)、約 1.00 インチ (2.54 cm)、約 1.05 インチ (2.67 cm)、約 1.10 インチ (2.79 cm)、約 1.15 インチ (2.92 cm)、約 1.20 インチ (3.05 cm)、約 1.25 インチ (3.18 cm)、約 1.30 インチ (3.30 cm)、約 1.35 インチ (3.43 cm)、約 1.40 インチ (3.56 cm)、約 1.45 インチ (3.68 cm)、約 1.50 インチ (3.81 cm)、約 1.55 インチ (3.94 cm)、約 1.60 インチ (4.06 cm)、約 1.65 インチ (4.19 cm)、約 1.70 インチ (4.32 cm)、または約 1.75 インチ (4.45 cm) であることがある。

10

【0039】

さらに図 2 を参照すると、図示の実施形態では、クラウン移行プロファイル 184 の高さ 188 は、約 0.410 から約 0.470 インチ (1.04 から 1.19 cm) の範囲である。他の実施形態では、クラウン移行プロファイル 184 の長さ 188 は、0.30 から 0.60 インチ (0.76 から 1.52 cm) の範囲とすることができる。例えば、クラウン移行プロファイル 184 の高さ 188 は、約 0.30 インチ (0.76 cm)、約 0.35 インチ (0.89 cm)、約 0.40 インチ (1.02 cm)、約 0.45 インチ (1.14 cm)、約 0.50 インチ (1.27 cm)、約 0.55 インチ (1.40 cm)、または約 0.60 インチ (1.52 cm) であることがある。

20

【0040】

クラブヘッド 100 は、クラウン移行プロファイル 184 の高さ 188 に対する長さ 192 の第 1 の比をさらに含む。図示の実施形態では、クラウン移行プロファイル 184 の第 1 の比は、約 2.75 から約 3.0 の範囲である。他の実施形態では、クラウン移行プロファイル 184 の第 1 の比は、約 2.5 から約 3.25 の範囲とすることができる。さらに、他の実施形態では、クラウン移行プロファイル 184 の第 1 の比は、約 3.50 未満、約 3.25 未満、または約 3.0 未満の任意の値とすることができる。例えば、クラウン移行プロファイル 184 の第 1 の比は、約 3.50 以下、約 3.25 以下、約 3.00 以下、約 2.75 以下、または約 2.50 以下であることがある。

【0041】

30

クラブヘッドに加わる空力抵抗は、クラウン移行プロファイルの第 1 の比が値 1.0 に近づくにつれて (すなわちクラウン移行プロファイルの長さがクラウン移行プロファイルの高さに近づくにつれて、またはクラウン移行プロファイルの高さがクラウン移行プロファイルの長さに近づくにつれて) 低下する。本明細書に記載するクラブヘッド 100 のクラウン移行プロファイル 184 の第 1 の比は、他の既知のゴルフクラブヘッドのクラウン移行プロファイルの第 1 の比より小さい。したがって、本明細書に記載するクラブヘッド 100 は、他の既知のゴルフクラブヘッドより空力抵抗がより小さく、したがって、スイング速度およびボール飛距離が大きい。

【0042】

i i . クラウン移行プロファイルの移行点および曲率半径

40

図 4 を参照すると、クラウン移行プロファイル 184 は、複数の曲率半径、および複数の移行点をさらに含む。移行点は、クラウン移行プロファイル 184 の曲率半径の変化を示す。図示の実施形態では、クラウン移行プロファイル 184 は、第 1 のクラウン移行点 212 と、第 2 のクラウン移行点 222 と、第 1 のクラウン曲率半径 214 と、第 2 のクラウン曲率半径 224 とを含む。第 1 のクラウン移行点 212 は、第 1 のずれ距離 216 だけロフト平面 160 からずれている。第 2 のクラウン移行点 222 は、第 2 のずれ距離 226 だけロフト平面 160 からずれている。第 2 のずれ距離 226 は、第 1 のずれ距離 216 より大きい。第 1 のクラウン曲率半径 214 は、上縁部 136 から第 1 のクラウン移行点 212 まで延びる。第 2 のクラウン曲率半径 224 は、第 1 のクラウン移行点 212 から第 2 のクラウン移行点 222 まで延びる。

50

【 0 0 4 3 】

図 4 を参照すると、図示の実施形態では、第 1 のずれ距離 2 1 6 および第 2 のずれ距離 2 2 6 は、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 まで実質的に一定である。他の実施形態では、第 1 のずれ距離 2 1 6 が、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 までの間に変化することもある。例えば、第 1 のずれ距離 2 1 6 は、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 に向かって大きくなる、クラブヘッド 1 0 0 のトゥ 1 2 0 に向かって大きくなる、クラブヘッド 1 0 0 の中心で大きくなる、または上記の位置の任意の組合せで大きくなることもある。第 1 のずれ距離 2 1 6 は、例えば直線的、放物線的、2 次曲線的、指数関数的、またはその他の任意のプロファイルなど、任意のプロファイルに従って、ヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 までの間で変化することができる。

10

【 0 0 4 4 】

他の実施形態では、第 2 のずれ距離 2 2 6 が、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 までの間に変化することもある。例えば、第 2 のずれ距離 2 2 6 は、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 に向かって大きくなる、クラブヘッド 1 0 0 のトゥ 1 2 0 に向かって大きくなる、クラブヘッド 1 0 0 の中心で大きくなる、または上記の位置の任意の組合せで大きくなることもある。第 2 のずれ距離 2 2 6 は、例えば直線的、放物線的、2 次曲線的、指数関数的、またはその他の任意のプロファイルなど、任意のプロファイルに従って、ヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 までの間で変化することができる。

【 0 0 4 5 】

図示の実施形態では、クラウン移行プロファイル 1 8 4 は、約 0 . 2 4 インチ (0 . 6 1 c m) の第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 を有する。他の実施形態では、第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 は、約 0 . 1 8 から約 0 . 3 0 インチ (0 . 4 6 から 0 . 7 6 c m) の範囲とすることができる。さらに、他の実施形態では、第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 は、0 . 4 0 インチ (1 . 0 2 c m) 未満、0 . 3 7 5 インチ (0 . 9 5 c m) 未満、0 . 3 5 インチ (0 . 8 9 c m) 未満、0 . 3 2 5 インチ (0 . 8 3 c m) 未満、または 0 . 3 0 インチ (0 . 7 6 c m) 未満とすることができる。例えば、第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 は、約 0 . 1 8 インチ (0 . 4 6 c m) 、約 0 . 2 0 インチ (0 . 5 1 c m) 、約 0 . 2 2 インチ (0 . 5 6 c m) 、約 0 . 2 4 インチ (0 . 6 1 c m) 、約 0 . 2 6 インチ (0 . 6 6 c m) 、約 0 . 2 8 インチ (0 . 7 1 c m) 、または約 0 . 3 0 インチ (0 . 7 6 c m) とすることができる。

20

30

【 0 0 4 6 】

図 4 を参照すると、図示の実施形態では、第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 および第 2 のクラウン曲率半径 2 2 4 は、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 まで実質的に一定である。他の実施形態では、第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 が、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 までの間に変化することもある。例えば、第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 は、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 に向かって大きくなる、クラブヘッド 1 0 0 のトゥ 1 2 0 に向かって大きくなる、クラブヘッド 1 0 0 の中心で大きくなる、または上記の位置の任意の組合せで大きくなることもある。第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 は、例えば直線的、放物線的、2 次曲線的、指数関数的、またはその他の任意のプロファイルなど、任意のプロファイルに従って、ヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 までの間で変化

40

【 0 0 4 7 】

さらに、他の実施形態では、第 2 のクラウン曲率半径 2 2 4 が、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 までの間に変化することもある。例えば、第 2 のクラウン曲率半径 2 2 4 は、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 に向かって大きくなる、クラブヘッド 1 0 0 のトゥ 1 2 0 に向かって大きくなる、クラブヘッド 1 0 0 の中心で大きくなる、または上記の位置の任意の組合せで大きくなることもある。第 2 のクラウン曲率半径 2 2 4 は、例えば直線的、放物線的、2 次曲線的、指数関数的、またはその他の任意のプロファイルなど、任意のプロファイルに従って、ヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 までの間で変化することができる。

50

【 0 0 4 8 】

図示の実施形態では、クラウン移行プロファイル 1 8 4 は、2つの移行点、および2つの曲率半径を有する。他の実施形態では、クラウン移行プロファイル 1 8 4 は、任意数の移行点、および任意数の曲率半径を含むことができる。例えば、クラウン移行プロファイル 1 8 4 は、1個、2個、3個、4個、5個、6個、7個、8個、9個、10個、またはその他の任意数の移行点を含むことができる。さらに別の例では、クラウン移行プロファイル 1 8 4 は、1個、2個、3個、4個、5個、6個、7個、8個、9個、10個、またはその他の任意数の曲率半径を含むことができる。

【 0 0 4 9 】

第1のクラウン曲率半径 2 1 4 による空力抵抗の低下を、様々な第1のクラウン曲率半径を有する様々な例示的なクラブヘッドについて風洞試験を用いて決定した。図6から図7を参照すると、約0.04インチ(0.10cm)の第1のクラウン曲率半径を有する第1のクラブヘッド 3 1 0、約0.24インチ(0.61cm)の第1のクラウン曲率半径を有する第2のクラブヘッド 3 2 0、および約0.44インチ(1.12cm)の第1のクラウン曲率半径を有する第3のクラブヘッド 3 3 0を、風洞で試験した。抵抗係数を用いて測定した最低の空力抵抗は、インパクト時にオープンフェースである場合およびクローズドフェースである場合の両方について、約0.24インチ(0.61cm)の第1のクラウン曲率半径を有する第2のクラブヘッド 3 2 0で観測された。さらに、他の実施形態では、最低の空力抵抗は、0.20インチ(0.51cm)から0.28インチ(0.71cm)の間の第1のクラウン曲率半径で観測される可能性がある。

【 0 0 5 0 】

図6および図7は、第1のクラウン曲率半径を増大させても、必ずしも抵抗の低下をもたらすとは限らないことを示している。例えば、第1のクラウン曲率半径を増大させると、抵抗が増大すること、抵抗が低下することもある。同様に、第1のクラウン曲率半径を減少させても、必ずしも抵抗の増大をもたらすとは限らない。例えば、第1のクラウン曲率半径を減少させると、抵抗が増大すること、抵抗が低下することもある。図示の例では、第1のクラウン曲率半径が0.04インチ(0.10cm)から0.24インチ(0.61cm)に増大すると、第1のクラウン曲率半径が0.04インチ(0.10cm)から0.44インチ(1.12cm)に増大するときよりも大幅に抵抗が低下する。さらに、第1のクラウン曲率半径が0.24インチ(0.61cm)から0.44インチ(1.12cm)に増大すると、クラブヘッド 1 0 0に加わる抵抗が増大する。したがって、インパクト時にオープンフェースである場合およびクローズドフェースである場合の両方について、クラブヘッド 1 0 0に加わる空力抵抗を低下させるための最適な第1のクラウン曲率半径が存在する。図7は、約0.20インチ(0.51cm)から約0.28インチ(0.71cm)の間の第1のクラウン曲率半径がクラブヘッド 1 0 0に加わる抵抗の最大の低下をもたらすことを決定する図6のデータに適合する曲線を示している。

【 0 0 5 1 】

i i i . クラウン移行プロファイルの角度

図5を参照すると、クラウン移行プロファイル 1 8 4 は、さらに、頂点 1 2 8 およびロフト平面 1 6 0 に対する第1のクラウン移行点 2 1 2 および第2のクラウン移行点 2 2 2 の位置によって特徴付けることができる。y 軸 3 1 6 および z 軸 3 1 8 によって画定される平面に沿った横断面図で見ると、クラウン移行プロファイル 1 8 4 は、第1の軸 2 5 0 と、第2の軸 2 6 0 と、第1の角度 2 5 2 と、第2の角度 2 6 2 とを含む。第1の軸 2 5 0 は、第1のクラウン移行点 2 1 2 および第2のクラウン移行点 2 2 2 を通って延び、ロフト平面 1 6 0 との間に第1の角度 2 5 2 を形成する。第2の軸 2 6 0 は、第1のクラウン移行点 2 1 2 および頂点 1 2 8 を通って延び、ロフト平面 1 6 0 との間に第2の角度 2 6 2 を形成する。図示の実施形態では、クラウン移行プロファイル 1 8 4 の第1の角度 2 5 2 は、約 1 1 1 . 0 から約 1 1 4 . 5 度の範囲であり、クラウン移行プロファイル 1 8 4 の第2の角度 2 6 2 は、1 0 3 . 5 から 1 0 5 度の範囲である。他の実施形態では、クラウン移行プロファイル 1 8 4 の第1の角度 2 5 2 は、約 1 0 0 から約 1 2 5 度の範囲であることも

あり、クラウン移行プロファイル 184 の第 2 の角度 262 は、90 から 120 度の範囲であることもある。他の実施形態では、クラウン移行プロファイル 184 の第 2 の角度 262 は、98 度より大きい、100 度より大きい、または 102 度より大きい任意の値とすることができる。

【0052】

i v . クラウン移行プロファイルによって得られる空力的改善

本明細書に記載するクラウン移行プロファイル 184 を有するゴルフクラブヘッド 100 を、風洞試験中にコントロールのゴルフクラブヘッドと比較した。コントロールのゴルフクラブヘッドは、約 3.50 から約 3.52 の第 1 の比と、約 1.12 から約 1.19 インチ (2.84 から 3.02 cm) の長さ、約 0.32 から約 0.34 インチ (0.81 から 0.86 cm) の高さを有するクラウン移行プロファイル 184 を有していた。同じ試験パラメータ (例えば風速、クラブヘッド位置) を使用して、両ゴルフクラブヘッドについて空力抵抗を決定した。本明細書に記載するクラウン移行プロファイル 184 を有するクラブヘッド 100 は、受ける抵抗がコントロールのゴルフクラブヘッドよりも 34.0 から 39.4 % 低く、平均のインパクト時のクラブヘッド速度で、平均抵抗低下は約 35.9 % であった。クラウン移行プロファイル 184 によって得られるクラブヘッド 100 の空力抵抗の低下が、スイング速度およびボール飛距離の増大をもたらす。

【0053】

v . 頂点距離

再び図 2 および図 3 を参照すると、クラブヘッド 100 の頂点 128 は、ロフト平面 160 に対して直交する方向に測定した頂点距離だけ、ロフト平面 160 からずれている。図示の実施形態では、頂点距離は、約 1.0 インチ (2.54 cm) である。他の実施形態では、頂点距離は、約 0.8 インチ (2.03 cm) から約 1.4 インチ (3.56 cm) の範囲、約 0.9 インチ (2.29 cm) から約 1.3 インチ (3.3 cm) の範囲、または約 1.0 インチ (2.54 cm) から約 1.2 インチ (3.05 cm) の範囲であることもある。例えば、頂点距離は、約 0.9 インチ (2.29 cm)、約 1.0 インチ (2.54 cm)、約 1.1 インチ (2.79 cm)、約 1.2 インチ (3.05 cm)、約 1.3 インチ (3.30 cm)、または約 1.4 インチ (3.56 cm) とすることができる。

【0054】

多くの実施形態では、空力抵抗の低下は、頂点距離を変化させることによって得ることができる。頂点距離による空力抵抗の低下を、様々な頂点距離を有する様々な例示的なクラブヘッドについて風洞試験を用いて決定した。図 8 を参照すると、約 0.5 インチ (1.27 cm) の頂点距離を有する第 1 のクラブヘッド、約 1.0 インチ (2.54 cm) の頂点距離を有する第 2 のクラブヘッド、および約 1.5 インチ (3.81 cm) の頂点距離を有する第 3 のクラブヘッドを、風洞で試験した。抵抗係数を用いて測定した最低の空力抵抗は、約 1.0 インチ (2.54 cm) の頂点距離を有する第 2 のクラブヘッドで観測された。

【0055】

図 8 は、頂点距離を増大させても、必ずしも抵抗の低下をもたらすとは限らないことを示している。例えば、頂点距離を増大させると、抵抗が増大すること、抵抗が低下することもある。同様に、頂点距離を減少させても、必ずしも抵抗の増大をもたらすとは限らない。例えば、頂点距離を減少させると、抵抗が増大すること、抵抗が低下することもある。図示の例では、頂点距離が 0.5 インチ (1.27 cm) から 1.0 インチ (2.54 cm) に増大すると、頂点距離が 0.5 インチ (1.27 cm) から 1.5 インチ (3.81 cm) に増大するときよりも大幅に抵抗が低下する。さらに、頂点距離が 1.0 インチ (2.54 cm) から 1.5 インチ (3.81 cm) に増大すると、クラブヘッド 100 に加わる抵抗が増大する。したがって、クラブヘッド 100 に加わる空力抵抗を低下させるための最適な頂点距離が存在する。

【0056】

v i . ヒールトゥ曲率半径

再度図1を参照すると、クラウン移行プロファイル184に加えて、クラブヘッド100は、正面図で見たときにヒール116の付近からトゥ120の付近まで延びる、前端部112に位置するヒールトゥ曲率半径をさらに含む。多くの実施形態では、ヒールトゥ曲率半径を増大させることによって、スイング中のクラブヘッド100の空力抵抗をさらに低下させることができる。

【0057】

ヒールトゥ曲率半径は、3点法を使用して決定することができる。3点法は、クラブヘッド100の前端部112上に上縁部136に沿って3つの点を位置決めすることを含む。3つの点は、x軸314の方向に打撃面108の幾何学的中心140と整列して上縁部136に沿って位置決めされた第1の点272と、x軸314の方向に打撃面108の幾何学的中心140からクラブヘッド100のヒール116に向かって1.0インチ(2.54cm)だけずらして上縁部136に沿って位置決めされた第2の点274と、x軸314の方向に打撃面108の幾何学的中心140からクラブヘッド100のトゥ120に向かって1.0インチ(2.54cm)だけずらして上縁部136に沿って位置決めされた第3の点276とを含む。第1の点、第2の点、および第3の点と交わるように形成された円の半径が、クラブヘッド100の前端部112のヒールトゥ曲率半径を規定する。

【0058】

図示の実施形態では、ヒールトゥ曲率半径は、打撃面108の上縁部136全体に沿って、ヒール116の付近からトゥ120の付近まで延びている。他の実施形態では、ヒールトゥ曲率半径は、打撃面108の上縁部136の一部に沿って延びることもある。

【0059】

ヒールトゥ曲率半径を増大させることによって、スイング中にゴルフクラブヘッドに加わる空力抵抗を低下させることができる。図示の実施形態では、ヒールトゥ曲率半径を約6.325インチ(16.07cm)にして、それよりも小さいヒールトゥ曲率半径を有する同様のクラブヘッドと比較して空力抵抗を低下させている。他の実施形態では、約4.9インチ(12.4cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約5.2インチ(13.2cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約5.5インチ(14.0cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約5.8インチ(14.7cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約6.0インチ(15.2cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約6.1インチ(15.5cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約6.2インチ(15.7cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約6.3インチ(16.0cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約6.4インチ(16.3cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約6.5インチ(16.5cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約6.6インチ(16.8cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約6.7インチ(17.0cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約6.8インチ(17.3cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、約6.9インチ(17.5cm)より大きいヒールトゥ曲率半径、または約7.0インチ(17.8cm)より大きいヒールトゥ曲率半径で、クラブヘッド100に加わる空力抵抗を低下させることもできる。さらに、他の実施形態では、約5.0から約6.5インチ(12.7から16.5cm)の間のヒールトゥ曲率半径、約5.25から約6.75インチ(13.3から17.1cm)の間のヒールトゥ曲率半径、約5.5から約7.0インチ(14.0から17.8cm)の間のヒールトゥ曲率半径、約5.75から約7.25インチ(14.6から18.4cm)の間のヒールトゥ曲率半径、約6.0から約7.5インチ(15.2から19.1cm)の間のヒールトゥ曲率半径、または約6.25から約7.75インチ(15.9から19.7cm)の間のヒールトゥ曲率半径で、クラブヘッド100に加わる空力抵抗を低下させることもできる。

【0060】

ヒールトゥ曲率半径が増大することにより、それよりも小さいヒールトゥ曲率半径を有する同様のクラブヘッドと比較して、正面図で見たときに、ヒールからトゥに向かう方向にクラウン移行領域144の平坦な形状を生じる。この平坦な形状が、層流を維持し、クラ

10

20

30

40

50

ウンのヒール領域およびトウ領域の上の乱流を低減して、クラブヘッド１００に加わる空力抵抗を低下させる。

【００６１】

Ⅱ．ソール移行領域

図１を参照すると、ソール移行領域３４４は、クラブヘッド１００の打撃面１０８とソール１３２の間で、ヒール１１６の付近からトウ１２０の付近まで延びている。本明細書では、ゴルフクラブヘッド１００のソール移行領域３４４について、以下のように様々な基準面および軸に関連して、さらに説明する。

【００６２】

さらに図１を参照すると、ゴルフクラブヘッド１００は、本体１０４の前端部１１２に沿ってヒール１１６からトウ１２０まで延びる湾曲軸３５０を含む。図示の実施形態では、湾曲軸３５０は、打撃面１０８の底縁部１３８に沿って延びる。他の実施形態では、湾曲軸３５０は、打撃面１０８の底縁部１３８からソール１３２寄りにずれていてもよい。湾曲軸３５０の打撃面１０８の底縁部１３８からのずれの距離は、ヒール１１６からトウ１２０まで進む間、一定であることもあれば、ヒール１１６からトウ１２０まで進む間に変化することもある。例えば、湾曲軸３５０は、中心付近で、ヒール１１６付近で、トウ１２０付近で、またはクラブヘッド１００上のこれらの位置の任意の組合せで、より大きな距離だけ、またはより小さな距離だけ、打撃面１０８の底縁部１３８からずれていることもある。

【００６３】

図２を参照すると、ゴルフクラブヘッド１００は、ソール平面３８０をさらに含む。ソール平面３８０は、ソール３２８の最下点を通して、ロフト平面１６０と平行に延びる。ソール平面３８０とクラブヘッド１００のソール１３２との交差線が、さらに湾曲ソール軸３８２を規定する。

【００６４】

図２、図９、および図１０を参照すると、ソール移行領域３４４は、クラブヘッド１００の前端部１１２の底縁部１３８から、クラブヘッド１００のソール１３２に沿ってソール平面３８０まで延びる。ソール移行領域３４４は、 y 軸３１６（図２）および z 軸３１８（図３）によって画定される平面に沿った横断面図で見たときに、ソール移行プロフィール３８４を含む。これらの実施形態では、この横断面図は、クラブヘッド１００に沿ったヒール１１６の付近からトウ１２０の付近までの任意の点で取ることができる。

【００６５】

i．ソール移行プロフィールの高さおよび長さ

図２を参照すると、ソール移行プロフィール３８４は、高さ３８８、および長さ３９２を含む。ソール移行プロフィール３８４の高さ３８８は、ロフト平面１６０と平行な方向の、底縁部１３８から湾曲ソール軸までの距離である。ソール移行プロフィール３８４の長さ３９２は、ロフト平面１６０からソール平面３８０までの直交距離である。

【００６６】

図２を参照すると、図示の実施形態では、ソール移行プロフィール３８４の長さ３９２は、約０．５５から約０．６５インチ（１．４０から１．６５ｃｍ）の範囲である。他の実施形態では、ソール移行プロフィール３８４の長さ３９２は、約０．１０から約１．２５インチ（０．２５から３．１８ｃｍ）、または約０．３から約０．９インチ（０．７６から２．２９ｃｍ）の範囲とすることができる。例えば、ソール移行プロフィール３８４の長さ３９２は、約０．１０インチ（０．２５ｃｍ）、約０．２０インチ（０．５１ｃｍ）、約０．３０インチ（０．７６ｃｍ）、約０．４０インチ（１．０２ｃｍ）、約０．４５インチ（１．１４ｃｍ）、約０．５０インチ（１．２７ｃｍ）、約０．５５インチ（１．４０ｃｍ）、約０．６０インチ（１．５２ｃｍ）、約０．６５インチ（１．６５ｃｍ）、約０．７０インチ（１．７８ｃｍ）、約０．７５インチ（１．９１ｃｍ）、約０．８０インチ（２．０３ｃｍ）、約０．９０インチ（２．２９ｃｍ）、約１．０インチ（２．５４ｃｍ）、約１．１インチ（２．７９ｃｍ）、または約１．２インチ（３．０５ｃｍ）であるこ

とがある。

【 0 0 6 7 】

さらに図 2 を参照すると、図示の実施形態では、ソール移行プロフィル 3 8 4 の高さ 3 8 8 は、約 0 . 2 3 から約 0 . 3 1 インチ (0 . 5 8 から 0 . 7 9 c m) の範囲である。他の実施形態では、ソール移行プロフィル 3 8 4 の長さ 3 8 8 は、約 0 . 0 5 から約 0 . 4 インチ (0 . 1 3 から 1 . 0 2 c m) の範囲とすることができる。例えば、ソール移行プロフィル 3 8 4 の高さ 3 8 8 は、約 0 . 1 0 インチ (0 . 2 5 c m)、約 0 . 1 5 インチ (0 . 3 8 c m)、約 0 . 2 0 インチ (0 . 5 1 c m)、約 0 . 2 5 インチ (0 . 6 4 c m)、約 0 . 3 0 インチ (0 . 7 6 c m)、約 0 . 3 5 インチ (0 . 9 0 c m)、または約 0 . 4 0 インチ (1 . 0 2 c m) であることがある。

10

【 0 0 6 8 】

クラブヘッド 1 0 0 は、ソール移行プロフィル 3 8 4 の高さ 3 8 8 に対する長さ 3 9 2 の第 1 の比をさらに含む。図示の実施形態では、ソール移行プロフィル 3 8 4 の第 1 の比は、約 2 . 0 から約 2 . 5 の範囲である。他の実施形態では、ソール移行プロフィル 3 8 4 の第 1 の比は、約 1 . 3 から約 3 . 5 の範囲とすることができる。さらに、他の実施形態では、ソール移行プロフィル 3 8 4 の第 1 の比は、約 5 . 0 未満、約 4 . 5 未満、約 3 . 5 未満、約 3 . 0 未満、または約 2 . 5 未満の任意の値とすることができる。例えば、ソール移行プロフィル 3 8 4 の第 1 の比は、約 1 . 5、約 2 . 0、約 2 . 5、約 3 . 0、約 3 . 5、約 4 . 0、約 4 . 5、または約 5 . 0 であることがある。

【 0 0 6 9 】

i i . ソール移行プロフィルの移行点および曲率半径

図 9 を参照すると、ソール移行プロフィル 3 8 4 は、複数の曲率半径、および複数の移行点をさらに含む。移行点は、ソール移行プロフィル 3 8 4 の曲率半径の変化を示す。図示の実施形態では、ソール移行プロフィル 3 8 4 は、第 1 のソール移行点 4 1 2 と、第 2 のソール移行点 4 2 2 と、第 1 のソール曲率半径 4 1 4 と、第 2 のソール曲率半径 4 2 4 とを含む。第 1 のソール移行点 4 1 2 は、第 1 のずれ距離 4 1 6 だけロフト平面 1 6 0 からずれている。第 2 のソール移行点 4 2 2 は、第 2 のずれ距離 4 2 6 だけロフト平面 1 6 0 からずれている。第 2 のずれ距離 4 2 6 は、第 1 のずれ距離 4 1 6 より大きい。第 1 のソール曲率半径 4 1 4 は、底縁部 1 3 8 から第 1 のソール移行点 4 1 2 まで延びる。第 2 のソール曲率半径 4 2 4 は、第 1 のソール移行点 4 1 2 から第 2 のソール移行点 4 2 2 まで延びる。

20

30

【 0 0 7 0 】

図 9 を参照すると、図示の実施形態では、第 1 のずれ距離 4 1 6 および第 2 のずれ距離 4 2 6 は、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 まで実質的に一定である。他の実施形態では、第 1 のずれ距離 4 1 6 が、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 までの間に変化することもある。例えば、第 1 のずれ距離 4 1 6 は、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 に向かって大きくなる、クラブヘッド 1 0 0 のトゥ 1 2 0 に向かって大きくなる、クラブヘッド 1 0 0 の中心で大きくなる、または上記の位置の任意の組合せで大きくなることもある。第 1 のずれ距離 4 1 6 は、例えば直線的、放物線的、2 次曲線的、指数関数的、またはその他の任意のプロフィルなど、任意のプロフィルに従って、ヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 までの間で変化することができる。

40

【 0 0 7 1 】

さらに、他の実施形態では、第 2 のずれ距離 4 2 6 が、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 までの間に変化することもある。例えば、第 2 のずれ距離 4 2 6 は、クラブヘッド 1 0 0 のヒール 1 1 6 に向かって大きくなる、クラブヘッド 1 0 0 のトゥ 1 2 0 に向かって大きくなる、クラブヘッド 1 0 0 の中心で大きくなる、または上記の位置の任意の組合せで大きくなることもある。第 2 のずれ距離 4 2 6 は、例えば直線的、放物線的、2 次曲線的、指数関数的、またはその他の任意のプロフィルなど、任意のプロフィルに従って、ヒール 1 1 6 からトゥ 1 2 0 までの間で変化することができる。

【 0 0 7 2 】

50

図示の実施形態では、ソール移行プロファイル 384 は、約 0.40 インチ (1.02 cm) の第 1 のソール曲率半径 414 を有する。他の実施形態では、第 1 のソール曲率半径 414 は、約 0.30 から約 0.50 インチ (0.76 から 1.27 cm) の範囲とすることができる。例えば、第 1 のソール曲率半径 414 は、約 0.30 インチ (0.76 cm)、約 0.35 インチ (0.89 cm)、約 0.40 インチ (1.02 cm)、約 0.45 インチ (1.14 cm)、または約 0.50 インチ (1.27 cm) であることがある。さらに別の例では、第 1 のソール曲率半径 414 は、約 0.5 インチ (1.27 cm) 未満、約 0.475 (1.21 cm) 未満、約 0.45 インチ (1.14 cm) 未満、約 0.425 インチ (1.08 cm) 未満、または約 0.40 インチ (1.02 cm) 未満とすることができる。

10

【0073】

図 9 を参照すると、図示の実施形態では、第 1 のソール曲率半径 414 および第 2 のソール曲率半径 424 は、クラブヘッド 100 のヒール 116 からトゥ 120 まで実質的に一定である。他の実施形態では、第 1 のソール曲率半径 414 が、クラブヘッド 100 のヒール 116 からトゥ 120 までの間に変化することもある。例えば、第 1 のソール曲率半径 414 は、クラブヘッド 100 のヒール 116 に向かって大きくなる、クラブヘッド 100 のトゥ 120 に向かって大きくなる、クラブヘッド 100 の中心で大きくなる、または上記の位置の任意の組合せで大きくなることがある。第 1 のソール曲率半径 414 は、例えば直線的、放物線的、2 次曲線的、指数関数的、またはその他の任意のプロファイルなど、任意のプロファイルに従って、ヒール 116 からトゥ 120 までの間で変化することができる。

20

【0074】

他の実施形態では、第 2 のソール曲率半径 424 が、クラブヘッド 100 のヒール 116 からトゥ 120 までの間に変化することもある。例えば、第 2 のソール曲率半径 424 は、クラブヘッド 100 のヒール 116 に向かって大きくなる、クラブヘッド 100 のトゥ 120 に向かって大きくなる、クラブヘッド 100 の中心で大きくなる、または上記の位置の任意の組合せで大きくなることがある。第 2 のソール曲率半径 424 は、例えば直線的、放物線的、2 次曲線的、指数関数的、またはその他の任意のプロファイルなど、任意のプロファイルに従って、ヒール 116 からトゥ 120 までの間で変化することができる。

【0075】

30

図 9 および図 10 を参照すると、図示の実施形態では、ソール移行プロファイル 384 は、2 つの移行点、および 2 つの曲率半径を有する。他の実施形態では、ソール移行プロファイル 384 は、任意数の移行点、および任意数の曲率半径を含むことができる。例えば、ソール移行プロファイル 384 は、1 個、2 個、3 個、4 個、5 個、6 個、7 個、8 個、9 個、10 個、またはその他の任意数の移行点を含むことができる。さらに別の例では、ソール移行プロファイル 384 は、1 個、2 個、3 個、4 個、5 個、6 個、7 個、8 個、9 個、10 個、またはその他の任意数の曲率半径を含むことができる。

【0076】

クラブヘッドに加わる空力抵抗は、ソール移行プロファイルの第 1 の比が値 1.0 に近づくにつれて (すなわちソール移行プロファイルの長さがソール移行プロファイルの高さに近づくにつれて、またはソール移行プロファイルの高さがソール移行プロファイルの長さに近づくにつれて) 低下する。本明細書に記載するクラブヘッド 100 のソール移行プロファイル 384 の第 1 の比は、他の既知のゴルフクラブヘッドのソール移行プロファイルの第 1 の比より小さい。したがって、本明細書に記載するクラブヘッド 100 は、他の既知のゴルフクラブヘッドより空力抵抗がより小さく、したがってスイング速度およびボール飛距離が大きい。

40

【0077】

第 1 のソール曲率半径 414 による空力抵抗の低下を、様々な第 1 のソール曲率半径を有する様々な例示的なクラブヘッドについて風洞試験を用いて決定した。図 11 を参照すると、約 0.10 インチ (0.25 cm) の第 1 のソール曲率半径を有する第 1 のクラブ

50

ヘッド、約 0.30 インチ (0.76 cm) の第 1 のソール曲率半径を有する第 2 のクラブヘッド、および約 0.50 インチ (1.27 cm) の第 1 のソール曲率半径を有する第 3 のクラブヘッドを、風洞で試験した。抵抗係数を用いて測定した、最適なクロズドフェース・インパクトでの最低の空力抵抗は、約 0.30 インチ (0.76 cm) の第 1 のソール曲率半径を有する第 2 のクラブヘッドで観測された。さらに、他の実施形態では、最低の空力抵抗は、0.30 インチ (0.76 cm) から 0.40 インチ (1.02 cm) の間の第 1 のソール曲率半径で観測される可能性がある。

【0078】

図 11 は、第 1 のソール曲率半径を増大させても、必ずしも抵抗の低下をもたらすとは限らないことを示している。例えば、第 1 のソール曲率半径を増大させると、抵抗が増大すること、抵抗が低下することもある。同様に、第 1 のソール曲率半径を減少させても、必ずしも抵抗の増大をもたらすとは限らない。例えば、第 1 のソール曲率半径を減少させると、抵抗が増大すること、抵抗が低下することもある。図示の例では、インパクト時に最適なクロズドフェースのクラブ角度 (すなわち 90 度) である場合には、第 1 のソール曲率半径が 0.10 インチ (0.25 cm) から 0.30 インチ (0.76 cm) に増大すると、第 1 のソール曲率半径が 0.10 インチ (0.25 cm) から 0.50 インチ (1.27 cm) に増大するときよりも大幅に抵抗が低下する。さらに、インパクト時に最適なクロズドフェースのクラブ角度 (すなわち 90 度) である場合には、第 1 のソール曲率半径が 0.30 インチ (0.76 cm) から 0.50 インチ (1.27 cm) に増大すると、クラブヘッド 100 に加わる抵抗が増大する。したがって、インパクト時に最適なクロズドフェースである場合には、クラブヘッド 100 に加わる空力抵抗を低下させるための最適な第 1 のソール曲率半径が存在する。図 11 は、さらに、インパクト時に最適なクロズドフェースの角度である場合には、約 0.30 インチ (0.76 cm) から約 0.40 インチ (1.02 cm) の間の第 1 のソール曲率半径がクラブヘッド 100 に加わる抵抗の最大の低下をもたらすことを示すデータに適合する曲線を示している。

【0079】

iii. ソール移行プロファイルの角度

図 10 を参照すると、ソール移行プロファイル 384 は、さらに、ソール 328 の最下点およびロフト平面 160 に対する第 1 のソール移行点 412 および第 2 のソール移行点 422 の位置によって特徴付けることができる。横断面図で見ると、ソール移行プロファイル 384 は、第 1 の軸 450 と、第 2 の軸 460 と、第 1 の角度 452 と、第 2 の角度 462 とを含む。第 1 の軸 450 は、第 1 のソール移行点 412 および第 2 のソール移行点 422 を通って延び、ロフト平面 160 との間に第 1 の角度 452 を形成する。第 2 の軸 460 は、第 1 のソール移行点 412 およびソール 328 の最下点を通って延び、ロフト平面 160 との間に第 2 の角度 462 を形成する。

【0080】

図示の実施形態では、ソール移行プロファイル 384 の第 1 の角度 452 は、約 95 から約 105 度の範囲であり、ソール移行プロファイル 384 の第 2 の角度 462 は、85 から 95 度の範囲である。他の実施形態では、ソール移行プロファイル 384 の第 1 の角度 452 は、約 80 から約 120 度の範囲であることもあり、ソール移行プロファイル 384 の第 2 の角度 462 は、70 から 120 度の範囲であることもある。他の実施形態では、ソール移行プロファイル 384 の第 2 の角度 462 は、70 度より大きい、75 度より大きい、80 度より大きい、または 90 度より大きい任意の値とすることができる。

【0081】

III. リア移行領域

図 2、図 3、および図 12 を参照すると、リア移行領域 544 は、クラブヘッド 100 のクラウン 124 とソール 132 の間で、クラブヘッド 100 のスカートまたは後縁部または後端部 114 に沿ってヒール 116 の付近からトウ 120 の付近まで延びている。リア移行領域 544 は、断面図で見ると、リア移行プロファイル 584 を含む。この断面図は

、クラブヘッド１００の後端部１１４に沿ったヒール１１６の付近からトゥ１２０の付近までの任意の点で取ることができる。多くの実施形態では、リア移行プロフィル５８４の横断面図は、クラブヘッド１００のヒール１１６またはトゥ１２０に対する位置に応じて、ロフト平面１６０に対して様々な配向を有する平面に沿って取られる。上記その他の実施形態では、断面図は、クラブヘッドの後端部１１４に対して直交して位置するリア平面に沿って取られる。具体的には、上記その他の実施形態では、リア平面は、上面図で見たときに、クラブヘッドの後端部１１４に隣接して位置する接平面に対して直交する。

【００８２】

i．リア移行プロフィルの移行点および曲率半径

図１２を参照すると、リア移行プロフィル５８４は、第１の移行点６１２と第２の移行点６２２の間に位置するリア曲率半径６１４をさらに含む。多くの実施形態では、第１の移行点６１２は、断面図における後端部１１４付近のクラウン１２４の縁部の、後端部１１４付近のクラウン１２４の曲率が逸脱する箇所に位置する。いくつかの実施形態では、第１の移行点６１２の位置は、クラブヘッド１００のクラウンの曲率が逸脱してスカートまたは後端部１１４に移行する箇所を示すことができるスプライン法を用いて決定することができる。他の実施形態では、第１の移行点６１２は、断面図におけるクラブヘッド１００の後端部１１４またはスカートの、リア曲率半径６１４が開始する箇所に位置することがある。第２の移行点は、断面図におけるクラブヘッドの後端部１１４またはスカートの、リア曲率半径６１４が終了する箇所に位置する。

【００８３】

図示の実施形態では、リア移行プロフィル５８４は、約０．１５インチ（０．３８ｃｍ）のリア曲率半径６１４を有する。他の実施形態では、リア曲率半径６１４は、約０．１０から約０．２５インチ（０．２５から０．６４ｃｍ）の範囲とすることができる。さらに別の例では、リア曲率半径６１４は、約０．１０インチ（０．２５ｃｍ）、約０．１５インチ（０．３８ｃｍ）、約０．２０インチ（０．５１ｃｍ）、または約０．２５インチ（０．６４ｃｍ）であることもある。さらに別の例では、リア曲率半径６１４は、約０．３０インチ（０．７６ｃｍ）未満、約０．２７５インチ（０．７０ｃｍ）未満、約０．２５インチ（０．６４ｃｍ）未満、約０．２２５インチ（０．５７ｃｍ）未満、または約０．２０インチ（０．５１ｃｍ）未満とすることもできる。

【００８４】

図示の実施形態では、リア曲率半径６１４は、クラブヘッド１００のスカートまたは後端部１１４に沿ってヒール１１６からトゥ１２０まで実質的に一定である。他の実施形態では、リア曲率半径６１４は、クラブヘッド１００のスカートまたは後端部１１４に沿ってヒール１１６からトゥ１２０までの間に変化することもある。リア曲率半径６１４は、クラブヘッド１００のヒール１１６付近で大きくなる、クラブヘッド１００のトゥ１２０付近で大きくなる、クラブヘッド１００のスカートまたは後端部１１４の中心で大きくなる、または上記の位置の任意の組合せで大きくなることもある。例えば、リア曲率半径６１４は、クラブヘッドの後端部１１４の中心よりもヒール１１６およびトゥ１２０の付近の方が大きいこともある。さらに別の例では、リア曲率半径６１４は、ヒール１１６およびトゥ１２０の付近よりもクラブヘッドの後端部１１４の中心の方が大きいこともある。

【００８５】

リア曲率半径６１４は、例えば直線的、放物線的、２次曲線的、指数関数的、またはその他の任意のプロフィルなど、任意のプロフィルに従って、ヒール１１６からトゥ１２０までの間で変化することができる。さらに、リア曲率半径６１４は、クラブヘッド１００のヒール１１６付近、クラブヘッド１００のトゥ１２０付近、クラブヘッド１００の後端部１１４の中心、または上記の位置の任意の組合せなど、リア移行領域５４４の一部のみを含むこともある。

【００８６】

図示の実施形態では、リア移行プロフィル５８４は、１つの曲率半径を有する。他の実施形態では、リア移行プロフィル５８４は、任意数の曲率半径を含むことができる。例え

ば、リア移行プロファイル 5 8 4 は、1 個、2 個、3 個、4 個、5 個、6 個、7 個、8 個、9 個、1 0 個、またはその他の任意数の曲率半径を含むことができる。

【 0 0 8 7 】

第 1 のリア曲率半径 6 1 4 による空力抵抗の低下を、様々な第 1 のリア曲率半径を有する様々な例示的なクラブヘッドについて風洞試験を用いて決定した。図 1 3 を参照すると、約 0 . 1 5 インチ (0 . 3 8 c m) の第 1 のリア曲率半径を有する第 1 のクラブヘッド 4 1 0、約 0 . 2 5 インチ (0 . 6 4 c m) の第 1 のリア曲率半径を有する第 2 のクラブヘッド 4 2 0、約 0 . 3 5 インチ (0 . 9 0 c m) の第 1 のリア曲率半径を有する第 3 のクラブヘッド 4 3 0、および約 0 . 4 5 インチ (1 . 1 4 c m) の第 1 のリア曲率半径を有する第 4 のクラブヘッド 4 4 0 を、風洞で試験した。抵抗係数を用いて測定した最低の空力抵抗は、約 0 . 1 5 インチ (0 . 3 8 c m) の第 1 のリア曲率半径を有する第 1 のクラブヘッドで観測された。図 1 3 は、第 1 のリア曲率半径を減少させるとクラブヘッドに加わる抵抗が低下することを示している。

10

【 0 0 8 8 】

i i . リア移行プロファイルの高さ

さらに図 1 2 を参照すると、図示の実施形態では、リア移行プロファイル 5 8 4 は、ロフト平面 1 6 0 と平行な方向に第 1 の移行点 6 1 2 から第 2 の移行点 6 2 2 までの距離として測定される高さ 5 8 8 を含む。図示の実施形態では、リア移行プロファイル 5 8 4 の高さ 5 8 8 は、約 0 . 1 0 から約 0 . 2 6 インチ (0 . 2 5 から 0 . 6 6 c m) の範囲である。他の実施形態では、リア移行プロファイル 5 8 4 の高さ 5 8 8 は、0 . 0 5 から 0 . 5 0 インチ (0 . 1 3 から 1 . 2 7 c m) の範囲であることがある。例えば、リア移行プロファイル 5 8 4 の高さ 5 8 8 は、約 0 . 0 5 インチ (0 . 1 3 c m)、約 0 . 1 0 インチ (0 . 2 5 c m)、約 0 . 1 5 インチ (0 . 3 8 c m)、約 0 . 2 0 インチ (0 . 5 1 c m)、約 0 . 2 5 インチ (0 . 6 4 c m)、約 0 . 3 0 インチ (0 . 7 6 c m)、約 0 . 3 5 インチ (0 . 8 9 c m)、約 0 . 4 0 インチ (1 . 0 2 c m)、約 0 . 4 5 インチ (1 . 1 4 c m)、または約 0 . 5 0 インチ (1 . 2 7 c m) であることがある。

20

【 0 0 8 9 】

I V . クラウン移行プロファイル、ソール移行プロファイル、およびリア移行プロファイルの関係

多くの実施形態では、これらの移行領域によって得られる空力抵抗の最大の低下は、上述のように、クラブヘッド 1 0 0 が、第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 を有するクラウン移行プロファイル 1 8 4 と、第 1 のソール曲率半径 4 1 4 を有するソール移行プロファイル 3 8 4 と、リア曲率半径 6 1 4 を有するリア移行プロファイル 5 8 4 とを含むときに、実現することができる。クラブヘッド 1 0 0 の図示の実施形態は、クラブヘッド 1 0 0 のクラウン移行領域、ソール移行領域、およびリア移行領域によって得られる空力抵抗の低下を最大限に高める、クラウン移行プロファイル 1 8 4 と、ソール移行プロファイル 3 8 4 と、リア移行プロファイル 5 8 4 とを含む。多くの実施形態では、クラウン移行プロファイルが、クラウン移行プロファイル 1 8 4、ソール移行プロファイル 3 8 4、およびリア移行プロファイル 5 8 4 を有するクラブヘッド 1 0 0 における全抵抗低下に対して最大の割合を占める。

30

【 0 0 9 0 】

本明細書に記載するクラブヘッド 1 0 0 は、第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 を有するクラウン移行プロファイル 1 8 4 と、第 1 のソール曲率半径 4 1 4 を有するソール移行プロファイル 3 8 4 と、リア曲率半径 6 1 4 を有するリア移行プロファイル 5 8 4 の、クラブヘッド 1 0 0 に加わる空力抵抗を低下させるのに最適な様々な関係をさらに含む。多くの実施形態では、第 1 のソール曲率半径 4 1 4 を、第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 より大きく、第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 を、リア曲率半径 6 1 4 より大きくして、クラブヘッド 1 0 0 に加わる空力抵抗を低下させる。

40

【 0 0 9 1 】

図示の実施形態では、第 1 のソール曲率半径 4 1 4 に対する第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 の第 1 の比は、約 0 . 2 4 インチ (0 . 6 1 c m) である。他の実施形態では、第 1

50

のソール曲率半径 4 1 4 に対する第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 の第 1 の比は、約 0 . 4 から約 1 . 0、約 0 . 5 から約 1 . 0、約 0 . 6 から約 1 . 0、約 0 . 7 から約 1 . 0、約 0 . 8 から約 1 . 0、または約 0 . 9 から約 1 . 0 の範囲とすることもできる。

【 0 0 9 2 】

図示の実施形態では、リア曲率半径 6 1 4 に対する第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 の第 2 の比は、約 1 . 3 3 インチ (3 . 3 8 c m) である。他の実施形態では、リア曲率半径 6 1 4 に対する第 1 のクラウン曲率半径 2 1 4 の第 2 の比は、約 1 . 0 から約 3 . 5、約 1 . 0 から約 3 . 0、約 1 . 0 から約 2 . 5、約 1 . 0 から約 2 . 0、または約 1 . 0 から約 1 . 5 の範囲とすることができる。

【 0 0 9 3 】

図示の実施形態では、リア曲率半径 6 1 4 に対する第 1 のソール曲率半径 4 1 4 の第 3 の比は、約 1 . 5 インチ (3 . 8 1 c m) である。他の実施形態では、リア曲率半径 6 1 4 に対する第 1 のソール曲率半径 4 1 4 の第 3 の比は、約 1 . 0 から約 5 . 0、約 1 . 0 から約 4 . 5、約 1 . 0 から約 4 . 0、約 1 . 0 から約 3 . 5、約 1 . 0 から約 3 . 0、または約 1 . 0 から約 2 . 5 の範囲とすることができる。

【 0 0 9 4 】

他の実施形態では、クラブヘッドは、1 個、2 個、3 個、4 個、または 5 個のクラウン曲率半径など、任意数のクラウン曲率半径を有することができる。さらに、他の実施形態では、クラブヘッドは、1 個、2 個、3 個、4 個、または 5 個のソール曲率半径など、任意数のソール曲率半径を有することができる。さらに、他の実施形態では、クラブヘッドは、1 個、2 個、3 個、4 個、または 5 個のリア曲率半径など、任意数のリア曲率半径を有することができる。

【 0 0 9 5 】

本明細書に記載するクラブヘッド 1 0 0 は、クラウン移行プロフィル、ソール移行プロフィル、およびリア移行プロフィルを含む。他の実施形態では、クラブヘッドは、本明細書に記載するように、クラウン移行プロフィル、ソール移行プロフィル、またはリア移行プロフィルのうちの 1 つまたは複数を含むこともできる。例えば、他の実施形態では、クラブヘッドは、1 つまたは複数のクラウン曲率半径を有するクラウン移行プロフィルを有するクラウン移行領域、1 つまたは複数のソール曲率半径を有するソール移行プロフィルを有するソール移行領域、あるいは 1 つまたは複数のリア曲率半径を有するリア移行プロフィルを有するリア移行領域のうちの 1 つまたは複数を含むことができる。移行領域による最大の空力抵抗低下は、クラブヘッドがクラウン移行プロフィル、ソール移行プロフィル、およびリア移行プロフィルの全てを含むときに得られるが、クラブヘッドがクラウン移行プロフィル、ソール移行プロフィル、およびリア移行プロフィルよりも少ない数の移行領域しか含まない実施形態でも、クラウン移行プロフィル、リア移行プロフィル、およびソール移行プロフィルのないクラブヘッドと比較すれば、依然として空力抵抗を低下させることができる。

【 0 0 9 6 】

V . 製造方法

図 1 4 は、本明細書に記載するクラブヘッド 1 0 0 を製造する方法 1 0 0 0 を示す図である。方法 1 0 0 0 のブロック 1 1 0 0 は、打撃面 1 0 8 を形成することを含む。多くの実施形態では、打撃面 1 0 8 の形成は、機械での作製によって実施される。他の実施形態では、打撃面 1 0 8 の形成は、機械での作製、鋳造、鍛造、積層印刷 (例えば 3 D 印刷)、またはその他の任意の適当なプロセスによって実施することができる。

【 0 0 9 7 】

さらに図 1 4 を参照すると、方法 1 0 0 0 のブロック 1 2 0 0 は、前端部 1 1 2 と、前端部 1 1 2 の反対側の後端部 1 1 4 と、ヒール 1 1 6 と、ヒール 1 1 6 の反対側のトウ 1 2 0 と、頂点 1 2 8 を有するクラウン 1 2 4 と、クラウン 1 2 4 の反対側のソール 1 3 2 と、クラウン移行領域、ソール移行領域、及びリア移行領域のうちの少なくとも 1 つを有する本体 1 0 4 を形成することを含む。多くの実施形態では、本体 1 0 4 の形成は、鋳造

によって実施される。他の実施形態では、本体 104 の形成は、機械での作製、鋳造、鍛造、積層印刷（例えば 3D 印刷）、またはその他の任意の適当なプロセスによって実施することができる。

【0098】

さらに図 14 を参照すると、方法 1000 のブロック 1300 は、打撃面 108 を本体 104 に結合して、本明細書に記載するようにクラウン移行領域、ソール移行領域、及びリア移行領域のうちの少なくとも 1 つを有するクラブヘッド 100 を得ることを含む。多くの実施形態では、打撃面 108 の本体 104 との結合は、溶接によって実施することができる。他の実施形態では、打撃面 108 の本体 104 への結合は、その他の任意の適当な方法によって実施することができる。

10

【0099】

クラブヘッド 100 を製造する方法 1000 のこれらのブロックは、1 つのブロックにまとめて、同時に実行することもできる。例えば、打撃面 108 と本体 104 とを一緒に形成することもできる。さらに、クラブヘッド 100 を製造する方法 1000 は、追加のブロック、または異なるブロックを含むこともできる。本開示の範囲を逸脱することなく、方法 1000 について様々な変更を実施することができる。

【0100】

第 1 項。上縁部、底縁部、および中心を有する打撃面であって、中心を通過して延びるロフト平面であって、打撃面に接して位置するロフト平面を規定する打撃面と、本体と、を備え、本体は、前端部と、前端部の反対側の後端部と、ヒールと、ヒールの反対側のトゥと、頂点およびクラウン移行プロファイルを含むクラウンであって、クラウン移行プロファイルが、打撃面の上縁部から第 1 のクラウン移行点まで延びる第 1 のクラウン曲率半径を有し、第 1 のクラウン曲率半径が、約 0.18 インチから約 0.30 インチの間であるクラウンと、最下点およびソール移行プロファイルを含むソールであって、ソール移行プロファイルが、打撃面の底縁部から第 1 のソール移行点まで延びる第 1 のソール曲率半径を有し、第 1 のソール曲率半径が、約 0.3 インチ (0.76 cm) から約 0.5 インチ (1.27 cm) の間である、ソールと、約 0.1 インチ (0.25 cm) から約 0.25 インチ (0.64 cm) の間のリア曲率半径を有するリア移行プロファイルと、を備える、ゴルフクラブヘッド。

20

【0101】

第 2 項。クラウン移行プロファイルは、ロフト平面から頂点平面までの直交距離として測定される長さ、ロフト平面と平行な方向での打撃面の上縁部からクラウン軸までの距離として測定される高さ、をさらに備え、クラウン移行プロファイルの高さに対する長さの比が、3.5 以下である、第 1 項に記載のゴルフクラブヘッド。

30

【0102】

第 3 項。クラウン移行プロファイルの高さに対する長さの比が、3.0 以下である、第 2 項に記載のゴルフクラブヘッド。

【0103】

第 4 項。クラウン移行プロファイルの長さが、1.13 から 1.34 インチ (2.87 から 3.40 cm) の間であり、クラウン移行プロファイルの高さが、0.41 から 0.47 インチ (1.04 から 1.19 cm) の間である、第 2 項に記載のゴルフクラブヘッド。

40

【0104】

第 5 項。頂点が、ロフト平面に対して直交する方向に測定される頂点距離だけロフト平面からずれており、前記頂点距離が、約 0.8 から約 1.4 インチ (2.03 から 3.56 cm) の間である、第 1 項に記載のゴルフクラブヘッド。

【0105】

第 6 項。クラウン移行プロファイルは、第 1 のクラウン移行点から第 2 のクラウン移行点まで延びる第 2 のクラウン曲率半径をさらに備え、第 2 のクラウン曲率半径が、第 1 のクラウン曲率半径より大きい、第 1 項に記載のゴルフクラブヘッド。

【0106】

50

第7項。打撃面の上縁部に沿ってクラブヘッドのヒールの付近からトウの付近まで延びるヒールトウ曲率半径をさらに備え、ヒールトウ曲率半径が、約4.9インチ(12.4 cm)より大きい、第1項に記載のゴルフクラブヘッド。

【0107】

第8項。ソール移行プロファイルは、ロフト平面からソール平面までの直交距離として測定される長さ、ロフト平面と平行な方向での打撃面の底縁部からソール軸までの距離として測定される高さ、をさらに備え、ソール移行プロファイルの高さに対する長さの比が、3.5以下である、第1項に記載のゴルフクラブヘッド。

【0108】

第9項。ソール移行プロファイルの長さが、0.10から1.25インチ(0.25から3.18 cm)の間であり、ソール移行プロファイルの高さが、0.05から0.40インチ(0.13から1.02 cm)の間である、第8項に記載のゴルフクラブヘッド。

【0109】

第10項。ソール移行プロファイルは、第1のソール移行点から第2のソール移行点まで延びる第2のソール曲率半径をさらに備え、第2のソール曲率半径が、第1のソール曲率半径より大きい、第1項に記載のゴルフクラブヘッド。

【0110】

第11項。シャフトと、グリップと、ゴルフクラブヘッドと、を備え、上縁部、底縁部、および中心を有する打撃面であって、中心を通して延びるロフト平面であって、打撃面に接して位置するロフト平面を規定する打撃面と、本体と、を備え、本体は、前端部と、前端部の反対側の後端部と、ヒールと、ヒールの反対側のトウと、頂点およびクラウン移行プロファイルを含むクラウンであって、クラウン移行プロファイルが、打撃面の上縁部から第1のクラウン移行点まで延びる第1のクラウン曲率半径を有し、第1のクラウン曲率半径が、約0.18インチ(0.46 cm)から約0.30インチ(0.76 cm)の間であるクラウンと、最下点およびソール移行プロファイルを含むソールであって、ソール移行プロファイルが、打撃面の底縁部から第1のソール移行点まで延びる第1のソール曲率半径を有し、第1のソール曲率半径が、約0.3インチ(0.46 cm)から約0.5インチ(1.27 cm)の間であるソールと、約0.1インチ(0.254 cm)から約0.25インチ(0.64 cm)の間のリア曲率半径を有するリア移行プロファイルと、を備える、ゴルフクラブ。

【0111】

第12項。クラウン移行プロファイルは、ロフト平面から頂点平面までの直交距離として測定される長さ、ロフト平面と平行な方向での打撃面の上縁部からクラウン軸までの距離として測定される高さ、をさらに備え、クラウン移行プロファイルの高さに対する長さの比が、3.5以下である、第11項に記載のゴルフクラブ。

【0112】

第13項。クラウン移行プロファイルの高さに対する長さの比が、3.0以下である、第12項に記載のゴルフクラブ。

【0113】

第14項。クラウン移行プロファイルの長さが、1.13から1.34インチ(2.87から3.40 cm)の間であり、クラウン移行プロファイルの高さが、0.41から0.47インチ(1.04から1.19 cm)の間である、第12項に記載のゴルフクラブ。

【0114】

第15項。クラウン移行プロファイルは、第1のクラウン移行点から第2のクラウン移行点まで延びる第2のクラウン曲率半径をさらに備え、第2のクラウン曲率半径が、第1のクラウン曲率半径より大きい、第11項に記載のゴルフクラブ。

【0115】

第16項。打撃面の上縁部に沿ってクラブヘッドのヒールの付近からトウの付近まで延びるヒールトウ曲率半径をさらに備え、ヒールトウ曲率半径が、約4.9インチ(12.4 cm)より大きい、第11項に記載のゴルフクラブ。

【 0 1 1 6 】

第 1 7 項。ソール移行プロフィールは、ロフト平面からソール平面までの直交距離として測定される長さ、ロフト平面と平行な方向の打撃面の底縁部からソール軸までの距離として測定される高さ、をさらに備え、ソール移行プロフィールの高さに対する長さの比が、3.5 以下である、第 1 1 項に記載のゴルフクラブ。

【 0 1 1 7 】

第 1 8 項。ソール移行プロフィールの長さが、0.10 から 1.25 インチ (0.25 から 3.18 cm) の間であり、ソール移行プロフィールの高さが、0.05 から 0.40 インチ (0.13 から 1.02 cm) の間である、第 1 7 項に記載のゴルフクラブ。

【 0 1 1 8 】

第 1 9 項。ソール移行プロフィールは、第 1 のソール移行点から第 2 のソール移行点まで延びる第 2 のソール曲率半径をさらに備え、第 2 のソール曲率半径が、第 1 のソール曲率半径より大きい、第 1 1 項に記載のゴルフクラブ。

【 0 1 1 9 】

第 2 0 項。第 1 項に記載のゴルフクラブヘッドを製造する方法であって、打撃面を機械で作製するステップと、前端部と、前端部の反対側の後端部と、ヒールと、ヒールの反対側のトゥと、頂点およびクラウン移行プロフィールを有するクラウンと、クラウンの反対側のソールと、を有する本体を鋳造するステップと、溶接によって打撃面を本体に結合して、クラウン移行プロフィール、ソール移行プロフィール、およびリア移行プロフィールを有するクラブヘッドを得るステップと、を含む、方法。

【 0 1 2 0 】

1 つまたは複数の請求する要素を置換することは、再構築であって、修理ではない。さらに、利益、その他の利点、および課題の解決策について、特定の実施形態に関連して説明した。しかし、利益、利点、課題の解決策、および任意の利益、利点、または解決策を生じる、またはさらに顕著にする可能性がある任意の 1 つまたは複数の要素は、任意または全ての請求項の重要、必要、または不可欠な特徴または要素として解釈すべきではない。

【 0 1 2 1 】

ゴルフのルールは時代とともに変化する可能性がある (例えば、全米ゴルフ協会 (USGA)、ロイヤル・アンド・エンシェント・ゴルフクラブ・オブ・セント・アンドリュース (R & A) などのゴルフ規格協会および / または統括団体によって、新たな規定が採用されたり、あるいは古いルールが削除または修正されたりすることがある) ので、本明細書に記載する装置、方法、および製造品に関するゴルフ器具は、任意の特定の時点では、ゴルフのルールに則っている可能性も、則っていない可能性もある。したがって、本明細書に記載する装置、方法、および製造品に関するゴルフ器具は、適合ゴルフ器具または不適合ゴルフ器具として、広告され、市場に出、かつ / または販売される可能性がある。本明細書に記載する装置、方法、および製造品は、この点で限定されない。

【 0 1 2 2 】

上記の例は、ドライバータイプのゴルフクラブに関連して説明したが、本明細書に記載する装置、方法、および製造品は、フェアウェイウッドタイプのゴルフクラブ、ハイブリッドタイプのゴルフクラブ、アイアンタイプのゴルフクラブ、ウェッジタイプのゴルフクラブ、またはパタータイプのゴルフクラブなど、その他のタイプのゴルフクラブにも適用できる可能性がある。あるいは、本明細書に記載する装置、方法、および製造品は、ホッケーのスティック、テニスのラケット、釣り竿、スキーのストックなど、他の種類のスポーツの器具に適用できる可能性もある。

【 0 1 2 3 】

さらに、本明細書に開示する実施形態および限定は、これらの実施形態および / または限定が、(1) 特許請求の範囲において明示的に請求されておらず、かつ (2) 均等論の下で特許請求の範囲における明示的な要素および / または限定の均等物である、または潜在的な均等物である場合には、公有の原則 (doctrine of dedication) の下で公に提供さ

10

20

30

40

50

れない。

【 0 1 2 4 】

本開示の様々な特徴および利点を、以下の特許請求の範囲に記載する。

以下の項目は、出願時の特許請求の範囲に記載の要素である。

(項目 1)

ゴルフクラブヘッドであって、

上縁部、底縁部、および中心を有する打撃面であって、前記中心を通過して延びるロフト平面であって、前記打撃面に接して位置する前記ロフト平面を規定する前記打撃面と、
本体と、を備え、

前記本体は、

前端部と、

前記前端部の反対側の後端部と、

ヒールと、

前記ヒールの反対側のトゥと、

頂点およびクラウン移行プロファイルを含むクラウンと、

最下点およびソール移行プロファイルを含むソールと、

約 0 . 1 インチから約 0 . 2 5 インチの間のリア曲率半径を有するリア移行プロファイルと、を備え、

前記クラウン移行プロファイルは、前記打撃面の前記上縁部から第 1 のクラウン移行点まで延びる第 1 のクラウン曲率半径を有し、

前記第 1 のクラウン曲率半径は、約 0 . 1 8 インチから約 0 . 3 0 インチの間であり、

前記ソール移行プロファイルは、前記打撃面の前記底縁部から第 1 のソール移行点まで延びる第 1 のソール曲率半径を有し、

前記第 1 のソール曲率半径は、約 0 . 3 インチから約 0 . 5 インチの間である、ゴルフクラブヘッド。

(項目 2)

前記クラウン移行プロファイルは、

前記ロフト平面から頂点平面までの直交距離として測定される長さとして、

前記ロフト平面と平行な方向での前記打撃面の前記上縁部からクラウン軸までの距離として測定される高さとして、をさらに備え、

前記クラウン移行プロファイルの前記高さに対する前記長さの比は、3 . 5 以下である、項目 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

(項目 3)

前記クラウン移行プロファイルの前記高さに対する前記長さの前記比は、3 . 0 以下である、項目 2 に記載のゴルフクラブヘッド。

(項目 4)

前記クラウン移行プロファイルの前記長さは、1 . 1 3 から 1 . 3 4 インチの間であり、

前記クラウン移行プロファイルの前記高さは、0 . 4 1 から 0 . 4 7 インチの間である、

項目 2 に記載のゴルフクラブヘッド。

(項目 5)

前記頂点は、前記ロフト平面に対して直交する方向に測定される頂点距離だけ前記ロフト平面からずれており、

前記頂点距離は、約 0 . 8 から約 1 . 4 インチの間である、項目 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

(項目 6)

前記クラウン移行プロファイルは、前記第 1 のクラウン移行点から第 2 のクラウン移行点まで延びる第 2 のクラウン曲率半径をさらに備え、

前記第 2 のクラウン曲率半径は、前記第 1 のクラウン曲率半径より大きい、項目 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

(項目 7)

前記打撃面の前記上縁部に沿って前記クラブヘッドの前記ヒールの付近から前記トウの付近まで延びるヒールトウ曲率半径をさらに備え、

前記ヒールトウ曲率半径は、約 4 . 9 インチより大きい、項目 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

(項目 8)

前記ソール移行プロファイルは、

前記ロフト平面からソール平面までの直交距離として測定される長さ、

前記ロフト平面と平行な方向での前記打撃面の前記底縁部からソール軸までの距離として測定される高さ、をさらに備え、

前記ソール移行プロファイルの前記高さに対する前記長さの比は、3 . 5 以下である、項目 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

10

(項目 9)

前記ソール移行プロファイルの前記長さは、0 . 1 0 から 1 . 2 5 インチの間であり、

前記ソール移行プロファイルの前記高さは、0 . 0 5 から 0 . 4 0 インチの間である、項目 8 に記載のゴルフクラブヘッド。

(項目 1 0)

前記ソール移行プロファイルは、前記第 1 のソール移行点から第 2 のソール移行点まで延びる第 2 のソール曲率半径をさらに備え、

前記第 2 のソール曲率半径は、前記第 1 のソール曲率半径より大きい、項目 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

20

(項目 1 1)

ゴルフクラブであって、

シャフトと、

グリップと、

ゴルフクラブヘッドと、を備え、

前記ゴルフクラブヘッドは、

上縁部、底縁部、および中心を有する打撃面であって、前記中心を通過して延びるロフト平面であって、前記打撃面に接して位置する前記ロフト平面を規定する前記打撃面と、

本体と、を備え、

前記本体は、

前端部と、

前記前端部の反対側の後端部と、

ヒールと、

前記ヒールの反対側のトウと、

頂点およびクラウン移行プロファイルを含むクラウンと、

最下点およびソール移行プロファイルを含むソールと、

約 0 . 1 インチから約 0 . 2 5 インチの間のリア曲率半径を有するリア移行プロファイルと、を備え、

30

前記クラウン移行プロファイルは、前記打撃面の前記上縁部から第 1 のクラウン移行点まで延びる第 1 のクラウン曲率半径を有し、

40

前記第 1 のクラウン曲率半径は、約 0 . 1 8 インチから約 0 . 3 0 インチの間であり、

前記ソール移行プロファイルは、前記打撃面の前記底縁部から第 1 のソール移行点まで延びる第 1 のソール曲率半径を有し、

前記第 1 のソール曲率半径は、約 0 . 3 インチから約 0 . 5 インチの間である、ゴルフクラブ。

(項目 1 2)

前記クラウン移行プロファイルは、

前記ロフト平面から頂点平面までの直交距離として測定される長さ、

前記ロフト平面と平行な方向での前記打撃面の前記上縁部からクラウン軸までの距離

50

として測定される高さと、をさらに備え、

前記クラウン移行プロファイルの前記高さに対する前記長さの比は、3.5以下である、
項目11に記載のゴルフクラブ。

(項目13)

前記クラウン移行プロファイルの前記高さに対する前記長さの前記比は、3.0以下である、
項目12に記載のゴルフクラブ。

(項目14)

前記クラウン移行プロファイルの前記長さは、1.13から1.34インチの間であり、
前記クラウン移行プロファイルの前記高さは、0.41から0.47インチの間である、
項目12に記載のゴルフクラブヘッド。

10

(項目15)

前記クラウン移行プロファイルは、前記第1のクラウン移行点から第2のクラウン移行点
まで延びる第2のクラウン曲率半径をさらに備え、

前記第2のクラウン曲率半径は、前記第1のクラウン曲率半径より大きい、項目11に
記載のゴルフクラブ。

(項目16)

ゴルフクラブであって、

前記打撃面の前記上縁部に沿って前記クラブヘッドの前記ヒールの付近から前記トウの
付近まで延びるヒールトウ曲率半径をさらに備え、

前記ヒールトウ曲率半径は、約4.9インチより大きい、項目11に記載のゴルフクラ
ブ。

20

(項目17)

前記ソール移行プロファイルは、

前記ロフト平面からソール平面までの直交距離として測定される長さとして、

前記ロフト平面と平行な方向の前記打撃面の前記底縁部からソール軸までの距離とし
て測定される高さとして、をさらに備え、

前記クラウン移行プロファイルの前記高さに対する前記長さの比は、3.5以下である、
項目11に記載のゴルフクラブ。

(項目18)

前記ソール移行プロファイルの前記長さは、0.10から1.25インチの間であり、

前記ソール移行プロファイルの前記高さは、0.05から0.40インチの間である、項
目17に記載のゴルフクラブ。

30

(項目19)

前記ソール移行プロファイルは、前記第1のソール移行点から第2のソール移行点まで延
びる第2のソール曲率半径をさらに備え、

前記第2のソール曲率半径は、前記第1のソール曲率半径より大きい、項目11に記載
のゴルフクラブ。

(項目20)

項目1に記載のゴルフクラブヘッドを製造する方法であって、

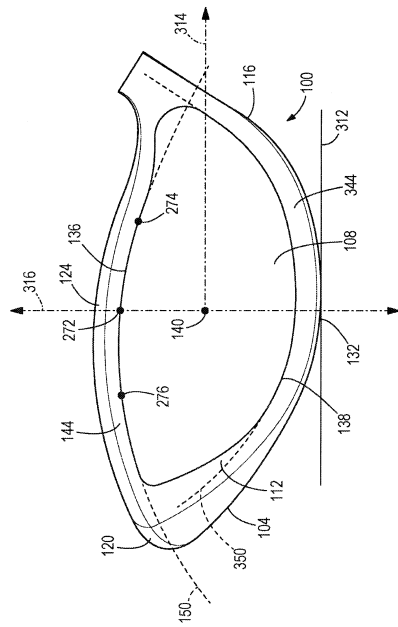
打撃面を機械で作製するステップと、

前端部と、前記前端部の反対側の後端部と、ヒールと、前記ヒールの反対側のトウと、
頂点およびクラウン移行プロファイルを有するクラウンと、前記クラウンの反対側のソール
と、を備える本体を鋳造するステップと、

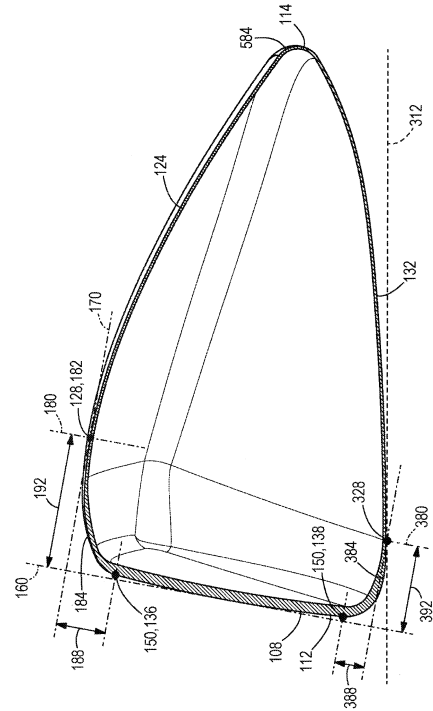
溶接によって前記打撃面を前記本体に結合して、前記クラウン移行プロファイル、前記ソ
ール移行プロファイル、および前記リア移行プロファイルを有する前記クラブヘッドを得るス
テップと、を備える、方法。

40

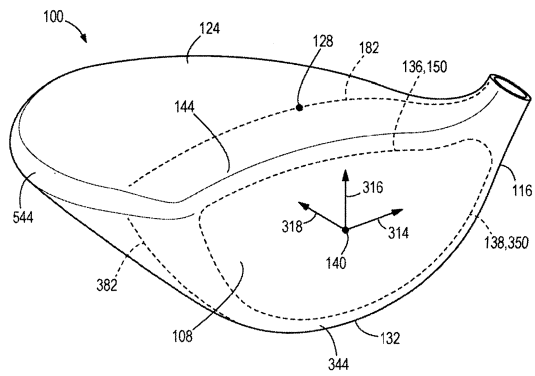
【図1】



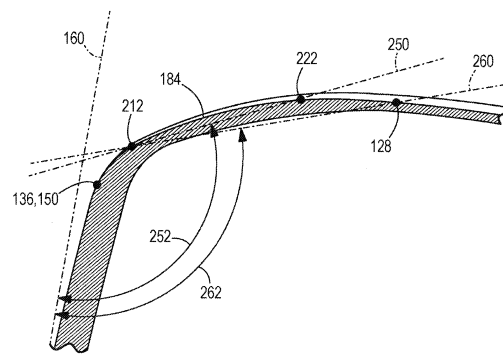
【図2】



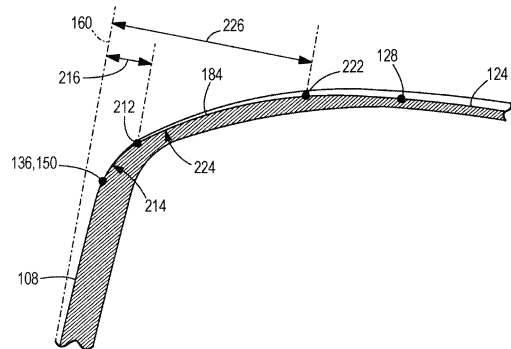
【図3】



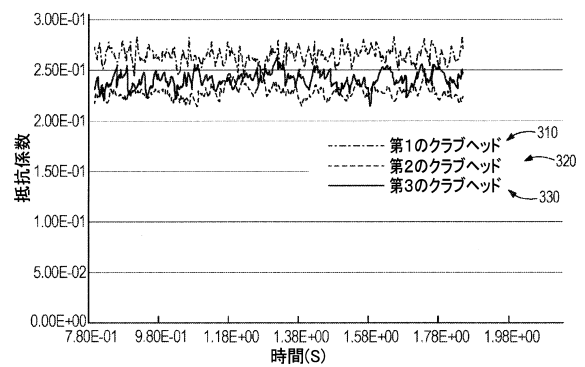
【図5】



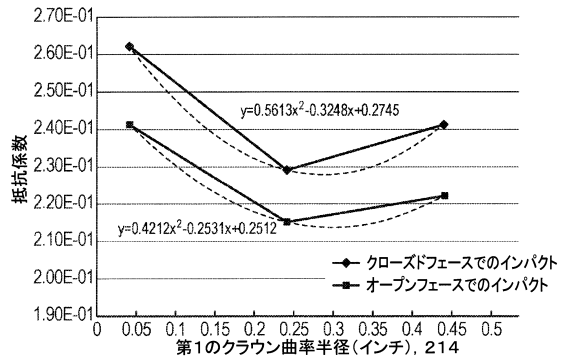
【図4】



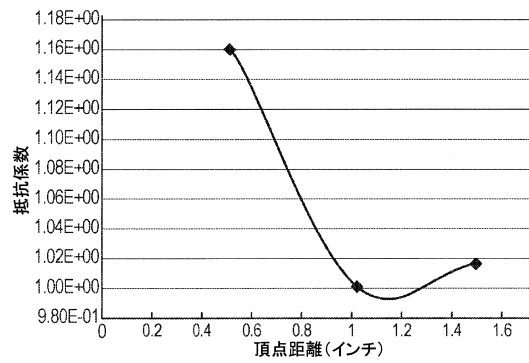
【図6】



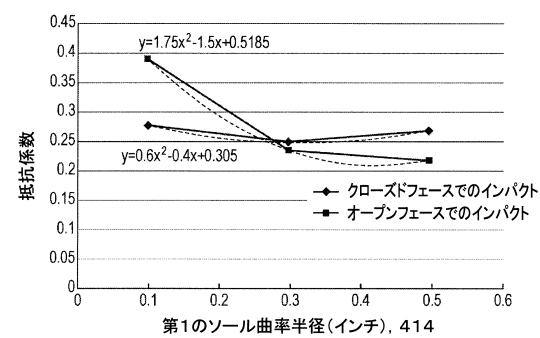
【図 7】



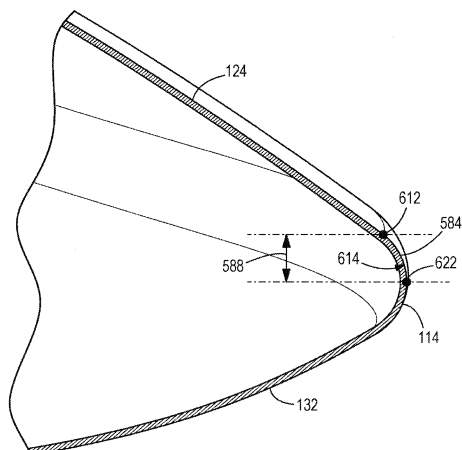
【図 8】



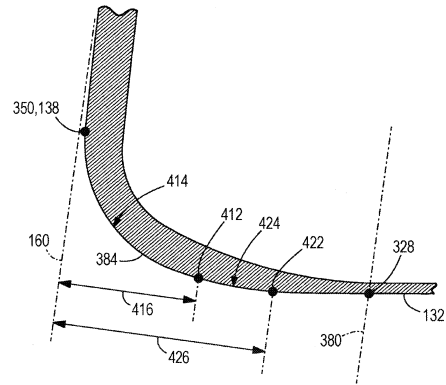
【図 11】



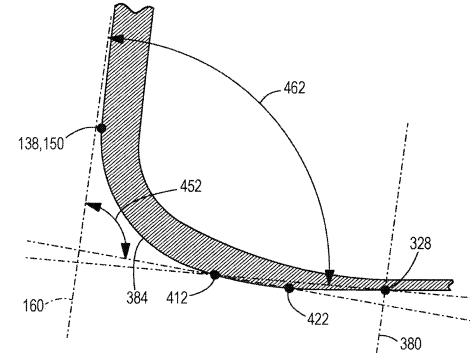
【図 12】



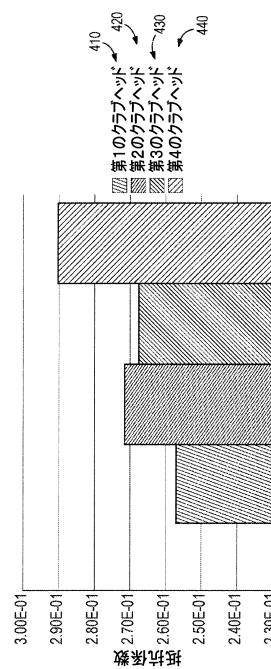
【図 9】



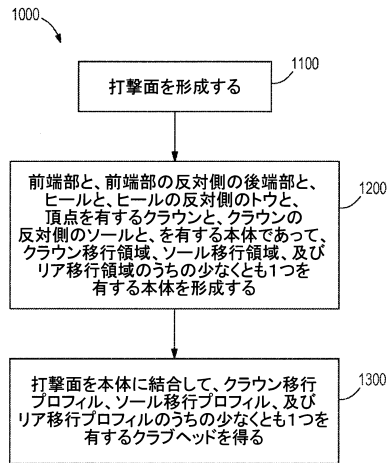
【図 10】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 シナ ゴーズ

アメリカ合衆国 85029 アリゾナ, フェニックス, ウェスト デザート コウブ 2201
カーステン マニュファクチュアリング コーポレーション内

審査官 榎 俊秋

(56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0256464 (US, A1)

米国特許出願公開第2006/0084525 (US, A1)

米国特許出願公開第2014/0274457 (US, A1)

米国特許出願公開第2012/0322578 (US, A1)

米国特許出願公開第2015/0005095 (US, A1)

中国実用新案第2623292 (CN, Y)

韓国公開特許第10-2006-0046056 (KR, A)

特表2011-528263 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A63B 53/04 - 53/06

A63B 102/32