

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7071325号

(P7071325)

(45)発行日 令和4年5月18日(2022.5.18)

(24)登録日 令和4年5月10日(2022.5.10)

(51)国際特許分類

F I

A 6 3 B 53/04 (2015.01)

A 6 3 B 53/04

E

請求項の数 19 (全50頁)

(21)出願番号	特願2019-500451(P2019-500451)	(73)特許権者	591086452
(86)(22)出願日	平成29年7月7日(2017.7.7)		カーステン マニュファクチュアリング
(65)公表番号	特表2019-520171(P2019-520171 A)		コーポレーション
(43)公表日	令和1年7月18日(2019.7.18)		アメリカ合衆国 8 5 0 2 9 アリゾナ,
(86)国際出願番号	PCT/US2017/041250		フェニックス, ウェスト デザート コウ
(87)国際公開番号	WO2018/009900	(74)代理人	ブ 2 2 0 1
(87)国際公開日	平成30年1月11日(2018.1.11)		110000110
審査請求日	令和2年6月26日(2020.6.26)		特許業務法人快友国際特許事務所
(31)優先権主張番号	62/359,450	(72)発明者	エリック ジェイ . モラレス
(32)優先日	平成28年7月7日(2016.7.7)		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			フェニックス, ウェスト デザート コウ
	米国(US)		ブ 2 2 0 1 カーステン マニュファク
(31)優先権主張番号	62/521,998		チュアリング コーポレーション内
(32)優先日	平成29年6月19日(2017.6.19)	(72)発明者	ライアン エム . ストック
	最終頁に続く		アメリカ合衆国 8 5 0 2 9 アリゾナ,
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 強化されたクラブヘッドフェースを有するクラブヘッド、および、関連する方法

(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、
 前端部および後端部と、
 フェース要素であって、
 前記前端部に位置するフェース面と、
 前記後端部に位置する後面であって、後中心、後周縁部、および、強化デバイスを備える
 前記後面と、
 を備える前記フェース要素と、
 トップレール壁を形成するために、底端部に向かって円弧状に延在するトップレールを有
 する上端部と、
 前記上端部に向かって上向きに延在する後部分と一体に形成されるソールを有する底部と、
 第1のトゥ端部部分、第2のトゥ端部部分、および、第3のトゥ端部部分へと分割される
 トゥ端部であって、
 前記第1のトゥ端部部分は、前記上端部に隣接しており、前記上端部と一体に形成されて
 おり、
 前記第3のトゥ端部部分は、前記底端部に隣接しており、前記底端部と一体に形成されて
 おり、
 前記第2のトゥ端部部分は、前記第1のトゥ端部部分と前記第3のトゥ端部部分の間に設
 けられており、

前記トゥ端部は、前記トップレール、前記ソール、および、前記ヒール端部に向かって、湾曲して延在しているトゥレッジ部を有しており、

前記トゥレッジ部は、前記トップレール壁および前記後部分と一体に形成される、前記トゥ端部と、

前記トップレール、前記ソール、および、前記トゥ端部に向かって、湾曲して延在しているヒールレッジ部を備えるヒール端部であって、前記ヒールレッジ部は、前記トップレール壁および前記後部分と一体に形成される、前記ヒール端部と、

第1のキャビティ、第2のキャビティ、第3のキャビティ、第4のキャビティ、および、第5のキャビティを備えるアンダーカットであって、

前記第1のキャビティは、前記後面と前記トップレール壁の間に形成されており、0.115インチから0.135インチの第1の深さを有しており、

10

前記第2のキャビティは、前記後面と前記後部分の間に形成されており、0.460インチから0.580インチの第2の深さを有しており、

前記第3のキャビティは、前記後面と前記第1のトゥ端部部分における前記トゥレッジ部の間に形成されており、0.215インチから0.245インチの範囲の第3の深さを有しており、

前記第4のキャビティは、前記後面と前記第2のトゥ端部部分における前記トゥレッジ部の間に形成されており、0.140インチから0.165インチの範囲の第4の深さを有しており、

前記第5のキャビティは、前記後面と前記ヒールレッジ部の間に形成されており、前記第5のキャビティは、0.080インチから0.110インチの範囲の第5の深さを有している、

20

前記アンダーカットと、

外周縁面および内周縁面を有するループ状リブを備える強化要素と、を備え、

前記強化要素の前記外周縁面は、前記後面に対してすみ肉付けされ、

前記強化デバイスが、前記強化要素を備える、ゴルフクラブヘッド。

【請求項2】

前記ループ状リブは、x軸に対して対称である、または、y軸に対して対称である、請求項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項3】

30

前記第1のキャビティ、前記第2のキャビティ、前記第3のキャビティ、前記第4のキャビティ、および、前記第5のキャビティの全てが一体に接続されており、連続的である、請求項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項4】

前記第1のキャビティ、前記第2のキャビティ、前記第3のキャビティ、前記第4のキャビティ、および、前記第5のキャビティが、分断構造体によって分断されており、非連続的である、請求項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項5】

前記フェース要素が、前記フェース面のフェース中心から前記後中心へと垂直に測定され、0.055インチから0.075インチの範囲の第1の厚さを備え、

40

前記フェース要素が、前記強化要素の頂点から前記フェース面へと垂直に測定され、0.150インチから0.200インチの範囲の第2の厚さを備え、

前記フェース要素が、前記フェース面から、前記強化デバイスがなく前記後周縁部および前記後中心に隣接する前記後面へと垂直に測定され、0.050インチから0.060インチの範囲の第3の厚さを備え、

前記フェース要素が、前記後周縁部において、0.050インチから0.070インチの範囲の第4の厚さを備える、請求項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項6】

前記ゴルフクラブヘッドは、前記第2のキャビティの前記底部において、カスケーディングソールをさらに備え、

50

前記カスケーディングソールは、第１の層および第２の層を備える、請求項１に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項７】

前記第１の層は、前記第２の層の厚さよりも大きい厚さを備える、請求項６に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項８】

前記ループ状リブの前記内周縁面が、前記後面に対してすみ肉付けされる、請求項１に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項９】

前記第１のキャビティの前記第１の深さは、約０．１２５インチであり、
前記第２のキャビティの前記第２の深さは、約０．５００インチであり、
前記第１のトゥ端部部分における前記第３のキャビティの前記第３の深さは、約０．２２５インチであり、
前記第２のトゥ端部部分における前記第４のキャビティの前記第４の深さは、約０．１２０インチであり、
前記ヒール端部における前記第５のキャビティの前記第５の深さは、約０．０８０インチである、請求項１に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項１０】

前記トゥレッジ部は、前記後面の一部を覆っており、
前記トゥレッジ部は、前記後面の９％を覆っている前記第１のトゥ端部部分において最も顕著であり、前記後面の５％を覆っている前記第２のトゥ端部部分に向かって減少し、実質的に一定になっており、前記後面の６％を覆っている前記第３のトゥ端部部分に向かって、わずかに増加する、請求項１に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項１１】

ゴルフクラブヘッドであって、
前端部および後端部と、
フェース要素であって、
前記前端部に位置するフェース面と、
前記後端部に位置する後面であって、後中心及び後周縁部を備える前記後面と、
を備える前記フェース要素と、
トップレール壁を形成するために、底端部に向かって円弧状に延在するトップレールを有する上端部と、
前記上端部に向かって上向きに延在する後部分と一体に形成されるソールを有する底部と、
第１のトゥ端部部分、第２のトゥ端部部分、および、第３のトゥ端部部分へと分割されるトゥ端部であって、
前記第１のトゥ端部部分は、前記上端部に隣接しており、前記上端部と一体に形成されており、
前記第３のトゥ端部部分は、前記底端部に隣接しており、前記底端部と一体に形成されており、
前記第２のトゥ端部部分は、前記第１のトゥ端部部分と前記第３のトゥ端部部分の間に設けられており、
前記トゥ端部は、前記トップレール、前記ソール、および、前記ヒール端部に向かって、湾曲して延在しているトゥレッジ部を有しており、
前記トゥレッジ部は、前記トップレール壁および前記後部分と一体に形成される、
前記トゥ端部と、
前記トップレール、前記ソール、および、前記トゥ端部に向かって、湾曲して延在しているヒールレッジ部を備えるヒール端部であって、前記ヒールレッジ部は、前記トップレール壁および前記後部分と一体に形成される、前記ヒール端部と、
第１のキャビティ、第２のキャビティ、第３のキャビティ、第４のキャビティ、および、第５のキャビティを備えるアンダーカットであって、

前記第 1 のキャビティは、前記後面と前記トップレール壁の間に形成されており、0.115 インチから 0.135 インチの第 1 の深さを有しており、

前記第 2 のキャビティは、前記後面と前記後部分の間に形成されており、0.460 インチから 0.580 インチの第 2 の深さを有しており、

前記第 3 のキャビティは、前記後面と前記第 1 のトゥ端部部分における前記トゥレッジ部の間に形成されており、0.215 インチから 0.245 インチの範囲の第 3 の深さを有しており、

前記第 4 のキャビティは、前記後面と前記第 2 のトゥ端部部分における前記トゥレッジ部の間に形成されており、0.140 インチから 0.165 インチの範囲の第 4 の深さを有しており、

前記第 5 のキャビティは、前記後面と前記ヒールレッジ部の間に形成されており、前記第 5 のキャビティは、0.080 インチから 0.110 インチの範囲の第 5 の深さを有している、

前記アンダーカットと、
を備え、

前記ゴルフクラブヘッドは、前記第 2 のキャビティの前記底部において、カスケーディングソールをさらに備え、

前記カスケーディングソールは、第 1 の層および第 2 の層を備える、ゴルフクラブヘッド。

【請求項 1 2】

前記フェース要素は、前記フェース面のフェース中心から前記後中心へと垂直に測定され、0.088 インチから 0.100 インチの範囲の第 1 の厚さを備え、

前記フェース要素は、前記フェース面から前記後中心に隣接する前記後面へと垂直に測定され、0.088 インチから 0.100 インチの範囲の第 2 の厚さを備え、

前記フェース要素は、前記フェース面から前記後面へと測定され、前記第 2 の厚さに隣接し、かつ、前記後周縁部に隣接する 0.050 インチから 0.060 インチの範囲の第 3 の厚さを備え、

前記フェース要素は、前記後周縁部において、0.050 インチから 0.070 インチの範囲の第 4 の厚さを備える、請求項 1 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 1 3】

前記第 1 の層は、前記前端部の近位にあり、

前記第 2 の層は、前記後端部の近位にあり、

前記第 1 の層が前記第 2 の層へと移行する、請求項 1 1 又は 1 2 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 1 4】

前記第 1 の層は、前記第 2 の層の厚さよりも大きい厚さを備える、請求項 1 1 から 1 3 のいずれか一項に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 1 5】

前記第 1 のキャビティの前記第 1 の深さは、約 0.125 インチであり、

前記第 2 のキャビティの前記第 2 の深さは、約 0.500 インチであり、

前記第 1 のトゥ端部部分における前記第 3 のキャビティの前記第 3 の深さは、約 0.225 インチであり、

前記第 2 のトゥ端部部分における前記第 4 のキャビティの前記第 4 の深さは、約 0.120 インチであり、

前記ヒール端部における前記第 5 のキャビティの前記第 5 の深さは、約 0.080 インチである、請求項 1 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 1 6】

前記第 1 のキャビティ、前記第 2 のキャビティ、前記第 3 のキャビティ、前記第 4 のキャビティ、および、前記第 5 のキャビティの全てが一体に接続されており、連続的である、請求項 1 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 1 7】

前記第 1 のキャビティ、前記第 2 のキャビティ、前記第 3 のキャビティ、前記第 4 のキャビティ、および、前記第 5 のキャビティが、分断構造体によって分断されており、非連続的である、請求項 1 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 1 8】

ウエイトが、前記後部分と前記後面の間において、前記第 2 のキャビティの中に配設されることができる、請求項 1 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 1 9】

前記トゥレッジ部は、前記後面の一部を覆っており、

前記トゥレッジ部は、前記後面の 9 % を覆っている前記第 1 のトゥ端部部分において最も顕著であり、前記後面の 5 % を覆っている前記第 2 のトゥ端部部分に向かって減少し、実質的に一定になっており、前記後面の 6 % を覆っている前記第 3 のトゥ端部部分に向かつてわずかに増加する、請求項 1 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

(関連出願の相互参照)

本出願は、2 0 1 7 年 6 月 1 9 日出願された米国仮特許出願第 6 2 / 5 2 1 , 9 9 8 号、および 2 0 1 6 年 7 月 7 日に提出された米国仮特許出願第 6 2 / 3 5 9 , 4 5 0 号の優先権を主張するものである。また、本出願は、2 0 1 7 年 6 月 2 0 日に提出された米国特許出願第 1 5 / 6 2 8 , 6 3 9 の優先権を主張するものである。上述の開示の全内容は、その全体が参照により本明細書に援用される。

20

【0 0 0 2】

本開示は、一般的にはスポーツ用具に関し、より詳細にはゴルフクラブヘッドおよびそれに関連する方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

ゴルフクラブのさまざまな特性が、ゴルフクラブの性能に影響を及ぼし得る。例えば、ゴルフクラブのクラブヘッドの重心、慣性モーメント、および反発係数がそれぞれ、性能に影響を及ぼし得るゴルフクラブの特性である。

【0 0 0 4】

30

ゴルフクラブのクラブヘッドの重心および慣性モーメントは、クラブヘッドの質量分布の関数である。詳細には、クラブヘッドの質量を、クラブヘッドのソールのより近くなるように、クラブヘッドのフェースからより遠くなるように、および / またはクラブヘッドのトゥ端部およびヒール端部のより近くなるように分布させると、クラブヘッドの重心および / または慣性モーメントが変化し得る。例えば、クラブヘッドの質量を、クラブヘッドのソールのより近くなるように、および / またはクラブヘッドのフェースからより遠くなるように分布させると、クラブヘッドで打撃したゴルフボールの飛行角度が増大し得る。一方、ゴルフボールの飛行角度を増大させると、ゴルフボールが移動する距離が増大し得る。さらに、クラブヘッドの質量を、クラブヘッドのトゥ端部および / またはヒール端部のより近くなるように分布させると、クラブヘッドの慣性モーメントに影響が及び得、それが、ゴルフクラブの寛容性を変更し得る。

40

【0 0 0 5】

さらに、ゴルフクラブのクラブヘッドの反発係数は、少なくともクラブヘッドのフェースの可撓性の関数となり得る。一方、クラブヘッドのフェースの可撓性は、フェースの幾何形状 (例えば高さ、幅、および / もしくは厚さ) 、および / またはフェースの材料特性 (例えばヤング率) の関数となり得る。即ち、フェースの高さおよび / もしくは幅を最大化し、および / またはフェースの厚さおよび / またはヤング率を最小限に抑え、フェースの可撓性が増大し、それにより、クラブヘッドの反発係数が増大し得、また、本質的にクラブヘッドからゴルフボールへのエネルギー伝達効率の尺度であるゴルフクラブのクラブヘッドの反発係数を増大させると、インパクト後にゴルフボールが移動する距離が増大

50

し、ゴルフボールのスピンの低減し、および/またはゴルフボールのボール速度が増大し得る。

【0006】

しかし、クラブヘッドのフェースを薄化すると、フェースからの質量がクラブヘッドの他の部分に再分配されることが可能になり得、またフェースがより可撓性になり得るものの、クラブヘッドのフェースを薄化すると、フェース内の屈曲が、座屈し破損するところまで増大するおそれもある。従って、クラブヘッドのフェースが薄化されたときにクラブヘッドのフェースが座屈するのを防止するためのデバイスおよび方法が必要である。

【0007】

実施形態についてのさらなる説明を容易にするために、以下の図面が提供される。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】一実施形態によるクラブヘッドの上面、後面、トゥ側面図である。

【図2】図1の実施形態によるクラブヘッドの上面、正面、ヒール側面図である。

【図3】一実施形態による従来型のクラブヘッドの図である。

【図4】図3の実施形態による、従来型のクラブヘッドの図3の切断線4-4に沿った部分断面図の、従来型のクラブヘッドのフェース面がゴルフボール(図示省略)をインパクトしているところをシミュレーションし、その際、結果として生じる屈曲が3倍になっている、応力歪み解析の様子を示す図である。

【図5】図1の実施形態によるクラブヘッドの図2の切断線5-5に沿った断面図である。

20

【図6】一実施形態によるクラブヘッドの上面、後面、トゥ側面図である。

【図7】図6の実施形態によるクラブヘッドの上面、正面、トゥ側面図である。

【図8】図1の別の実施形態によるクラブヘッドの図2の切断線5-5に沿った側面図である。

【図9】図8の実施形態によるクラブヘッドの上面、後面、ヒール側面図である。

【図10】ゴルフクラブヘッドを提供する方法の一実施形態に関するフローチャートである。

【図11】図10の実施形態による強化デバイスを提供する例示的作業を示す図である。

【図12】振動減衰特徴部の層の一実施形態に関する図である。

【図13】図1の実施形態によるクラブヘッドの図2の切断線5-5に沿った側面図である。

30

【図14】一実施形態によるゴルフクラブの正面図である。

【図15】一実施形態によるクラブヘッドの上面、後面図である。

【図16】図15の実施形態による、図15の切断線6-6に沿ったクラブヘッドの断面図である。

【図17】他の実施形態によるクラブヘッドの断面図である。

【図18A】他の実施形態によるクラブヘッドの断面図である。

【図18B】図18Aの実施形態によるクラブヘッドの断面図の拡大視である。

【図19】他の実施形態によるクラブヘッドの断面図である。

【図20】図19の実施形態によるクラブヘッドの後面図である。

40

【図21】図19の実施形態によるクラブヘッドの正面図である。

【0009】

説明を簡潔かつ明瞭にするために、図面は、構造を包括的に示しており、本開示を不必要に不明瞭にすることを避けるために、周知の特徴及び技術については、説明及び詳細を省略する場合がある。更に、図面の要素は、必ずしも実際の縮尺を反映していない。例えば、図面の幾つかの要素の寸法は、本発明の実施形態を明瞭にするために、他の要素に対して誇張して示している場合がある。異なる図面における同じ参照符号は、同じ要素を示す。

【0010】

明細書及び特許請求の範囲における「第1」、「第2」、「第3」、及び「第4」等の用語は、類似の要素を区別するために使用しており、必ずしも特定の順序又は時系列を示す

50

ものではない。このように使用される用語は、適切な状況下で交換可能であり、例えば、本明細書に記載する実施形態は、本明細書に図示し又は他の手法で記載している順序以外の順序で実行してもよいと理解されよう。更に、「含む」、「有する」及びこの活用形は、非排他的な包含を意図しており、要素のリストを備えるプロセス、方法、システム、物品、装置、又は機器は、必ずしもこれらの要素に限定されるものではなく、明示的に列挙されていない要素又はこのようなプロセス、方法、システム、物品、装置、又は機器に固有の他の要素を含むことができる。

【0011】

明細書及び特許請求の範囲における「左」、「右」、「前」、「後」、「頂部」、「底部」、「上」、「下」等の用語は、説明を目的とし、必ずしも恒久的な相対位置を記述するものではない。これらの用語は、適切な状況下で交換可能であり、本明細書に記載する装置、方法、及び/又は物品の実施形態は、例えば、本明細書に例示又は記載した向きとは異なる向きで動作することができると理解されよう。

10

【0012】

「連結」、「連結される」、「連結する」、「連結すること」等の用語は、広範に理解されるべきであり、2つ以上の要素を機械的におよび/または別の方法で接続することを指す。2つ以上の機械的要素は、電氣的または他の方法で連結されずに、機械的に連結され得る。連結は、任意の長さの時間、例えば、永久もしくは半永久、または瞬間のみ、であってよい。

【0013】

「機械的連結」などは広く解釈されるべきであり、あらゆる種類の機械的に連結を含む。

20

【0014】

「連結」等の語の近くの「取り外し可能に」、「取り外し可能」等の語の欠如は、対象の該結合等が、取り外し可能であること、または取り外し可能でないことを意味するものではない。

【発明を実施するための形態】

【0015】

いくつかの実施形態は、ゴルフクラブヘッドを有する。ゴルフクラブヘッドは、上端部および上端部の反対側にある底端部と、前端部および前端部の反対側にある後端部と、トゥ端部およびトゥ端部の反対側にあるヒール端部とを備える。さらに、ゴルフクラブヘッドは、フェース要素を備える。フェース要素は、前端部に位置するフェース面を備え、フェース面は、フェース中心およびフェース周縁部を備える。また、フェース要素は、後端部に位置し、フェース面とは略反対側にある後面を備え、後面は、フェース中心の略反対側にある後中心および後周縁部を備える。さらにまた、ゴルフクラブヘッドは、後面に位置する強化デバイスを備える。これらの実施形態では、x軸は、フェース面に略平行に延在し、後中心を通過し、y軸は、フェース面に略平行に延在し、x軸に略垂直に延在し、後中心を通過し、z軸は、フェース面に略垂直に延在し、x軸とy軸に略垂直に延在し、後中心と交わる。さらに、x軸は、トゥ端部およびヒール端部を通過して、かつ上端部と底端部から等距離の位置で延在し、y軸は、上端部および底端部を通過して、かつトゥ端部とヒール端部から等距離の位置で延在し、z軸は、前端部および後端部を通過して、かつ(i)トゥ端部とヒール端部から、および(ii)上端部と後端部から等距離の位置で延在する。さらにこれらの実施形態では、強化デバイスは、略z軸上に位置する幾何学的中心を有する強化要素を備え、強化要素は、後面から後端部に向かうとともに前端部から離れるように延在し、強化要素は、ループ状リブを備える。一方、フェース面は、フェース周縁部の近位においてよりもフェース中心の近位において後面により近くなり得る。

30

40

【0016】

他の実施形態は、ゴルフクラブヘッドを有する。いくつかの実施形態では、ゴルフクラブヘッドは、アイアンタイプのゴルフクラブヘッドを備える。ゴルフクラブヘッドは、上端部および上端部の反対側にある底端部と、前端部および前端部の反対側にある後端部と、トゥ端部およびトゥ端部の反対側にあるヒール端部とを備える。さらに、ゴルフクラブヘ

50

ッドは、フェース要素を備える。フェース要素は、前端部に位置するフェース面を備え、フェース面は、フェース中心およびフェース周縁部を備える。また、フェース要素は、後端部に位置し、フェース面とは略反対側にある後面を備え、後面は、フェース中心の略反対側にある後中心および後周縁部を備える。さらにまた、ゴルフクラブヘッドは、後面に位置する強化デバイスを備える。そして、さらにまた、ゴルフクラブヘッドは、(i)後面から後端部に向かうとともに前端部から離れるように延在し、(ii)後面の周縁部の周り全体に延在する周縁壁要素を備える。周縁壁要素は、上端部で後面の後周縁部に沿って延在する第1の周縁壁部、および、底端部で後面の後周縁部に沿って延在する第2の周縁壁部を備える。これらの実施形態では、x軸は、フェース面に略平行に延在し、後中心を通過し、y軸は、フェース面に略平行に延在し、x軸に略垂直に延在し、後中心を通過し、z軸は、フェース面に略垂直に延在し、x軸とy軸に略垂直に延在し、後中心と交わる。さらに、x軸は、トゥ端部およびヒール端部を通過して、かつ上端部と底端部から等距離の位置で延在し、y軸は、上端部および底端部を通過して、かつトゥ端部とヒール端部から等距離の位置で延在し、z軸は、前端部および後端部を通過して、かつ(i)トゥ端部とヒール端部との間、および(ii)上端部と後端部から等距離の位置で延在する。さらにこれらの実施形態では、強化デバイスは、略z軸上に位置する幾何学的中心を備える強化要素を備え、強化要素は、後面から後端部に向かうとともに前端部から離れるように延在し、強化要素は、閉円形ループ状リブを備える。また、ゴルフクラブヘッドは、アイアンタイプのゴルフクラブヘッドを備え、フェース中心から後中心までの中心厚さが、およそ0.203センチメートル以下であり、第2の周縁壁部の少なくとも一部が、フェース周縁部に近位のフェース要素よりも薄い。

10

20

【0017】

いくつかの実施形態は、さらに、ループ状リブによって形成される強化要素のキャビティの中を少なくとも部分的に充填するインサートを有する。いくつかの実施形態では、キャビティは、中心キャビティとすることができる。また、中心キャビティは、バッジによって部分的に覆われることができる。バッジは、インサートから分離していてもよく、インサートと一体をなしてもよい。他の実施形態では、バッジは、強化要素と一体をなすことができる。インサートは、約3g未満の軽量の材料であることができ、ゴルフクラブヘッドのスイングの重心に著しく影響を及ぼさないようにし得る。代替実施形態では、インサートは、約5g～約10gなど、約3gよりも大きい重量とすることができ、クラブヘッドのスイングウエイトまたは重心に寄与し得る。

30

【0018】

さらなる実施形態は、雑音を減少させるため、より望ましい音を生み出すため、そして、ゴルフクラブヘッドの振動を減少させるために、ゴルフクラブヘッドの後面上に配設される振動減衰特徴部を有する。振動減衰特徴部は、制振フォイル、ゴム、もしくは感圧性粘弾性アクリルポリマーのような制振性もしくは振動除去性の他の材料もしくは組成で構成されることができる。振動減衰特徴部は、感圧性であり得、ゴルフボールが打撃されるとき、ゴルフクラブヘッドからの振動を減少もしくは除去をもたらす。振動減衰特徴部は、薄いフェースのゴルフクラブヘッドにおいて、よりよい性能を獲得することと組み合わせ、より望ましい音をゴルフクラブヘッドに与える。振動減衰特徴部は、ゴルフクラブヘッドの後面に少なくとも部分的に適用される。振動減衰特徴部は、また、強化要素に適用されることができる。振動減衰特徴部は、さらに、強化要素のキャビティの全てもしくは部分に適用され得る。キャビティは、中心キャビティとすることができる。後面の中心キャビティは、また、振動減衰特徴部によって部分的に覆われることができる。中心キャビティは、また、バッジによって部分的に覆われることができ、そして、振動減衰特徴部は、バッジの下に配設されることができる。

40

【0019】

さらなる実施形態は、ゴルフクラブヘッドを提供する方法を含む。その方法は、(i)前端部に位置し、フェース中心およびフェース周縁部を備えるフェース面と、(ii)後端部に位置し、フェース面とは略反対側にある後面であって、フェース中心の略反対側にあ

50

る後中心、および後周縁部を備える後面と、を備えるフェース要素を提供することと、後面に強化デバイスを提供することと、を含むことができる。これらの実施形態では、ゴルフクラブヘッドが、上端部および上端部の反対側にある底端部と、前端部および前端部の反対側にある後端部と、トゥ端部およびトゥ端部の反対側にあるヒール端部とを備える。さらに、 x 軸が、フェース面に略平行に延在し、後中心を通過し、 y 軸が、フェース面に略平行に延在し、 x 軸に略垂直に延在し、後中心を通過し、 z 軸が、フェース面に略垂直に延在し、 x 軸および y 軸に略垂直に延在し、後中心を通過する。さらにまた、 x 軸が、トゥ端部およびヒール端部を通過して、かつ上端部と底端部から等距離の位置で延在し、 y 軸が、上端部および底端部を通過して、かつトゥ端部とヒール端部から等距離の位置で延在し、 z 軸が、前端部および後端部を通過して、かつ (i) トゥ端部とヒール端部から、および (i) 上端部と後端部から等距離の位置で延在する。一方、強化デバイスが、略 z 軸上に位置する幾何学的中心を備える強化要素を備え、強化要素が、後面から後端部に向かうとともに前端部から離れるように延在し、強化要素が、ループ状リブを備える。また、フェース面が、フェース周縁部の近位においてよりもフェース中心の近位において後面により近くなり得る。

【 0 0 2 0 】

いくつかの実施形態は、ゴルフクラブを有する。ゴルフクラブは、シャフトと、シャフトに結合されたゴルフクラブヘッドとを備える。ゴルフクラブヘッドは、上端部および上端部の反対側にある底端部と、前端部および前端部の反対側にある後端部と、トゥ端部およびトゥ端部の反対側にあるヒール端部とを備える。さらに、ゴルフクラブヘッドは、フェース要素を備える。フェース要素は、前端部に位置し、フェース中心およびフェース周縁部を備えるフェース面を備える。また、フェース要素は、後端部に位置し、フェース面とは略反対側にある後面であって、フェース中心の略反対側にある後中心、および後周縁部を備える後面とを備える。さらにまた、ゴルフクラブヘッドは、後面に位置する強化デバイスを備える。これらの実施形態では、 x 軸が、フェース面に略平行に延在し、後中心を通過し、 y 軸が、フェース面に略平行に延在し、 x 軸に略垂直に延在し、後中心を通過し、 z 軸が、フェース面に略垂直に延在し、 x 軸および y 軸に略垂直に延在し、後中心を通過する。さらに、 x 軸が、トゥ端部およびヒール端部を通過して、かつ上端部と底端部から等距離の位置で延在し、 y 軸が、上端部および底端部を通過して、かつトゥ端部とヒール端部から等距離の位置で延在し、 z 軸が、前端部および後端部を通過して、かつ (i) トゥ端部とヒール端部から、および (i) 上端部と後端部から等距離の位置で延在する。さらにこれらの実施形態では、強化デバイスが、略 z 軸上に位置する幾何学的中心を有する強化要素を備え、強化要素が、後面から外に後端部に向かうとともに前端部から離れるように延在し、強化要素が、ループ状リブを備える。一方、フェース面が、フェース周縁部の近位においてよりもフェース中心の近位において後面により近くなり得る。

【 0 0 2 1 】

図面に移ると、図 1 は、一実施形態によるクラブヘッド 100 の上面、後面、トゥ側面図を示す。一方、図 2 は、図 1 の実施形態によるクラブヘッド 100 の上面、正面、ヒール側面図を示す。クラブヘッド 100 は、例示にすぎず、本明細書に提示する実施形態に限定されない。クラブヘッド 100 は、本明細書で明確に図示または説明していない多くの異なる実施形態または例で用いられ得る。

【 0 0 2 2 】

一般に、クラブヘッド 100 は、ゴルフクラブヘッドを備えることができる。ゴルフクラブヘッド 100 は、対応するゴルフクラブの部分とすることができる。例えば、ゴルフクラブ 1400 (図 14) は、シャフト 1490 およびグリップ 1495 に結合されたゴルフクラブヘッド 100 を備えることができる。さらに、ゴルフクラブヘッドは、ゴルフクラブヘッドのセットの部分とすることができ、および / またはゴルフクラブは、ゴルフクラブのセットの部分とすることができる。例えば、クラブヘッド 100 は、任意の適切なアイアンタイプのゴルフクラブヘッドを備えることができる。いくつかの実施形態では、クラブヘッド 100 は、マッスルバックアイアンタイプのゴルフクラブヘッドまたはキャ

ビティバックアイアンタイプのゴルフクラブヘッドを備えることができる。それにも関わらず、クラブヘッド１００については一般に、アイアンタイプのゴルフクラブヘッドに関して説明するが、クラブヘッド１００は、例えばウッドタイプのゴルフクラブヘッド（例えばドライバクラブヘッド、フェアウェイウッドクラブヘッド、ハイブリッドクラブヘッド等）や、パターゴルフクラブヘッドなどの、他のどんな適切なタイプのゴルフクラブヘッドを備えてもよい。一般に、クラブヘッド１００は、どんな適切な材料を含んでもよいが、多くの実施形態では、クラブヘッド１００は、１つまたは複数の金属材料を含む。前述の内容にも関わらず、本明細書で説明する装置、方法、および製品は、この点に関して限定されない。

【００２３】

参照のために示すと、クラブヘッド１００は、上端部１０１および上端部１０１の反対側にある底端部１０２、前端部２０３（図２）および前端部２０３（図２）の反対側にある後端部１０４、ならびにトゥ端部１０５およびトゥ端部１０５の反対側にあるヒール端部１０６を備える。また、クラブヘッド１００は、 x 軸１０７、 y 軸１０８、および z 軸１０９を備える。

【００２４】

一方、 x 軸１０７、 y 軸１０８、および z 軸１０９は、クラブヘッド１００のデカルト基準座標系を形成する。従って、 x 軸１０７、 y 軸１０８、および z 軸１０９は、互いに垂直である。さらに、 x 軸１０７は、トゥ端部１０５およびヒール端部１０６を通して延在し、上端部１０１と底端部１０２との間で等距離のところにあり、 y 軸１０８は、上端部１０１および底端部１０２を通して延在し、トゥ端部１０５とヒール端部１０６との間で等距離のところにあり、 z 軸１０９は、前端部２０３（図２）および後端部１０４を通して延在し、（ i ）トゥ端部１０５とヒール端部１０６との間、および（ ii ）上端部１０１と後端部１０２との間で等距離のところにあり、

【００２５】

クラブヘッド１００は、クラブヘッド本体１１０を備える。クラブヘッド本体１１０は、中実でもよく、中空でもよく、部分的に中空でもよい。クラブヘッド本体１１０が中空および／または部分的に中空のとき、クラブヘッド本体１１０は、シェル構造を備えることができ、さらに、シェル構造の材料とは異なる充填材料で充填および／または部分的に充填され得る。例えば、充填材料は、プラスチック発泡体を含むことができる。

【００２６】

クラブヘッド本体１１０は、フェース要素１１１および強化デバイス１１２を備える。多くの実施形態では、クラブヘッド本体１１０は、周縁壁要素１１３を備えることができる。

【００２７】

多くの実施形態では、フェース要素１１１は、フェース面２１４（図２）および後面１１５を備える。一方、フェース面２１４（図２）は、フェース中心２１６（図２）およびフェース周縁部２１７（図２）を備え、後面１１５は、後中心１１８および後周縁部１１９を備える。フェース面２１４（図２）とは、クラブヘッド１００の打撃フェースまたは打撃プレートのことを指すことができ、例えばゴルフボールなどのボール（図示省略）をインパクトするように構成され得る。多くの実施形態では、フェース面２１４（図２）は、１つまたは複数のスコアリングライン２２３（図２）を備えることができる。

【００２８】

これらまたは他の実施形態では、フェース面２１４（図２）は前端部２０３（図２）に位置することができ、後面１１５は、後端部１０４に位置することができ、さらに、後面１１５は、フェース面２１４（図２）とは略反対側にあることができ、後中心１１８は、フェース中心２１６（図２）の略反対側にあることができ、後周縁部１１９は、フェース周縁部２１７（図２）の略反対側にあることができる。一般に、多くの例では、フェース中心２１６（図２）とは、フェース面２１４（図２）の幾何学的中心のことを指すことができる。従って、これらまたは他の例では、フェース中心２１６（図２）とは、フェース面２１４（図２）における、トゥ端部１０５とヒール端部１０６との間で略等距離のところにあり、

10

20

30

40

50

るにあり、さらに上端部 101 と底端部 102 との間で略等距離のところにある位置のことを指すことができる。さまざまな例では、フェース中心とは、参照により本明細書に組み込まれる、United States Golf Association: Procedure for Measuring the Flexibility of a Golf Clubhead、USGA - TPX3004、改訂版 1.0.0、6 ページ、2008 年 5 月 1 日 (<http://www.usga.org/equipment/testing/protocols/Test-Protocols-For-Equipment>) から 2014 年 5 月 12 日に取得) で定義されるフェース中心のことを指すことができる。同様に、いくつかの例では、後中心 118 とは、後面 115 の幾何学的中心のことを指すことができる。

10

【0029】

参照として示すと、x 軸 107 および y 軸 108 は、フェース面 214 (図 2) に略平行に延在することができ、z 軸 109 は、フェース面 214 (図 2) に略垂直に延在することができる。一方、x 軸 107、y 軸 108、および z 軸 109 の各々は、後中心 118 が x 軸 107、y 軸 108、および z 軸 109 によって形成されるデカルト基準座標系の原点を備えるように、後中心 118 と交わることができる。

【0030】

さまざまな実施形態では、スコアリングライン 223 (図 2) がそれぞれ、1 つまたは複数の溝を備えることができ、トゥ端部 105 とヒール端部 106 との間で延在することができる。これらまたは他の実施形態では、スコアリングライン 223 (図 2) は、x 軸 107 に略平行とすることができる。

20

【0031】

多くの実施形態では、強化デバイス 112 が、1 つまたは複数の強化要素 120 (例えば強化要素 121) を備える。強化デバイス 112 および / または強化要素 120 は、後面 115 に位置し、後面 115 から外に後端部 104 に向かって、かつ前端部 203 (図 2) から離れて延在する。多くの実施形態では、強化要素 120 の各強化要素が、外周縁面および幾何学的中心を備える。これらまたは他の実施形態では、強化要素 120 のうちの 1 つまたは複数 (例えば強化要素 121) の幾何学的中心は、略 z 軸 109 のところに位置することができる。例えば、強化要素 121 は、外周縁面 126 および幾何学的中心 130 を備えることができる。

30

【0032】

強化デバイス 112 および強化要素 120 は、例えば、フェース面 214 (図 2) がボール (例えばゴルフボール) をインパクトするときなどに、フェース要素 111 が屈曲するのを可能にしながら、フェース要素 111 を強化するように構成される。その結果、フェース要素 111 は、薄化されて、フェース要素 111 からの質量がクラブヘッドの他の部分に再分配されることが可能になっても、またフェース要素 111 がより可撓性になっても、結果として生じる屈曲下で座屈および破損し得ない。有利には、フェース要素 111 は、強化デバイス 112 および強化要素 120 を伴って実装されるときの方が、強化デバイス 112 および強化要素 120 を伴わずに実装されるときよりも薄くできるので、クラブヘッド 100 の重心、慣性モーメント、および反発係数が、クラブヘッド 100 の性能特性を向上させるように変更され得る。例えば、強化デバイス 112 および強化要素 120 を実装すると、ゴルフボールの発射角を、(例えばおよそ 10 分の 1 度 ~ 10 分の 3 度) 増大させることによって、フェース面 214 (図 2) で打ったゴルフボールの飛行距離が増大し得、ゴルフボールのボール速度が、例えばおよそ 0.1 マイル毎時 (mph) (0.161 キロメートル毎時 (kph) ~ およそ 3.0 mph (4.83 kph)) 増大し得、および / またはゴルフボールのスピンの (例えばおよそ 1 ~ 500 回転毎分) 低減する。これらの例では、強化デバイス 112 および強化要素 120 が、フェース面 214 (図 2) によって与えられるゴルフボールに対するギアリング (gearing) をいくらか打ち消す効果を有することができる。

40

【0033】

50

ゴルフクラブヘッド 100 の一実施形態を備えるゴルフクラブのテストを実施した。全体的に、標準の強化型打撃フェースおよびカスタムチューニングポート付きのアイアンゴルフクラブと比較したとき、テストでは、x 軸および / または y 軸の周りの慣性モーメントがより高いこと、ならびにゴルフボールがゴルフクラブヘッドのフェースに衝突する統計面積がより狭いことによって示されるように、寛容性がより大きいことが示された。いくつかのテストでは、x 軸の周りの慣性モーメントがおよそ 2 % 増大し、y 軸の周りの慣性モーメントがおよそ 4 % 増大し、および / またはゴルフボールがゴルフクラブヘッドのフェースに衝突する統計面積が、およそ 15 ~ 50 パーセント減少した。加えて、ゴルフボールのボール速度の増大、ゴルフボールの発射角の上昇、および / またはゴルフボールのスピンの低減が見られた。一例として、5 番アイアンゴルフクラブ上でゴルフクラブ 100 の一実施形態のテストをした際、ゴルフボールのボール速度が、およそ 1.5 m p h (2.41 k p h) 増大し、ゴルフボールの発射角が、およそ 0.3 度上昇し、ゴルフボールのスピンの低減が見られた。別の例では、7 番アイアンゴルフクラブ上でゴルフクラブ 100 の一実施形態のテストをした際、ゴルフボールのボール速度が、およそ 2.0 m p h (3.22 k p h) 増大し、ゴルフボールの発射角の度数に、ほぼ変化がなく、ゴルフボールのスピンの低減が見られた。さらなる例として、ウェッジアイアンゴルフクラブ上でゴルフクラブ 100 の一実施形態のテストをした際、ゴルフボールのボール速度に、ほぼ速度変化がなく、ゴルフボールの発射角が、およそ 0.1 度上昇し、ゴルフボールのスピンの低減が見られた。

10

20

【0034】

とりわけ、多くの例では、フェース要素 111 がスコアリングライン 223 (図 2) を備え、かつフェース要素 111 が強化デバイス 112 および強化要素 120 を実装せずに薄化されるとき、図 3 および図 4 に示し、図 3 および図 4 に関して以下の通り説明するように、フェース要素 111 の座屈および破損が、特にフェース中心 216 (図 2) に近位のスコアリングライン 223 (図 2) において、スコアリングライン 223 の底部で発生するおそれがある。

【0035】

強化デバイス 112 を有するクラブヘッド 100 は、前端部 203 から底端部 102 にかけて延在する均一な移行厚さ (transition thickness) 550 (図 5) も有することができる。均一な移行厚さ 550 は、強化デバイス 112 を有するクラブヘッド 100 の、前端部 203 と底端部 102 との間の領域に向けられた応力を吸収する。均一な移行厚さ 550 は、およそ 0.20 ~ 0.80 インチの範囲とすることができる。例えば、均一な移行厚さ 550 は、およそ 0.20、0.25、0.30、0.35、0.40、0.45、0.50、0.55、0.60、0.65、0.70、0.75、または 0.80 インチとすることができる。

30

【0036】

具体的には、図面を先に進むと、図 3 は、一実施形態による従来型のクラブヘッド 300 を示す。クラブヘッド 300 は、クラブヘッド 100 (図 1 および図 2) に類似し得るが、クラブヘッド 100 とは異なり、クラブヘッド 300 には、クラブヘッド 300 のフェース要素 311 の後面 315 に強化デバイスおよび強化要素がない。クラブヘッド 300 は、クラブヘッド 300 のフェース面 314 に 1 つまたは複数のスコアリングライン 323 を備える。後面 315 は、後面 115 (図 1) に類似し得、フェース要素 311 は、フェース要素 111 (図 1) に類似していてもよく、それと同一でもよく、フェース面 314 は、フェース面 214 (図 2) に類似していてもよく、それと同一でもよく、および / またはスコアリングライン 323 は、スコアリングライン 223 (図 2) に類似していてもよく、それと同一でもよい。さらに、不在の強化デバイスは、強化デバイス 112 (図 1) に類似し得、不在の強化要素は、強化要素 120 (図 1) に類似し得る。一方、図 4 は、図 3 の実施形態による、クラブヘッド 300 の図 3 の切断線 4 - 4 に沿った部分断面図の、クラブヘッド 300 のフェース面 314 がゴルフボール (図示省略) をインパクト

40

50

しているところをシミュレーションし、その際、結果として生じる屈曲が3倍になっている、応力歪み解析の様子を示す。

【0037】

図4で実証されるように、フェース要素311は、支持ばりに類似した振舞いをし、従って中立軸436を備える。フェース要素311のフェース面314と中立軸436との間の部分は、圧縮状態にあり、フェース要素311の中立軸436と後面315との間の部分は、引張状態にある。応力はまず、フェース面314および後面315で増し、中立軸436に向かって内側に移動する。しかし、支持ばりとは異なり、フェース要素311は、フェース要素311の圧縮状態にある部分にスコアリングライン323も備えている。フェース要素311が過度に屈曲すると、スコアリングライン323の底部におけるフェース要素311の機械的降伏に達するおそれがある。スコアリングライン323がなければ、フェース要素311は通常、まずフェース要素311の引張りを受けている部分内で破損するものと予測されるが、スコアリングライン323が、まずフェース要素311の圧縮状態にある部分で破損を発生させる。即ち、フェース要素311がスコアリングライン323のところで破損してから、フェース要素311の残りの部分が、破損を生じさせるのに十分高い応力レベルに達する可能性がある。アイアンタイプのクラブヘッドは、スコアリングライン323のところで破損をより被りやすいことがある。というのも、アイアンタイプのクラブヘッドは、フェース面314で凸状になっている傾向のあるウッドタイプのゴルフクラブヘッドとは異なり、フェース面314で平坦になっている傾向があるためである。その結果、ウッドタイプのゴルフクラブヘッドがフェース面314で屈曲しても、フェース面314は依然として、いくらか外側に湾曲していることがある。その一方で、アイアンタイプのゴルフクラブヘッドがフェース面314で屈曲すると、フェース面314が凹形状に屈曲し、それが、フェース要素311の圧縮を受けている部分での圧縮の程度を増大させることがある。

【0038】

ここで図1および図2に戻ると、強化デバイス112および強化要素120を実装すると、スコアリングライン223（図2）内の、特にスコアリングライン223のうちのフェース中心216（図2）に近位のスコアリングライン内の、局所的な屈曲が強化されるとともに、フェース要素111内の全体的な屈曲の増大が可能になり得る。強化デバイス112および強化要素120は、これらの利益を、フェース要素111の局所的な厚さを増大させ、それにより、フェース要素111がそれらの位置においてより剛性（stiffer）に、かつより硬く（harder）なることによって、もたらすことが可能である。実際、強化デバイス112および強化要素120は、フェース要素111の中立軸をフェース面214（図2）から引き離し、後面115のより近くに引き寄せる働きをすることができる。

【0039】

一方、強化デバイス112および強化要素120はさらに、これらの利益を、閉構造（例えば1つまたは複数のループ状リブ）として実装されるときにもたらすことが可能である。というのも、そのような閉構造にすると、周方向（即ちフープ）応力が強化デバイス112および強化要素120に作用する結果として、変形に耐えることが可能なためである。例えば、強化デバイス112および強化要素120に作用する周方向（即ちフープ）応力は、強化デバイス112および強化要素120の対向する側が、互いから離れて回転するのを防止し、それにより屈曲が減少し得る。

【0040】

さらに、強化デバイス112および強化要素120は、インパクト時におけるクラブヘッド100に対する応力の実質的部分を吸収し、それにより、応力が、インパクト時に、フェース要素111、フェース面214、および後面115などのクラブヘッド100の他の部分によって吸収されないようにする。応力を、強化デバイス112および強化要素120の方向に導くことは、強化デバイスおよび強化要素を欠くクラブヘッド300と比較して、または強化要素120のない、もしくは少ない強化デバイス112を有するクラブ

10

20

30

40

50

ヘッドと比較して、フェース要素 1 1 1 およびクラブヘッド 1 0 0 の耐久性を向上させる。

【 0 0 4 1 】

実装の際には、強化要素 1 2 0 (例えば強化要素 1 2 1) は、上述した強化デバイス 1 1 2 および / または強化要素 1 2 0 の所期の機能を実施するように構成された、任意の適切な形状 (例えば多角形、楕円形、円形等) および / または任意の適切な構成で実装され得る。さらに、強化要素 1 2 0 が複数の強化要素を備えるとき、強化要素 1 2 0 のうちの 2 つ以上の強化要素が、別のものに類似し得、および / または強化要素 1 2 0 のうちの 2 つ以上の強化要素が、別のものとは異なり得る。

【 0 0 4 2 】

いくつかの実施形態では、強化要素 1 2 0 (例えば強化要素 1 2 1) は、x 軸 1 0 7 および / または y 軸 1 0 8 の周りで対称とすることができる。強化要素 1 2 0 (例えば強化要素 1 2 1) が横長形状で実装される場合、多くの実施形態では、強化要素の最大寸法 (例えば長軸) が、x 軸 1 0 7 または y 軸 1 0 8 のうちの一方と平行および / または共線とすることができる。しかし、他の実施形態では、最大寸法 (例えば長軸) は、所望の通りに x 軸 1 0 7 および / または y 軸 1 0 8 に対して角度付けされ得る。さらに、多くの実施形態では、強化要素 1 2 0 (例えば強化要素 1 2 1) は、z 軸 1 0 9 に中心が置かれ得るが、いくつかの実施形態では、強化要素 1 2 0 のうちの 1 つまたは複数 (例えば強化要素 1 2 1) が、例えば、上端部 1 0 1、底端部 1 0 2、トゥ端部 1 0 5、およびヒール端部 1 0 6 のうちの 1 つまたは 2 つのほうに偏在されるなど、z 軸 1 0 9 の中心から外れて偏在され得る。

【 0 0 4 3 】

多くの実施形態では、強化要素 1 2 0 の各強化要素 (例えば強化要素 1 2 1) は、1 つまたは複数のループ状リブ 1 2 7 (例えばループ状リブ 1 2 2) を備えることができる。具体的には、強化要素 1 2 1 は、ループ状リブ 1 2 2 を備えることができる。これらまたは他の実施形態では、ループ状リブ 1 2 7 が複数のループ状リブを備える場合、ループ状リブ 1 2 7 は、ある点および / または軸 (例えば z 軸 1 0 9) の周りで互いに同心とすることができる。他の実施形態では、ループ状リブ 1 2 7 が複数のループ状リブを備える場合、ループ状リブ 1 2 7 のうちの 2 つ以上を非同心とすることができる。さらに、これらまたは他の実施形態では、ループ状リブ 1 2 7 のうちの 2 つ以上がオーバーラップすることができる。一方、これらの実施形態では、ループ状リブ 1 2 2 は楕円形ループ状リブを備えることができ、これらの実施形態のいくつかでは、ループ状リブ 1 2 2 は円形ループ状リブを備えることができる。上記したように、強化要素 1 2 0 をループ状リブ 1 2 7 として実装すると、ループ状リブ 1 2 7 の閉構造によってもたらされる周方向 (例えばフープ) 応力のため、有利となり得る。多くの実施形態では、ループ状リブ 1 2 7 のうちの 1 つもしくは複数 (またはループ状リブ 1 2 7 の各々) が、連続した閉ループである。

【 0 0 4 4 】

これらまたは他の実施形態では、ループ状リブ 1 2 7 の各ループ状リブは、外周縁面および内周縁面を備える。一方、これらの実施形態では、各強化要素 (例えば強化要素 1 2 1) の外周縁面は、その強化要素に対応するループ状リブ (例えばループ状リブ 1 2 2) の外周縁面を備える。例えば、ループ状リブ 1 2 2 は、外周縁面 1 2 8 および内周縁面 1 2 9 を備えることができる。さらに、内周縁面 1 2 9 は、急峻かつリブ高さ 5 4 0 (図 1 3) のところで後面に対して実質的に直交とすることができる。

【 0 0 4 5 】

いくつかの実施形態では、強化要素 1 2 0 の 1 つまたは複数の外周縁面 (例えば強化要素 1 2 1 の外周縁面 1 2 6) が、後面 1 1 5 に対してすみ肉付けされ得る。これらまたは他の実施形態では、ループ状リブ 1 2 7 の 1 つまたは複数の内周縁面 (例えばループ状リブ 1 2 2 の内周縁面 1 2 9) が、後面 1 1 5 に対してすみ肉付けされ得る。強化要素 1 2 0 の外周縁面 (例えば強化要素 1 2 1 の外周縁面 1 2 6) を後面 1 1 5 に対してすみ肉付けすると、強化要素 1 2 0 (例えば強化要素 1 2 1 の外周縁面 1 2 6) の後面 1 1 5 への平滑な移行が可能になり得る。さらに、後面 1 1 5 に対して強化要素 1 2 0 の外周縁面 (例

10

20

30

40

50

例えば、強化要素 1 2 1 の外周縁面 1 2 6) にすみ肉付けすることは、インパクトからの応力を、強化要素 1 2 0 に向けるとともに、フェース面 2 1 4 から離れるようにすることができる。一方、強化要素の外周縁面（例えば、強化要素 1 2 1 の外周縁面 1 2 6 ）、またはループ状リブ 1 2 7 の内周縁面（例えば、ループ状リブ 1 2 2 の内周縁面 1 2 9 ）は、およそ 0 . 0 1 2 センチメートル以上の半径を有するすみ肉 1 1 7 を用いて後面 1 1 5 に対してすみ肉付けされ得る。例えば、いくつかの実施形態では、後面 1 1 5 に対する外周縁面 1 2 6 のすみ肉 1 1 7 は、およそ 0 . 0 1 2 センチメートルからおよそ 2 . 0 センチメートル、およそ 0 . 5 0 センチメートルからおよそ 3 . 0 センチメートル、またはおよそ 1 . 0 センチメートルからおよそ 4 . 0 センチメートルの範囲とすることができる。さらなる例の場合、いくつかの実施形態では、後面 1 1 5 に対する内周縁面 1 2 9 のすみ肉 1 1 7 は、およそ 0 . 0 1 2 センチメートルからおよそ 2 . 0 センチメートル、およそ 0 . 5 0 センチメートルからおよそ 3 . 0 センチメートル、またはおよそ 1 . 0 センチメートルからおよそ 4 . 0 センチメートルの範囲とすることができる。

10

【 0 0 4 6 】

いくつかの実施形態では、強化要素の外周縁面は、後面 1 1 5 に対して直接すみ肉付けされ得る。これらの実施形態においては、フェース厚さは、リブ高さ 5 4 0 におけるフェース厚さから、後面 1 1 5 におけるフェース厚さへとすみ肉 1 1 7 に沿って徐々に減少する。

【 0 0 4 7 】

いくつかの実施形態では、クラブヘッド 1 0 0 は、クラブヘッド 1 0 0 の後面 1 1 5 上にリップ部 5 5 2 をさらに含むことができる。図 1 5 ~ 図 1 7 を参照すると、示された実施形態においては、リップ部 5 5 2 が、クラブヘッド 1 0 0 の強化要素 1 2 0 の周りで、ヒール端部 1 0 6 からトゥ端部 1 0 5 へと延在している。これらまたは他の実施形態では、強化要素 1 2 0 の外周縁面上のすみ肉 1 1 7 は、リップ部 5 5 2 へと移行することができ、従って、フェース厚さは、リブ高さ 5 4 0 におけるフェース厚さから最小の厚さ 5 4 4 へとすみ肉 1 1 7 に沿って徐々に減少し、次いで、最小の厚さ 5 4 4 からリップ部高さ 5 5 4 におけるフェース厚さへと徐々に増加する。これらの実施形態では、強化要素 1 2 0 とリップ部 5 5 2 の間の最小の厚さ 5 4 4 は、中心厚さ 5 3 7 よりも大きくすることができ、強化要素 1 2 0 とリップ部 5 5 2 の間の最小厚さ 5 4 4 は、中心厚さ 5 3 7 に略等しくすることができ、または強化要素 1 2 0 とリップ部 5 5 2 の間の最小厚さ 5 4 4 は、中心厚さ 5 3 7 未満にすることができる。図 1 5 ~ 図 1 6 で示された実施形態では、強化要素 1 2 0 とリップ部 5 5 2 の間の最小厚さ 5 4 4 は、中心厚さ 5 3 7 よりも大きい。図 1 7 で示された実施形態では、強化要素 1 2 0 とリップ部 5 5 2 の間の最小厚さ 5 4 4 は、中心厚さ 5 3 7 に略等しい。

20

30

【 0 0 4 8 】

多くの実施形態では、強化要素 1 2 0 とリップ部 5 5 2 の間の最小厚さ 5 4 4 は、フェースプレートの屈曲およびボール速度に対応する。強化要素 1 2 0 とリップ部 5 5 2 の間の最小厚さ 5 4 4 が減少するにつれて、強化要素 1 2 0 の外周縁面がゴルフボールとのインパクト中にさらに屈曲し得る。インパクト時における強化要素 1 2 0 の外周縁面の増加した屈曲により、フェースプレートのたわみを増加させて、ゴルフボールへのエネルギー伝達を増加させ、かつボール速度を増加させることができる。例えば、中心厚さ 5 3 7 に略等しい強化要素 1 2 0 とリップ部 5 5 2 の間の最小厚さ 5 4 4 を有する図 1 7 で示されたゴルフクラブヘッド 1 0 0 は、中心厚さ 5 3 7 よりも大きい強化要素 1 2 0 とリップ部 5 5 2 の間の最小厚さ 5 4 4 を有する図 1 5 ~ 図 1 6 で示されたクラブヘッド 1 0 0 よりも最高で 1 マイル毎時 (m p h) 速いボール速度を生ずる。

40

【 0 0 4 9 】

いくつかの実施形態では、強化要素 1 2 1 がループ状リブ 1 2 2 を備える場合、ループ状リブ 1 2 2 はキャビティ 1 3 1 を備えることができる。他の実施形態では、強化要素 1 2 1 がループ状リブ 1 2 2 を備えるとき、ループ状リブ 1 2 2 はキャビティ 1 3 1 を備えていない。キャビティ 1 3 1 を伴わない実施形態では、中心厚さ 5 3 7 (図 5 および図 1 3) は、キャビティ 1 3 1 を伴う実施形態においてよりも大きくすることができ、フェース

50

面 2 1 4 (図 2) からループ状リブ 1 2 2 の遠位端まで測定され得る (例えば中心厚さ 5 3 7 (図 5) とリブ高さ 5 4 2 (図 5) を合わせた距離とすることができる) 、リブ高さ 5 4 2 (図 5 および図 1 3) のところのフェース厚さ以下とすることができる。キャビティ 1 3 1 は、内周縁面 1 2 9 と後面 1 1 5 とによって画定される。いくつかの実施形態では、キャビティ 1 3 1 は、中心キャビティとすることができる。多くの実施形態では、キャビティ 1 3 1 には、例えば加重インサート (weighted insert) などのどんな内容物も無しとすることができる。他の実施形態では、キャビティ 1 3 1 は、図 8 および図 9 に示すように、インサート 8 0 5 を収容することができる。

【 0 0 5 0 】

上記でいくらか詳細に論じたように、強化デバイス 1 1 2 および強化要素 1 2 0 を実装することによって、フェース面 2 1 4 (図 2) は、フェース周縁部 2 1 7 (図 2) の近位で (例えばフェース周縁部 2 1 7 で) よりもフェース中心 2 1 6 (図 2) の近位で (例えばフェース中心 2 1 6 で) 、後面 1 1 5 により近く (即ちより薄く) なり得る。いくつかの実施形態では、フェース面 2 1 4 (図 2) の、フェース中心 2 1 6 (図 2) に近位の部分とは、フェース面 2 1 4 の表面積の、フェース中心 2 1 6 (図 2) と境界を接し、かつフェース面 2 1 4 の総表面積のおよそ 1 パーセント、2 パーセント、3 パーセント、5 パーセント、10 パーセント、または 20 パーセントを表す部分のことを指すことができる。これらまたは他の実施形態では、フェース面 2 1 4 (図 2) の表面積のその部分は、後フェース 1 1 5 の表面積の、強化要素 1 2 1 によって覆われる部分に対応することができる。一方、いくつかの実施形態では、フェース面 2 1 4 (図 2) の、フェース周縁部 2 1 7 (図 2) に近位の部分とは、フェース面 2 1 4 の、フェース周縁部 2 1 7 と、フェース周縁部 2 1 7 (図 2) からおよそ 0 . 10 センチメートル、0 . 20 センチメートル、0 . 25 センチメートル、0 . 50 センチメートル、1 . 00 センチメートル、または 2 . 00 センチメートルのところに位置する挿入された境界とによって囲まれる領域のことを指すことができる。

【 0 0 5 1 】

図面を少しの間先に進むと、図 5 および図 1 3 は、図 1 の実施形態によるクラブヘッド 1 0 0 の図 2 の切断線 5 - 5 に沿った断面図を示す。クラブヘッド 1 0 0 は、中心厚さ 5 3 7 を備えることができる。中心厚さ 5 3 7 とは、フェース中心 2 1 6 (図 2) から後中心 1 1 8 (図 1) までの距離のことを指すことができる。多くの実施形態では、中心厚さ 5 3 7 は、およそ 0 . 150 cm ~ およそ 0 . 300 cm とすることができる。いくつかの実施形態では、中心厚さ 5 3 7 は、0 . 300 cm 未満、0 . 255 cm 未満、0 . 250 cm 未満、0 . 205 cm 未満、0 . 200 cm 未満、または 0 . 155 cm 未満とすることができる。いくつかの実施形態では、強化要素 1 2 0 の中心が少なくとも部分的に埋められ得る。例えば、強化要素 1 2 0 の中心は、制振材料もしくは振動減衰特徴部 (例えばインサート 8 0 5 (図 8)) 、または他の材料で埋められ得る。多くの実施形態では、中心厚さ 5 3 7 は、リブ高さ 5 4 0 におけるフェース厚さよりも薄くすることができる。他の実施形態では、中心厚さ 5 3 7 は、リブ高さ 5 4 0 におけるフェース厚さにほぼ等しくすることができる。リブ高さ 5 4 0 におけるフェース厚さは、リブ高さ 5 4 0 を中心厚さ 5 3 7 に加えたものであってもよい。多くの実施形態では、強化要素 1 2 0 の外側のフェース厚さ 5 4 2 は、中心厚さ 5 3 7 よりも厚いが、リブ高さ 5 4 0 におけるフェース厚さよりも薄くすることができる。他の実施形態では、フェース厚さ 5 4 2 は、中心厚さ 5 3 7 と同じであってもよい。

【 0 0 5 2 】

いくつかの実施形態では、リブ高さ 5 4 0 におけるフェース厚さは、およそ 0 . 30 cm からおよそ 0 . 70 cm とすることができる。いくつかの実施形態では、リブ高さ 5 4 0 におけるフェース厚さは、およそ 0 . 30 cm からおよそ 0 . 50 cm とすることができる。いくつかの実施形態では、リブ高さ 5 4 0 におけるフェース厚さは、およそ 0 . 40 cm からおよそ 0 . 60 cm とすることができる。いくつかの実施形態では、リブ高さ 5 4 0 におけるフェース厚さは、およそ 0 . 50 cm からおよそ 0 . 70 cm とすることができる。

できる。いくつかの実施形態では、リブ高さ540におけるフェース厚さは、0.30cmより大きく、0.40cmより大きく、0.50cmより大きく、または0.60cmより大きくすることができる。

【0053】

いくつかの実施形態では、強化要素120の外側のフェース厚さ542は変化することができる。図15～図16は、上部厚さ546を有する、強化要素120の外側のフェースプレート上部545と、底部厚さ548を有する、強化要素120の外側のフェースプレートの底部547とを示している。いくつかの実施形態では、上部厚さ546は、底部厚さ548と同じであってもよい(図5および図13)。これらの実施形態では、中心厚さ537は、上部厚さ546および底部厚さ548よりも薄くすることができ、また上部厚さ546および底部厚さ548は、リブ高さ540におけるフェース厚さよりも薄くすることができる。いくつかの実施形態では、上部厚さ546は、底部厚さ548と異なってもよい(図15～図16)。例えば、いくつかの実施形態では、中心厚さ537は、上部厚さ546よりも薄くすることができ、上部厚さ546は、底部厚さ548よりも薄くすることができ、また底部厚さ548は、リブ高さ540におけるフェース厚さよりも薄くすることができる。さらなる例に関して、いくつかの実施形態では、上部厚さ546は、中心厚さ537よりも薄くすることができ、中心厚さ537は、底部厚さ548よりも薄くすることができ、また底部厚さ548は、リブ高さ540におけるフェース厚さ540よりも薄くすることができる。

【0054】

多くの実施形態では、強化要素120の外側のフェース厚さ542は、およそ0.150cmからおよそ0.300cmとすることができる。いくつかの実施形態では、強化要素120の外側のフェース厚さ542は、0.300cm未満、0.255cm未満、0.250cm未満、0.205cm未満、0.200cm未満、または0.155cm未満とすることができる。多くの実施形態では、上部厚さ546は、およそ0.150cmからおよそ0.300cmとすることができる。いくつかの実施形態では、上部厚さ546は、0.300cm未満、0.255cm未満、0.250cm未満、0.205cm未満、0.200cm未満、または0.155cm未満とすることができる。多くの実施形態では、底部厚さ548は、およそ0.150cmからおよそ0.300cmとすることができる。いくつかの実施形態では、底部厚さ548は、0.300cm未満、0.255cm未満、0.250cm未満、0.205cm未満、0.200cm未満、または0.155cm未満とすることができる。

【0055】

多くの実施形態では、支持するための裏当て材料を必要とすることなく(例えば、フェースプレートの後部に位置するエラストマーなどの充填材料を使用することなく)、強化要素120の外側のフェース厚さ542は、およそ0.150cmからおよそ0.300cmとすることができ、また中心厚さ537は、およそ0.150cmからおよそ0.300cmとすることができる。例えば、強化要素120の外側のフェース厚さ542は、強化要素120の外側のフェース厚さ542の後部に位置するエラストマーまたは他の可撓性材料を有することなく、およそ0.150cmからおよそ0.300cmとすることができる。他の例の場合、中心厚さ537は、フェース中心厚さ537の後部に位置するエラストマーまたは他の可撓性材料を有することなく、およそ0.150cmからおよそ0.300cmとすることができる。

【0056】

通常、ゴルフクラブヘッドのフェースプレートは、個々のスイング速度要件に対して(例えば、フェースプレート厚さを低減することにより)ボール速度を最大化するように設計される。一般に、クラブヘッドを用いたインパクト時の力は、スイング速度とともに減少するので、フェースプレート厚さは(例えば、男子のゴルフクラブヘッドに比較して女子のゴルフクラブヘッドの場合)、低いスイング速度の耐久性要件に伴い減少させることができる。例えば、低いスイング速度の耐久性要件を有するクラブヘッドは、より高いスィ

10

20

30

40

50

ング速度の耐久性要件を有するクラブヘッドと比較して、低い中心厚さ 5 3 7、リブ高さ 5 4 0 における低いフェース厚さ、低い上部厚さ 5 4 6、低い底部厚さ 5 4 8、または上記で述べた厚さ低減の任意の組合せを有することができる。いくつかの実施形態では、中心厚さ 5 3 7 は、およそ 0 . 1 5 0 c m からおよそ 0 . 2 5 0 c m とすることができ、上部厚さ 5 4 6 は、およそ 0 . 1 5 0 c m からおよそ 0 . 2 5 0 c m とすることができ、また底部厚さ 5 4 8 は、およそ 0 . 1 5 0 c m からおよそ 0 . 2 5 0 c m とすることができ、クラブヘッド 1 0 0 が、1 0 0 マイル毎時 (m p h) (1 6 0 . 9 キロメートル毎時、k p h) 未満、9 0 m p h (1 4 4 . 8 k p h) 未満、8 0 m p h (1 2 8 . 7 k p h) 未満、7 0 m p h (1 1 2 . 6 k p h) 未満、または、6 0 m p h (9 6 . 6 k p h) 未満のスイング速度に耐えることを可能にする。いくつかの実施形態では、中心厚さ 5 3 7 は、およそ 0 . 2 0 0 c m からおよそ 0 . 3 0 0 c m とすることができ、上部厚さ 5 4 6 は、およそ 0 . 2 0 0 c m からおよそ 0 . 3 0 0 c m とすることができ、また底部厚さ 5 4 8 は、およそ 0 . 2 0 0 c m からおよそ 0 . 3 0 0 c m とすることができ、クラブヘッド 1 0 0 が、1 3 0 m p h (2 0 9 . 2 k p h) 未満、1 2 0 m p h (1 9 3 . 1 k p h) 未満、1 1 0 m p h (1 7 7 . 0 k p h) 未満、1 0 0 m p h (1 6 0 . 9 k p h) 未満、または、9 0 m p h (1 4 4 . 8 k p h) 未満のスイング速度に耐えることを可能にする。

【 0 0 5 7 】

多くの実施形態では、スコアリングライン 2 2 3 は、およそ 0 . 0 3 0 c m からおよそ 0 . 0 6 0 c m の深さを有することができる。いくつかの実施形態では、スコアリングライン 2 2 3 は、0 . 0 6 0 c m 未満、0 . 0 5 5 c m 未満、0 . 0 5 0 c m 未満、0 . 0 4 5 c m 未満、0 . 0 4 0 c m 未満、または 0 . 0 3 5 c m 未満の深さを有することができる。例えば、図 1 5 ~ 図 1 6 で示された実施形態では、スコアリングライン 2 2 3 は、およそ 0 . 0 4 6 c m の深さを有する。本明細書で述べられる場合、中心厚さ 5 3 7、強化要素 1 2 0 の外側のフェース厚さ 5 4 2、上部厚さ 5 4 6、および底部厚さ 5 4 8 に対する測定は、スコアリングラインのないフェースプレートの領域で行われる。従って、スコアリングライン 2 2 3 内で測定されたフェースプレート厚さは、フェースプレートの同じ領域内のスコアリングライン 2 2 3 の外側で、またはスコアリングライン 2 2 3 の隣で測定された関連するフェースプレート厚さよりも、(スコアリングラインの深さによって) 低くなる。

【 0 0 5 8 】

いくつかの実施形態では、リブの幅が、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) 全体にわたって変化することができ、いくつかの実施形態では、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) および / または内周縁面 1 2 9 (図 1) が、最大リブスパン 5 3 8 を備えることができる。最大リブスパン 5 3 8 とは、内周縁面 1 2 9 (図 1) の一方の側から向かいの内周縁面 1 2 9 (図 1) の対向する側までの、後面 1 1 5 (図 1) と平行に測定される最大距離のことを指すことができる。従って、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) が楕円形ループ状リブを備えるとき、最大リブスパン 5 3 8 とは、内周縁面 1 2 9 (図 1) の長軸のことを指すことができる。さらに、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) が円形ループ状リブを備えるとき、最大リブスパン 5 3 8 とは、内周縁面 1 2 9 (図 1) の直径のことを指すことができる。とりわけ、多くの実施形態では、最大リブスパン 5 3 8 は、内周縁面 1 2 9 (図 1) の中点で測定され得る。

【 0 0 5 9 】

いくつかの実施形態では、最大リブスパン 5 3 8 は、およそ 0 . 6 0 9 c m ~ およそ 1 . 8 8 c m とすることができる。いくつかの実施形態では、最大リブスパン 5 3 8 は、およそ 1 . 0 c m とすることができる。いくつかの実施形態では、最大スパン 5 3 8 があまりにも大きすぎる (例えばおよそ 1 . 8 8 センチメートルよりも大きい) 場合、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) は、フェース中心 2 1 6 (図 2) に最も近いスコアリングライン 2 2 3 (図 2) を強化するのに不十分となり得る。一方、これらまたは他の実施形態では、最大スパン 5 3 8 があまりにも小さい (例えばおよそ 0 . 6 0 9 センチメートル未満である) 場合、ループ状リブ 1 2 2 は、フェース周縁部 2 1 7 (図 2) に最も近いスコアリングラ

イン 2 2 3 (図 2) を強化するのに不十分となり得る。一般に、最大リブスパン 5 3 8 に対するこれらの上限および下限は、フェース要素 1 1 1 (図 1) のサイズの関数となり得る。いくつかの実施形態では、例えば図 6 に示すように、2 つ以上のリブ 6 2 1 および 6 4 1 が存在し得る。この場合、大きいほうのリブスパンまたはリブ 6 4 1 (図 6) の内径もしくは外径は、1 . 8 8 センチメートルよりも大きいとすることができ、小さいほうのリブスパンまたはリブ 6 2 1 (図 6) の内径もしくは外径は、0 . 6 0 9 センチメートル未満とすることができる。

【 0 0 6 0 】

さらに、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) は、リブ厚さ 5 3 9 を備えることができる。リブ厚さ 5 3 9 とは、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) の内周縁面 1 2 9 (図 1) とループ状リブ 1 2 2 (図 1) の外周縁面 1 2 8 (図 1) との間の、後面 1 1 5 (図 1) と平行に測定される距離のことを指すことができる。いくつかの実施形態では、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) の厚さは、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) 全体にわたって変わることができ、リブ厚さ 5 3 9 は、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) の最大リブ厚さとすることができる。多くの実施形態では、リブ厚さ 5 3 9 は、およそ 0 . 0 5 0 c m ~ およそ 1 . 5 0 c m とすることができる。いくつかの実施形態では、リブ厚さ 5 3 9 は、およそ 0 . 0 5 c m とすることができる。いくつかの実施形態では、リブ厚さ 5 3 9 は、およそ 0 . 2 5 センチメートル以上とすることができる。いくつかの実施形態では、リブ厚さ 5 3 9 は、およそ 0 . 5 0 センチメートルとすることができる。いくつかの実施形態では、リブ厚さ 5 3 9 は、およそ 0 . 7 5 センチメートルとすることができる。いくつかの実施形態では、リブ厚さ 5 3 9 は、およそ 1 . 0 0 センチメートルとすることができる。いくつかの実施形態では、リブ厚さ 5 3 9 は、およそ 1 . 2 5 センチメートルとすることができる。いくつかの実施形態では、リブ厚さ 5 3 9 は、およそ 1 . 5 0 センチメートルとすることができる。さまざまな実施形態では、ループ状リブ 1 2 7 (図 1) が複数のループ状リブを備える場合、ループ状リブ 1 2 7 (図 1) のうちの 2 つ以上のループ状リブが、同じリブ厚さを備えることができ、および / またはループ状リブ 1 2 7 (図 1) のうちの 2 つ以上のループ状リブが、異なるリブ厚さを備えることができる。とりわけ、多くの実施形態では、リブスパン 5 3 9 は、内周縁面 1 2 9 (図 1) および / または外周縁面 1 2 8 (図 1) の中点で測定され得る。

【 0 0 6 1 】

さらになお、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) は、リブ高さ 5 4 0 を備えることができる。リブ高さ 5 4 0 とは、後面 1 1 5 (図 1) から、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) の後面 1 1 5 から最も遠い中心位置、即ち外周縁面 1 2 8 (図 1) が内周縁面 1 2 9 (図 1) と接するところまでの垂直な距離のことを指すことができる。これらまたは他の実施形態では、リブ高さ 5 4 0 は、およそ 0 . 3 0 4 8 センチメートル以上とすることができる。いくつかの実施形態では、リブ高さ 5 4 0 は、およそ 0 . 1 7 7 8 c m ~ およそ 0 . 3 0 4 8 c m とすることができる。いくつかの実施形態では、リブ高さ 5 4 0 は、およそ 0 . 1 7 c m 、 0 . 2 0 c m 、 0 . 2 3 c m 、 0 . 2 6 c m 、 0 . 2 9 c m 、 または 0 . 3 0 c m とすることができる。多くの実施形態では、リブ高さ 5 4 0 は、およそ 0 . 5 1 2 c m 以下とすることができる。いくつかの実施形態では、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) の高さは、ループ状リブ 1 2 2 全体にわたって変わることができ、リブ高さ 5 4 0 は、ループ状リブ 1 2 2 (図 1) の最大リブ高さとすることができる。さまざまな実施形態では、ループ状リブ 1 2 7 (図 1) が複数のループ状リブを備えるとき、ループ状リブ 1 2 7 (図 1) のうちの 2 つ以上のループ状リブが、同じリブ高さを備えることができ、および / またはループ状リブ 1 2 7 (図 1) のうちの 2 つ以上のループ状リブが、異なるリブ高さを備えることができる。

【 0 0 6 2 】

多くの実施形態では、中心厚さ 5 3 7、最大リブスパン 5 3 8、リブ厚さ 5 3 9、および / またはリブ高さ 5 4 0 は、互いのうちの 1 つまたは複数に応じて変わり得る。例えば、中心厚さ 5 3 7 は、リブ厚さ 5 3 9 およびリブ高さ 5 4 0 の関数となり得る。即ち、リブ

10

20

30

40

50

厚さ 5 3 9 および / または リブ 高さ 5 4 0 が 増大 する 場合、 中心 厚さ 5 3 7 は 低減 され 得、 逆 も 同 様 である。 一 方、 リブ 厚さ 5 3 9 および リブ 高さ 5 4 0 は、 互い に よって 変 わり 得る。 例 え ば、 リブ 厚さ 5 3 9 を 増大 さ せ る と、 リブ 高 さ の 低 減 が 可 能 に な り 得、 逆 も 同 様 である。

【 0 0 6 3 】

こ こ で 図 1 お よ び 図 2 に 戻 る と、 多 くの 実 施 形 態 で は、 周 縁 壁 要 素 1 1 3 が、 第 1 の 周 縁 壁 部 1 2 4 お よ び 第 2 の 周 縁 壁 部 1 2 5 を 備 え る こ と が で き る。 周 縁 壁 要 素 1 1 3 は、 (i) 後 面 1 1 5 の 後 周 縁 部 1 1 9 の 周 り に 少 な く と も 部 分 的 に (例 え ば そ の 周 り 全 体 に)、 (i i) 後 面 1 1 5 か ら 外 に 後 端 部 1 0 4 に 向 か っ て、 か つ (i i i) 前 端 部 2 0 3 (図 2) か ら 離 れ て 延 在 す る。 一 方、 第 1 の 周 縁 壁 部 1 2 4 は、 上 端 部 1 0 1 で 後 面 1 1 5 の 後 周 縁 部 1 1 9 に 沿 っ て 延 在 す る こ と が で き、 第 2 の 周 縁 壁 部 1 2 5 は、 底 端 部 1 0 2 で 後 面 1 1 5 の 後 周 縁 部 1 1 9 に 沿 っ て 延 在 す る こ と が で き る。 多 くの 実 施 形 態 で は、 強 化 デ バ イ ス 1 1 2 お よ び 強 化 要 素 1 2 0 は、 強 化 デ バ イ ス 1 1 2 お よ び 強 化 要 素 1 2 0 が 後 面 1 1 5 で 浮 動 す る よ う に、 後 面 1 1 5 の と こ ろ で 周 縁 壁 要 素 1 1 3 か ら 離 隔 し て お り、 お よ び / ま た は そ こ か ら 離 れ て 位 置 す る。 強 化 デ バ イ ス 1 1 2 お よ び 強 化 要 素 1 2 0 を 浮 動 さ せ る こ と に よ っ て、 フ ェ ース 要 素 1 1 1 が フ ェ ース 中 心 2 1 6 (図 2) の 周 り で 略 対 称 的 に 屈 曲 す る こ と が 可 能 に な り 得 る。

10

【 0 0 6 4 】

多 くの 実 施 形 態 で は、 ク ラ ブ ヘ ッ ド 本 体 1 1 0 は、 (i) 少 な く と も 部 分 的 に 第 1 の 周 縁 壁 部 1 2 4 お よ び / も し く は 上 端 部 1 0 1 に あ る 上 面 1 3 2、 お よ び / ま た は (i i) 少 な く と も 部 分 的 に 第 2 の 周 縁 壁 部 1 2 5 お よ び / も し く は 底 端 部 1 0 2 に あ る ソ ール 面 1 3 3 を 備 え る こ と が で き る。 従 っ て、 い く つ か の 実 施 形 態 で は、 第 1 の 周 縁 壁 部 1 2 4 は、 上 面 1 3 2 の 少 な く と も 一 部 を 構 成 す る こ と が で き、 お よ び / ま た は 第 2 の 周 縁 壁 部 1 2 5 は、 ソ ール 面 1 3 3 の 少 な く と も 一 部 を 構 成 す る こ と が で き る。 さ ら に、 上 面 1 3 2 は、 上 端 部 1 0 1 で フ ェ ース 面 2 1 4 (図 2) と 接 す る こ と が で き、 お よ び / ま た は ソ ール 面 1 3 3 は、 底 端 部 1 0 2 で フ ェ ース 面 2 1 4 (図 2) と 接 す る こ と が で き る。

20

【 0 0 6 5 】

い く つ か の 実 施 形 態 で は、 第 2 の 周 縁 壁 部 1 2 5 の 少 な く と も 部 分 が、 フ ェ ース 周 縁 部 2 1 7 (図 2) の と こ ろ の お よ び / ま た は フ ェ ース 周 縁 部 2 1 7 に 近 位 の フ ェ ース 要 素 1 1 1 と 略 等 し い 厚 さ、 ま た は そ れ よ り も 薄 く す る こ と が で き る。 例 え ば、 第 2 の 周 縁 壁 部 1 2 5 は、 第 2 の 周 縁 壁 部 1 2 5 の、 フ ェ ース 周 縁 部 2 1 7 (図 2) に 近 位 の 部 分 (即 ち、 第 2 の 周 縁 壁 部 1 2 5 が フ ェ ース 要 素 1 1 1 と 接 す る と こ ろ) で、 フ ェ ース 周 縁 部 2 1 7 の お よ び / ま た は フ ェ ース 周 縁 部 2 1 7 に 近 位 の フ ェ ース 要 素 1 1 1 と 等 し い 厚 さ、 ま た は そ れ よ り も 薄 く す る こ と が で き る。 第 2 の 周 縁 壁 部 1 2 5 の こ の 部 分 を、 フ ェ ース 周 縁 部 2 1 7 (図 2) の お よ び / ま た は フ ェ ース 周 縁 部 2 1 7 に 近 位 の フ ェ ース 要 素 1 1 1 と 等 し い 厚 さ に、 ま た は そ れ よ り も 薄 く な る よ う に 実 装 す る と、 フ ェ ース 面 2 1 4 (図 2) が ゴ ル フ ボ ール を イ ン パ ク ト し た と き に、 第 2 の 周 縁 壁 部 1 2 5 に 応 力 集 中 部 が 形 成 す る こ と が 防 止 さ れ 得 る。

30

【 0 0 6 6 】

後 面 1 1 5 は、 第 1 の 後 面 部 お よ び 第 2 の 後 面 部 を 備 え る。 第 1 の 後 面 部 と は、 後 面 1 1 5 の、 周 縁 壁 要 素 1 1 3 に よ っ て 覆 わ れ る 部 分 の こ と を 指 す こ と が で き、 第 2 の 後 面 部 と は、 後 面 1 1 5 の 残 り の 部 分 の こ と を 指 す こ と が で き る。 多 くの 実 施 形 態 で は、 強 化 要 素 1 2 1 (例 え ば ル ー プ 状 リ ブ 1 2 2) は、 後 面 1 1 5 の 第 2 の 後 面 部 の 表 面 積 の お よ そ 2 5 パ ー セ ン ト 以 上、 お よ び / ま た は 後 面 1 1 5 の 第 2 の 後 面 部 の 表 面 積 の お よ そ 4 0 パ ー セ ン ト 以 下 を 覆 う こ と が で き る。 他 の 実 施 形 態 で は、 強 化 要 素 1 2 1 (例 え ば ル ー プ 状 リ ブ 1 2 2) は、 後 面 1 1 5 の 第 2 の 後 面 部 の 表 面 積 の お よ そ 3 0 パ ー セ ン ト 以 上 を 覆 う こ と が で き る。 い く つ か の 実 施 形 態 で は、 強 化 要 素 1 2 1 (例 え ば ル ー プ 状 リ ブ 1 2 2) は、 後 面 1 1 5 の 第 2 の 後 面 部 の 表 面 積 の お よ そ 2 5 パ ー セ ン ト、 2 8 パ ー セ ン ト、 3 1 パ ー セ ン ト、 3 4 パ ー セ ン ト、 3 7 パ ー セ ン ト、 ま た は 4 0 パ ー セ ン ト を 覆 う こ と が で き る。

40

【 0 0 6 7 】

50

さらに、クラブヘッド本体 110 は、シャフトを受容し、それをクラブヘッド 100 および / またはクラブヘッド本体 100 に結合するための、ホーゼル 134 または他の任意の適切な機構（例えばボア）を備えることができる。他の適切な機構は、1 つまたは複数の点で、ホーゼル 134 に類似し得る。

【0068】

一方、一般的に言うと、ホーゼル 134 はヒール端部 106 に、またはそれに近接して位置することができる。シャフトは図面に示していないが、ホーゼル 134 は、例えばゴルフクラブシャフトなどのシャフトを（即ちホーゼル 134 の開口を通じて）受容するように構成され得る。従って、ホーゼル 134 は、シャフトを受容することができ、ホーゼル 134 がシャフトを受容したときに、シャフトがクラブヘッド 100 および / またはクラブヘッド本体 110 に（例えば恒久的にまたは取り外し可能に）結合されるのを可能にすることができる。

10

【0069】

さらに、いくつかの実施形態では、第 2 の周縁壁部 125 は、ウエイトキャビティ 135 を備えることができる。これらの実施形態では、ウエイトキャビティ 135 は、取り外し可能なまたは恒久的な加重インサートを受容するように構成され得る。加重インサートは、加重インサートがクラブヘッド 100 の重心よりもクラブヘッド 100 の底端部 102 の近くに位置するように、ウエイトキャビティ 135 内に配置され得る。言い換えると、加重インサートは、クラブヘッド 100 の重心が、加重インサートよりもクラブヘッド 100 の上端部 101 の近くに位置するように、ウエイトキャビティ 135 内に配置され得る。加重インサートは、クラブヘッド 100 の重心を変更するように構成され得る。

20

【0070】

図面を先に進むと、図 6 は、一実施形態によるクラブヘッド 600 の上面、後面、トゥ側面図を示す。一方、図 7 は、図 6 の実施形態によるクラブヘッド 600 の上面、正面、トゥ側面図を示す。

【0071】

クラブヘッド 600 は、クラブヘッド 100（図 1）に類似していてもよく、それと同一でもよい。従って、クラブヘッド 600 は、強化デバイス 612 を備えることができ、強化デバイス 612 は、強化要素 620 を備えることができる。強化デバイス 612 は、強化デバイス 112（図 1）に類似していてもよく、それと同一でもよく、強化要素 620 は、強化要素 120（図 1）に類似していてもよく、それと同一でもよい。

30

【0072】

強化要素 620 は、第 1 の強化要素 621 および第 2 の強化要素 641 を備えることができる。第 1 の強化要素 621 および / または第 2 の強化要素 641 はそれぞれ、第 1 の強化要素 121（図 1）に類似し得る。従って、第 1 の強化要素 621 は、第 1 のループ状リブ 622 を備えることができ、第 2 の強化要素 641 は、第 2 のループ状リブ 642 を備えることができる。第 1 のループ状リブ 622 および / または第 2 のループ状リブ 642 はそれぞれ、ループ状リブ 122（図 1）に類似し得る。

【0073】

これらの実施形態では、第 1 の強化要素 621 および / または第 1 のループ状リブ 622 が、円形ループ状リブを備えることができ、第 2 の強化要素 622 および / または第 2 のループ状リブ 642 が、楕円形ループ状リブを備えることができる。第 2 の強化要素 622 および / または第 2 のループ状リブ 642 は、第 1 の強化要素 621 および / または第 1 のループ状リブ 622 を囲むことができる。多くの実施形態では、楕円形ループ状リブの長軸が、クラブヘッド 600 の x 軸と略平行とすることができる。x 軸は、x 軸 107（図 1）に近似していてもよく、それと同一でもよい。それと同じまたは異なる実施形態では、楕円形ループ状リブの短軸が、クラブヘッド 600 の y 軸と非平行とすることができる。y 軸は、y 軸 108（図 1）に近似していてもよく、それと同一でもよい。

40

【0074】

強化デバイス 612 を有するクラブヘッド 600 は、前端部 203 から底端部 102 にか

50

けて延在する均一な移行厚さ550（図示省略）も有することができる。均一な移行厚さ550は、強化デバイス612を有するクラブヘッド600の、前端部203と底端部102との間の領域に向けられた応力を吸収する。均一な移行厚さ550は、およそ0.20~0.80インチの範囲とすることができる。例えば、均一な移行厚さ550は、およそ0.20、0.25、0.30、0.35、0.40、0.45、0.50、0.55、0.60、0.65、0.70、0.75、または0.80インチとすることができる。

【0075】

別の実施形態において、図8は、図1の別の実施形態によるクラブヘッド800の図2の切断線5-5に沿った側面図を示す。図8に示すクラブヘッド800は、キャビティ131内のインサート805を示す。図9は、図8の実施形態によるクラブヘッド800の上面、後面、ヒール側面図を示す。いくつかの実施形態では、インサート805は、振動減衰特徴部とすることができる。インサート805は、非金属材料、ポリウレタンなどのエラストマー材料、または発泡体などの別の材料とすることができる。インサート805は、クラブヘッド800の音および感触を調整するために使用され得る。振動を吸収または制振することによって、インサート805は、クラブヘッド800の感触を向上させる。加えて、インサート805は、ゴルフボールがフェースを打撃する音を吸収し、それにより、ゴルフクラブ800のヘッドの感触が、より中空ではなくなり、より中実になる。さらなる実施形態では、キャビティ131を、バッジ（図示省略）が少なくとも部分的に覆うことができる。バッジは、インサート805から分離していてもよく、インサート805と一体をなしてもよい。他の実施形態では、バッジは、強化要素120（図1）などの強化要素と一体をなすことができる。

【0076】

場合によっては、クラブヘッド800のスイングウエイトまたは重心に著しく影響を及ぼさないように、インサート805の重量は約3g未満とすることができる。他の実施形態では、インサート805の重量は、約5g~約10gなど、約3gよりも大きくてもよく、クラブヘッド800のスイングウエイトおよび/または重心に大きく寄与することができる。いくつかの実施形態では、インサート805は、エポキシ接着剤、粘弾性発泡体テープ、振動減衰特徴部、または3M（商標）VHB（商標）テープなどの高強度テープを使用して、キャビティ131に付着され得る。他の実施形態では、インサート805は、キャビティ131に直接流し込まれ、接着され得る。バッジは、類似の接着剤を用いて接着され得る。いくつかの実施形態では、インサート805またはバッジは、ループ状リブ122（図1）と、リブ高さ540の上部で同一平面であってもよく、またはそれらは、完全に組み立てられたとき、リブ高さ540より下であってもよい。

【0077】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つの振動減衰特徴部、例えばインサート805（図8）が、ゴルフクラブヘッド800などのゴルフクラブヘッドの後面115（図1）上に配設され得る。振動減衰特徴部は、インパクト時にゴルフクラブヘッド800からより望ましい音を生み出すことができる。ゴルフクラブヘッド800の薄いフェース要素111（図1）は、ゴルフボールを打撃するときに望ましくない音を発生させることがある。振動減衰特徴部が振動を減少させ、それにより、薄いフェース要素111（図1）によるインパクト時に、より望ましい音をもたらされ得る。振動減衰構成要素は、より望ましい雑音を提供することによって、使用中のユーザの自信を増大させることができる。振動減衰特徴部は、ゴルフクラブのユーザがゴルフボールを打撃するときに感じる振動衝撃を低減させることもできる。さらに、振動減衰特徴部は、振動疲労を減少させて、ゴルフクラブ800、および限定されないがキャビティ131やウエイトキャビティ135（図1）などのさまざまな特徴部に対する、摩耗を低減させることができる。振動疲労が減少するとさらに、限定されないがキャビティ131のインサート805やウエイトキャビティ135（図1）内のインサートなどの部品が緩むまたは変位するリスクが、低下し得る。振動疲労が減少すると、ゴルフクラブヘッド800の性能寿命が延長し得る。

【0078】

図 1 2 に見られるように、さらなる実施形態では、振動減衰特徴部が、粘弾性制振材料からなる少なくとも 1 層を備えることができる。制振材料は、3 M (商標) 制振フィルテープ 2 5 5 2 などの制振フィル 1 2 0 2 をなす、感圧性粘弾性アクリルポリマーおよびアルミニウムフィルを含むことができる。制振フィル 1 2 0 2 は、接着剤層を備えることができる。一実施形態では、振動減衰特徴部は、少なくとも 1 つの粘弾性接着剤層 1 2 0 3 を備えることができ、この層は、エポキシ接着剤、粘弾性発泡体テープ、および / または 3 M (商標) V H B (商標) テープなどの高強度テープのうちの少なくとも 1 層の、さまざまな層からなる組成を備えることができる。いくつかの実施形態では、振動減衰特徴部は、粘弾性接着剤 1 2 0 3、制振フィル 1 2 0 2、および / または バッジ 1 2 0 1 のうちの少なくとも 1 つの、さまざまな層組合せを備えることができる。

10

【 0 0 7 9 】

図 8 に戻ると、いくつかの実施形態では、振動減衰特徴部は、ゴルフクラブヘッド 8 0 0 などのゴルフクラブヘッドの、鋼鉄 1 2 0 4 などの後面材料を備える後面 1 1 5 (図 1) 上に配設され得る。別の実施形態では、振動減衰特徴部は、ゴルフクラブヘッド 8 0 0 のキャビティ 1 3 1 内またはインサート 8 0 5 の上もしくは下に配設され得る。振動減衰特徴部は、ゴルフクラブヘッド 8 0 0 の後面 1 1 5 (図 1) のさまざまな位置に位置することができる。一般に、振動減衰特徴部は、後面 1 1 5 (図 1) 上でバッジの輪郭の下に、少なくとも部分的に位置する。いくつかの実施形態では、振動減衰特徴部は、バッジの輪郭全体の下に配設される。他の実施形態では、振動減衰特徴部は、バッジの輪郭の、アルミニウム領域やエラストマー領域などの特定領域のみの下に、少なくとも部分的に配設される。振動減衰特徴部は、バッジの輪郭の周縁領域の少なくとも部分のみに下に配設され得る。いくつかの実施形態では、振動減衰特徴部は、ゴルフクラブヘッド 8 0 0 のキャビティ 1 3 1 内に、少なくとも部分的に配設され得る。振動減衰特徴部は、キャビティ 1 3 1 内でインサート 8 0 5 の上または下に、少なくとも部分的に配設され得る。多くの実施形態では、ゴルフクラブヘッド 8 0 0 上への振動減衰特徴部の配設は、フィルが、バッジの下に少なくとも部分的に、インサート 8 0 5 の上に少なくとも部分的に、ウエイトキャビティ 1 3 5 (図 1) 内に少なくとも部分的に、および / またはキャビティ 1 3 1 内に少なくとも部分的に配設される、さまざまな組合せを含む。いくつかの実施形態では、振動減衰特徴部は、後面 1 1 5 (図 1) の表面積の少なくとも 1 0 パーセントをそれが覆うように配設される。他の実施形態では、振動減衰特徴部は、後面 1 1 5 の表面積の少なくとも 1 5、2 0、2 5、3 0、3 5、4 0、4 5、5 0、5 5、6 0、6 5、7 0、7 5、8 0、8 5、9 0、9 5、または 1 0 0 パーセントを覆うことができる。

20

30

【 0 0 8 0 】

インサート 8 0 5 を有するクラブヘッド 8 0 0 は、前端部 2 0 3 から底端部 1 0 2 にかけて延在する均一な移行厚さ 5 5 0 (図 8) も有することができる。均一な移行厚さ 5 5 0 は、インサート 8 0 5 を有するクラブヘッド 8 0 0 の、前端部 2 0 3 と底端部 1 0 2 との間の領域に向けられた応力を吸収する。均一な移行厚さ 5 5 0 は、およそ 0 . 2 0 ~ 0 . 8 0 インチの範囲とすることができる。例えば、均一な移行厚さ 5 5 0 は、およそ 0 . 2 0、0 . 2 5、0 . 3 0、0 . 3 5、0 . 4 0、0 . 4 5、0 . 5 0、0 . 5 5、0 . 6 0、0 . 6 5、0 . 7 0、0 . 7 5、または 0 . 8 0 インチとすることができる。

40

【 0 0 8 1 】

他の実施形態において、図 1 8 A はクラブヘッド 9 0 0 の側断面図である。クラブヘッド 9 0 0 は、クラブヘッド 1 0 0 に類似していてもよい。クラブヘッド 9 0 0 は、上端部 9 0 1、底端部 9 0 2、トゥ端部 9 0 5、ヒール端部 9 0 6、前端部 9 0 3、後端部 9 0 4、及び、フェース要素 9 1 1 を備えるクラブヘッド本体 9 1 0 を備える。フェース要素 9 1 1 は、前端部 9 0 3 上に位置するフェース面 9 1 4 (即ち、打撃フェースまたは打撃プレート) と、後端部 9 0 4 上に位置する後面 9 1 5 と、を備える。後面 9 1 5 は、後中心 9 1 8 を備える。

【 0 0 8 2 】

クラブヘッド本体 9 1 0 の上端部 9 0 1 は、トップレール 9 2 4 を備える。トップレール

50

９２４は、前端部９０３から後端部９０４および底端部９０２に向かって、円弧状に延在する。トップレール９２４は、上端部９０１に沿って、トゥ端部９０５からヒール端部９０６へ延在している。フェース要素９１１の後面９１５とトップレール９２４の間に位置する湾曲の中の凹部は、アンダーカット９５０を画定する。多くの実施形態では、アンダーカット９５０は、トップレール９２４に沿ってトゥ端部９０５からヒール端部９０６へ延在する。他の実施形態では、アンダーカット９５０は、トップレール９２４に沿って、および、トゥ端部９０５の一部分の中へ、ヒール端部９０６の一部分の中へ、または、トゥ端部９０５の一部分およびヒール端部９０６の一部分の組合せの中へ、延在することができる。アンダーカット９５０は、クラブヘッド３００、６００、および、８００にも適用されることができる。

10

【００８３】

フェース要素９１１は、強化デバイス１１２、６１２に類似する強化デバイス９１２をさらに備える。強化デバイス９１２は、概して後中心９１８において、後面９１５上に位置する。強化デバイス９１２は、前端部９０３から離れて、後面９１５から延在する。強化デバイス９１２は、１つまたは複数の強化要素９２０を備える。多くの実施形態では、複数の強化要素９２０のうちのそれぞれの強化要素は、外周縁面９２６、内周縁面９２９、および、幾何学的中心を備える。強化要素９２０は、ループ状リブ９２７をさらに備えることができる。これらまたは他の実施形態では、強化要素９２０のうちの１つまたは複数の幾何学的中心は、後面９１５の後中心９１８にあることできる。

【００８４】

20

いくつかの実施形態では、ループ状リブ９２７は、複数のループ状リブを備えてもよく、それぞれのループ状リブ９２７は、互いに同心とすることができる。他の実施形態では、ループ状リブ９２７が複数のループ状リブを備えるとき、ループ状リブ９２７のうちの２つ以上は、非同心であってもよい。さらに、これらまたは他の実施形態では、ループ状リブ９２７のうちの２つ以上がオーバーラップしてもよい。一方、いくつかの実施形態では、ループ状リブ９２７は、楕円形ループ状リブを備えてもよいし、他の実施形態では、ループ状リブ９２７は、円形ループ状リブを備えてもよい。

【００８５】

実装の際には、強化要素９２０およびループ状リブ９２７は、上述した強化デバイス９１２および／または強化要素９２０の所期の機能を実施するように構成された、任意の適切な形状（例えば、多角形、楕円形、円形等）および／または任意の適切な構成で実装され得る。さらに、強化要素９２０が複数の強化要素を備えるとき、強化要素９２０のうちの２つ以上の強化要素は、別のものに類似してもよく、および／または、強化要素１５２０のうちの２つ以上の強化要素は、別のものとは異なってもよい。

30

【００８６】

いくつかの実施形態では、強化要素９２０の１つまたは複数の外周縁面９２６は、後面９１５に対してすみ肉付けされてもよい。これらまたは他の実施形態では、ループ状リブ９２７の１つまたは複数の内周縁面９２９は、後面９１５に対してすみ肉付けされてもよい。強化要素９２０の外周縁面９２６を後面９１５に対してすみ肉付けすると、後面９１５への強化要素９２０の平滑な移行が可能になり得る。さらに、強化要素９２０の外周縁面９２６を後面９１５に対してすみ肉付けすることは、インパクトからの応力を、強化要素９２０に向けるとともに、フェース面９１４から離れるようにすることができる。一方、強化要素９２０の外周縁面９２６、または、ループ状リブ９２７の内周縁面９２９は、約０．０１２センチメートル以上の半径を有するすみ肉９２３を用いて後面９１５に対してすみ肉付けされ得る。例えば、いくつかの実施形態では、後面９１５に対する外周縁面９２６のすみ肉９２３は、約０．０１２センチメートルから約２．０センチメートル、約０．５０センチメートルから約３．０センチメートル、または、約１．０センチメートルから約４．０センチメートルの範囲とすることができる。さらなる例の場合、いくつかの実施形態では、後面９１５に対する内周縁面９２９のすみ肉９２３は、約０．０１２センチメートルから約２．０センチメートル、約０．５０センチメートルから約３．０センチメ

40

50

ートル、または、約 1 . 0 センチメートルから約 4 . 0 センチメートルの範囲とすることができる。

【 0 0 8 7 】

いくつかの実施形態では、強化要素 9 2 0 の外周縁面 9 2 6 は、後面 9 1 5 に対して直接すみ肉付けされ得る。これらの実施形態においては、フェース厚さは、強化要素 9 2 0 の頂点におけるフェース厚さから後面 9 1 5 におけるフェース厚さへとすみ肉 9 2 3 に沿って徐々に減少する。

【 0 0 8 8 】

いくつかの実施形態では、クラブヘッド 9 0 0 は、クラブヘッド 9 0 0 の後面 9 1 5 の上に、上述したおよび図 9 ~ 図 1 7 のリップ部 5 5 2 に類似するリップ部（図示省略）をさらに含むことができる。クラブヘッド 9 0 0 のリップ部は、クラブヘッド 9 0 0 の強化要素 9 2 0 の周りで、ヒール端部 9 0 6 からトゥ端部 9 0 5 へと延在することができる。これらまたは他の実施形態では、強化要素 9 2 0 の外周縁面 9 2 6 の上のすみ肉 9 2 3 は、リップ部へと移行することができる。従って、フェース厚さは、リップ部と強化要素 9 2 0 の間で、強化要素 9 2 0 の頂点から最小の厚さへとすみ肉 9 2 3 に沿って徐々に減少し、次いで、最小の厚さからリップ部の頂点へと徐々に増加する。これらの実施形態においては、強化要素 9 2 0 とリップ部の間の最小厚さは、フェース中心 9 1 6 における厚さよりも大きくすることができ、強化要素 9 2 0 とリップ部の間の最小厚さは、フェース中心 9 1 6 における厚さに略等しくすることができ、または、強化要素 9 2 0 とリップ部の間の最小厚さは、フェース中心 9 1 6 における厚さ未満にすることができる。

【 0 0 8 9 】

クラブヘッド本体 9 1 0 の底端部 9 0 2 は、ソール 9 6 1 をさらに備えることができる。ソール 9 6 1 は、内側ソール面 9 6 2 を備える。さらに、ソール 9 6 1 は、クラブヘッド 3 0 0、6 0 0、および 8 0 0 の中の特徴部であってもよい。図 1 8 A および図 1 8 B に図示されているように、フェース要素 9 1 1 の後面 9 1 5 から内側ソール面 9 6 2 への内部半径移行部 9 6 3 が存在する。半径移行部 9 6 3 は、フェース要素 9 1 1 の後面 9 1 5 に近接して、平滑な移行またはカスケーディングソール 9 5 5 を備えることができる。図 1 8 B に図示されているように、カスケーディングソール 9 5 5 は、第 1 のティア (t i e r) 9 5 9、および、第 2 のティア 9 6 0 を備えることができる。第 1 のティア 9 5 9 は、前端部 9 0 3 の近位にあり、第 2 のティア 9 6 0 は、後端部 9 0 4 の近位にあり、第 1 のティア 9 5 9 は、第 2 のティア 9 6 0 へと移行する。さらに、第 1 のティア 9 5 9 は、第 2 のティア 9 6 0 の厚さよりも大きい厚さを備える。カスケーディングソール 9 5 5 のさらなる詳細は、Golf Club Heads with Energy Storage Characteristicsに関する米国特許出願第 1 4 / 9 2 0 , 2 8 0 号に開示される。

【 0 0 9 0 】

アンダーカット 9 5 0 は、クラブヘッド 9 0 0 のフェース要素 9 1 1 の構造的完全性を増加させる。より具体的には、アンダーカットの位置は、ボールとのインパクトの間にフェース要素 9 1 1 が上端部 9 0 1 において経験する応力のより大きい分配面積を可能にし、応力は、トップレール 9 2 4 に沿って移動する。上端部 9 0 1 のトップレールの中の応力の分配は、フェース要素 9 1 1 の恒久的な変形を防止することができる。フェース要素 9 1 1 の構造的完全性を維持することは、クラブヘッド本体 9 1 0 が一貫した最適な性能特性および感触を生み出すことを可能にし、性能（即ち、ボール速度、ボール軌道）が、時間の経過とともにおよび複数回の使用の後に劣化しない。

【 0 0 9 1 】

さらに、上端部 9 0 1 の上において前端部 9 0 3 の直接後方に位置するアンダーカット 9 5 0 は、フェース要素 9 1 1 がインパクトの間により大きいたわみを有することを可能にする。フェース要素 9 1 1 のたわみは、クラブヘッド 9 0 0 の反発係数 (C O R) に影響を及ぼす。C O R は、衝突のときの物体の弾性を測定し、物体の初期相対速度に対する物体の最終相対速度の比率である。より高い C O R は、増加したボール速度および距離を結果として生じさせ、より低い C O R は、減少したボール速度および距離を結果として生じ

10

20

30

40

50

させる。従って、クラブヘッド 900 のアンダーカット 950 は、インパクト後のボールの距離および速度に影響を及ぼす。アンダーカット 950 はフェース要素 911 のたわみを増加させるので、ボールの距離および速度も増加する。

【0092】

さらに、アンダーカット 950 は、クラブヘッドの上端部 901 からの質量の除去を可能にする。そして、除去された質量は、クラブヘッド上の他の位置（例えば、底端部 902、トゥ端部 905、ヒール端部 906、または、それらの任意の組合せ）へと再分配され得る。質量の再分配は、増加した慣性モーメント（MOI）および理想的な重心（CG）設計などのより高い性能特性を備えたクラブヘッドを提供する。増加した MOI および理想的な CG 設計は、増加したボール速度をもたらすことができ、スイングの間のトゥ端部 905 からヒール端部 906 へのクラブヘッド 900 の回転を防止する。トゥ端部 905 からヒール端部 906 へのクラブヘッド 900 の回転を防止することは、ボールのより良好な接触、および、ボールのより理想的な軌道（即ち、真っ直ぐな軌道）を可能にする。

【0093】

以前に説明されたように、強化デバイス 912 および強化要素 920 は、例えば、フェース面 914 がゴルフボールをインパクトするときなどに、フェース要素 911 が屈曲するのを可能にしながら、フェース要素 911 を強化するように構成される。その結果、フェース要素 911 は、フェース要素 911 からの質量をクラブヘッド 900 の他の部分に再分配することを可能にし、結果として生じる曲げの下で座屈および破損することなくフェース要素 911 をより柔軟にすることができるように、フェース要素 911 を薄くすることができる。有利には、フェース要素 911 は、強化デバイス 912 および強化要素 920 を伴って実装されるときの方が薄くできるので、クラブヘッド 900 の重心、慣性モーメント、および、反発係数が、クラブヘッド 900 の性能特性を向上させるように変更され得る。例えば、強化デバイス 912 および強化要素 920 を実装すると、発射角度を増加させることによって、ボール速度を増加させることによって、および/または、ゴルフボールのスピンを減少させることによって、フェース面 914 で打ったゴルフボールの飛距離を増加させることができる。これらの例では、強化デバイス 912 および強化要素 920 が、フェース面 914 によって提供されるゴルフボールに対するギアリングをいくらか打ち消す効果を有することができる。

【0094】

強化デバイス 912 および強化要素 920 は、さらに、閉構造（即ち、ループ状リブ 927）として実装されるときに、応力を低減させる利益を提供することができる。というのも、そのような閉構造にすると、周方向（即ち、フープ）応力が強化デバイス 912 および強化要素 920 に作用する結果として、変形に耐えることが可能なためである。例えば、強化デバイス 912 および強化要素 920 に作用する周方向（即ち、フープ）応力は、強化デバイス 912 および強化要素 920 の対向する側が互いから離れて回転するのを防止し、それにより屈曲が減少し得る。

【0095】

カスケーディングソール 955 は、ソール 961 の近くのフェース要素 911 によって経験される応力のいくらかが、第 1 のティア 959 および第 2 のティア 960 に分配されることを可能にする。カスケーディングソール 955 の第 1 のティア 959 および第 2 のティア 960 による応力の分配は、主としてソール 961 の近くのフェース要素 911 の最も薄いセクションに、応力が集中することを防止する。ソール 961 の中の第 1 のティア 959 および第 2 のティア 960 による応力の分配は、恒久的な変形を防止し、フェース要素 911 の構造的完全性を維持することができる。従って、フェース要素 911 は、ボールとの複数のインパクトの後に、より一貫した性能および感触を生み出すことができる。

【0096】

図 19 ~ 図 21 は、クラブヘッド 1500 の他の実施形態を図示している。図 19 は、クラブヘッド 1500 の側断面図であり、図 20 は、クラブヘッド 1500 の後方斜視図であり、図 21 は、クラブヘッド 1500 の正面図である。クラブヘッド 1500 は、クラ

10

20

30

40

50

ブヘッド本体 1510 を備える。図 19 に図示されているように、クラブヘッド本体 1510 は、クラブヘッド本体 110 および 910 に類似することができ、クラブヘッド本体 1510 は、上端部 1501、上端部 1501 の反対側にある底端部 1502、前端部 1503、前端部 1503 の反対側にある後端部 1504、トゥ端部 1505、トゥ端部 1505 の反対側にあるヒール端部 1506、およびフェース要素 1511 を備える。トゥ端部は、第 1 のトゥ端部部分 1505A、第 2 のトゥ端部部分 1505B、および、第 3 のトゥ端部部分 1505C へとさらに分割される。第 1 のトゥ端部部分 1505A は、上端部 1501 に隣接して位置しており、上端部 1501 と一体成形される。第 3 のトゥ端部部分 1505C は、底端部 1502 に隣接して位置しており、底端部 1502 と一体成形される。第 2 のトゥ端部部分 1505B は、第 1 のトゥ端部部分 1505A と第 3 のトゥ端部部分 1505C の間に位置する。

10

【0097】

クラブヘッド 1500 は、ホーゼル 1521 をさらに備える。ホーゼル 1521 は、クラブヘッド本体 1510 と一体成形される。図 20 および図 21 に図示されているように、点線 A - A は、ホーゼル 1521 およびクラブヘッド本体 1510 の接合部を表しており、フェース要素 1511 が平坦な面から湾曲へと移行するときに、クラブヘッド本体 1510 が終了し、ホーゼル 1521 が始まる。

【0098】

多くの実施形態では、クラブヘッド本体 1510 のフェース要素 1511 は、前端部 1503 上に位置決めされるフェース面 1514 と、フェース面 1514 の反対側にある後端部 1504 上に位置決めされる後面 1515 と、を備える。フェース面 1514 は、クラブヘッド 1500 の打撃フェースまたは打撃プレートを指すことができ、ゴルフボール（図示省略）をインパクトするように構成される。フェース面 1514 は、フェース面 1514 の略中心に位置するフェース中心 1516 と、フェース面 1514 の周囲に沿ったフェース周縁部 1517 と、を備える。フェース周縁部 1517 は、クラブヘッド本体 1510 のヒール端部 1506 において点線 A - A に当接する。フェース要素 1511 の後面 1515 は、フェース中心 1516 の反対側にある後中心 1518 と、フェース周縁部 1517 の反対側にある後周縁部 1519 と、を備える。後周縁部 1519 は、クラブヘッド本体 1510 のヒール端部 1506 において点線 A - A に当接する。

20

【0099】

図 19 は、クラブヘッド本体 1510 の後端部 1504 を図示している。いくつかのキャビティが、後面 1515 と、フェース要素 1511 の周縁部に沿って、より詳細に下記に説明されるいくつかの後壁構造体の間に形成されることができる。多くの実施形態では、これらのキャビティは、互いに一体になっており、一緒に接続し、後面 1515 といくつかの後壁構造体の間に 360 度のアンダーカットを形成する。いくつかの後壁構造体は、クラブヘッド本体 1510 の上端部 1501、底端部 1502、トゥ端部 1505、および、ヒール端部 1506 から形成される。他の実施形態では、キャビティのうちのいくつかは、互いに一体になっており、および、一緒に接続することができ、他のキャビティは、構造体（例えば、リブ、レッジ部、壁部、または、任意の他の分離するタイプの構造体）によって分断される。多くの実施形態では、形成されたキャビティを備えるクラブヘッド本体 1510 は、（より詳細に下記に説明されるように）強化デバイス 1512 をさらに備えることができる。他の実施形態では、形成されたキャビティを備えるゴルフクラブヘッドは、強化デバイス 1512 を無しとすることができる。

30

40

【0100】

（アンダーカットを備えたクラブヘッド）

図 19 および図 20 に図示されているように、クラブヘッド本体 1510 の上端部 1501 は、トップレール 1507 を備える。トップレール 1507 は、後端部 1504 および底端部 1502 に向かって、円弧状に延在し、トップレール壁部 1513 を形成する。トップレール壁部 1513 の湾曲は、後面 1515 の一部分を覆っており、第 1 のキャビティ 1541 が、後面 1515 とトップレール壁部 1513 の間に形成される。トップレー

50

ル壁部 1513 は、ヒール端部 1506 からトゥ端部 1505 へと延在することができる。同様に、上端部 1501 における第 1 のキャビティ 1541 は、ヒール端部 1506 からトゥ端部 1505 へと延在することができる。トップレール壁部 1513 は、後面 1515 の約 10% から 22% を覆うことができる。例えば、トップレール壁部 1513 は、後面 1515 の約 10%、12%、14%、16%、18%、20%、または、22% を覆うことができる。いくつかの実施形態では、トップレール壁部 1513 は、後面 1515 の約 18% を覆うことができる。トップレール壁部 1513 による後面 1515 のパーセントカバー率は、第 1 のキャビティ 1541 の第 1 の深さ 1531 に関連する。

【0101】

図 19 に図示されているように、第 1 のキャビティ 1541 の第 1 の深さ 1531 は、第 1 のキャビティ 1541 の開口部からトップレール 1507 の上部における後周縁部 1519 へ、フェース面 1514 に平行に測定される。第 1 の深さ 1531 は、一貫した深さであってもよいし、第 1 のキャビティ 1541 に沿って変化してもよい。トップレール 1507 における第 1 のキャビティ 1541 の第 1 の深さ 1531 は、約 0.115 インチから 0.135 インチの範囲とすることができる。例えば、第 1 のキャビティ 1541 の第 1 の深さ 1531 は、約 0.115 インチ、0.117 インチ、0.119 インチ、0.121 インチ、0.123 インチ、0.0125 インチ、0.127 インチ、0.129 インチ、0.131 インチ、0.133 インチ、または、0.135 インチとすることができる。いくつかの実施形態では、第 1 の深さ 1531 は、約 0.125 インチである。

【0102】

クラブヘッド本体 1510 の底端部 1502 は、ソール 1508 を備える。ソール 1508 は、後部分 1509 へと一体に形成される。後部分 1509 は、後面 1515 の一部分にわたって、上端部 1501 に向かって上向きに延在する。後面 1515 を覆う後部分 1509 の後方上向きの延在は、後面 1515 と後部分 1509 の間に第 2 のキャビティ 1542 を形成する。後部分 1509 は、ヒール端部 1506 からトゥ端部 1505 へと延在することができる。同様に、後面 1515 と後部分の間の第 2 のキャビティ 1542 は、ヒール端部 1506 からトゥ端部 1505 へと延在することができる。後部分 1509 は、後面 1515 の約 30% から 55% を覆うことができる。例えば、後部分 1509 は、後面 1515 の約 30%、35%、40%、45%、50%、または、55% を覆うことができる。いくつかの実施形態では、上端部 1501 に向かって上向きに延在する後部分 1509 は、後面 1515 の約 45% を覆うことができる。後面 1515 を覆う後部分 1509 のパーセントカバー率は、第 2 のキャビティ 1542 の第 2 の深さ 1532 に関連する。

【0103】

図 19 に図示されているように、第 2 のキャビティ 1542 の第 2 の深さ 1532 は、第 2 のキャビティ 1542 の開口部からソール 1508 の底部における後周縁部 1519 へ、フェース面 1514 に平行に測定される。第 2 の深さ 1532 は、一貫した深さであってもよいし、第 2 のキャビティ 1542 に沿って変化してもよい。第 2 のキャビティ 1542 の第 2 の深さ 1532 は、約 0.460 インチから 0.580 インチの範囲とすることができる。例えば、第 2 の深さ 1532 は、約 0.460 インチ、0.480 インチ、0.500 インチ、0.520 インチ、0.540 インチ、0.560 インチ、または、0.580 インチとすることができる。いくつかの実施形態では、第 2 のキャビティ 1542 の第 2 の深さ 1532 は、約 0.500 インチとすることができる。

【0104】

図 20 に図示されているように、クラブヘッド本体 1510 のトゥ端部 1505 において、トゥレッジ部 1526 が、トップレール 1507、ソール 1508、および、ヒール端部 1506 に向かって、湾曲して延在することができる。トゥレッジ部 1526 は、上端部 1501 から底端部 1502 に向かって延在している。トゥレッジ部は、ソール 1508 の後部分 1509、および、トップレール 1507 のトップレール壁部 1513 と一体に形成される。より具体的には、第 1 のトゥ端部部分 1505 A におけるトゥレッジ部 1

10

20

30

40

50

526は、トップレール1507に隣接しており、トップレール1507と一体に形成されており、第3のトゥ端部部分1505Cにおけるトゥレッジ部1526は、後部分1509に隣接しており、後部分1509と一体に形成される。トップレール1507およびヒール端部1506に向かって延在するトゥレッジ部1526は、第1のトゥ端部部分1505Aにおいて、後面1515とトゥレッジ部1526の間に第3のキャビティ1543を形成することができる。第3のキャビティ1543は、トップレール1507において、第1のキャビティ1541に隣接しており、第1のキャビティ1541と一体とすることができる。第3のキャビティ1543の下方に、第4のキャビティ1544が、第2のトゥ端部部分1505Bにおいて後面1515とトゥレッジ部1526の間にさらに形成されることができる。第4のキャビティ1544は、ソール1508において、第2のキャビティ1542に隣接しており、第2のキャビティ1542と一体とすることができる。

10

【0105】

トゥレッジ部1526は、後面1515の一部を覆うことができる。より具体的には、第1のトゥ端部部分1505Aにおけるトゥレッジ部1526は、後面1515の約7%から15%を覆うことができる。例えば、第1のトゥ端部部分1505Aにおけるトゥレッジ部1526は、後面1515の約7%、9%、11%、13%、または、15%を覆うことができる。いくつかの実施形態では、第1のトゥ端部部分1505Aにおけるトゥレッジ部1526は、後面1515の約9%を覆う。トゥレッジ部1526のパーセントカバー率は、第1のトゥ端部部分1505Aにおいて最大であり最も顕著である。同様に、第1のトゥ端部部分1505Aにおけるトゥレッジ部1526のパーセントカバー率に関連付けられる第3のキャビティ1543の第3の深さ1533（より詳細に下記に説明される）も非常に顕著である。第1の端部におけるトゥレッジ部によるパーセントカバー率は、より顕著であり、これは、トップ/トゥ重み付けを増加させ、慣性モーメントを改善することを助けることができる。第1のトゥ端部部分1505Aにおけるトゥレッジ部1526によるパーセントカバー率は、第2のトゥ端部部分1505Bに向かって減少しており、第2のトゥ端部部分1505Bにおけるトゥレッジ部1526のパーセントカバー率は、2つのうちの最小になっている。

20

【0106】

図20に図示されているように、トップレール1507に隣接するトゥ端部1505の第3のキャビティ1543は、第3の深さ1533を備える。第3の深さ1533は、第3のキャビティ1543の開口部から第1のトゥ端部部分1505Aの縁部における後周縁部1519へ、フェース面1514に平行に測定される。第3の深さ1533は、一貫した深さであってもよいし、第3のキャビティ1543に沿って変化してもよい。第3のキャビティ1543の第3の深さ1533は、約0.215インチから0.245インチの範囲とすることができる。例えば、第3の深さ1533は、約0.215インチ、0.219インチ、0.223インチ、0.227インチ、0.231インチ、0.235インチ、0.239インチ、0.243インチ、または、0.245インチとすることができる。いくつかの実施形態では、第3のキャビティ1543の第3の深さ1533は、約0.230インチとすることができる。

30

40

【0107】

ソール1508に隣接するトゥ端部1505の第4のキャビティ1544は、第2のトゥ端部部分1505Bにおけるトゥレッジ部1526に関連付けられる。第2のトゥ端部部分1505Bにおけるトゥレッジ部1526は、約4%から10%の範囲とする後面1515の一部を覆うことができる。例えば、第2のトゥ端部部分1505Bにおけるトゥレッジ部1526は、後面1515の約4%、5%、6%、7%、8%、9%、または、10%を覆うことができる。いくつかの実施形態では、第2のトゥ端部部分1505Bにおけるトゥレッジ部1526は、後面1515の約5%を覆うことができる。トゥレッジ部1526のパーセントカバー率は、第2のトゥ端部部分1505Bにおいて最小である。同様に、第2のトゥ端部部分1505Bにおけるトゥレッジ部1526のパーセントカ

50

パー率に関連付けられる第4のキャビティ1544の第4の深さ1534（より詳細に下記に説明される）も非常に小さい。第2のトゥ端部部分1505Bにおけるトゥレッジ部1526のパーセントカバー率は、第1のトゥ端部部分1505Aにおけるパーセントカバー率よりもはるかに小さい。他の実施形態では、第2のトゥ端部部分1505Bにおける後面1515のパーセントカバー率は、第1のトゥ端部部分1505Aにおける後面1515のパーセントカバー率以上とすることができる。第2のトゥ端部部分1505Bにおけるトゥレッジ部1526のパーセントカバー率は、実質的に一定に維持されており、それが後部分1509と一体に形成されるまで、第3のトゥ端部部分1505Cに向かってわずかに増加する。

【0108】

トップレール1507に隣接する第3のキャビティ1543とソール1508における第2のキャビティ1542の間のトゥ端部1505の第4のキャビティ1544は、第4の深さ1534を備える。第4の深さ1534は、第4のキャビティ1544の開口部から第2のトゥ端部部分1505Bの縁部における後周縁部1519へ、フェース面1514に平行に測定される距離である。第4の深さ1534が第4のキャビティ1544に沿って変化することがわかるが、他の実施形態では、第4のキャビティ1544に沿って一貫していてもよい。第4のキャビティ1544の第4の深さ1534は、約0.140インチから0.165インチの範囲とすることができる。例えば、第4の深さ1534は、約0.140インチ、0.144インチ、0.148インチ、0.152インチ、0.156インチ、0.160インチ、または、0.165インチとすることができる。いくつかの実施形態では、第4のキャビティ1544の第4の深さ1534は、約0.150インチとすることができる。上述のように、第4のキャビティ1544の第4の深さ1534は、第2のトゥ端部部分1505Bにおいてトゥレッジ部1526によって覆われる後面1515のパーセントと関連付けられる。トゥレッジ部1526による後面1515のパーセントカバー率は、第1のトゥ端部部分1505Aよりも第2のトゥ端部部分1505Bにおいて小さくなり、それにより、第4の深さ1534は第3の深さ1533よりも小さい。トゥレッジ部1526による後面1515のパーセントカバー率が第1のトゥ端部部分1505Aよりも第2のトゥ端部部分1505Bにおいて大きくなっている他の実施形態では、第4の深さ1534が、第3の深さ1533よりも大きくなっているもよい。トゥレッジ部1526による後面1515パーセントカバー率が第2のトゥ端部部分1505Bおよび第1のトゥ端部部分1505Aにおけるものと同じである他の実施形態では、第4の深さ1534は、第3の深さ1533と同じであってもよい。

【0109】

クラブヘッド本体1510のヒール端部1506において、ヒールレッジ部1524は、トップレール1507、ソール1508、および、トゥ端部1505に向かって、湾曲して延在することができる。第5のキャビティ1545が、後面1515とヒールレッジ部1524の間に形成される。ヒールレッジ部1524は、上端部1501から底端部1502へ延在しており、トップレール1507および後部分1509と一体に形成される。ヒールレッジ部1524は、後面1515の一部分を覆うことができる。ヒールレッジ部1524は、後面1515の約3%から8%を覆うことができる。例えば、ヒールレッジ部1524は、後面1515の約3%、4%、5%、6%、7%、または、8%を覆うことができる。いくつかの実施形態では、ヒールレッジ部1524は、後面1515の約4%を覆うことができる。後面1515を覆うヒールレッジ部1524のパーセントカバー率は、第5のキャビティ1545の第5の深さ1535に関連する。

【0110】

図20に図示されているように、第5のキャビティ1545の第5の深さ1535は、第5のキャビティ1545の開口部から（点線A-Aに当接する）ヒール端部1506における後周縁部1519へ、フェース面1514に平行に測定される。第5の深さ1535は、一貫した深さであってもよいし、第5のキャビティ1545に沿って変化してもよい。第5のキャビティ1545の第5の深さ1535は、約0.080インチから0.11

10

20

30

40

50

0 インチの範囲とすることができる。例えば、第5の深さ1535は、約0.080インチ、0.082インチ、0.084インチ、0.086インチ、0.088インチ、0.090インチ、0.092インチ、0.094インチ、0.096インチ、0.098インチ、0.100インチ、0.102インチ、0.104インチ、0.106インチ、0.108インチ、または、0.110インチとすることができる。いくつかの実施形態では、第5のキャビティ1545は、約0.100インチの第5の深さ1535を有することができる。

【0111】

図20に図示されているように、上述した第1のキャビティ1541、第2のキャビティ1542、第3のキャビティ1543、第4のキャビティ1544、および、第5のキャビティ1545は、すべて、互いに一体に接続され、連続的な360度のアンダーカット1550を画定する。例示的な実施形態では、アンダーカット1550は、第1のキャビティ1541、第2のキャビティ1542、第3のキャビティ1543、第4のキャビティ1544、および、第5のキャビティ1545を備えることができる。アンダーカット1550は、クラブヘッド本体1510のフェース要素1511の後周縁部1519の100%をさらに備える。クラブヘッド本体1510のアンダーカット1550は、重量を低減し、フェース要素1511の中の屈曲を増加させることを助けることができる。他の実施形態では、キャビティ（例えば、第1のキャビティ1541、第2のキャビティ1542、第3のキャビティ1543、第4のキャビティ1544、および、第5のキャビティ1545）は、任意の組合せで切り離されることができ、アンダーカット1550は、後周縁部1519の70%から100%を備える。例えば、キャビティは、第1のキャビティ1541と第2のキャビティ1542の間において、または、第3のキャビティ1543と第4のキャビティ1544の間において、または、第1の、第2の、第3の、第4の、および第5のキャビティ1541、1542、1543、1544、および1545の任意の組合せの間において、分断されて非連続的であることができる。いくつかの実施形態では、キャビティ同士の間の分断は、リップ、リップ部、レッジ部、壁部、突出部、または、任意の他の分断構造体などの構造体（図示省略）とすることができる。これらの例示的な実施形態では、アンダーカット1550は、後周縁部1519の70%、75%、80%、85%、90%、95%、または、100%を備えることができる。

【0112】

360度のアンダーカット1550を形成するために上述したいくつかのキャビティを備えるクラブヘッド本体1510のフェース要素1511は、フェース厚さをさらに備えることができる。フェース要素1511のフェース厚さは、応力を分配することを助け、ボールインパクトの間のアンダーカット1550に沿ったさらなるフェース変曲を可能にすることができる。多くの実施形態では、フェース要素1511のフェース厚さは、トゥ端部1505からヒール端部1506へ、上端部1501から底端部1502へ、または、それらの任意の組合せで変化することができる。

【0113】

図19に示されるように、フェース要素1511のフェース厚さは第1の厚さ1551と、第2の厚さ1552と、第3の厚さ1553と、第4の厚さ1554と、を備えることができる。第1の厚さ1551は、フェース中心1516からリア中心1518まで垂直に測定される。第1の厚さ1551は、約0.055インチから約0.075インチ、約0.055インチから約0.065インチ、約0.065インチから約0.075インチ、又は、約0.060インチから約0.070インチの範囲とすることができる。例えば、第1の厚さ1551は、0.055インチ、0.057インチ、0.059インチ、0.061インチ、0.063インチ、0.065インチ、0.067インチ、0.069インチ、0.071インチ、0.073インチ、又は、0.075インチとすることができる。いくつかの実施形態では、フェース要素1511の第1の厚さ1551は、約0.065インチとすることができる。

【0114】

図 19 に示されるように、第 2 の厚さ 1552 は、フェース面 1514 から強化要素 1520 の頂点（詳細は下記に記す）へと垂直に測定されるフェース厚さである。強化要素 1520 がない、いくつかの実施形態では、第 2 の厚さ 1552 は、フェース面 1514 からリア中心 1518 に隣接するリア面 1515 へと垂直に測定される。第 2 の厚さ 1552 は、約 0.150 インチから約 0.200 インチ、約 0.150 インチから約 0.160 インチ、約 0.160 インチから約 0.170 インチ、約 0.170 インチから約 0.180 インチ、約 0.180 インチから約 0.190 インチ、約 0.190 インチから約 0.200 インチ、約 0.150 インチから約 0.175 インチ、又は、約 0.175 インチから約 0.200 インチの範囲とすることができる。例えば、第 2 の厚さ 1552 は、約 0.150 インチ、約 0.155 インチ、約 0.160 インチ、約 0.165 インチ、約 0.170 インチ、約 0.175 インチ、約 0.180 インチ、約 0.185 インチ、約 0.188 インチ、約 0.190 インチ、約 0.195 インチ、又は、約 0.200 インチとすることができる。いくつかの実施形態では、フェース要素 1511 の第 2 の厚さ 1552 は、約 0.188 インチとすることができる。

【0115】

図 19 に示されるように、第 3 の厚さ 1553 は、強化要素 1512 が無く、後周縁部 1519 に隣接し、リア中心より遠位のフェース厚さであって、フェース面 1514 からリア面へと垂直に測定される。第 3 の厚さ 1553 は、約 0.050 インチから約 0.060 インチ、約 0.060 インチから約 0.070 インチ、約 0.070 インチから約 0.080 インチ、約 0.080 インチから約 0.090 インチ、約 0.090 インチから約 0.100 インチ、約 0.050 インチから約 0.75 インチ、又は、約 0.075 インチから約 0.100 インチの範囲とすることができる。例えば、第 3 の厚さ 1553 は、約 0.050 インチ、約 0.55 インチ、約 0.060 インチ、約 0.065 インチ、約 0.070 インチ、約 0.075 インチ、約 0.080 インチ、約 0.085 インチ、約 0.088 インチ、約 0.090 インチ、約 0.095 インチ、又は、約 0.100 インチとすることができる。いくつかの実施形態では、フェース要素 1511 の第 3 の厚さ 1553 は、約 0.088 インチとすることができる。

【0116】

図 19 に示されるように、第 4 の厚さ 1554 は、フェース面 1514 からリア面 1515 の後周縁部 1519 の縁部へと垂直に測定されるフェース厚さである。第 4 の厚さ 1554 は、約 0.050 インチから約 0.070 インチ、約 0.050 インチから約 0.060 インチ、約 0.060 インチから約 0.070 インチ、約 0.050 インチから約 0.058 インチ、約 0.058 インチから約 0.064 インチ、又は、約 0.064 インチから約 0.070 インチの範囲とすることができる。例えば、第 4 の厚さ 1554 は、約 0.50 インチ、約 0.052 インチ、約 0.054 インチ、約 0.056 インチ、約 0.058 インチ、約 0.060 インチ、約 0.062 インチ、約 0.064 インチ、約 0.066 インチ、約 0.068 インチ、又は、約 0.070 インチとすることができる。いくつかの実施形態では、フェース要素 1511 の第 4 の厚さ 1554 は、約 0.060 インチとすることができる。

【0117】

いくつかの実施形態では、クラブヘッド本体 1510 は、強化デバイス 1512 及び強化要素 1520 が無くてもよい。これの例示的な実施形態では、フェース中心（第 1 の厚さ 1551 及び第 2 の厚さ 1552）の近くのフェース要素 1511 は、応力を分配するために、0.088 インチ（約 0.088 インチから約 0.100 インチ、約 0.088 インチから約 0.220 インチ、約 0.100 インチから約 0.220 インチ、又は、約 0.140 インチ約 0.180 インチの範囲）以上のフェース厚さとすることができる。例えば、フェース中心 1516 の近くのフェース要素 1511 は、約 0.088 インチ、約 0.090 インチ、約 0.092 インチ、約 0.094 インチ、約 0.096 インチ、約 0.098 インチ、約 0.100 インチ、約 0.110 インチ、約 0.114 インチ、約 0.180 インチ、又は、約 0.220 インチの第 1 の厚さ 1551 及び第 2 の厚さ 15

10

20

30

40

50

５２を備えることができる。

【０１１８】

（アンダーカットおよび強化デバイスを備えたクラブヘッド）

図１９および図２０に図示されているように、いくつかの実施形態では、クラブヘッド本体１５１０は、強化デバイス１１２、６１２、および、９１２に類似する強化デバイス１５１２をさらに備える。他の実施形態では、クラブヘッド本体１５１０は、強化デバイス１５１２を無しとすることができる。強化デバイス１５１２は、略後中心１５１８において、フェース要素１５１１の後面１５１５上に位置する。強化デバイス１５１２は、前端部１５０３から離れて、後面１５１５から延在する。強化デバイス１５１２は、１つまたは複数の強化要素１５２０を備える。多くの実施形態では、複数の強化要素１５２０のうちのそれぞれの強化要素は、外周縁面１６２６、内周縁面１６２９、および、幾何学的中心を備える。強化要素１５２０は、ループ状リブ１５２７をさらに備える。これらまたは他の実施形態では、強化要素１５２０のうちの１つまたは複数の幾何学的中心は、後面１５１５の後中心１５１８にあることできる。

10

【０１１９】

いくつかの実施形態では、ループ状リブ１５２７は、複数のループ状リブを備えることができる。それぞれのループ状リブ１５２７は、互いに同心であってもよい。他の実施形態では、ループ状リブ１５２７が複数のループ状リブを備えるとき、ループ状リブ１５２７のうちの２つ以上は、非同心であってもよい。さらに、これらまたは他の実施形態では、ループ状リブ１５２７のうちの２つ以上がオーバーラップしてもよい。一方、いくつかの実施形態では、ループ状リブ１５２７は、楕円形ループ状リブを備えてもよいし、他の実施形態では、ループ状リブ１５２７は、円形ループ状リブを備えてもよい。

20

【０１２０】

実装の際には、強化要素１５２０およびループ状リブ１５２７は、上述した強化デバイス１５１２および／または強化要素１５２０の所期の機能を実施するように構成された、任意の適切な形状（例えば、多角形、楕円形、円形等）および／または任意の適切な構成で実装され得る。さらに、強化要素１５２０が複数の強化要素を備えるとき、強化要素１５２０のうちの２つ以上の強化要素は、別のものに類似してもよいし、および／または、強化要素１５２０のうちの２つ以上の強化要素が、別のものとは異なってもよい。

【０１２１】

いくつかの実施形態では、強化要素１５２０の１つまたは複数の外周縁面１６２６は、後面１５１５に対してすみ肉付けされ得る。これらまたは他の実施形態では、ループ状リブ１６２７の１つまたは複数の内周縁面１６２９は、後面１５１５に対してすみ肉付けされ得る。強化要素１５２０の外周縁面１６２６を後面１５１５に対してすみ肉付けすると、後面１５１５への強化要素１５２０の平滑な移行が可能になり得る。さらに、強化要素１５２０の外周縁面１６２６を後面１５１５に対してすみ肉付けすることは、インパクトからの応力を、強化要素１５２０に向けるとともに、フェース面１５１４から離れるようにすることができる。一方、強化要素１５２０の外周縁面１６２６、または、ループ状リブ１６２７の内周縁面１６２９は、約０．０１２センチメートル以上の半径を有するすみ肉１５２３を用いて後面１５１５に対してすみ肉付けされ得る。例えば、いくつかの実施形態では、後面１５１５に対する外周縁面１６２６のすみ肉１５２３は、約０．０１２センチメートルから約２．０センチメートル、約０．５０センチメートルから約３．０センチメートル、または、約１．０センチメートルから約４．０センチメートルの範囲とすることができる。さらなる例の場合、いくつかの実施形態では、後面１５１５に対する内周縁面１６２９のすみ肉１５２３は、約０．０１２センチメートルから約２．０センチメートル、約０．５０センチメートルから約３．０センチメートル、または、約１．０センチメートルから約４．０センチメートルの範囲とすることができる。

30

40

【０１２２】

いくつかの実施形態では、強化要素１５２０の外周縁面１６２６は、後面１５１５に対して直接すみ肉付けされ得る。これらの実施形態においては、フェース厚さは、第２のフェ

50

ース厚さ 1 5 5 2 (フェース面 1 5 1 4 から強化要素 1 5 2 0 の頂点へ) におけるフェース厚さから後面 1 5 1 5 におけるフェース厚さへとすみ肉 1 5 2 3 に沿って徐々に減少する。

【 0 1 2 3 】

いくつかの実施形態では、クラブヘッド 1 5 0 0 は、クラブヘッド 1 5 0 0 の後面 1 5 1 5 上に、上述したおよび図 1 5 ~ 図 1 7 のリップ部 5 5 2 に類似するリップ部 (図示省略) をさらに含むことができる。クラブヘッド 1 5 0 0 のリップ部は、クラブヘッド 1 5 0 0 の強化要素 1 5 2 0 の周りで、ヒール端部 1 5 0 6 からトゥ端部 1 5 0 5 へと延在することができる。これらまたは他の実施形態では、強化要素 1 5 2 0 の外周縁面 1 6 2 6 の上のすみ肉 1 5 2 3 は、リップ部へと移行することができる。従って、フェース厚さは、リップ部と強化要素 1 5 2 0 の間で、第 2 の厚さ 1 5 5 2 から最小の厚さへとすみ肉 1 5 2 3 に沿って徐々に減少し、次いで、最小の厚さからリップ部の頂点へと徐々に増加する。これらの実施形態においては、強化要素 1 5 2 0 とリップ部の間の最小の厚さは、フェース中心 1 5 1 6 における第 1 の厚さ 1 5 5 1 よりも大きくすることができ、強化要素 1 5 2 0 とリップ部の間の最小の厚さは、第 1 の厚さ 1 5 5 1 に略等しくすることができ、または強化要素 1 5 2 0 とリップ部の間の最小の厚さは、第 1 の厚さ 1 5 5 1 未満にすることができる。

10

【 0 1 2 4 】

以前に説明されたように、強化デバイス 1 5 1 2 および強化要素 1 5 2 0 は、例えば、フェース面 1 5 1 4 がゴルフボールをインパクトするときなどに、フェース要素 1 5 1 1 が屈曲するのを可能にしながら、フェース要素 1 5 1 1 を強化するように構成される。その結果、フェース要素 1 5 1 1 は、フェース要素 1 5 1 1 からの質量をクラブヘッド 1 5 0 0 の他の部分に再分配することを可能にし、結果として生じる曲げの下で座屈および破損することなくフェース要素 1 5 1 1 をより柔軟にすることができるように、フェース要素 1 5 1 1 を薄くすることができる。有利には、フェース要素 1 5 1 1 は、強化デバイス 1 5 1 2 および強化要素 1 5 2 0 を伴って実装されるときの方が薄くできるので、クラブヘッド 1 5 0 0 の重心、慣性モーメント、および反発係数が、クラブヘッド 1 5 0 0 の性能特性を向上させるように変更され得る。例えば、強化デバイス 1 5 1 2 および強化要素 1 5 2 0 を実装すると、発射角度を増加させることによって、ボール速度を増加させることによって、および / または、ゴルフボールのスピンを減少させることによって、フェース面 1 5 1 4 で打ったゴルフボールの飛距離を増加させることができる。これらの例では、強化デバイス 1 5 1 2 および強化要素 1 5 2 0 が、フェース面 1 5 1 4 によって提供されるゴルフボールに対するギアリングをいくらか打ち消す効果を有することができる。

20

30

【 0 1 2 5 】

強化デバイス 1 5 1 2 および強化要素 1 5 2 0 は、さらに、閉構造 (即ち、ループ状リブ 1 5 2 7) として実装されるときに、応力を低減させる利益を提供することができる。というのも、そのような閉構造にすると、周方向 (即ち、フープ) 応力が強化デバイス 1 5 1 2 および強化要素 1 5 2 0 に作用する結果として、変形に耐えることが可能なためである。例えば、強化デバイス 1 5 1 2 および強化要素 1 5 2 0 に作用する周方向 (即ち、フープ) 応力は、強化デバイス 1 5 1 2 および強化要素 1 5 2 0 の対向する側が互いから離れて回転するのを防止し、それにより屈曲が減少し得る。

40

【 0 1 2 6 】

クラブヘッド本体 1 5 1 0 のアンダーカット 1 5 5 0 は、上述した強化デバイス 1 5 1 2 に類似の性能特性を生み出すことができる。いくつかの実施形態では、クラブヘッド本体 1 5 1 0 は、強化デバイス 1 5 1 2 を無しとすることができ、アンダーカット 1 5 5 0 を備えるクラブヘッド本体 1 5 1 0 は、強化デバイス 1 5 1 2 およびアンダーカット 1 5 5 0 の両方を備えたクラブヘッド本体 1 5 1 0 に類似して実施することができる。第 1 のキャビティ 1 5 4 1、第 2 のキャビティ 1 5 4 2、第 3 のキャビティ 1 5 4 3、第 4 のキャビティ 1 5 4 4、および、第 5 のキャビティ 1 5 4 5 を備える 3 6 0 度に延在するアンダーカットは、インパクトの間のフェース要素 1 5 1 1 の最適な屈曲およびたわみを可能に

50

する。360度のアンダーカットのない類似のクラブヘッド本体において、フェース要素は、それほどには屈曲またはたわむことができない。より具体的には、第3のキャビティ1543、第4のキャビティ1544、および/または、第5のキャビティ1545のない類似のクラブヘッド本体は、ヒール端部およびトゥ端部において、屈曲またはたわむことができない。類似のクラブヘッドのたわみは、ヒール端部1506において限定されており、トゥ端部1505では、フェース要素の後面が屈曲して戻るための任意のスペースを有していないことになる。具体的には、トゥ端部1505において第3のキャビティ1543、および、第4のキャビティ1544を備え、ヒール端部1506において第5のキャビティ1545を備えるクラブヘッド本体1510の360度のアンダーカット1550は、フェース要素1511の後面1515がインパクトの間にトゥレッジ部1526およびヒールレッジ部1524に接触することを防止する。従って、フェース要素1511は、より大きいたわみのために自由に屈曲することができる。第4のキャビティ1544の第4の深さ1534は、フェース要素1511の後面1515がたわみの増加のためにインパクトの間にトゥレッジ部1526と接触することをさらに防止する。第4のキャビティ1543の小さい第4の深さ1534（即ち、トゥレッジ部1526はそれほど顕著ではない）に起因して、トゥ端部1505の近くのフェース要素1511は、さらに遠くへ戻るように延在することができる。

【0127】

フェース要素1511のたわみは、クラブヘッド1500の反発係数（COR）に影響を及ぼす。CORは、衝突のときの物体の弾性を測定し、物体の初期相対速度に対する物体の最終相対速度の比率である。より高いCORは、増加したボール速度および距離を結果として生じさせ、より低いCORは、減少したボール速度および距離を結果として生じさせる。従って、クラブヘッド1500の360度のアンダーカット1550のたわみの増加は、インパクト後のボールの距離および速度に影響を及ぼす。アンダーカット1550がフェース要素1511のたわみを増加させるにつれて、ボールの距離および速度も増加する。

【0128】

さらに、360度のアンダーカット1550は、最小量の応力を経験するフェース要素1511の周縁部（即ち、後面1515と、後部分1509、トップレール1507、トゥレッジ部1526、およびヒールレッジ部1524の間に位置する後周縁部1519）からの質量の除去を可能にする。そして、除去された質量は、クラブヘッド1500の上の他の位置（例えば、底端部1502、トゥ端部1505の近く、ヒール端部1506の近く、または、それらの任意の組合せ）へと再分配され得る。質量の再分配は、より低く、および、後端部1504に向かって後ろへ、重心（CG）をシフトすることができ、それは、増加した慣性モーメント（MOI）などのような、より高い性能特性を備えたクラブヘッドを提供することができる。第1の部分1526Aの幅は、CGおよびMOIに関する質量分配にさらに影響を及ぼし得る。図20に図示されているような第1の部分1526Aの幅は、トゥ端部1505の中に質量を増やし、MOIを改善することを助ける。より良好なCG設計および増加したMOIは、増加したボール速度をもたらすことができ、トゥ端部1505からヒール端部1506へのクラブヘッド1500の回転を防止する。トゥ端部1505からヒール端部1506へのクラブヘッド1500の回転を防止することは、インパクトしたときのボールとのより良好な接触を可能にし、それは、最適なボール速度、スピン、および、軌道を結果として生じさせることができる。いくつかの実施形態では、CGをさらに効果的にするために、ウエイト（図示省略）が、後面1515と後部分1509の間の第2のキャビティ1542の中に配設されることができる。第2のキャビティ1542の中に位置決めされるウエイトは、CGが後端部1504およびソール1508に向かってシフトすることを可能にする。第2のキャビティ1542の中に配設されるウエイトは、インパクトの間にクラブヘッド本体1510によって経験される応力および振動をさらに吸収することができる。ウエイトによって応力および振動を吸収することは、クラブヘッド本体1510の耐久性および構造的完全性を維持すること、ならび

10

20

30

40

50

に、プレイヤーの感触を改善することを助けることができる。

【0129】

クラブヘッド本体1510は、カスケーディングソール1555をさらに備えることができる。カスケーディングソール1555は、後部分1509と後面1515の間に位置する第2のキャピティ1542の底部において、ソール1508の内側キャピティに位置する。クラブヘッド本体1510のカスケーディングソール1555は、第1の層(図示省略)および第2の層(図示省略)を有する、上述したクラブヘッド本体910のカスケーディングソール955に類似することができる。クラブヘッド本体1510のカスケーディングソール1555は、ソール1508の近くのフェース要素1511によって経験される応力のいくらかが、クラブヘッド本体1510の第1の層および第2の層へと分配されることを可能にする。クラブヘッド本体1510のカスケーディングソール1555の第1の層および第2の層は、主としてソール1508の近くのフェース要素1511の最も薄いセクションにおいて、応力が集中することを防止する。ソール1508の中の第1の層および第2の層の中の応力の分配は、フェース要素1511の恒久的な変形を防止する。従って、ボールとの複数のインパクトの後に、より一貫した性能特性および感触を生み出すことができる。

10

【0130】

ゴルフクラブヘッド100、300、600、800、900、1500は、変化するロフト角を有する1組のクラブヘッドの一部とすることができる。いくつかの実施形態では、中心厚さ537、強化要素120の外側のフェース厚さ542、上部厚さ546、底部厚さ548、リブ高さ540におけるフェース厚さ、または前述の厚さの組合せは、1組のクラブヘッド内でクラブヘッドのロフト角とともに変化することができる。

20

【0131】

ここで次の図面に移ると、図10は、ゴルフクラブヘッドを提供する方法1000の一実施形態に関するフローチャートを示す。方法1000は、単なる例示であり、本明細書に提示する実施形態に限定されない。方法1000は、本明細書で明確に図示または説明していない多くの異なる実施形態または例で用いられ得る。いくつかの実施形態では、方法1000の作業、手順、および/またはプロセスが、提示した順序で実施され得る。他の実施形態では、方法1000の作業、手順、および/またはプロセスが、他の任意の適切な順序で実施され得る。さらに他の実施形態では、方法1000における作業、手順、および/またはプロセスのうちの1つまたは複数、組み合わせられてもよく、スキップされてもよい。多くの実施形態では、ゴルフクラブヘッドは、ゴルフクラブヘッド100(図1および図2)、ゴルフクラブヘッド600(図6および図7)、および/またはゴルフクラブヘッド800(図8および図9)に類似していてもよく、それと同一でもよい。

30

【0132】

方法1000は、フェース要素を提供する作業1001を含むことができる。フェース要素は、フェース要素111(図1)に類似していてもよく、それと同一でもよい。

【0133】

方法1000は、強化デバイスを提供する作業1002を含むことができる。強化デバイスは、強化デバイス112(図1)に類似していてもよく、それと同一でもよい。図11は、図10の実施形態による例示的作業1002を示す。

40

【0134】

例えば、作業1002は、第1の強化要素を提供する作業1101を含むことができる。第1の強化要素は、第1の強化要素121(図1)、強化要素621(図6)、強化要素120(図1)のうちのいずれか1つの強化要素、および/または強化要素620(図6)のうちのいずれか1つの強化要素に類似していてもよく、それと同一でもよい。

【0135】

さらに、作業1002は、第2の強化要素を提供する作業1102を含むことができる。第2の強化要素は、第2の強化要素641(図6)および/または強化要素620(図6)のうちのいずれか1つの強化要素に類似していてもよく、それと同一でもよい。いくつ

50

かの実施形態では、作業 1 1 0 1 および作業 1 1 0 2 は、略同時に実施され得る。他の実施形態では、作業 1 1 0 2 は省略され得る。

【 0 1 3 6 】

図 1 0 に戻ると、方法 1 0 0 0 は、周縁壁要素を提供する作業 1 0 0 3 を含むことができる。周縁壁要素は、周縁壁要素 1 1 3 (図 1) に類似していてもよく、それと同一でもよい。いくつかの実施形態では、作業 1 0 0 3 は省略され得る。

【 0 1 3 7 】

いくつかの実施形態では、方法 1 0 0 0 は、作業 1 0 0 2 において提供された強化デバイス内の中心キャビティ内に、インサートを提供する作業 1 0 0 4 を含むことができる。いくつかの実施形態では、作業 1 0 0 4 は省略され得る。

【 0 1 3 8 】

多くの実施形態では、作業 1 0 0 1 ~ 1 0 0 4 のうちの 2 つ以上が、順次実施されてもよく、互いに略同時に実施されてもよい。これらまたは他の実施形態では、作業 1 0 0 1 ~ 1 0 0 4 は、任意の適切な製造技法 (例えば鋳造、鍛造、モールディング、機械加工、接合等) を実行して、実施され得る。

【 0 1 3 9 】

以上、本明細書のゴルフクラブヘッド、および関連方法について、特定の実施形態に即して説明してきたが、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく、さまざまな変更が加えられ得る。例えば、当業者には、図 1 0 の作業 1 0 0 1 ~ 1 0 0 4、ならびに図 1 1 の作業 1 1 0 1 および 1 1 0 2 が、多くの異なる手順、プロセス、および作業から構成され、多くの異なるモジュールによって、多くの異なる順序で実施され得ること、図 1 ~ 図 4 の任意の要素が修正され得ること、ならびにこれらの実施形態のうちのいくつかについての先の議論が必ずしも、可能な全ての実施形態の完全な説明になっているとは限らないことが、容易に明らかとなるであろう。

【 0 1 4 0 】

(例)

(例 1 : 3 6 0 度のアンダーカットと部分的なアンダーカットとの比較)

下記の表 1 を参照すると、9 0 m p h でのゴルフボールとのインパクトの間の、2 つの類似のゴルフクラブヘッドの内部エネルギー (重量ポンド・インチで測定される) を評価するために、有限要素分析 (F E A) テストが行われた。ゴルフクラブヘッドのフェース要素の上のインパクトの 3 つのポイント、即ち、トゥ端部、フェース中心、および、ヒール端部が、F E A テストのために選ばれた。テストされた第 1 のゴルフクラブヘッドは、クラブヘッド 1 5 0 0 であり、クラブヘッド 1 5 0 0 は、3 6 0 度のアンダーカット 1 5 5 0 を備えており、アンダーカット 1 5 5 0 は、連続的になっており、クラブヘッド本体 1 5 1 0 の上述した第 1、第 2、第 3、第 4、および、第 5 のキャビティ 1 5 4 1、1 5 4 2、1 5 4 2、1 5 4 4、1 5 4 5 を備える。比較測定に関して、使用されたコントロールのゴルフクラブヘッドは、サイズおよび構造が類似しており、トップレールおよびソールの中にキャビティを備えるが、3 6 0 度のアンダーカットはなかった (即ち、ヒール端部およびトゥ端部の中のキャビティがない)。

【 0 1 4 1 】

【表 1】

表 1. クラブヘッド 1 5 0 0 対コントロールのたわみおよびボール速度性能

	ピークフェース要素屈曲 (inches)	ヒール端部における ボール速度 (mph)	中心における ボール速度 (mph)	トゥ端部における ボール速度 (mph)
クラブヘッド 1500	0.040 - 0.050	123	125.3	123.2
コントロール クラブヘッド	0.030 - 0.040	122.4	124.3	121.9

【 0 1 4 2 】

F E A テストは、フェース要素によって生み出される内部エネルギーを測定した。ここで

、 7 . 8 ポンド・インチは、約 1 m p h と同等であった。上記の表 1 に示されているように、ゴルフクラブヘッドは、ヒール端部 1 5 0 6 において約 1 2 3 . 0 m p h、フェース中心 1 5 1 6 において約 1 2 5 . 3 m p h、および、トゥ端部 1 5 0 5 において約 1 2 3 . 2 m p h のゴルフボール速度を生み出した。クラブヘッド 1 5 0 0 と比較して、コントロールのゴルフクラブヘッドは、ヒール端部において約 1 2 2 . 4 m p h、フェース中心において約 1 2 4 . 3 m p h、および、トゥ端部において約 1 2 1 . 9 m p h のより低いゴルフボール速度を生み出した。一体に連続的な第 1 のキャビティ 1 5 4 1、第 2 のキャビティ 1 5 4 2、第 3 のキャビティ 1 5 4 3、第 4 のキャビティ 1 5 4 4、および、第 5 のキャビティ 1 5 4 5 を備える 3 6 0 度のアンダーカット 1 5 5 0 から構成されたクラブヘッド 1 5 0 0 は、トップレールおよびソールの中のキャビティのみを備えた（即ち、ヒール端部およびトゥ端部の中のキャビティはない）類似のコントロールのゴルフクラブヘッドと比較して、テストされたすべての 3 つのポイントにおいてボール速度の増加が見られた。より具体的には、クラブヘッド 1 5 0 0 は、コントロールのゴルフクラブヘッドに対して、ヒール端部 1 5 0 6 において約 0 . 5 ~ 0 . 7 5 m p h の増加（約 0 . 5 % 増加）、フェース中心において約 1 m p h の増加（約 0 . 8 % 増加）、およびトゥ端部 1 5 0 5 において約 1 ~ 1 . 5 m p h の増加（約 1 . 1 % 増加）が見られた。

10

【 0 1 4 3 】

F E A テストは、ゴルフボールとのインパクトの間に経験されるゴルフクラブヘッドのフェース要素のピークたわみをさらに示した。ピークたわみは、開始位置におけるフェース要素のフェース面から、フェース要素が開始位置へ跳ね返って戻る前の、インパクト位置の終わりににおけるフェース要素のフェース面へ、F E A によって測定された。3 6 0 度のアンダーカットを有するクラブヘッド 1 5 0 0 のフェース要素 1 5 1 1 は、0 . 0 4 0 インチから 0 . 0 5 0 インチのピークたわみを経験し、一方、コントロールのゴルフクラブヘッド（トップレールの中のキャビティ、およびソールの中のキャビティを有するが、ヒール端部およびトゥ端部の中のキャビティはない）のフェース要素は、0 . 0 3 0 インチから 0 . 0 4 0 インチのピークたわみを経験した。従って、3 6 0 度のアンダーカットを有するクラブヘッド 1 5 0 0 のフェース要素 1 5 1 1 は、ピークたわみの 2 8 . 6 % の増加を有する。

20

【 0 1 4 4 】

表 1 に示されているように、および、上記に説明されるように、クラブヘッド 1 5 0 0 は、コントロールのゴルフクラブヘッドと比較して、ヒール端部 1 5 0 6、フェース中心 1 5 1 6、およびトゥ端部 1 5 0 5 において、ボール速度を増加させ、また、フェース要素 1 5 1 1 のピークたわみを増加させた。クラブヘッド 1 5 0 0 の増加した性能結果は、主として、第 1 のキャビティ 1 5 4 1、第 2 のキャビティ 1 5 4 2、第 3 のキャビティ 1 5 4 3、第 4 のキャビティ 1 5 4 4、および、第 5 のキャビティ 1 5 4 5 から構成される 3 6 0 度アンダーカット 1 5 5 0 に起因する。これは、同様に構造化されおよびサイズ決めされたコントロールのゴルフクラブヘッドと比較され、コントロールのゴルフクラブヘッドは、トップレールの中のキャビティ、およびソールの中のキャビティを有するが、ヒール端部およびトゥ端部の中のキャビティはない。

30

【 0 1 4 5 】

連続的な 3 6 0 度のアンダーカット 1 5 5 0（具体的には、トゥ端部 1 5 0 5 において第 3 のおよび第 4 のキャビティ 1 5 4 3 および 1 5 4 4 を備え、ヒール端部 1 5 0 6 において第 5 のキャビティ 1 5 4 5 を備える）は、フェース要素 1 5 1 1 がたわむためのより多くの空間を可能にした。従って、より多くの内部エネルギーが生み出され、それは、より大きいボール速度と同等である。より高いボール速度は、例えば、発射角度、ボールスピン、および、ボールが着地する統計面積を狭くすることなど、他の性能特性を結果として生じさせることができる。それらは、すべて、ゲームの間のボールの飛距離をもたらす。より具体的には、クラブヘッド 1 5 0 0 によって経験されるボール速度の増加は、トップレールキャビティおよびソールキャビティだけを備えた類似のコントロールのクラブヘッドと比較して、0 . 1 度から 0 . 3 度だけ高い発射角度、および、1 0 0 回転毎分（r p

40

50

m) から 300rpm だけ低いボールスピンと同等であり得る。より高い発射角度およびより低いボールスピンは、インパクトの後のボールの飛距離を増加させることができる。第1、第2、第3、第4、および、第5のキャビティ1541、1542、1542、1544、1545を備えるクラブヘッド1500の発射角度の増加、および、スピンレートの減少は、トゥ端部キャビティおよびヒール端部キャビティのないコントロールのクラブヘッドと比較して、2ヤードから5ヤードのボール距離の増加が見られた。

【0146】

360度のアンダーカット1550から構成されるクラブヘッド1500は、ボール速度を増加させただけでなく、トップレールキャビティおよびソールキャビティだけを備えたコントロールのクラブヘッドと類似のMOIも維持した。より低いボール速度を伴うクラブヘッドと類似のMOIを有することは、クラブヘッド1500が、より速いボール速度をあきらめることなく、より寛容なクラブとして振舞いをするができることを意味する。クラブヘッド1500は、(トゥ端部1505からヒール端部1506へ)フェース要素1511を横切るより一貫したボール速度に起因して、さらに寛容である。フェース要素1511を横切るより一貫したボール速度は、それにより、打ち損ない(即ち、ヒール端部1506またはトゥ端部1505におけるインパクト)の間のより一貫したボール飛行および飛距離を生み出すことができる。

【0147】

さらに、上記の例は、アイアンタイプのゴルフクラブヘッドに関連して説明されていることがあるが、本明細書で説明する装置、方法、および製品は、ウッドタイプのゴルフクラブやパタータイプのゴルフクラブなど、他のタイプのゴルフクラブに適用可能とすることができる。あるいは、本明細書で説明する装置、方法、および製品は、ホッケースティック、テニスラケット、釣り竿、スキースティック等のような、適用可能な他のタイプのスポーツ用品とすることもできる。

【0148】

そのような変更その他のさらなる例が、先の説明の中で挙げられたさまざまな図の特徴部のうちの1つまたは複数を有する異なる実施形態の他の置換えも、同様に企図される。従って、本明細書の明細書、特許請求の範囲、および図面は、本開示の範囲を例示するためのものであり、限定するものではない。本出願の範囲は、添付の特許請求の範囲によって求められる範囲のみに限定されることが意図される。

【0149】

(条項1)ゴルフクラブヘッドであって、前端部および後端部と、フェース要素であって、前記前端部に位置するフェース面と、前記後端部に位置する後面であって、後中心、後周縁部、および、強化デバイスを備える前記後面と、を備える前記フェース要素と、トップレール壁を形成するために、底端部に向かって円弧状に延在するトップレールを有する上端部と、前記上端部に向かって上向きに延在する後部分と一体に形成されるソールを有する底部と、第1のトゥ端部部分、第2のトゥ端部部分、および、第3のトゥ端部部分へと分割されるトゥ端部であって、前記第1のトゥ端部部分は、前記上端部に隣接しており、前記上端部と一体に形成されており、前記第3のトゥ端部部分は、前記底端部に隣接しており、前記底端部と一体に形成されており、前記第2のトゥ端部部分は、前記第1のトゥ端部部分と前記第3のトゥ端部部分の間に設けられており、前記トゥ端部は、前記トップレール、前記ソール、および、前記ヒール端部に向かって、湾曲して延在しているトゥレッジ部を有しており、前記トゥレッジ部は、前記トップレール壁部および前記後部分と一体に形成される、前記トゥ端部と、前記トップレール、前記ソール、および、前記トゥ端部に向かって、湾曲して延在しているヒールレッジ部を備えるヒール端部であって、前記ヒールレッジ部は、前記トップレール壁部および前記後部分と一体に形成される、前記ヒール端部と、第1のキャビティ、第2のキャビティ、第3のキャビティ、第4のキャビティ、および、第5のキャビティを備えるアンダーカットであって、前記第1のキャビティは、前記後面と前記上部後方壁部の間に形成されており、0.115インチから0.135インチの第1の深さを有しており、前記第2のキャビティは、前記後面と前記後部分

10

20

30

40

50

の間に形成されており、0.460インチから0.580インチの第2の深さを有しており、前記第3のキャビティは、前記後面と前記第1のトゥ端部部分における前記トゥレッジ部の間に形成されており、0.215インチから0.245インチの範囲の第3の深さを有しており、前記第4のキャビティは、前記後面と前記第2のトゥ端部部分における前記トゥレッジ部の間に形成されており、0.140インチから0.165インチの範囲の第4の深さを有しており、前記第5のキャビティは、前記後面と前記ヒールレッジ部の間に形成されており、前記第5のキャビティは、0.080インチから0.110インチの範囲の第5の深さを有している、前記アンダーカットと、外周縁面および内周縁面を有するループ状リブを備える強化要素と、を備え、前記強化要素の前記外周縁面は、前記後面に対してすみ肉付けされる、ゴルフクラブヘッド。

10

【0150】

(条項2) 前記ループ状リブは、x軸に対して対称である、または、y軸に対して対称である、条項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0151】

(条項3) 前記第1のキャビティ、前記第2のキャビティ、前記第3のキャビティ、前記第4のキャビティ、および、前記第5のキャビティの全てが一体に接続されており、連続的である、条項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0152】

(条項4) 前記第1のキャビティ、前記第2のキャビティ、前記第3のキャビティ、前記第4のキャビティ、および、前記第5のキャビティが、分断構造体によって分断されており、非連続的である、条項1に記載のゴルフクラブヘッド。

20

【0153】

(条項5) 前記フェース要素が、前記フェース面のフェース中心から前記後中心へと垂直に測定され、0.055インチから0.075インチの範囲の第1の厚さを備え、前記フェース要素が、前記強化要素の頂点から前記フェース面へと垂直に測定され、0.150インチから0.200インチの範囲の第2の厚さを備え、前記フェース要素が、前記フェース面から、前記強化デバイスがなく前記後周縁部および後中心に隣接する前記後面へと垂直に測定され、0.050インチから0.060インチの範囲の第3の厚さを備え、前記フェース要素が、前記後周縁部において、0.050インチから0.070インチの範囲の第4の厚さを備える、条項1に記載のゴルフクラブヘッド。

30

【0154】

(条項6) 前記ゴルフクラブヘッドは、前記第2のキャビティの前記底部において、カスケーディングソールをさらに備え、前記カスケーディングソールは、第1の層および第2の層を備える、条項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0155】

(条項7) 前記第1の層は、前記第2の層の厚さよりも大きい厚さを備える、条項6に記載のゴルフクラブヘッド。

【0156】

(条項8) 前記ループ状リブの前記内周縁面が、前記後面に対してすみ肉付けされる、条項1に記載のゴルフクラブヘッド。

40

【0157】

(条項9) 前記第1のキャビティの前記第1の深さは、約0.125インチであり、前記第2のキャビティの前記第2の深さは、約0.500インチであり、前記第1のトゥ端部部分における前記第3のキャビティの前記第3の深さは、約0.225インチであり、前記第2のトゥ端部部分における前記第4のキャビティの前記第4の深さは、約0.120インチであり、前記ヒール端部における前記第5のキャビティの前記第5の深さは、約0.080インチである、条項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0158】

(条項10) 前記トゥレッジ部は、前記後面の一部を覆っており、前記トゥレッジ部は、前記第1のトゥ端部部分において最も顕著であり、前記第2のトゥ端部部分に向かって減

50

少し、実質的に一定になっており、前記第3のトゥ端部部分に向かって、わずかに増加する、条項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0159】

(条項11) ゴルフクラブヘッドであって、前端部および後端部と、前端部および後端部と、前記前端部に位置するフェース面と、前記後端部に位置する後面であって、後中心及び後周縁部を備える前記後面と、を備える前記フェース要素と、トップレール壁を形成するために、底端部に向かって円弧状に延在するトップレールを有する上端部と、前記上端部に向かって上向きに延在する後部分と一体に形成されるソールを有する底部と、第1のトゥ端部部分、第2のトゥ端部部分、および、第3のトゥ端部部分へと分割されるトゥ端部であって、前記第1のトゥ端部部分は、前記上端部に隣接しており、前記上端部と一体に形成されており、前記第3のトゥ端部部分は、前記底端部に隣接しており、前記底端部と一体に形成されており、前記第2のトゥ端部部分は、前記第1のトゥ端部部分と前記第3のトゥ端部部分の間に設けられており、前記トゥ端部は、前記トップレール、前記ソール、および、前記ヒール端部に向かって、湾曲して延在しているトゥレッジ部を有しており、前記トゥレッジ部は、前記トップレール壁部および前記後部分と一体に形成される、前記トゥ端部と、前記トップレール、前記ソール、および、前記トゥ端部に向かって、湾曲して延在しているヒールレッジ部を備えるヒール端部であって、前記ヒールレッジ部は、前記トップレール壁部および前記後部分と一体に形成される、前記ヒール端部と、第1のキャビティ、第2のキャビティ、第3のキャビティ、第4のキャビティ、および、第5のキャビティを備えるアンダーカットであって、前記第1のキャビティは、前記後面と前記上部後方壁部の間に形成されており、0.115インチから0.135インチの第1の深さを有しており、前記第2のキャビティは、前記後面と前記後部分の間に形成されており、0.460インチから0.580インチの第2の深さを有しており、前記第3のキャビティは、前記後面と前記第1のトゥ端部部分における前記トゥレッジ部の間に形成されており、0.215インチから0.245インチの範囲の第3の深さを有しており、前記第4のキャビティは、前記後面と前記第2のトゥ端部部分における前記トゥレッジ部の間に形成されており、0.140インチから0.165インチの範囲の第4の深さを有しており、前記第5のキャビティは、前記後面と前記ヒールレッジ部の間に形成されており、前記第5のキャビティは、0.080インチから0.110インチの範囲の第5の深さを有している、前記アンダーカットと、を備える、ゴルフクラブヘッド。

【0160】

(条項12) 前記フェース要素は、前記フェース面のフェース中心から前記後中心へと垂直に測定され、0.088インチから0.100インチの範囲の第1の厚さを備え、前記フェース要素は、前記フェース面から前記後中心に隣接する前記後面へと垂直に測定され、0.088インチから0.100インチの範囲の第2の厚さを備え、前記フェース要素は、前記フェース面から前記後面へと測定され、前記第2の厚さに隣接し、かつ、前記後周縁部に隣接する0.050インチから0.060インチの範囲の第3の厚さを備え、前記フェース要素は、前記後周縁部において、0.050インチから0.070インチの範囲の第4の厚さを備える、条項11に記載のゴルフクラブヘッド。

【0161】

(条項13) 前記カスケーディングソールは、第1の層および第2の層を備える、条項11に記載のゴルフクラブヘッド。

【0162】

(条項14) 前記第1の層は、前記前端部の近位にあり、前記第2の層は、前記後端部の近位にあり、前記第1の層が前記第2の層へと移行する、条項11に記載のゴルフクラブヘッド。

【0163】

(条項15) 前記第1の層は、前記第2の層の厚さよりも大きい厚さを備える、条項11に記載のゴルフクラブヘッド。

【0164】

(条項 16) 前記第 1 のキャビティの前記第 1 の深さは、約 0.125 インチであり、前記第 2 のキャビティの前記第 2 の深さは、約 0.500 インチであり、前記第 1 のトゥ端部部分における前記第 3 のキャビティの前記第 3 の深さは、約 0.225 インチであり、前記第 2 のトゥ端部部分における前記第 4 のキャビティの前記第 4 の深さは、約 0.120 インチであり、前記ヒール端部における前記第 5 のキャビティの前記第 5 の深さは、約 0.080 インチである、条項 11 に記載のゴルフクラブヘッド。

【0165】

(条項 17) 前記第 1 のキャビティ、前記第 2 のキャビティ、前記第 3 のキャビティ、前記第 4 のキャビティ、および、前記第 5 のキャビティの全てが一体に接続されており、連続的である、条項 11 に記載のゴルフクラブヘッド。

10

【0166】

(条項 18) 前記第 1 のキャビティ前記、第 2 のキャビティ、前記第 3 のキャビティ、前記第 4 のキャビティ、および、前記第 5 のキャビティが、分断構造体によって分断されており、非連続的である、条項 11 に記載のゴルフクラブヘッド。

【0167】

(条項 19) ウェイトが、前記後部分と前記後面の間において、前記第 2 のキャビティの中に配設されることができる、条項 11 に記載のゴルフクラブヘッド。

【0168】

(条項 20) 前記トゥレッジ部は、前記後面の一部を覆っており、前記トゥレッジ部は、前記第 1 のトゥ端部部分において最も顕著であり、前記第 2 のトゥ端部部分に向かって減少し、実質的に一定になっており、前記第 3 のトゥ端部部分に向かってわずかに増加する、条項 11 に記載のゴルフクラブヘッド。

20

【0169】

(条項 21) ゴルフクラブヘッドであって、前端部及び後端部と、トゥ端部およびヒール端部と、トゥ端部からヒール端部へと延在するトップレールを有する上端部と、内側ソール面を備えるソールを有する底部であって、トップレールが、前端部から離れて、後端部および底端部に向かって、円弧状に延在する底部と、フェース要素であって、前端部に位置するフェース面、およびフェース面の反対側にある後端部に位置する後面と、を備え、後面は、後中心、後面に位置する強化デバイス、および、フェース要素の後面とアンダーカットを画定するトップレールの間に位置する凹部を備え、アンダーカットが、トゥ端部からヒール端部へとトップレールに沿って延在する、フェース要素とを備え、強化要素が、外周縁面および内周縁面を有するループ状リブを備え、強化要素の外周縁面が、後面に対してすみ肉付けされる、ゴルフクラブヘッド。

30

【0170】

(条項 22) フェース要素の後面から内側ソール面への内部半径移行部をさらに備え、内部半径移行部が、カスケーディングソールを備える、条項 21 に記載のゴルフクラブヘッド。

【0171】

(条項 23) カスケーディングソールが、第 1 の層および第 2 の層を備える、条項 22 に記載のゴルフクラブヘッド。

40

【0172】

(条項 24) 第 1 の層が、前端部の近位にあり、第 2 の層が、後端部の近位にあり、第 1 の層が、第 2 の層へと移行する、条項 23 に記載のゴルフクラブヘッド。

【0173】

(条項 25) 第 1 の層が、第 2 の層の厚さよりも大きい厚さを備える、条項 23 に記載のゴルフクラブヘッド。

【0174】

(条項 26) ループ状リブは、楕円形ループ状リブまたは円形ループ状リブを備える、条項 21 に記載のゴルフクラブヘッド。

【0175】

50

(条項 27) ループ状リブは、複数のループ状リブを備え、各ループ状リブが、互いに同心である、条項 21 に記載のゴルフクラブヘッド。

【0176】

本明細書で論じたゴルフクラブヘッドおよび関連方法は、さまざまな実施形態において実行され得、これらの実施形態のうちのいくつかについての先の議論は必ずしも、可能な全ての実施形態の完全な説明になっているとは限らない。そうではなく、図面の詳細な説明、および図面自体が、少なくとも 1 つの好ましい実施形態を開示し、また代替実施形態を開示することがある。

【0177】

1 つまたは複数の特許請求される要素の置換えは、訂正ではなく再構成となる。加えて、利益、他の利点、および問題に対する解決策について、特定の実施形態に関して説明してきた。しかし、利益、利点、問題に対する解決策、および任意の利益、利点、または解決策を生じさせ、またはより顕著にさせることのできる 1 つまたは複数の任意の要素を、請求項のうちのいずれかまたは全ての、肝要な、必要な、または不可欠な特徴部または要素と解釈することは、そのような利益、利点、解決策、または要素がそのような請求項内に明示的に述べられていない限り、すべきではない。

10

【0178】

ゴルフのルールは時々変わることがある(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)等のようなゴルフの標準化組織および/または運営団体によって、新たな規定が採用されることがあり、または旧ルールが廃止もしくは修正されることがある)ので、本明細書で説明する装置、方法、および製品に関連するゴルフ用品は、任意の特定の時点のゴルフのルールに準拠していることもあり、準拠していないこともある。従って、本明細書で説明する装置、方法、製品に関連するゴルフ用品は、準拠している、または準拠していないゴルフ用品として、広告され、売りに出され、および/または販売されることがある。本明細書で説明する装置、方法、および製品は、この点に関して限定されない。

20

【0179】

さらに、本明細書で開示する実施形態および限定事項は、実施形態および/または限定事項が、(1)特許請求の範囲において明示的に特許請求されておらず、(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/もしくは限定事項の均等物であるか、または潜在的な均等物である場合、公有の原則の下で公に供されることはない。

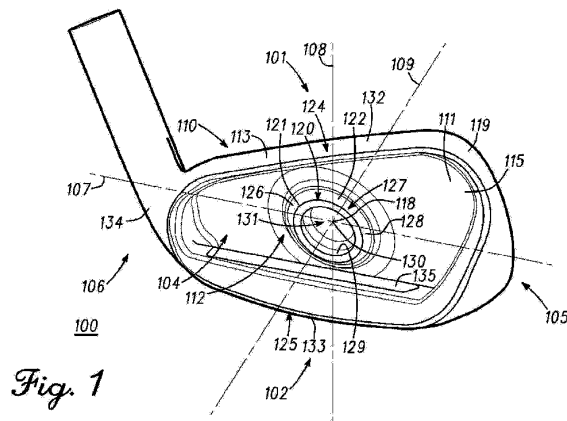
30

40

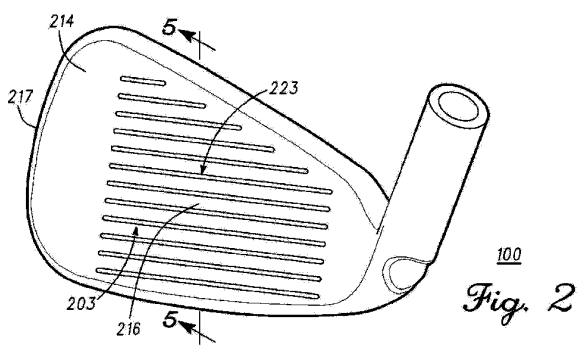
50

【図面】

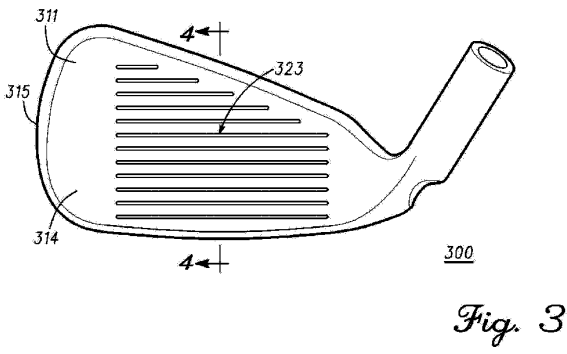
【図 1】



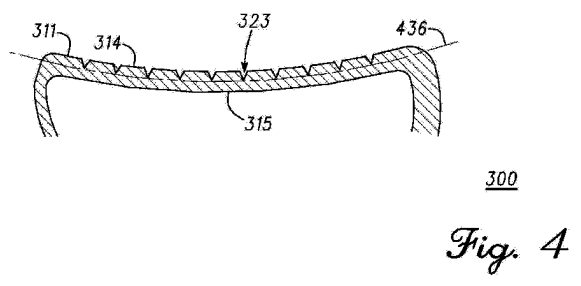
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

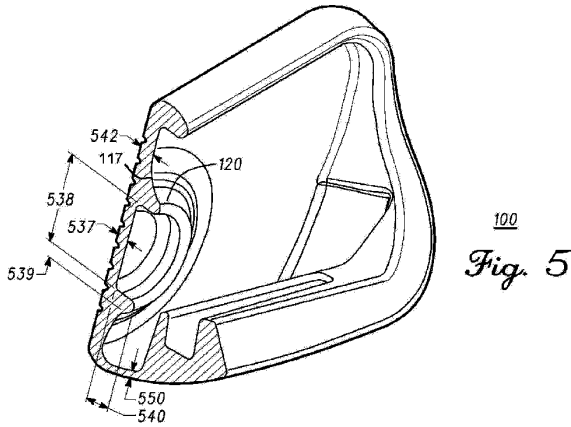
20

30

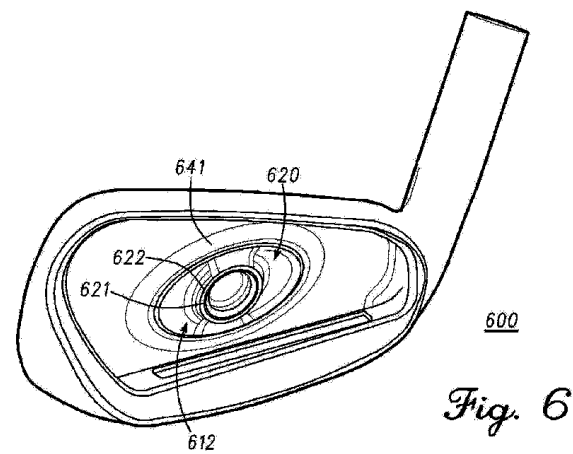
40

50

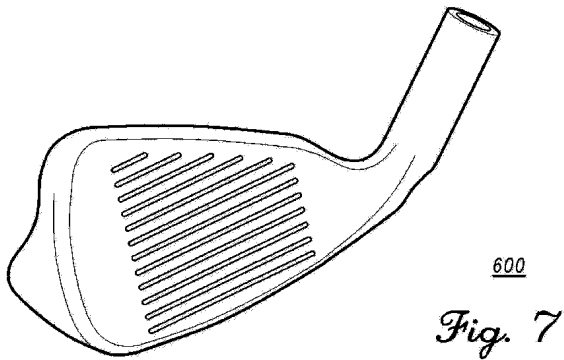
【 図 5 】



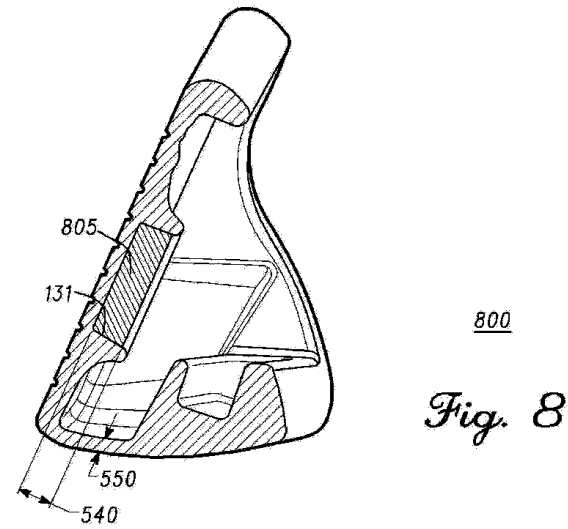
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



10

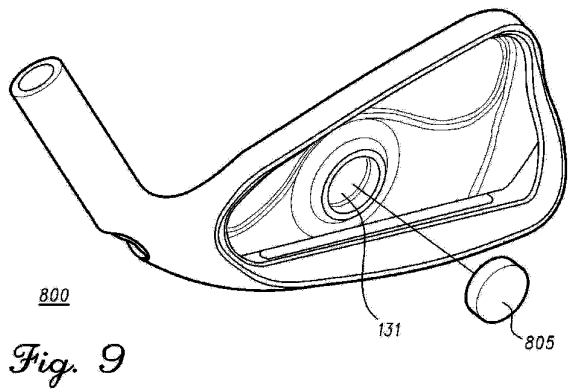
20

30

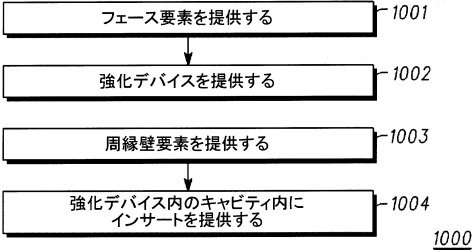
40

50

【図 9】

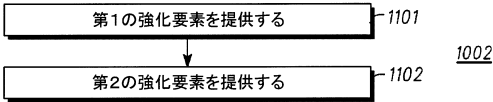


【図 10】

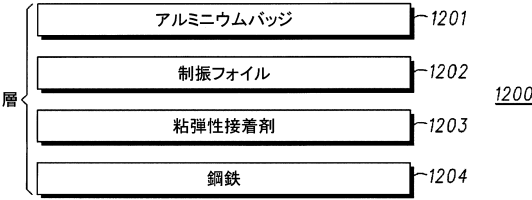


10

【図 11】



【図 12】



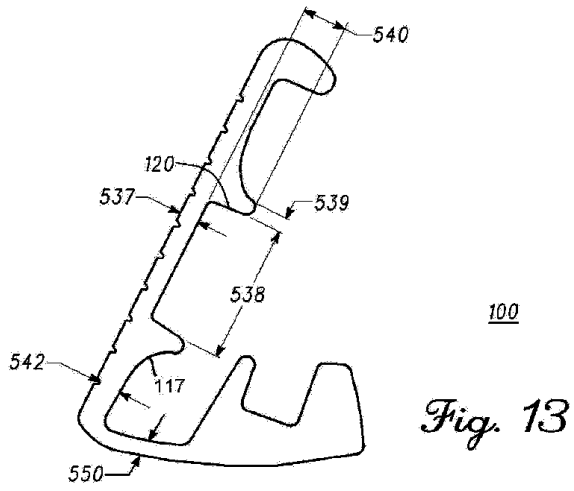
20

30

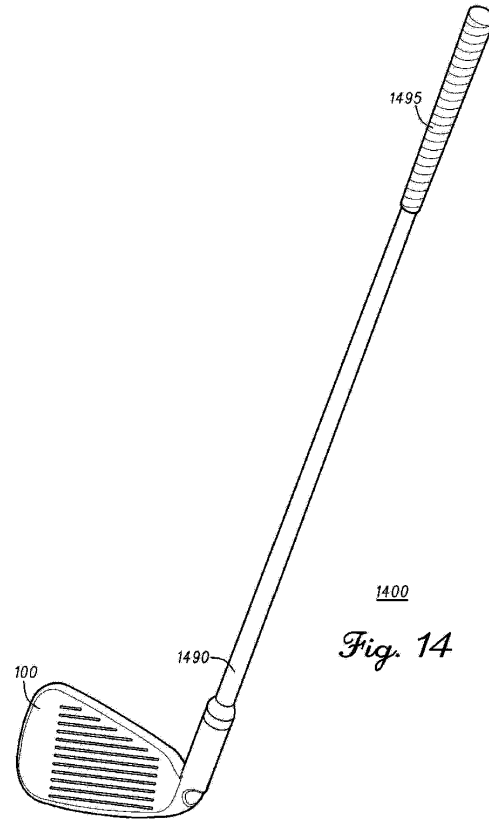
40

50

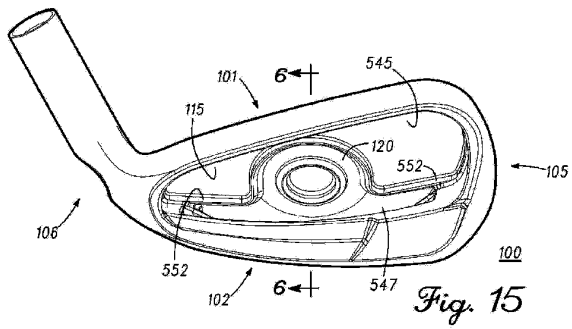
【 図 1 3 】



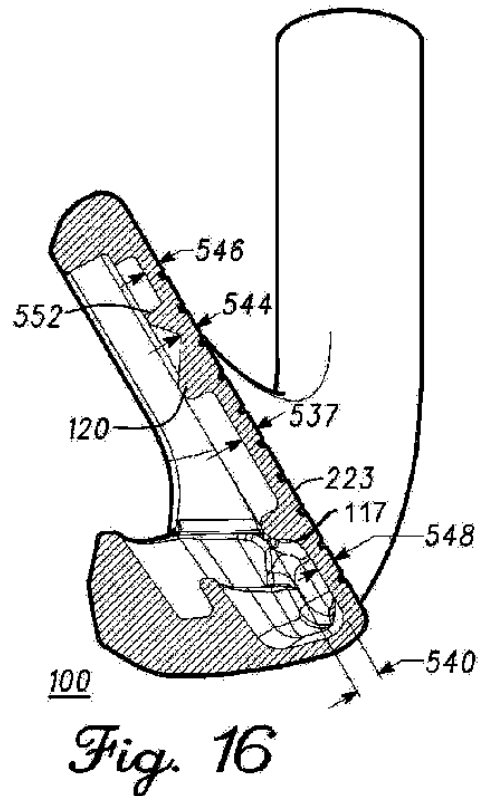
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



10

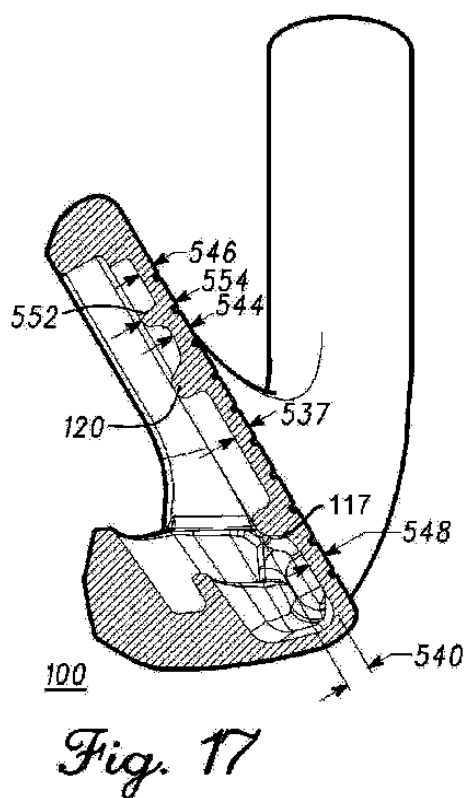
20

30

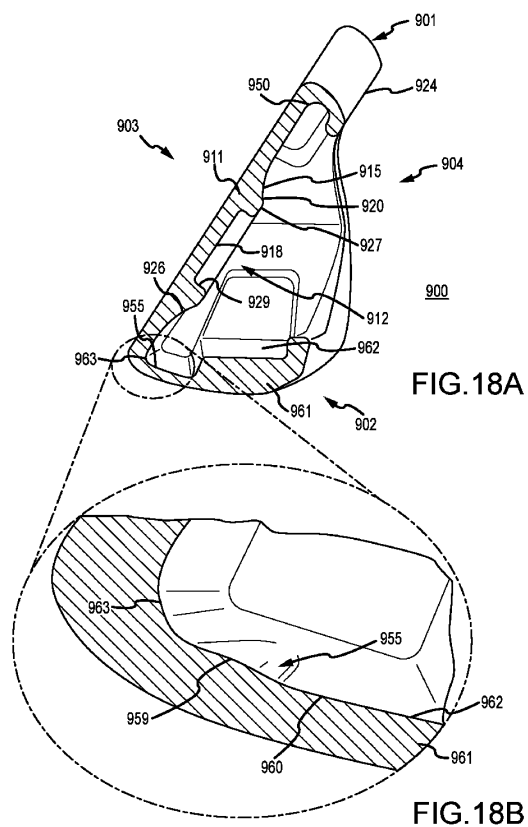
40

50

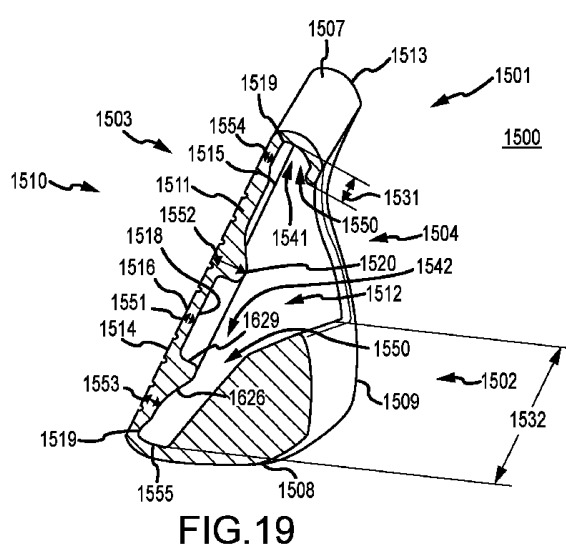
【圖 17】



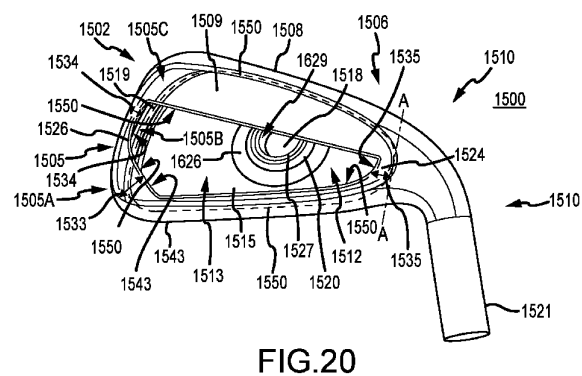
【 図 1 8 A - 1 8 B 】



【 図 19 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】

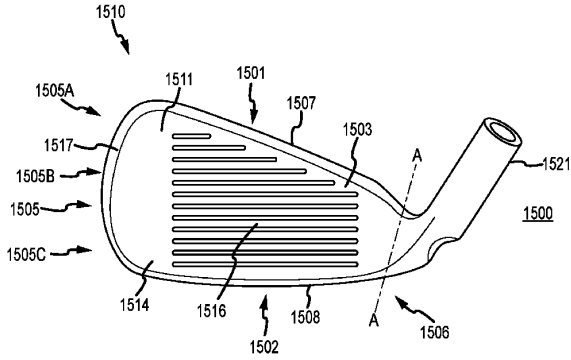


FIG.21

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 15/628,639

(32)優先日 平成29年6月20日(2017.6.20)

(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 コウブ 2201 カーステン マニファクチュアリング コーポレーション内

(72)発明者 エリック ブイ . コール

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 マニファクチュアリング コーポレーション内

(72)発明者 コリー エス . ベーコン

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 マニファクチュアリング コーポレーション内

(72)発明者 トラビス ディ . ミレマン

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 マニファクチュアリング コーポレーション内

(72)発明者 ジェイコブ ティー . クラーク

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 マニファクチュアリング コーポレーション内

(72)発明者 マーティン アール . ジャーツソン

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 マニファクチュアリング コーポレーション内

(72)発明者 カルバン ワン

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 マニファクチュアリング コーポレーション内

(72)発明者 ショージェン チン

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 マニファクチュアリング コーポレーション内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0328506(US, A1)

特開平07-299165(JP, A)

特開2014-108287(JP, A)

特開平09-173508(JP, A)

米国特許出願公開第2016/0114228(US, A1)

特開平07-008583(JP, A)

特開平06-233840(JP, A)

米国特許第05643099(US, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A63B 53/04