

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6497900号  
(P6497900)

(45) 発行日 平成31年4月10日(2019.4.10)

(24) 登録日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.

A63B 53/04 (2015.01)

F 1

A 63 B 53/04

A

請求項の数 21 外国語出願 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2014-235213 (P2014-235213)  
 (22) 出願日 平成26年11月20日 (2014.11.20)  
 (65) 公開番号 特開2015-100704 (P2015-100704A)  
 (43) 公開日 平成27年6月4日 (2015.6.4)  
 審査請求日 平成29年10月31日 (2017.10.31)  
 (31) 優先権主張番号 61/909, 964  
 (32) 優先日 平成25年11月27日 (2013.11.27)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 14/144, 105  
 (32) 優先日 平成25年12月30日 (2013.12.30)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 502330377  
 ティラー メイド ゴルフ カンパニー,  
 インコーポレーテッド  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92  
 008, カールスバッド, フェルミ  
 コート 5545  
 (74) 代理人 100114188  
 弁理士 小野 誠  
 (74) 代理人 100119253  
 弁理士 金山 賢教  
 (74) 代理人 100124855  
 弁理士 坪倉 道明  
 (74) 代理人 100129713  
 弁理士 重森 一輝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴルフクラブ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ゴルフクラブヘッド(100)であって、  
 クラウン(120)、ソール(130)、及び当該クラウンと当該ソールの間に配置されていてそれらを接続しているスカート(140)、を含むクラブ本体と、  
 前記クラブ本体に連結された調節可能なヘッドシャフト接続組立体であって、前記ゴルフ  
 クラブヘッドが前記ヘッドシャフト接続組立体を介してゴルフクラブシャフトに取付けられたときに形成されるゴルフクラブのロフト角及びライ角の少なくとも一方を調節するよ  
 う操作可能な前記ヘッドシャフト接続組立体と、

前記クラブ本体に調節可能に取付け可能な少なくとも一つの外部質量要素(1010)と

前記クラブ本体の前端へ接続されているフェース部分(110)であって、当該フェース部分は、当該ゴルフクラブヘッドが理想的に位置付けられているときの座標系の原点(205)を画定する幾何学的中心を含んでおり、前記座標系は、

前記原点(205)で前記フェース部分に正接し且つ地平面に平行であるx軸と、  
 前記地平面に平行して且つ前記x軸に直交して前記原点(205)に交わるy軸と、  
 前記x軸と前記y軸の両方に直交して前記原点(205)に交わるz軸と、を含んで  
 いる、前記フェース部分(110)と、を備えており、

当該ゴルフクラブヘッドは、前記y軸に沿って測定した前記原点(205)からの距離  
 CG<sub>y</sub>にあり且つ前記z軸に沿って測定した前記原点(205)からの距離CG<sub>z</sub>にある

10

20

重心 C G を画定している、ゴルフクラブヘッドにおいて、

前記ゴルフクラブヘッドは、最小でも 1 . 1 2 のクラウン高さ対フェース高さ比を有しており、

前記ゴルフクラブヘッドは、前記 x 軸に平行であり且つ当該ゴルフクラブヘッドの前記重心を通る C G x 軸周りの慣性モーメント ( I x x ) を有しており、ここに、 C G z / C G y の比は、不等式、

【数 1】

$$C G_z / C G_y < 0.000222 \times I_{xx} - 0.272$$

10

を満たしており、

前記フェース部分 ( 1 1 0 ) が前記クラブ本体の前端の近傍で前記クラウン ( 1 2 0 ) に接続するフェース - クラウン移行部と、前記スカートが前記クラウンに接続するスカート - クラウン移行部とが設けられ、

前記原点 ( 2 0 5 ) を通る y - z 平面内において、前記クラウンの高さは前記フェース - クラウン移行部から出発して局部的最高値まで連続的に増大し、

前記原点 ( 2 0 5 ) から距離 C G y 離れた位置で前記原点 ( 2 0 5 ) を通る y - z 平面内において、前記クラウンの高さは前記フェース部分 ( 1 1 0 ) の高さより大きく、

前記原点 ( 2 0 5 ) を通る y - z 平面内において、トレイリングエッジ ( 1 8 0 ) の近傍の前記スカート - クラウン移行部は前記原点 ( 2 0 5 ) より下方であり、

前記ゴルフクラブヘッドの C G 実効性積 ( C G e f f ) が、

【数 2】

$$C G_{eff} = C G_y \times \Delta_z$$

20

として定義されており、ここに、 C G e f f は少なくとも 8 0 6 mm<sup>2</sup> である、ゴルフクラブヘッド。

【請求項 2】

30

請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、前記距離 C G z は - 7 . 0 mm 以下である、ゴルフクラブヘッド。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、前記クラウン部分は全ての場所で凸状をしている、ゴルフクラブヘッド。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、前記ゴルフクラブヘッドの前記本体部分へ接続されている少なくとも 1 つの質量要素を更に備えている、ゴルフクラブヘッド。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、前記 C G は、理想アドレス位置で前記ゴルフクラブヘッドの前記ソールと接触にある平面と定義される地平面から距離 z に位置しており、ここに、 z は最大でも 2 4 . 6 mm である、ゴルフクラブヘッド。

【請求項 6】

40

請求項 5 に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、前記 C G 実効性積 ( C G e f f ) が、 1 0 3 1 mm<sup>2</sup> 未満である、ゴルフクラブヘッド。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、

前記フェース部分に沿って配置されているリーディングエッジと、

前記クラブ本体に沿って配置されているトレイリングエッジであって、前記リーディングエッジとは当該ゴルフクラブヘッドの互いに反対の端に配置されているトレイリングエ

50

ツジと、をさらに含み、

当該ゴルフクラブヘッドは、前方質量枠及び後方質量枠によって特徴付けられており、前記前方質量枠は、前記y軸に平行な約35mmの第1寸法及び前記z軸に平行な約20mmの第2寸法を有し、当該第1寸法及び当該第2寸法はそれにより当該前方質量枠の幾何学的中心を画定しております。

前記後方質量枠は、前記y軸に平行な約35mmの第1寸法及び前記z軸に平行な約30mmの第2寸法を有し、当該第1寸法及び当該第2寸法はそれにより当該後方質量枠の幾何学的中心を画定しております。

前記前方質量枠の最前方端は前記リーディングエッジに正接し、前記後方質量枠の最後方端は前記トレイリングエッジに正接しております。

当該ゴルフクラブヘッドは、前記y軸と前記z軸によって画定されるy-z平面における前記前方質量枠の前記幾何学的中心と前記CGの間のベクトルである第1辺と、前記y-z平面における前記後方質量枠の前記幾何学的中心と前記CGの間のベクトルである第2辺と、前記y-z平面における前記前方質量枠の前記幾何学的中心と前記後方質量枠の前記幾何学的中心の間のベクトルである第3辺と、を含むベクトル三角形を画定している、ゴルフクラブヘッドにおいて、

前記後方質量枠が13.2グラムより大きい質量を画定している、ゴルフクラブヘッド。

**【請求項8】**

請求項7に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、MOI(慣性モーメント)実効性総和(MOI<sub>eff</sub>)が、方程式、

**【数3】**

$$MOI_{eff} = m_F L_F^2 + m_R L_R^2$$

によって定義されており、

ここに、m<sub>F</sub>は、前記前方質量枠内に画定されている質量であり、

ここに、L<sub>F</sub>は、前記ベクトル三角形の前記第1辺の長さであり、

ここに、m<sub>R</sub>は、前記後方質量枠内に画定されている質量であり、

ここに、L<sub>R</sub>は、前記ベクトル三角形の前記第2辺の長さであり、

ここに、MOI<sub>eff</sub>は、81.5kg·mm<sup>2</sup>より大きい、ゴルフクラブヘッド。

**【請求項9】**

請求項8に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、MOI<sub>eff</sub>は、最小でも128.2kg·mm<sup>2</sup>である、ゴルフクラブヘッド。

**【請求項10】**

請求項8に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、MOI<sub>eff</sub>は、最小でも240.8kg·mm<sup>2</sup>である、ゴルフクラブヘッド。

**【請求項11】**

請求項8に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、MOI実効性総和比(R<sub>MOI</sub>)が、MOI<sub>eff</sub>の、前記ゴルフクラブヘッドの前記x軸に平行であり且つ当該ゴルフクラブヘッドの前記重心を通るCGx軸周りの慣性モーメント(I<sub>xx</sub>)に対する比として定義されており、ここに、R<sub>MOI</sub>は0.327より大きい、ゴルフクラブヘッド。

**【請求項12】**

請求項11に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、R<sub>MOI</sub>は、最小でも0.453である、ゴルフクラブヘッド。

**【請求項13】**

請求項7に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、前記ゴルフクラブヘッドは、前記x軸に平行であり且つ当該ゴルフクラブヘッドの前記CGを通るCGx軸周りの慣性モーメント(I<sub>xx</sub>)を有しており、ここに、CG<sub>z</sub> / CG<sub>y</sub>の比は、不等式、

10

20

30

40

50

## 【数4】

$$CG_z / CG_y < 0.000222 \times I_{xx} - 0.272$$

を満たしている、ゴルフクラブヘッド。

## 【請求項14】

請求項1に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、

前記フェース部分に沿って配置されているリーディングエッジと、

前記クラブ本体に沿って配置されているトレイリングエッジであって、前記リーディングエッジとは当該ゴルフクラブヘッドの互いに反対の端に配置されているトレイリングエッジと、をさらに含み、

10

当該ゴルフクラブヘッドは、前方質量枠及び後方質量枠によって特徴付けられており、

前記前方質量枠は、前記y軸に平行な約35mmの第1寸法及び前記z軸に平行な約20mmの第2寸法を有し、当該第1寸法及び当該第2寸法はそれにより当該前方質量枠の幾何学的中心を画定しており、

前記後方質量枠は、前記y軸に平行な約35mmの第1寸法及び前記z軸に平行な約30mmの第2寸法を有し、当該第1寸法及び当該第2寸法はそれにより当該後方質量枠の幾何学的中心を画定しており、

前記前方質量枠の最前端は前記リーディングエッジに正接し、前記後方質量枠の最後方端は前記トレイリングエッジに正接しており、

20

当該ゴルフクラブヘッドは、前記y軸と前記z軸によって画定されるy-z平面における前記前方質量枠の前記幾何学的中心と前記CGの間のベクトルである第1辺と、前記y-z平面における前記後方質量枠の前記幾何学的中心と前記CGの間のベクトルである第2辺と、前記y-z平面における前記前方質量枠の前記幾何学的中心と前記後方質量枠の前記幾何学的中心の間のベクトルである第3辺と、を含むベクトル三角形を画定している、ゴルフクラブヘッドにおいて、

ベクトル比が、前記第1辺と前記第2辺の長さの和の前記第3辺の長さに対する比として定義されており、

ここに、前記ベクトル比は1.1281未満である、ゴルフクラブヘッド。

30

## 【請求項15】

請求項14に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、前記ベクトル三角形は、約591mm<sup>2</sup>以下の面積を有している、ゴルフクラブヘッド。

## 【請求項16】

請求項15に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、前記ベクトル三角形は、456mm<sup>2</sup>以下の面積を有している、ゴルフクラブヘッド。

## 【請求項17】

請求項14に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、前記ベクトル比は、最大でも1.0577である、ゴルフクラブヘッド。

## 【請求項18】

請求項14に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、MOI(慣性モーメント)実効性総和(MOI<sub>eff</sub>)が、方程式、

40

## 【数5】

$$MOI_{eff} = m_F L_F^2 + m_R L_R^2$$

によって定義されており、

ここに、m<sub>F</sub>は、前記前方質量枠内に画定されている質量であり、

ここに、L<sub>F</sub>は、前記ベクトル三角形の前記第1辺の長さであり、

50

ここに、 $m_R$  は、前記後方質量枠内に画定されている質量であり、

ここに、 $L_R$  は、前記ベクトル三角形の前記第2辺の長さであり、

ここに、 $MOI_{eff}$  は、 $81.5 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$  より大きい、ゴルフクラブヘッド。

【請求項 19】

請求項 18 に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、 $MOI$  実効性総和比 ( $R_{MOI}$ ) が、 $MOI_{eff}$  の、前記ゴルフクラブヘッドの前記  $x$  軸に平行であり且つ当該ゴルフクラブヘッドの前記重心 ( $CG$ ) を通る  $CG$   $x$  軸周りの慣性モーメント ( $I_{xx}$ ) に対する比として定義されており、ここに、 $R_{MOI}$  は 0.327 より大きい、ゴルフクラブヘッド。

【請求項 20】

請求項 18 に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、前記ゴルフクラブヘッドの前記  $CG$  は、前記  $y$  軸に沿って測定した前記中心フェースからの距離  $CG_y$  に位置し且つ前記  $z$  軸に沿って測定した前記中心フェースからの距離  $CG_z$  に位置しており、前記ゴルフクラブヘッドは、前記  $x$  軸に平行であり且つ当該ゴルフクラブヘッドの前記重心 ( $CG$ ) を通る  $CG$   $x$  軸周りの慣性モーメント ( $I_{xx}$ ) を有しており、ここに、 $CG_z / CG_y$  の比は、不等式、

【数 6】

$$CG_z / CG_y < 0.000222 \times I_{xx} - 0.272$$

10

20

を満たしている、ゴルフクラブヘッド。

【請求項 21】

請求項 20 に記載のゴルフクラブヘッドにおいて、前記クラウン部分は全ての場所で凸状をしている、ゴルフクラブヘッド。

【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、「ゴルフクラブ (GOLF CLUB)」という名称で 2013 年 11 月 27 日に出願されている米国仮特許出願第 61/909,964 号に対する優先権を主張し、同仮特許出願をこれにより明確に参考文献としてここにそっくりそのまま援用する。本願は、「反発係数機構を有するゴルフクラブ (GOLF CLUB WITH COEFFICIENT OF RESTITUTION FEATURE)」という名称で 2013 年 3 月 15 日に出願されている米国特許出願第 13/839,727 号を参照しており、同特許出願を参考文献としてここにそっくりそのまま、特に重心場所及びその結果として生じるクラブ性能への効果の論考に関連して援用する。本願は、更に、「ゴルフクラブヘッド (GOLF CLUB HEAD)」という名称で 2007 年 9 月 27 日に出願されている米国特許第 7,731,603 号を参照しており、同特許を参考文献としてここにそっくりそのまま、特に慣性モーメントの論考に関連して援用する。本願は、更に、「ゴルフクラブ (GOLF CLUB)」という名称で 2008 年 12 月 30 日に出願されている米国特許第 7,887,431 号を参照しており、同特許を参考文献としてここにそっくりそのまま、特にその中に記載されている調節式ロフト技術の論考に関連して援用する。本願は、更に、「高体積空気力学ゴルフクラブヘッド (HIGH VOLUME AERODYNAMIC GOLF CLUB HEAD)」という名称で 2012 年 12 月 18 日に出願されている整理番号第 13/718,107 号を冠する米国特許への出願を参照しており、同特許出願を参考文献としてここにそっくりそのまま、特に空気力学ゴルフクラブヘッドの論考に関連して援用する。本願は、更に、「複合品及びそれを製作するための方法 (COMPOSITE ARTICLES AND METHODS FOR MAKING THE SAME)」という名称で 2007 年 12 月 19 日に出願されている米国特許第 7,874,936 号を参照しており、同特許を参考文献としてここにそっくりそのまま、特に複合フェース技術の論考に関連して援用する。

30

40

50

## 【0002】

本開示は、ウッド型式のゴルフクラブに関する。より厳密には、本開示は、低重心を有するウッド型式のゴルフクラブヘッドに関する。

## 【背景技術】

## 【0003】

「反発係数機構を有するゴルフクラブ」という名称で2013年3月15日に出願されている米国特許出願第13/839,727号 参考文献としてここに援用 に関する説明されている様に、ゴルフクラブヘッドの重心(CG)をフェースに近接してゴルフクラブヘッドに低く配置することには利点が付随する。一部の特定の型式のヘッドでは、ゴルフクラブヘッドのCGを可能な限り低く配置することが、それがゴルフクラブヘッド内のどこかには関係なく、ともかく最も望ましい設計とされていることがある。しかしながら、多くの状況では、低く且つ前方のCG場所が、先行技術の設計又は低前方CGを持たない同等の設計には見られない幾つかの恩恵を提供することができる。

10

## 【0004】

参考までに、本開示内では、「フェアウェイウッド型式ゴルフクラブヘッド」と呼ぶのは、ティー有り又はティー無しで使用されることを意図した何らかのウッド型式ゴルフクラブヘッドを意味する。参考までに、「ドライバー型式ゴルフクラブヘッド」は、主にティー有りで使用されることを意図した何らかのウッド型式ゴルフクラブヘッドを意味する。概して、フェアウェイウッド型式ゴルフクラブヘッドは、13度又はそれより大きいロフト、より通例では15度又はそれより大きいロフト、を有している。概して、ドライバー型式ゴルフクラブヘッドは、12度又はそれより小さいロフト、より通例では10.5度又はそれより小さいロフトを有している。概して、フェアウェイウッド型式ゴルフクラブヘッドは、リーディングエッジからトレイリングエッジまでの長さ73-97mmを有している。様々な定義はフェアウェイウッド型式ゴルフクラブヘッドをハイブリッド型式ゴルフクラブヘッドと区別しており、ハイブリッド型式ゴルフクラブヘッドはフェアウェイウッド型式ゴルフクラブヘッドと似ている傾向はあるがリーディングエッジからトレイリングエッジまでの長さがより短い。概して、ハイブリッド型式ゴルフクラブヘッドは、リーディングエッジからトレイリングエッジまでの長さが38-73mmである。ハイブリッド型式ゴルフクラブヘッドは、更に、フェアウェイウッド型式ゴルフクラブヘッドとは、重量によって、ライ角によって、体積によって、及び/又はシャフト長さによって、区別されよう。現開示のフェアウェイウッド型式ゴルフクラブヘッドは、ロフトが16度である。様々な実施形態では、現開示のフェアウェイウッド型式ゴルフクラブヘッドは、15-19.5度であってもよい。様々な実施形態では、現開示のフェアウェイウッド型式ゴルフクラブヘッドは、13-17度であってもよい。様々な実施形態では、現開示のフェアウェイウッド型式ゴルフクラブヘッドは、13-19.5度であってもよい。様々な実施形態では、現開示のフェアウェイウッド型式ゴルフクラブヘッドは、13-26度であってもよい。現開示のドライバー型式ゴルフクラブヘッドは、様々な実施形態では12度又はそれより小さく、或いは様々な実施形態では10.5度又はそれより小さくてもよい。

20

## 【先行技術文献】

30

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】米国仮特許出願第61/909,964号

40

【特許文献2】米国特許出願第13/839,727号

【特許文献3】米国特許第7,731,603号

【特許文献4】米国特許第7,887,431号

【特許文献5】米国特許出願第13/718,107号

【特許文献6】米国特許第7,874,936号

## 【発明の概要】

## 【0006】

50

ゴルフクラブヘッドは、クラウン、ソール、及びクラウンとソールの間に配置されていてそれらを接続しているスカート、を含むクラブ本体と、クラブ本体の前端へ接続されているフェース部分と、を含んでいる。フェース部分は、ゴルフクラブヘッドが理想的に位置付けられているときの座標系の原点を画定する幾何学的中心を含んでおり、座標系は、原点でフェース部分に正接し且つ地平面に平行である $x$ 軸と、地平面に平行して且つ $x$ 軸に直交して原点に交わる $y$ 軸と、 $x$ 軸と $y$ 軸の両方に直交して原点に交わる $z$ 軸と、を含んでいる。ゴルフクラブヘッドは、重心 $C_G$ を画定しており、 $C_G$ は、 $y$ 軸に沿って測定した原点からの距離 $C_{G_y}$ にあり且つ $z$ 軸に沿って測定した原点からの距離 $C_{G_z}$ にある。

## 【0007】

10

次に続くの諸図の機構と構成要素は、本開示の一般的原理を際立たせるように描かれている。それら図全体を通じて対応する機構及び構成要素は、整合性及び明解性を期して参照符号を一致させて示されている。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

【図1A】参考のためのゴルフクラブヘッドのトウ側面図である。

【図1B】図1Aのゴルフクラブヘッドのフェース側面図である。

【図1C】図1Aのゴルフクラブヘッドの斜視図である。

【図1D】図1Aのゴルフクラブヘッドの上面図である。

【図2A】現開示の1つの実施形態によるゴルフクラブヘッドの上面図である。

20

【図2B】図2Aのゴルフクラブヘッドのヒール側面図である。

【図2C】図2Aのゴルフクラブヘッドのトウ側面図である。

【図2D】図2Aのゴルフクラブヘッドのソール側面図である。

【図3A】現開示の1つの実施形態によるゴルフクラブヘッドの上面図である。

【図3B】図3Aのゴルフクラブヘッドのヒール側面図である。

【図3C】図3Aのゴルフクラブヘッドのトウ側面図である。

【図3D】図3Aのゴルフクラブヘッドのソール側面図である。

【図4A】現開示の1つの実施形態によるゴルフクラブヘッドの図である。

【図4B】図4Aのゴルフクラブヘッドのヒール側面図である。

【図4C】図4Aのゴルフクラブヘッドのトウ側面図である。

30

【図4D】図4Aのゴルフクラブヘッドのソール側面図である。

【図5】現開示の手順によって分析されたゴルフクラブヘッドの図である。

【図6】現開示のゴルフクラブヘッドの特徴を他データ点に比較して表示しているグラフである。

【図7】現開示のゴルフクラブヘッドの特徴を他データ点に比較して表示しているグラフである。

【図8】現開示のゴルフクラブヘッドの実効性を示しているグラフである。

【図9】現開示の少なくとも1つの実施形態による調節式ゴルフクラブ技術の分解斜視図である。

【図10】現開示の少なくとも1つの実施形態による複合フェースプレートを含むゴルフクラブヘッドの前面図である。

40

## 【発明を実施するための形態】

## 【0009】

ゴルフクラブ、及びゴルフクラブヘッド、並びに関連の方法、システム、装置、及び各種器械が開示されている。当業者には、開示されているゴルフクラブヘッドは多数の中のほんの幾つかの例としての実施形態に記載されていることが理解されよう。如何なる特定の用語遣いも記述も本開示又はそこから発する何れかの請求の範囲に限定を課すものと考えられてはならない。

## 【0010】

ウッド型式ゴルフクラブヘッドの低前方重心は、様々な理由のうちの何れかの理由で好

50

都合である。ウッド型式ゴルフクラブヘッドからすれば、高い打ち出しと低いスピニの組合せが特に望ましい。ウッド型式ゴルフクラブヘッドの低前方重心場所は、スピニを減らし打ち出し角度を増加させることによって理想の打ち出し条件を実現するのを支援する。また一方、一部の特定の状況では、低前方重心は、質量の大部分がゴルフクラブヘッドの1つの領域に集中している場合には、ゴルフクラブヘッドの慣性モーメントを小さくしてしまわないとも限らない。2007年9月27日に出願されている「ゴルフクラブヘッド」という名称の米国特許第7,731,603号に記載されている様に、慣性モーメント増加が、中心を外れて接触した場合のゴルフクラブヘッドの安定性を改善するのに有益なこともある。例えば、ゴルフクラブヘッドの質量の大部分を低前方に配置させると、ゴルフクラブヘッドの重心を移すことができる。また一方で、慣性モーメントは、質量と当該質量部から慣性モーメントの測定される軸までの距離の二乗の関数である。質量部と慣性モーメントの軸の間の距離が変化するにつれ、本体の慣性モーメントは二次式に変化する。但し、質量が1つの場所に集中してしまっていることから、重心は局在する質量部により近くなりがちである。而して、質量が1つの区域に集中しているゴルフクラブヘッドは、場合によっては、著しく低い慣性モーメントを有することになってしまう。

#### 【0011】

著しく低い慣性モーメントは、場合によっては、有害となり得る。特に下手な打撃及び/又は中心外れの打撃に関して、ゴルフクラブヘッドの低い慣性モーメントは、ゴルフクラブヘッドの捩れを生じさせる原因となりかねない。地面に平行に且つフェースに正接である線に平行に重心を通る軸（以後、「重心×軸」）に沿った慣性モーメントに関し、低慣性モーメントは、中心外れの打撃については飛行特性を変えてしまいかねない。現論考では、重心がゴルフクラブヘッドの特に低前方にあるとき、重心より実質的に上の打撃は、比較的大きなモーメントアーム及び捩れの可能性を生じさせる。重心×軸周りのゴルフクラブヘッドの慣性モーメント（以後、「I<sub>xx</sub>」）が著しく低いなら、高捩れは、結果的に、エネルギーをゴルフボールへ伝達させて飛距離を生ませるよりもむしろ捩れにエネルギーを失わせてしまうかもしれない。而して、低前方重心は、より良い打ち出し条件を生み出すには有益であっても、実施が貧弱であれば、一部の特定の状況では、著しく寛容性に欠けるゴルフクラブヘッドをもたらすかもしれない。

#### 【0012】

ゴルフクラブヘッドにおける低前方重心場所は好ましい飛行条件をもたらし、というのも低前方重心場所は正接フェース平面に垂直な重心の投影をもたらすからである（ここに参考文献としてそっくりそのまま援用される「ゴルフクラブ」という名称で2013年3月15日に出願されている米国特許出願第13/839,727号に記載されている正接フェース平面及び重心投影の論考を見られたし）。ボールとのインパクト時、重心投影はより高い又はより低いスピニ及び打ち出し角度を生じさせる垂直ギア効果を決定付ける。重心をゴルフクラブヘッド低くに移すと、より低い重心投影を得られるが、ゴルフクラブヘッドのロフトのせいで、重心を前方に移しても同様により低い重心投影を提供することができる。低重心と前方重心の組合せは、低重心投影を実現するのに非常に効率的なやり方である。しかしながら、前方重心はI<sub>xx</sub>を必要に低くしてしまいかねない。全体としての慣性モーメント及び特にI<sub>xx</sub>への有害影響無しに低CG投影を実現する質量配分が、好ましい飛行条件と中心外れの当たりに対するより大きな寛容性の両方を実現するうえで最も有利ということになろう。重心投影の実効性に対して説明するのに助けとなるパラメータは、CG<sub>y</sub>（中心フェースから後方にy軸に沿って測定した重心の距離）に対するCG<sub>z</sub>（中心フェースからz軸に沿って測定した重心の垂直距離）の比である。CG<sub>z</sub> / CG<sub>y</sub>比がより大きな負になるほど、重心投影は典型的にはより低くなり、改善された飛行条件がもたらされることになる。

#### 【0013】

而して、現開示は、中心外れの特に中心より上の打撃（より高いI<sub>xx</sub>を示唆）についてゴルフクラブヘッドの寛容性を実質的に落とすことなくCG<sub>z</sub> / CG<sub>y</sub>に対する大きな負数（低CG投影を示唆）の恩恵を有するゴルフクラブヘッドを提供することを目指す。

10

20

30

40

50

している。所望の結果を実現するために、 $I_{xx}$  増加を実現する質量の最適配列を促すやり方で重量をゴルフクラブヘッド内に配分させることができるが、但し質量は CGz / CGy について実質的に大きい負数を促進するように設置される。

#### 【0014】

全般的な参考として、図1A - 図1Dを参照するとゴルフクラブヘッド100が見られる。ゴルフクラブヘッド100の1つの実施形態が開示されており、図1A - 図1Dに関連付けて説明されている。図1Aに見られる様に、ゴルフクラブヘッド100は、フェース110、クラウン120、ソール130、スカート140、及びホーゼル150を含んでいる。本開示の解釈上、ゴルフクラブヘッド100のフェース110を含まない大半部分をゴルフクラブ本体と考えることにする。

10

#### 【0015】

3次元基準座標系200が示されている。座標系200の原点205は、ゴルフクラブヘッド100のフェースの幾何学的中心(CF)に配置されている。ゴルフクラブの打撃フェースの幾何学的中心を測定する方法論については、U.S.G.A.の2005年3月25日付け2.0改訂版「ゴルフクラブヘッドの可撓性を測定するための手順」を見られたし。座標系200は、z軸206、y軸207、及びx軸208を含んでいる(図1Bに示す)。それぞれの軸206、207、208は、互いに他の軸206、207、208に直交である。ゴルフクラブヘッド100は、リーディングエッジ170及びトレイリングエッジ180を含んでいる。本開示の解釈上、リーディングエッジ170は曲線によって画定されており、当該曲線は、y軸207及びz軸206によって形成される平面に平行に取られた何れかの断面についてy軸207に平行に測定して最も前方であるゴルフクラブヘッド100上の点として定義されるそれぞれの最前方点の連なりによって画定されるものである。フェース110は、様々な実施形態では、溝又はスコアラインを含んでいよう。様々な実施形態では、リーディングエッジ170は、更に、そこではゴルフクラブヘッドの当該特定部分の湾曲がロール半径及びバルジ半径から実質的に逸脱しているエッジとすることができます。

20

#### 【0016】

図1Bを参照して分かる様に、x軸208は地平面(GP)に平行であって、当該平面へゴルフクラブヘッド100は正しく着けられることになる。ゴルフクラブヘッド100の所望配列ではソール130がGPと接触するように配列される。y軸207もGPに平行であり、x軸208に直交である。z軸206は、x軸208、y軸207、及びGPに直交である。ゴルフクラブヘッド100は、トゥ185及びヒール190を含んでいる。ゴルフクラブヘッド100は、ホーゼル150の軸に沿って画定されているシャフト軸(SA)を含んでいる。ゴルフクラブとして組み立てられるとき、ゴルフクラブヘッド100はゴルフクラブシャフト(図示せず)へ接続される。典型的には、ゴルフクラブシャフトは、ホーゼル150に画定されているシャフト孔245の中へ挿入される。よって、ゴルフクラブヘッド100に対するSAの配列は、ゴルフクラブヘッド100がどの様に使用されるかを定義付けることになる。SAは、GPに対して或る角度198に整列されている。角度198は当技術ではゴルフクラブヘッド100のライ角(LA)として知られている。SAとGPの地平面交点(GPIP)が参考用に示されている。様々な実施形態では、GPIPは、ゴルフクラブヘッド100の機構を測定し参考付けることのできる基準点として使用されている。図1Aに関連付けて示されている様に、SAは、原点205から離れて現実施形態の原点とも軸206、207、208の何れとも直接に交わらないように配置されている。様々な実施形態では、SAは、少なくとも1つの軸206、207、208及び/又は原点205と交わるように配列されていてもよい。z軸地平面交点212が、z軸がGPと交わる点として見てとれる。図1Dに見られる上面図はゴルフクラブヘッド100のもう1つの図を示している。シャフト孔245がホーゼル150に画定されているのが見てとれる。

30

#### 【0017】

図1Aに戻って、クラウン高さ162が示されており、それはz軸206に平行に測定

40

50

して G P からクラウン 1 2 0 の最も高い点までの高さとして測定されている。ゴルフクラブヘッド 1 0 0 は、更に、z 軸 2 0 6 に平行に測定したフェース 1 1 0 の高さである有効フェース高さ 1 6 3 を有している。有効フェース高さ 1 6 3 は、フェース 1 1 0 上の最も高い点からリーディングエッジ 1 7 0 に近接するフェース 1 1 0 上の最も低い点までを測定している。クラウン 1 2 0 とフェース 1 1 0 の間には移行部が存在しており、そのため、フェース 1 1 0 上の最も高い点は実施形態の間で僅かに異なる。現実施形態では、フェース 1 1 0 上の最も高い点とフェース 1 1 0 上の最も低い点は、フェース 1 1 0 の湾曲が実質的にロール半径から逸れている点である。幾つかの実施形態では、その様な点を特徴付けるすれば曲率半径の 1 0 % 变化とすることができます。様々な実施形態では、有効フェース高さ 1 6 3 はクラウン高さ 1 6 2 より 2 - 7 mm 小さくてもよい。様々な実施形態では、有効フェース高さ 1 6 3 はクラウン高さ 1 6 2 より 2 - 1 2 mm 小さくてもよい。有効フェース位置高さ 1 6 4 は、z 軸 2 0 6 の方向に測定した G P からフェース 1 1 0 上の最も低い点までの高さである。様々な実施形態では、有効フェース位置高さ 1 6 4 は 2 - 6 mm あってもよい。様々な実施形態では、有効フェース位置高さ 1 6 4 は 0 - 1 0 mm あってもよい。y 軸 2 0 7 の方向に測定したゴルフクラブヘッド 1 0 0 の距離 1 7 7 もまた図 1 A を参照して分かる。距離 1 7 7 は、リーディングエッジ 1 7 0 からトレイリングエッジ 1 8 0 までの長さの測定値である。距離 1 7 7 は、様々な実施形態では、ゴルフクラブヘッドのロフトに依存していよう。

#### 【 0 0 1 8 】

本開示の解釈上、以上に開示されている諸部分及び参照は、修正のない限り本開示の様々な実施形態を通じて一貫しているものとする。当業者には、1 つの実施形態に関連する参照が他の様々な実施形態と共に含まれ得ることが理解されるであろう。

#### 【 0 0 1 9 】

図 2 A - 図 2 D には、現開示の 1 つの実施形態のゴルフクラブヘッド 1 0 0 0 が含まれ、説明されている。ゴルフクラブヘッド 1 0 0 0 は、ゴルフクラブヘッド 1 0 0 0 のソール 1 3 0 に配置されている質量要素 1 0 1 0 を含んでいる。質量要素 1 0 1 0 は、現実施形態ではゴルフクラブヘッドの前方 / 中心に近接して配置されているが、ヒール - トゥ重量として分割されているか又は様々な他の配列にあってもよい。ゴルフクラブヘッド 1 0 0 0 の距離 1 7 7 は、現実施形態では、約 1 1 0 . 8 mm である。様々な実施形態では、距離 1 7 7 は、9 0 mm 未満乃至 1 4 0 mm 超までばらつきが大きい。ソール機構 1 0 2 0 が、ゴルフクラブヘッド 1 0 0 0 の本体の延長部分として含まれている。ソール機構 1 0 2 0 は、重心をより低くするのを助け慣性モーメント増加をもたらす追加質量の場所を提供している。ソール機構 1 0 2 0 は、様々な実施形態では、約 5 - 1 5 立方センチメートルの体積をゴルフクラブヘッド 1 0 0 0 へ加増する。現実施形態では、ソール機構 1 0 2 0 は、約 9 . 2 c c の体積をゴルフクラブヘッド 1 0 0 0 へ加増する。

#### 【 0 0 2 0 】

図 2 A - 図 2 D の図 ( 及び現開示の残りの全図 ) では、ゴルフクラブヘッドは、U S G A 手順に従って理想的に 具体的には、フェーススクエアを正規アドレス位置に置き、シャフト軸を ( x - z 平面に平行な ) 中立位置に整列させ、ライ角を特定の実施形態について指定されているライとは無関係に約 6 0 度にした状態で 位置付けられるようにセットアップされている。現実施形態の質量要素 1 0 1 0 は 3 3 . 6 グラムであるが、異なる実施形態では異なる質量要素が利用されよう。ソール機構 1 0 2 0 は、約 2 0 . 5 グラムの質量を作り出しているが、異なる実施形態では、広範に異なった質量が利用されよう。現実施形態のソール機構 1 0 2 0 は全体がチタンであり、様々な実施形態では、鉛、鋼、タンゲステン、アルミニウム、及び異なる密度の他の各種材料を含め、様々な材料を含んでいよう。当業者には理解される様に、現開示の様々な実施形態の各種質量要素及び質量機構は、上述のものを含む各種材料であってもよく、また各種材料及び構成は、理想的なブレイ条件を実現するように様々な実施形態間で置き換えるものであってもよい。

#### 【 0 0 2 1 】

特に図 2 A を参照して、現実施形態のゴルフクラブヘッド 1 0 0 0 は、フェース 1 1 0

10

20

30

40

50

と、クラウン 120 及びトゥ 185 の極一部と接面する接面部分 1004 と、を含むフェースインサート 1002 を含んでいる。様々な実施形態では、フェースインサート 1002 は、様々な形状、サイズ、及び材料であってよい。様々な実施形態では、フェースインサートは、ゴルフクラブヘッド 1000 のフェース 110 の諸部分としか接面していないことあれば、設計に依ってはフェース 110 の外部の諸部分と接面していることもある。現実施形態では、フェースインサートは、「複合品及びそれを製作するための方法」という名称で 2007 年 12 月 19 日に出願されている米国特許第 7,874,936 号に記載されている複合材料である。各種の金属、複合材料、セラミクス、及び各種有機材料を含め、様々な材料を使用することができよう。現実施形態では、フェースインサート 1002 は、ゴルフクラブヘッド 1000 のフェース 110 の質量を所望に応じて他の部分へ再配置させることができるように、又はゴルフクラブヘッド 1000 を特に低い質量で作ることができるように、複合材料である。様々な実施形態では、ゴルフクラブヘッド 1000 の質量は 10 - 20 グラムの質量節減分だけ軽減化される。現実施形態では、金属系フェースインサート 1002 を有する同じ実施形態の同等のゴルフクラブヘッド 1000 と比較して 10 グラムの質量節減分が見られる。先に示唆されている様に、ゴルフクラブヘッド 1000 の距離 177 は現実施形態では約 110.8 mm であるが、様々な実施形態では、本開示の他の箇所に見てとれる様に、変わってもよい。現実施形態では、ゴルフクラブヘッド 1000 は、約 455 - 464 立方センチメートル (CC) の体積である。y 軸 207 方向に測定した、原点 205 とリーディングエッジ 170 の間の距離 1055 が、現図に見られる。ゴルフクラブヘッド 1000 について、当該距離は約 3.6 m である。

#### 【0022】

特に図 2B を参照して分かる様に、前方質量枠 1030 及び後方質量枠 1040 が参照のみを目的に描画されているのが分かる。質量枠 1030、1040 は、ゴルフクラブヘッド 1000 の機構ではなく、ゴルフクラブヘッド 1000 の各種機構を描くうえでの参照のために示されている。図 2B の図はヒール 190 を示している。而して、図 2B は、y - z 平面、即ち y 軸 207 と z 軸 206 によって形成される平面の図を示している。而して、ここに説明されている様々な質量枠 1030、1040 の距離は、y - z 平面へ投影したものとして測定されている。

#### 【0023】

各質量枠 1030、1040 は、ゴルフクラブヘッド 1000 と現行の各種ゴルフクラブヘッドの分析及び比較のための定義されている質量割付帯域を表現している。現実施形態では、各質量枠 1030、1040 は形状が矩形であるが、様々な実施形態では質量定義帯域は様々な形状のものがあろう。

#### 【0024】

前方質量枠 1030 は、z 軸 206 に平行に測定した第 1 寸法 1032 及び y 軸 207 に平行に測定した第 2 寸法 1034 を有している。現実施形態では、第 1 寸法 1032 は GP から測定されている。現実施形態では、第 1 寸法 1032 は質量枠 1030 の第 1 側辺 1036 から第 3 側辺 1038 までの距離を測定し、第 2 寸法 1034 は質量枠 1030 の第 2 側辺 1037 から第 4 側辺 1039 までの距離を測定している。前方質量枠 1030 は、GP と一致している第 1 側辺 1036 を含んでいる。第 2 側辺 1037 は、z 軸 206 に平行であり、リーディングエッジ 170 に正接しており、その結果、前方質量枠 1030 はゴルフクラブヘッド 1000 の最も低く最も前方の部分として画定されている領域を包含している。前方質量枠 1030 は幾何学的中心点 1033 を含んでいる。前方質量枠 1030 の幾何学的中心点 1033 は、第 1 寸法 1032 の第 1 側辺 1036 及び第 3 側辺 1038 から 2 分の 1 に位置し且つ第 2 寸法 1034 の第 2 側辺 1037 及び第 4 側辺 1039 から 2 分の 1 に位置する点であることが当業者には理解されるはずである。現実施形態では、第 1 寸法 1032 は約 20 mm であり、第 2 寸法 1034 は約 35 mm である。様々な実施形態では、それは、様々なゴルフクラブヘッドの質量配分を異なった幾何学的形状又は異なったサイズの質量割付帯域の観点から特徴付けるための値として

10

20

30

40

50

もよく、当業者には、現開示の質量枠 1030、1040 は、本開示の範囲又は本開示に由来する何れかの特許請求の範囲へ制限を課すものと考えられてはならないことが理解されよう。

#### 【0025】

後方質量枠 1040 は、z 軸 206 に平行に測定した第 1 寸法 1042 及び y 軸 207 に平行に測定した第 2 寸法 1044 を有している。現実施形態では、第 1 寸法 1042 は GP から測定されている。現実施形態では、第 1 寸法 1042 は質量枠 1040 の第 1 側辺 1046 から第 3 側辺 1048 までの距離を測定し、第 2 寸法 1044 は質量枠 1040 の第 2 側辺 1047 から第 4 側辺 1049 までの距離を測定している。後方質量枠 1040 は GP と一致している第 1 側辺 1046 を含んでいる。第 4 側辺 1049 は z 軸 206 に平行であり、トレイリングエッジ 180 に正接しており、その結果、後方質量枠 1040 はゴルフクラブヘッド 1000 の最も低く最も後方の部分として画定されている領域を包含している。後方質量枠 1040 は幾何学的中心点 1043 を含んでいる。後方質量枠 1040 の幾何学的中心点 1043 は、第 1 寸法 1042 の第 1 側辺 1046 及び第 3 側辺 1048 から 2 分の 1 に位置し且つ第 2 寸法 1044 の第 2 側辺 1047 及び第 4 側辺 1049 から 2 分の 1 に位置する点であることが当業者には理解されるはずである。現実施形態では、第 1 寸法 1042 は約 30 mm であり、第 2 寸法 1044 は約 35 mm である。様々な実施形態では、それは、様々なゴルフクラブヘッドの質量配分を異なった幾何学的形状又は異なったサイズの質量割付帯域の観点から特徴付ける値としてもよく、当業者には、現開示の質量枠 1030、1040 は、本開示の範囲又は本開示に由来する何れかの特許請求の範囲へ制限を課すものと考えられてはならないことが理解されよう。

#### 【0026】

質量枠 1030、1040 は、ゴルフクラブヘッド 1000 の一区域であって、その内部の質量を測定してゴルフクラブヘッド 1000 の質量配分の実効性の表現とする区域を描いている。前方質量枠 1030 は、x 軸 208 (図 1D に図示) に平行し且つ GP に平行する方向にゴルフクラブヘッド 1000 を通って投影されていて、前方質量枠 1030 内部に描画されている全質量を捕捉している。後方質量枠 1040 は、x 軸 208 (図 1D に図示) に平行し且つ GP に平行する方向にゴルフクラブヘッド 1000 を通って投影されていて、後方質量枠 1040 内部に描画されている全質量を捕捉している。

#### 【0027】

現実施形態では、前方質量枠 1030 は 55.2 グラムを包含し、後方質量枠 1040 は 30.1 グラムを包含しているが、異なる実施形態は様々な質量要素を含んでいよう。ゴルフクラブヘッド 1000 の追加の質量は、質量枠 1030、1040 の外部の 125.2 グラムである。

#### 【0028】

ゴルフクラブヘッド 1000 の重心 (CG) が、ゴルフクラブヘッド 1000 に注記されているのが分かる。クラブヘッド全体の CG は、示されているクラブヘッドの、クラブ本体へ取り付けられている若しくはそれ以外に接続或いは付着されている何れの重り又は付属物も含めた全構成要素を含んでいる。CG は、z 軸 206 に平行に測定した地平面からの距離 1051 に位置している。距離 1051 は、様々な実施形態では  $z$  とも命名されており、現開示全体を通じてその様に称されていよう。CG は、z 軸 206 に平行に測定した原点 205 からの距離 1052 に位置している。距離 1052 は、様々な実施形態では、 $CG_z$  とも命名されており、現開示全体を通じてその様に称されていよう。 $CG_z$  は、原点 205 が 0.0 mm の点を画定している状態で、上方を正、下方を負として測定される。現実施形態では、 $CG_z$  場所は -8.8 mm であり、つまりは CG が地平面に垂直に測定して中心フェースより下 8.8 mm に位置していることを意味する。CG は、y 軸 207 に平行に測定した原点 205 からの距離 1053 に位置している。距離 1053 は、様々な実施形態では、 $CG_y$  とも命名されており、現開示全体を通じてその様に称されていよう。現実施形態では、距離 1051 は 24.2 mm であり、距離 1052 は -8.8 mm であり、距離 1053 は 33.3 mm である。

10

20

30

40

50

## 【0029】

第1ベクトル距離1057が、y-z平面に測定した、前方質量枠1030の幾何学的中心点1033からCGまでの距離を画定している。現実施形態では、第1ベクトル距離1057は約24.5mmである。第2ベクトル距離1058が、y-z平面に測定した、CGから後方質量枠1040の幾何学的中心点1043までの距離を画定している。現実施形態では、第2ベクトル距離1058は約56.2mmである。第3ベクトル距離1059が、y-z平面に測定した、前方質量枠1030の幾何学的中心点1033から後方質量枠1040の幾何学的中心点1043までの距離を画定している。現実施形態では、第3ベクトル距離1059は約76.3mmである。

## 【0030】

見て取れる様に、CGと幾何学的中心点1033と幾何学的中心点1043の場所は、様々な機構の関係性を説明するベクトル三角形1050を形成している。ベクトル三角形1050は、参照用であり、ゴルフクラブヘッド1000の物理的機構として見られるわけではない。本開示の後段でより詳細に論じられている様に、ベクトル三角形1050は、現開示のゴルフクラブヘッドの性能特性の改善における特定の設計の実効性を求めるために利用されている。ベクトル三角形1050は、距離1057に対応する第1辺1087、距離1058に対応する第2辺1088、及び第3距離1059に対応する第3辺1089を含んでいる。

## 【0031】

正接フェース平面TFPもまた図2Bに見てとれる。TFPは、フェース110に原点205(CF)で正接する平面である。TFP235は、フェース110がロール半径及びバルジ半径で湾曲しているとしても、フェース110にとっての平面を近似している。TFPは、z軸206に対して角度213を成している。現実施形態での角度213は、当業者なら理解される様にゴルフクラブヘッドのロフト角と同じである。シャフト平面z軸209が見られ、(現図からすれば)SAと一致している。様々な実施形態では、シャフト平面z軸209は、SAの、y-z平面への投影である。現実施形態について、SAは、x-z平面 x軸208とz軸206によって形成される平面に平行な平面内にすっぽり入っている。而して、現実施形態では、シャフト平面z軸209は、z軸206に平行である。幾つかの実施形態では、SAは、x軸208とz軸206によって形成される平面に平行な平面にはないであろう。

## 【0032】

CG投影線1062が、CGのCG投影点1064でのTFPへの投影を示している。CG投影点1064は、90°でTFPへ投影したCGの場所を記述している。而して、CG投影点1064は、原点205での中心フェース(CF)に対比させたCGの記述を可能にしている。現実施形態のCG投影点1064は、CF205からオフセットしている。CG投影点1064のCF205からのオフセットは、様々な実施形態ではTFPに沿って測定されることもあれば、様々な実施形態ではz軸に平行に測定されることもある。現実施形態では、CG投影点1064のCF205からのオフセット距離は約-2.3mmであり、CGが中心フェースより下約2.3mmに投影されることを意味する。

## 【0033】

様々な実施形態では、ここに開示されている機構の寸法及び場所は、設計の目標を実現する際の重量配分の実効性を定義するのに助けとなるように、様々な比、面積、及び寸法の関係性 とりわけゴルフクラブヘッド1000の様々な他の寸法との兼ね合い を定義するのに使用することができるであろう。

## 【0034】

CGは、CGz軸806、CGy軸807、及びCGx軸808(図2Aに図示)を含むCG座標系の原点を画定している。CGz軸806はz軸206に平行であり、CGy軸807はy軸207に平行であり、CGx軸808はx軸208に平行である。「ゴルフクラブヘッド」という名称で2007年9月27日に出願されている米国特許第7,731,603号に関連して記載されている様に、任意のゴルフクラブヘッドの慣性モーメ

10

20

30

40

50

ント (M O I) が、特にここに画定されている C G 軸に関して、C G 周りに測定されている。I<sub>xx</sub> は C G x 軸 808 周りの慣性モーメントであり、I<sub>yy</sub> は C G y 軸 807 周りの慣性モーメントであり、I<sub>zz</sub> は、C G z 軸 806 周りの慣性モーメントである。

#### 【0035】

本開示の他の箇所で説明されている様に、著しく低い M O I は、中心外れの当たりについて不安定を生じさせる原因となりかねない。とはいえ、M O I は、典型的には、特定の質量に対し、当該質量部の長さ及び大きさ (magnitude) を使用して釣り合わせができる。1つの例が以下の方程式、即ち、

#### 【0036】

【数1】

$$I \propto m \times L^2$$

10

#### 【0037】

に見られ、ここに、I は慣性モーメントであり、m は質量であり、L は回転軸から当該質量部までの距離である ( は比例関係を指示 )。而して、慣性モーメントは距離の二乗で変化し質量部の大きさに関しては線形にしか変化しないので、回転軸から質量部までの距離は質量部の大きさよりも重要性が大きい。

#### 【0038】

ゴルフクラブヘッド 1000 の現実施形態では、複数の質量要素 質量要素 1010 及びソール機構 1020 を含む を含めることにより、質量を重心から遠く配置させることができるようになる。結果として、ゴルフクラブヘッド 1000 の慣性モーメントは、同様の C G 場所を有する幾つかの同等のクラブよりも高くなる。現実施形態での I<sub>xx</sub> は約 283 kg - mm<sup>2</sup> である。現実施形態での I<sub>zz</sub> は約 380 kg - mm<sup>2</sup> である。

20

#### 【0039】

多くの先行技術の設計のゴルフクラブヘッドでは、M O I を増加させるための主要なメカニズムは、ゴルフクラブヘッド質量の大部分を可能な限りトレイリングエッジ 180 寄りに移すことであった。その様な設計は、典型的には、高い M O I を実現したが、C G の T F P への投影は著しく高く、低 C G の恩恵を打ち消すことによってゴルフクラブヘッドの性能を低下させた。

#### 【0040】

30

質量枠 1030、1040 の大きさは、ゴルフクラブヘッド 1000 での慣性モーメント増加の実効性の幾らかの説明を提供する。ベクトル三角形 1050 は、ゴルフクラブヘッド 1000 の低 C G を維持しながら M O I を増加させることの実効性についての説明を提供する。追加的に、ゴルフクラブヘッド 1000 は、質量枠 1030、1040 内の質量 ( それぞれ 55.2 g 及び 30.1 g ) をゴルフクラブヘッド 1000 の質量枠の外部の質量 ( 125.2 g ) と比較した比を使用して特徴付けることができる。先に説明されている様に、低 C G は、T F P への低 C G 投影という恩恵を提供する。而して、低 M O I の負の影響を被ることなく M O I を増加させるには、複数の質量部をゴルフクラブヘッド 1000 に低く配置されれば低 C G の性能利得を可能にしながら高い安定性を現出させることができる。

40

#### 【0041】

ゴルフクラブヘッド 1000 での C G 場所を低くしながら M O I を増加させることの実効性を定量化する 1 つの方法は、ベクトル三角形 1050 の面積を求める、というものである。ベクトル三角形 1050 の面積は、次の方程式、即ち、

#### 【0042】

【数2】

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

#### 【0043】

を用いて見いだされ、ここに、

50

【0044】

【数3】

$$s = \frac{a+b+c}{2}$$

【0045】

である。

【0046】

面積計算を利用すると、ベクトル三角形1050のAは約456mm<sup>2</sup>である。

【0047】

ゴルフクラブヘッド1000でのCG場所を低くしながらMOIを増加させることの実効性を定量化する1つの方法は、ベクトル三角形1050の様々な辺1087、1088、1089の比を提供する、というものである。様々な実施形態では、ベクトル比は、ベクトル三角形1050の第1辺1087と第2辺1088の距離の和をベクトル三角形1050の第3辺1089と比較した比として求められる。ベクトル三角形1050に關し、先に指摘されている様に、それら辺は、第1距離1057、第2距離1058、及び第3距離1059になっている。定位は、第1辺1087と第2辺1088が共に第3辺1089より上に定位している。殆どの実施形態では、ベクトル三角形1050の1つの辺は、他の2つの辺より大きいであろう。殆どの実施形態では、ベクトル三角形1050の最大辺は第3辺1089ということになる。殆どの実施形態では、ベクトル比は、2つの小辺の和を大辺と比較した比を取ることによって求められる。幾つかの実施形態では、第3辺1089が他の2つの辺の一方より小さいことがあり得るが、その様な実施形態は、ドライバー型式ゴルフクラブヘッドにとっては稀であろう。ベクトル比は、以下の式、即ち、

【0048】

【数4】

$$VR = \frac{a+b}{c}$$

【0049】

を用いて見いだされ、ここに、VRはベクトル比であり、aは第1辺1087を特徴付ける第1距離1057であり、bは第2辺1088を特徴付ける第2距離1058であり、cは第3辺1089を特徴付ける第3距離1059である。全ての実施形態では、ベクトル比は最小でも1となるはずであり、というのも、数学的解が1より小さければ三角形が形成されていると示唆しないことになってしまふからである。現実施形態では、ベクトル比は、約(24.5 + 56.2) / 76.3 = 1.0577である。

【0050】

様々な実施形態では、最大辺は第3辺でないこともある。その様な実施形態でも、低CG高MOIに対するベクトル比の関係を維持するために、第3距離1059がなお以上の方程式の要素cとして利用されるものとする。様々な実施形態では、ベクトル三角形は、等辺(全辺が等距離)のこともあれば二等辺(2辺が等距離)のこともある。等辺三角形の場合には、ベクトル比は2.0000となるであろう。

【0051】

様々な実施形態では、CG場所の実効性は、CG<sub>z</sub>の観点から、またCG<sub>z</sub>のCG<sub>y</sub>に対する関係の観点から、特徴付けられていている。様々な実施形態では、CG場所の実効性は、<sub>z</sub>の観点から、またCG<sub>z</sub>に対する関係から、特徴付けられている。様々な実施形態では、CG<sub>z</sub>をMOIと組み合わせて性能を特徴付けている。様々な実施形態では、CG<sub>z</sub>とCG<sub>y</sub>をMOIと組み合わせて性能を特徴付けている。ここに開示されている様々な関係性は現開示の更なる図を参照してより詳細に説明されているが、何らの特定の表現も開示の範囲へ制限を課すものと考えられてはならないことが当業者には理解されるで

10

20

30

40

50

あろう。

【0052】

様々な実施形態では、質量枠内部に配置されている質量の慣性モーメント寄与は、ここに説明されている様に或る程度定量化することができる。ゴルフクラブヘッドの質量枠内に配置されている質量の慣性モーメントへの寄与を特徴付けるために、MOI実効性総和(以後MOI<sub>eff</sub>)が、質量枠1030、1040の各枠内の質量及びCGと各幾何学的中心1033、1043の間の長さを利用して、以下の方程式、即ち、

【0053】

【数5】

$$MOI_{eff} = m_1 L_1^2 + m_2 L_2^2$$

10

【0054】

を用いて計算され、ここに、m<sub>n</sub>は、(質量枠1030、1040の様な)特定の質量枠n内の質量であり、L<sub>n</sub>は、CGと質量枠nの間の距離(それぞれ距離1057、距離1058)である。現実施形態では、MOI<sub>eff</sub> = (55.2グラム) × (24.5mm)<sup>2</sup> + (30.1グラム) × (56.2mm)<sup>2</sup> = 128, 200 g · mm<sup>2</sup> = 128.2 kg · mm<sup>2</sup>である。これは、質量枠内部の質量によって提供される慣性モーメントの厳密な数ではないが、実際に、質量枠の領域中の質量がゴルフクラブヘッド1000の様なゴルフクラブヘッドのMOIにどう影響するかの比較のための根拠を提供する。

【0055】

20

様々な実施形態では、MOI実効性総和比(R<sub>MOI</sub>)は、MOI<sub>eff</sub>のy-z平面内のゴルフクラブヘッド全体のMOI(I<sub>xx</sub>)に対する比として有用であろう。現実施形態では、R<sub>MOI</sub> = MOI<sub>eff</sub> / I<sub>xx</sub> = 128.2 kg · mm<sup>2</sup> / 283 kg · mm<sup>2</sup> = 0.453である。

【0056】

見てとれる様に、ゴルフクラブヘッド1000及び現開示の他のゴルフクラブヘッドは、ロフトスリーブ1072を含む調節式ロフトスリーブを含んでいる。調節式ロフトの技術は、参考文献としてここにそっくりそのまま援用される「ゴルフクラブ」という名称で2008年12月30日に出願されている米国特許第7,887,431号に関連して、またその様な出願への優先権を主張する追加の出願の中に、更に詳細に記載されている。とはいっても、様々な実施形態では、調節式ロフトは、現開示の機能発揮にとって必須というわけではない。

30

【0057】

ここに説明されている機構に加え、図2A-図2Dの実施形態は、更に、「高体積空気力学ゴルフクラブヘッド」という名称で2012年12月18日に出願されている整理番号第13/718,107号を冠する米国特許への出願としての出願に従って記載されている空気力学的形状を含んでいる。本発明の空気力学的態様を改善するにあたり、様々な要因が本開示の範囲を修正することなしに修正されてもよい。様々な実施形態では、ゴルフクラブヘッド1000の体積は430cc乃至500ccとすることができます。現実施形態では、ゴルフクラブのクラウン上には、反転、陥凹、又は凹形状要素は何もなく、而してクラウンはその本体に亘って凸状を保っているが、クラウンの曲率は様々な実施形態では可変であってもよい。

40

【0058】

図2Cを参照して分かる様に、有効フェース高さ163及びクラウン高さ162が示されている。有効フェース高さ163は、現実施形態では、56.5mmである。フェース高さ165が示されており、現実施形態では約59.1mmである。フェース高さ165は、有効フェース高さ163と有効フェース位置高さ164の組合せである。クラウン高さ162は、現実施形態では、約69.4mmである。見てとれる様に、クラウン高さ162のフェース高さ165に対する比は69.4 / 59.1即ち約1.17である。様々な実施形態では、当該比は変わることもあり、「高体積空気力学ゴルフクラブヘッド」と

50

いう名称で2012年12月18日に出願されている整理番号第13/718, 107号を冠する米国特許への出願によって報告され詳述されている。図2Cの図は、トウ側面図から見た前方質量枠1030及び後方質量枠1040の投影を含んでいる。質量枠1030、1040のゴルフクラブ1000の外部にはみ出す部分は、図2Cの図からは除去されていることに留意されたい。

#### 【0059】

特に図2Dを参照して分かる様に、質量要素1010がリーディングエッジ170に近接して且つy軸207に近接して見られる。現実施形態では、質量要素1010は、約30mmの直径1012を有する円形をしている。質量要素1010の中心点1014は、x軸208(図2Aを見られたし)に平行する方向に測定したy軸207からの距離1016に位置している。現実施形態の質量要素1010は、タンクステン材料であり、約35グラムの重さがあるが、様々な実施形態では、様々なサイズ、材料、及び重量が見いだされるであろう。質量要素1010の中心点1014は、y軸207に平行に測定したリーディングエッジ170からの距離1018に位置している。現実施形態では、距離1016は3.2mmであり、距離1018は32.6mmである。

#### 【0060】

現実施形態のソール機構1020は、x軸208に平行する方向に測定して約36.6mmの幅1022を有するものとして示されている。ソール機構1020は、y軸207に平行にソール機構1020の最もフェース寄りの点1026からトレイリングエッジ180に一致するトレイリングエッジ点1028までを測定して約74.5mmの長さ1024を有している。ソール機構1020は、長さ1024に沿って何らかの輪郭及び変化を有してはいるが、ソール機構1020はほぼ一定した幅1022を保っている。現実施形態では、トレイリングエッジ点1028は、x軸208に平行する方向に沿って測定してソール機構1020の中心に近接している。ソール機構1020の第1中心点1029が、最もフェース寄りの点1026に近接して位置しており、ソール機構1020のその最もフェース寄りの部分に当該ソール機構の略中心を識別している。現実施形態では、第1中心点1029は質量要素1010内に位置してはいるが、第1中心点1029はソール機構1020の機構である。ソール機構流れ方向1025が、第1中心点1029をトレイリングエッジ点1028とつなぐことによって示されている。ソール機構流れ方向1025は、ソール機構1020が、どの様にゴルフクラブヘッド1000のソール130に沿って連続するように延びているかを表している。現実施形態では、ソール機構流れ方向1025は、y軸207に対して約11°の角度1031に配列されている。現実施形態では、角度1031は、ゴルフスイング中のソール機構1020のゴルフクラブヘッド1000周りの空気流れとの相互作用による潜在的な空気流れ抗力を最小化するゴルフクラブヘッド1000のアプローチ角度の配列に係り選定されている。

#### 【0061】

図2Dの図は、前方質量枠1030の境界1003と後方質量枠1040の境界1004をそれぞれ表示している。境界1003、1004は、GP(図2Bに関連して図示)から或る特定の高さでゴルフクラブヘッド1000を通って投影した質量枠1030、1040の相互作用を表示している。ゴルフクラブヘッド1000の様々な表面は、様々な湾曲 例えばスカート140に沿って を含んでいるので、境界1003、1004は、図2Bの図以外の図では、湾曲に沿っている様に見える。而して、図2Dの図はゴルフクラブヘッド1000の質量枠1030、1040内に収まっている諸部分のマッピングを提供している。

#### 【0062】

別の実施形態のゴルフクラブヘッド2000が図3A-図3Dに関連付けて見られる。特に図3Aを参照して分かる様に、ゴルフクラブヘッド2000は、延長トレイリングエッジ部分2025を含んでいる。延長トレイリングエッジ部分2025は、トレイリングエッジ180を延ばし、トレイリングエッジ180のy軸207に近接する部分として画定されているトレイリングエッジの中央部分へ鋭形を生じさせている。ゴルフクラブヘッ

10

20

30

40

50

ド 2 0 0 0 は、クラウン 1 2 0 の最も高いクラウン点 2 0 2 9 に近接する部分からトレイリングエッジ 1 8 0 までの移行部を提供する凹部分 2 0 2 7 を含んでいる。現実施形態では、距離 1 7 7 は約 1 2 5 . 1 mm である。クラウン 1 2 0 は、凹部分 2 0 2 7 の領域では形状が凹状である。様々な実施形態では、凹部分 2 0 2 7 は、トレイリングエッジ 1 8 0 まで延びていることもある。現実施形態では、ゴルフクラブヘッド 2 0 0 0 は、約 4 5 8 c c の体積である。y 軸 2 0 7 の方向に測定した原点 2 0 5 とリーディングエッジ 1 7 0 の間の距離 2 0 5 5 が現図に見られる。ゴルフクラブヘッド 2 0 0 0 について、当該距離は約 3 . 5 mm である。

## 【 0 0 6 3 】

図 3 B を参照して分かる様に、ゴルフクラブヘッド 2 0 0 0 は、第 1 質量要素 2 0 1 0 及び第 2 質量要素 2 0 2 0 を含んでいる。現実施形態では、第 1 質量要素 2 0 1 0 は約 1 6 グラムであり、第 2 質量要素 2 0 2 0 は約 4 1 . 5 グラムであるが、様々な実施形態では様々な修正が見いだされるであろう。質量要素 2 0 2 0 は、ゴルフクラブヘッド 2 0 0 のソール 1 3 0 から G P 方向へ突き出しているソール 1 3 0 も含めた部分であるソール機構 2 0 2 1 に収納されている。ゴルフクラブヘッド 2 0 0 0 は、ゴルフクラブヘッド 1 0 0 0 に関して使用されたのと同じ手順に従って画定されている同じ質量枠 1 0 3 0 、 1 0 4 0 を使用して特徴付けられる。現実施形態では、質量枠 1 0 3 0 、 1 0 4 0 は、寸法自体は同じままであるが、ゴルフクラブヘッド 1 0 0 0 のそれらとは距離を違えて離隔されている。

## 【 0 0 6 4 】

現実施形態では、前方質量枠 1 0 3 0 は 4 6 . 8 グラムを包含し、後方質量枠 1 0 4 0 は 4 8 . 9 グラムを包含しているが、異なる実施形態は様々な質量要素を含んでいよう。ゴルフクラブヘッド 2 0 0 0 の追加の質量は、質量枠 1 0 3 0 、 1 0 4 0 の外部の 1 1 4 . 2 グラムである。

## 【 0 0 6 5 】

ゴルフクラブヘッド 2 0 0 0 の重心 ( C G ) が、ゴルフクラブヘッド 2 0 0 0 に注記されているのが分かる。クラブヘッド全体の C G は、示されているクラブヘッドの、クラブ本体へ取り付けられている若しくはそれ以外に接続或いは付着されている何れの重り又は付属物も含めた全構成要素を含んでいる。 C G は、 z 軸 2 0 6 に平行に測定した地平面からの距離 2 0 5 1 に位置している。距離 2 0 5 1 は、様々な実施形態では z とも命名されており、現開示全体を通じてその様に称されていよう。 C G は、 z 軸 2 0 6 に平行に測定した原点 2 0 5 からの距離 2 0 5 2 ( C G z ) に位置している。現実施形態では、 C G z 場所は - 7 . 6 mm であり、つまりは C G が地平面に垂直に測定して中心フェースより下 7 . 6 mm に位置していることを意味する。 C G は、 y 軸 2 0 7 に平行に測定した原点 2 0 5 からの距離 2 0 5 3 ( C G y ) に位置している。現実施形態では、距離 2 0 5 1 は 2 4 . 6 mm であり、距離 2 0 5 2 は - 7 . 6 mm であり、距離 2 0 5 3 は 4 1 . 9 mm である。

## 【 0 0 6 6 】

第 1 ベクトル距離 2 0 5 7 が、 y - z 平面に測定した、前方質量枠 1 0 3 0 の幾何学的中心点 1 0 3 3 から C G までの距離を画定している。現実施形態では、第 1 ベクトル距離 2 0 5 7 は約 3 1 . 6 mm である。第 2 ベクトル距離 2 0 5 8 が、 y - z 平面に測定した、 C G から後方質量枠 1 0 4 0 の幾何学的中心点 1 0 4 3 までの距離を画定している。現実施形態では、第 2 ベクトル距離 2 0 5 8 は約 6 3 . 0 mm である。第 3 ベクトル距離 2 0 5 9 が、 y - z 平面に測定した、前方質量枠 1 0 3 0 の幾何学的中心点 1 0 3 3 から後方質量枠 1 0 4 0 の幾何学的中心点 1 0 4 3 までの距離を画定している。現実施形態では、第 3 ベクトル距離 2 0 5 9 は約 9 0 . 4 mm である。

## 【 0 0 6 7 】

見て取れる様に、 C G と幾何学的中心点 1 0 3 3 と幾何学的中心点 1 0 4 3 の場所は、様々な機構の関係性を説明するベクトル三角形 2 0 5 0 を形成している。ベクトル三角形

10

20

30

40

50

2050は、参照用であり、ゴルフクラブヘッド2000の物理的機構として見られるわけではない。ベクトル三角形2050は、距離2057に対応する第1辺2087、距離2058に対応する第2辺2088、及び第3距離2059に対応する第3辺2089を含んでいる。面積A及びベクトル比VRの計算について、上述の計算では、距離2057がaに使用され、距離2058がbに使用され、距離2059がcに使用される。ベクトル三角形2050のAは590.75mm<sup>2</sup>である。ベクトル三角形2050のVRは1.0465である。

#### 【0068】

CG投影線2062が、CGのCG投影点2064でのTFPへの投影を示している。CG投影点2064は、原点205での中心フェース(CF)に対比させたCGの記述を可能にしている。現実施形態のCG投影点2064は、CF205からオフセットしている。現実施形態では、CG投影点2064のCF205からのオフセット距離は約0.2mmであり、CGが中心フェースより上約0.2mmに投影されることを意味する。

#### 【0069】

現実施形態では、 $MOI_{eff} = (46.8\text{グラム}) \times (31.6\text{mm})^2 + (48.9\text{グラム}) \times (63.0\text{mm})^2 = 240,800\text{g} \cdot \text{mm}^2 = 240.8\text{kg} \cdot \text{mm}^2$ である。これは、質量枠内部の質量によって提供される慣性モーメントの厳密な数ではないが、実際に、質量枠の領域中の質量がゴルフクラブヘッド2000の様なゴルフクラブヘッドのMOIにどう影響するかの比較のための根拠を提供する。現実施形態では、 $R_M = MOI_{eff} / I_{xx} = 240.8\text{kg} \cdot \text{mm}^2 / 412\text{kg} \cdot \text{mm}^2 = 0.585$ である。

#### 【0070】

ゴルフクラブヘッド2000 図3Cを参照して分かる は、現実施形態では約58.7mmのフェース高さ165を含んでいる。クラウン高さ162は現実施形態では約69.4mmである。クラウン高さ162のフェース高さ165に対する比は、69.4/58.7即ち約1.18である。

#### 【0071】

特に図3Dを参照して分かる様に、第1質量要素2010がリーディングエッジ170に近接して且つy軸207に近接して見られる。現実施形態では、第1質量要素2010は、約30mmの直径2012を有する円形をしている。第1質量要素2010の中心点2014は、x軸208(図2Aを見られたし)に平行する方向に測定したy軸207からの距離2016に位置している。第1質量要素2010の中心点2014は、y軸207に平行に測定したリーディングエッジ170からの距離2018に位置している。現実施形態では、距離2016は10.6mmであり、距離2018は約25mmである。

#### 【0072】

現実施形態の第2質量要素2020も切頭側辺を有する略円形をしている。第2質量要素2020は、第2質量要素2020の円形部分に中心点2024と約25mmの直径2023を有している。第2質量要素2020の中心点2024は、x軸208(図3Aを見られたし)に平行する方向に測定したy軸207からの距離2036に位置している。第2質量要素2020の中心点2024は、y軸207に平行に測定したリーディングエッジ170からの距離2019に位置している。現実施形態では、距離2036は約5mmであり、距離2019は104.7mmである。

#### 【0073】

ソール機構2030は、第2質量要素2020を収納しており、ソール機構2030の最もフェース寄りの点2026からトレイリングエッジ180に一致するトレイリングエッジ点2028までをy軸207に平行に測定した長さ2024を有している。現実施形態では、長さ2024は約85.6mmである。

#### 【0074】

ソール機構2030は、長さ2024に沿って何らかの変化を有してはいるが、ソール機構2030は約31.8mmのほぼ一定した幅2022を保っている。現実施形態では

10

20

30

40

50

、トレイリングエッジ点 2028 は、 $x$  軸 208 に平行する方向に沿って測定してソール機構 2030 の中心に近接している。ソール機構 2030 の第 1 中心点 2039 が、最もフェース寄りの点 2026 に近接して位置しており、ソール機構 2030 のその最もフェース寄りの部分に当該ソール機構の略中心を識別している。現実施形態では、第 1 中心点 2039 は、ゴルフクラブヘッド 2000 とは対照的に質量要素 2010 の外部に位置している。ソール機構流れ方向 2041 が、第 1 中心点 2039 をトレイリングエッジ点 2028 とつなぐことによって示されている。ソール機構流れ方向 2041 は、ソール機構 2030 が、どの様にゴルフクラブヘッド 1000 のソール 130 に沿って連続するよう 10 に延びているかを表している。現実施形態では、ソール機構流れ方向 2041 は、 $y$  軸 207 に対して約 9° の角度 2031 に配列されている。現実施形態では、角度 2031 は、ゴルフスイング中のソール機構 2030 のゴルフクラブヘッド 2000 周りの空気流れとの相互作用による潜在的な空気流れ抗力を最小化するゴルフクラブヘッド 2000 のアプローチ角度の配列に係り選定されている。

#### 【0075】

図 3D の図は、前方質量枠 1030 の境界 1003 と後方質量枠 1040 の境界 1004 をそれぞれ表示している。境界 1003、1004 は、GP (図 3B に関連して図示) から或る特定の高さでゴルフクラブヘッド 2000 を通って投影した質量枠 1030、1040 の相互作用を表示している。ゴルフクラブヘッド 1000 の様々な表面は、様々な湾曲 例えはスカート 140 に沿って を含んでいるので、境界 1003、1004 は、図 3B の図以外の図では、湾曲に沿っている様に見える。而して、図 3D の図はゴルフ 20 クラブヘッド 2000 の質量枠 1030、1040 内に収まっている諸部分のマッピングを提供している。

#### 【0076】

別の実施形態のゴルフクラブヘッド 3000 が図 4A - 図 4D を参照して見られる。ゴルフクラブヘッド 3000 は質量要素 3020 を含んでいる。現実施形態のゴルフクラブヘッド 3000 の特性及び測定値は、本開示の他の箇所で概説されている USGA 手順に 30 関して記載されているものとして示されている定位にて測定されていることを指摘しておく。様々な測定値は、ゴルフクラブヘッド 3000 について、異なった定位では異なっていることもあり、当業者には、USGA 手順によるゴルフクラブヘッドの定位角度は、ゴルフクラブヘッド 3000 の特定の設計に基づく理想的な定位角度とは相違するものであることが理解されるはずである。従って、一部の特定の測定値は理想的な測定定位とは僅かにばらつくこともある。しかしながら、現開示の全てのゴルフクラブヘッドは、ここに説明されている標準手順に従って分析され測定されている。現実施形態では、定位のばらつきは、例えは CG 場所の測定では、2 mm 未満と勘案している。而して、一部の特定の状況での測定値のばらつきは無視できるほどである。

#### 【0077】

特に図 4A を参照して分かる様に、ゴルフクラブヘッド 3000 は、延長トレイリングエッジ部分 3025 を含んでいる。延長トレイリングエッジ部分 3025 は、トレイリングエッジ 180 を延ばし、トレイリングエッジ 180 の  $y$  軸 207 に近接する部分として 40 画定されているトレイリングエッジ 180 の中央部分へ鋭形を生じさせている。ゴルフクラブヘッド 3000 は、現実施形態では (ゴルフクラブヘッド 2000 の場合の様に) 凹部は一切含んでいないが、本開示は凸形状のゴルフクラブヘッドに限定されるものではないことが当業者には理解されるであろう。現実施形態では、距離 177 は約 124.3 mm である。様々な実施形態では、凹部分 2027 は、トレイリングエッジ 180 まで延びていることもあれば、トレイリングエッジ 180 の手前で直線部分又は凸部分へと移行していることもあろう。現実施形態では、ゴルフクラブヘッド 4000 は、約 469 c c の体積である。 $y$  軸 207 の方向に測定した原点 205 とリーディングエッジ 170 の間の距離 3055 が現図に見られる。ゴルフクラブヘッド 3000 について、当該距離は約 3.4 mm である。

#### 【0078】

10

20

30

40

50

図4Bを参照して分かる様に、ゴルフクラブヘッド3000は、現実施形態では外在である質量要素3020を含んでいる。様々な実施形態では、ゴルフクラブヘッド3000は、各種内在質量要素並びに追加の外在質量要素を含んでいてもよく、又は各種外在質量要素を所望に応じて内在質量要素と置き換えていてもよい。現実施形態では、質量要素3020は約58.0グラムであるが、様々な実施形態では様々な質量であってもよい。質量要素3020は、延長トレイリングエッジ部分3025に収納されている。ゴルフクラブヘッド3000は、ゴルフクラブヘッド1000に関して使用されたのと同じ手順に従って画定されている同じ質量枠1030、1040を使用して特徴付けられる。現実施形態では、質量枠1030、1040は、寸法自体は同じままであるが、ゴルフクラブヘッド1000、2000のそれらとは距離を違えて離隔されている。

10

#### 【0079】

現実施形態では、前方質量枠1030は48.9グラムを包含し、後方質量枠1040は74.0グラムを包含しているが、異なる実施形態は様々な質量要素を含んでいよう。ゴルフクラブヘッド3000の追加の質量は、質量枠1030、1040の外部の87.9グラムである。

#### 【0080】

ゴルフクラブヘッド3000の重心(CG)が、ゴルフクラブヘッド3000に注記されているのが分かる。クラブヘッド全体のCGは、示されているクラブヘッドの、クラブ本体へ取り付けられている若しくはそれ以外に接続或いは付着されている何れの重り又は付属物も含めた全構成要素を含んでいる。CGは、z軸206に平行に測定した地平面からの距離3051に位置している。距離3051は、様々な実施形態ではzとも命名されており、現開示全体を通じてその様に称されよう。CGは、z軸206に平行に測定した原点205からの距離3052(CG<sub>z</sub>)に位置している。現実施形態では、CG<sub>z</sub>場所は-3.3mmであり、つまりはCGが地平面に垂直に測定して中心フェースより下3.3mmに位置していることを意味する。CGは、y軸207に平行に測定した原点205からの距離3053(CG<sub>y</sub>)に位置している。現実施形態では、距離3051は18.7mmであり、距離3052は-13.3(CG<sub>z</sub>)mmであり、距離3053は52.8mmである。

20

#### 【0081】

第1ベクトル距離3057が、y-z平面に測定した、前方質量枠1030の幾何学的中心点1033からCGまでの距離を画定している。現実施形態では、第1ベクトル距離3057は約39.7mmである。第2ベクトル距離3058が、y-z平面に測定した、CGから後方質量枠1040の幾何学的中心点1043までの距離を画定している。現実施形態では、第2ベクトル距離3058は約51.0mmである。第3ベクトル距離3059が、y-z平面に測定した、前方質量枠1030の幾何学的中心点1033から後方質量枠1040の幾何学的中心点1043までの距離を画定している。現実施形態では、第3ベクトル距離3059は約89.6mmである。

30

#### 【0082】

見て取れる様に、CGと幾何学的中心点1033と幾何学的中心点1043の場所は、様々な機構の関係性を説明するベクトル三角形3050を形成している。ベクトル三角形3050は、参照用であり、ゴルフクラブヘッド3000の物理的機構として見られるわけではない。ベクトル三角形3050は、距離3057に対応する第1辺3087、距離3058に対応する第2辺3088、及び第3距離3059に対応する第3辺3089を含んでいる。面積A及びベクトル比VRの計算について、上述の計算では、距離3057がaに使用され、距離3058がbに使用され、距離3059がcに使用される。ベクトル三角形3050のAは312.94mm<sup>2</sup>である。ベクトル三角形3050のVRは1.0123である。

40

#### 【0083】

CG投影線3062が、CGのCG投影点3064でのTFPへの投影を示している。CG投影点3064は、原点205での中心フェース(CF)に対比させたCGの記述を

50

可能にしている。現実施形態の CG 投影点 3064 は、CF205 からオフセットしている。現実施形態では、CG 投影点 3064 の CF205 からのオフセット距離は約 -3.3 mm であり、CG が中心フェースより下約 3.3 mm に投影されることを意味する。

#### 【0084】

現実施形態では、 $MOI_{eff} = (48.9 \text{ グラム}) \times (39.7 \text{ mm})^2 + (74.0 \text{ グラム}) \times (51.0 \text{ mm})^2 = 269.5 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$  である。これは、質量枠内部の質量によって提供される慣性モーメントの厳密な数ではないが、実際に、質量枠の領域中の質量がゴルフクラブヘッド 3000 の様なゴルフクラブヘッドの MOI にどう影響するかの比較のための根拠を提供する。現実施形態では、 $R_M = MOI_{eff} / I_{xx} = 269.5 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2 / 507 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2 = 0.53$  10 2 である。

#### 【0085】

ゴルフクラブヘッド 3000 図 4 C を参照して分かる は、現実施形態では約 56.6 mm のフェース高さ 165 を含んでいる。クラウン高さ 162 は現実施形態では約 68.3 mm である。クラウン高さ 162 のフェース高さ 165 に対する比は、68.3 / 56.6 即ち約 1.21 である。有効フェース高さ 163 は約 53.3 mm である。

#### 【0086】

特に図 4 D を参照して分かる様に、第 1 質量要素 2010 がリーディングエッジ 170 に近接して且つ y 軸 207 に近接して見られる。

#### 【0087】

現実施形態の質量要素 3020 は、切頭側辺を有する略円形をしている。質量要素 3020 は、質量要素 3020 の円形部分に中心点 3024 と約 25 mm の直径 3023 を有している。現実施形態の中心点 3024 は、直径 3023 の中間点に位置しており、切頭側辺のせいで質量要素 3020 の幾何学的中心とは同じになっていない。様々な実施形態では、質量要素 3020 の幾何学的中心が中心点 3024 と一致していることもある。質量要素 3020 の中心点 3024 は、x 軸 208 (図 4 A を見られたし) に平行する方向に測定した y 軸 207 からの距離 3036 に位置している。質量要素 3020 の中心点 3024 は、y 軸 207 に平行に測定したリーディングエッジ 170 からの距離 3019 に位置している。現実施形態では、距離 3036 は 2.3 mm であり、距離 3019 は 110.2 mm である。現実施形態の質量要素 3020 は、部分的にトレイリングエッジ 180 と同一空間を占め、トレイリングエッジ 180 を形成している。

#### 【0088】

図 4 D の図は、前方質量枠 1030 の境界 1003 と後方質量枠 1040 の境界 1004 をそれぞれ表示している。境界 1003、1004 は、GP (図 3 B に関連して図示) から或る特定の高さでゴルフクラブヘッド 2000 を通って投影した質量枠 1030、1040 の相互作用を表示している。現実施形態では、境界 1003、1004 は、ソール 130 が現実施形態では実質的に平坦であるために平坦な様に見える。而して、図 4 D の図はゴルフクラブヘッド 3000 の質量枠 1030、1040 内に収まっている諸部分のマッピングを提供している。

#### 【0089】

比較のために、図 5 はゴルフクラブヘッド 4000 を示している。ゴルフクラブヘッド 4000 は、製品型番ティラーメイド R1 (TaylorMadeR1) ゴルフクラブヘッドである。本開示の様々なゴルフクラブヘッド 1000、2000、3000 の、質量枠 1030、1040、慣性モーメント、並びにその他各種機構についての比較が、より従来式のゴルフクラブヘッド設計を代表するゴルフクラブヘッド 4000 に対してなされている。ゴルフクラブヘッド 4000 は、約 427 cc の体積である。

#### 【0090】

ゴルフクラブヘッド 4000 は、現実施形態では、外在である質量要素 4020 を含んでいる。ゴルフクラブヘッド 4000 は、更に、ゴルフクラブヘッド 4000 のトウ部分 185 に配置されている質量要素 (図示せず) を含んでいる。質量要素 4020 は、1.

10

20

30

40

50

3グラムであり、トウ部分185の質量要素は、約10グラムである。

【0091】

ゴルフクラブヘッド4000は、ゴルフクラブヘッド1000に関して使用されたのと同じ手順に従って画定されている同じ質量枠1030、1040を使用して特徴付けられる。現実施形態では、質量枠1030、1040は、寸法自体は同じままであるが、ゴルフクラブヘッド1000、2000、3000のそれらとは距離を違えて離隔されている。

【0092】

現実施形態では、前方質量枠1030は36.5グラムを包含し、後方質量枠1040は13.2グラムを包含している。ゴルフクラブヘッド4000の追加の質量は、質量枠1030、1040の外部の157.7グラムである。

10

【0093】

ゴルフクラブヘッド4000の重心(CG)が、ゴルフクラブヘッド4000に注記されているのが分かる。クラブヘッド全体のCGは、示されているクラブヘッドの、クラブ本体へ取り付けられている若しくはそれ以外に接続或いは付着されている何れの重り又は付属物も含めた全構成要素を含んでいる。CGは、z軸206に平行に測定した地平面からの距離4051に位置している。距離4051は、様々な実施形態ではzとも命名されており、現開示全体を通じてその様に称されよう。CGは、z軸206に平行に測定した原点205からの距離4052(CG<sub>z</sub>)に位置している。現実施形態では、CG<sub>z</sub>場所は-1.9mmであり、つまりはCGが地平面に垂直に測定して中心フェースより下1.9mmに位置していることを意味する。CGは、y軸207に平行に測定した原点205からの距離4053(CG<sub>y</sub>)に位置している。現実施形態では、距離4051は29.7mmであり、距離4052は-1.9mmであり、距離4053は31.6mmである。

20

【0094】

第1ベクトル距離4057が、y-z平面に測定した、前方質量枠1030の幾何学的中心点1033からCGまでの距離を画定している。現実施形態では、第1ベクトル距離4057は約26.1mmである。第2ベクトル距離4058が、y-z平面に測定した、CGから後方質量枠1040の幾何学的中心点1043までの距離を画定している。現実施形態では、第2ベクトル距離4058は約65.5mmである。第3ベクトル距離4059が、y-z平面に測定した、前方質量枠1030の幾何学的中心点1033から後方質量枠1040の幾何学的中心点1043までの距離を画定している。現実施形態では、第3ベクトル距離4059は約81.2mmである。ゴルフクラブヘッド4000の有効フェース高さ163(図示せず)は約54.0mmである。y軸207方向に測定した、リーディングエッジ170から中心フェース205までの距離は、3.0mmである。

30

【0095】

見て取れる様に、CGと幾何学的中心点1033と幾何学的中心点1043の場所は、様々な機構の関係性を説明するベクトル三角形4050を形成している。ベクトル三角形4050は、参照用であり、ゴルフクラブヘッド4000の物理的機構として見られるわけではない。ベクトル三角形4050は、距離4057に対応する第1辺4087、距離4058に対応する第2辺4088、及び第3距離4059に対応する第3辺4089を含んでいる。面積A及びベクトル比VRの計算について、上述の計算では、距離4057がaに使用され、距離4058がbに使用され、距離4059がcに使用される。ベクトル三角形4050のAは752.47mm<sup>2</sup>である。ベクトル三角形4050のVRは1.1281である。

40

【0096】

CG投影線4062が、CGのCG投影点4064でのTFPへの投影を示している。CG投影点4064は、原点205での中心フェース(CF)に対比させたCGの記述を可能にしている。現実施形態のCG投影点4064は、CF205からオフセットしている。現実施形態では、CG投影点4064のCF205からのオフセット距離は約4.4

50

mmであり、CGが中心フェースより上約4.4mmに投影されることを意味する。

【0097】

比較として、ゴルフクラブヘッド4000については、 $MOI_{eff} = (36.5\text{グラム}) \times (26.1\text{mm})^2 + (13.2\text{グラム}) \times (65.5\text{mm})^2 = 81,500\text{g} \cdot \text{mm}^2 = 81.5\text{kg} \cdot \text{mm}^2$ である。これは、質量枠内部の質量によって提供される慣性モーメントの厳密な数ではないが、実際に、質量枠の領域中の質量がゴルフクラブヘッド4000の様なゴルフクラブヘッドのMOIにどう影響するかの比較のための根拠を提供する。現実施形態では、 $R_{MOI} = MOI_{eff} / I_{xx} = 81.5\text{kg} \cdot \text{mm}^2 / 249\text{kg} \cdot \text{mm}^2 = 0.327$ である。

【0098】

図6-図7のグラフについては、 $CG_y$ は、y軸方向への座標系の原点からの重心の距離であり、特定のゴルフクラブヘッド1000、2000、3000、4000に関して本開示の他の箇所で指摘されている様に、ヘッドがアドレス位置にあるときの中心フェースからクラブの後部へ向かってx軸及びz軸に直交に地平面に平行に測定された距離である。図6-図7に示されているデータ点は、ゴルフクラブヘッド1000に類似の実施形態(実施形態1と表記)、ゴルフクラブヘッド2000に類似の実施形態(実施形態2と表記)、ゴルフクラブヘッド3000に類似の実施形態(実施形態3と表記)、及び現開示の範囲の内にないゴルフクラブヘッドに関しての他データ点、を含んでいる。見てとれる様に、ゴルフクラブヘッド1000、2000、3000の特定の実施形態がプロットされ(特定のデータ点を表す点線の外枠と共に含まれ)ている。実施形態1、実施形態2、及び実施形態3の各種バージョンに係る差異は、質量の位置付けを改変することによって各実施形態内のCG位置を改変している。例えば、実施形態3に関し、点3-1はゴルフクラブヘッド3000の前部分に配置させた質量を含んでおり、点3-2はゴルフクラブヘッド3000に沿って様々な場所に配分させた質量を含んでおり、点3-3は主としてゴルフクラブヘッド3000の後方に配置させた質量を含んでいる。点2-1、点2-2、及び点2-3は、それぞれ、点3-1、点3-2、及び点3-3と同様に、実施形態2の変型を特徴付けている。

【0099】

点1-1、点1-2、及び点1-3は、実施形態1の変型を特徴付けている。具体的には、点1-1、点1-2、及び点1-3は、クラブヘッドの低前方部分に質量を有する実施形態1の3通りの変型を表しているのに対し、特定の実施形態1000はクラブヘッドの低後方部分に質量を有している。変型それぞれにつきクラブヘッド質量が相違するため各変型の $CG_z$ 値は相違するのに対し、各変型のMOI値はヘッドの形状が大凡同じであるために大凡同じである。

【0100】

見てとれる様に、現開示のデータ点は、他データ点には見つけられない $CG_z$ と $CG_y$ とMOIの組合せを有している。特に図7を参照して、境界線が、本開示のゴルフクラブヘッド1000、2000、3000(及びそれら各々の変型、点1-1変型を除く)を他データ点から区別しているのが分かる。境界線は、本開示のゴルフクラブヘッド1000、2000、3000が、総じて、 $CG_z / CG_y < 0.000222 \times I_{xx} - 0.272$ の比を含んでいることを指し示している。ゴルフクラブヘッド1000、2000、3000の個々の種類は異なった曲線をなぞっており、上に表示されている不等式は現開示の殆どの実施形態を網羅する比を指し示すことを意図したものである。

【0101】

図8によって描かれている様に、 $CG_z / CG_y$ は、CGがゴルフクラブヘッドのフェースへどれほど低く投影されるかの測度を提供する。 $CG_z / CG_y$ は様々な数があり得るが、図8の図表は、同じゴルフクラブヘッド幾何学形状(ゴルフクラブヘッド2000に類似の実施形態2のそれ)で1つの質量部を有する場合と複数の質量部を有する場合を表示している。現図の実施形態では、複数の質量部は、リーディングエッジ170に近接して配置されている1つとトレイリングエッジ180に近接して配置されている1つの2

10

20

30

40

50

つの質量部を含んでいるが、様々な実施形態は、質量部の様々な配列を含んでいよう。単一質量部については、異なるMOIを実現するべく単一質量部をゴルフクラブヘッド全体を通じて極めて前方寄りから極めて後方寄りまで変化させた。分割質量部に関しては、2つの質量部をゴルフクラブヘッドの周辺に設置し、質量部の量を前方に全質量を配した場合から後方に全質量を配した場合まで変化させた。その様な実験に関しては、単一質量部でもCG<sub>z</sub> / CG<sub>y</sub>又はMOIの一方に沿って同様の特性を実現させる能力がありそうである。見てとれる様に、単一質量部の曲線と分割質量部の曲線は、それらの端で互いに接近している。これは、分割質量部の実施形態の間では質量のバランスが一端又は他端にいくほどより激しく不均衡になることでゴルフクラブヘッドの質量配分が単一質量のそれに近似するからである。

10

### 【0102】

しかしながら、複数質量部実施形態に関しては、より高いMOIがより低いCG<sub>z</sub> / CG<sub>y</sub>と一体に実現され得ることに注目することが重要である。別の言い方をすれば、単一質量部の試みは、同じCG<sub>z</sub> / CG<sub>y</sub>比を現出させることができるものかもしれないが、単一質量部を有するゴルフクラブヘッドのMOIは、複数質量部を有するゴルフクラブヘッドのMOIより低くなりそうである。更にまた別な言い方をすれば、同じMOIについては、ゴルフクラブヘッドの複数質量部実施形態の方がより低いCG<sub>z</sub> / CG<sub>y</sub>比を実現することができそうである。事実上、結果は、比較的高いMOIを維持しながらCG投影をゴルフクラブヘッドのより低い所に移すことができる、というものである。この差の実効性は、各ゴルフクラブヘッドの特定の幾何学形状及び利用されている質量部によって決まる。

20

### 【0103】

CG<sub>y</sub>が判れば、ゴルフクラブヘッド空間に対してのCGの場所を記述するのにCG実効性積の使用が可能になる。CG実効性積は、CGをゴルフクラブヘッドの低く前方に配置させることの実効性の測度である。CG実効性積(CG<sub>eff</sub>)は、次式、即ち、

### 【0104】

### 【数6】

$$CG_{eff} = CG_y \times \Delta_z$$

### 【0105】

30

を用いて計算され、現開示では、距離の二乗(m<sup>2</sup>)の単位で測定されている。

### 【0106】

この式では、CG<sub>eff</sub>が小さいほど、クラブヘッドの質量を低く前方に再配置した場合の実効性は高い。この測度は、ゴルフクラブヘッド内のCG場所を、CGをフェースへ投影すること無しに、適確に記述する。而して、異なったロフト、異なったフェース高さ、及び異なったCF場所、を有しているゴルフクラブヘッド同士の比較が可能になる。ゴルフクラブヘッド1000について、CG<sub>y</sub>は33.3mmであり、<sub>z</sub>は24.2mmである。而して、ゴルフクラブヘッド1000のCG<sub>eff</sub>は約806mm<sup>2</sup>である。ゴルフクラブヘッド2000について、CG<sub>y</sub>は41.9mmであり、<sub>z</sub>は24.6mmである。而して、ゴルフクラブヘッド2000のCG<sub>eff</sub>は約1031mm<sup>2</sup>である。ゴルフクラブヘッド3000について、CG<sub>y</sub>は約52.8mmであり、<sub>z</sub>は18.7mmである。而して、ゴルフクラブヘッド3000のCG<sub>eff</sub>は約987mm<sup>2</sup>である。比較としてのゴルフクラブヘッド4000について、CG<sub>y</sub>は31.6mmであり、<sub>z</sub>は29.7mmである。而して、CG<sub>eff</sub>は約938.52mm<sup>2</sup>である。

40

### 【0107】

以上に簡単に説明されている様に、ロフトの調節式ロフト技術は、参考文献としてここにそっくりそのまま援用される「ゴルフクラブ」という名称で2008年12月30日に出願されている米国特許第7,887,431号に関連してより詳細に記載されている。ロフトスリーブ1072の説明図が図9を参照して見られる。

### 【0108】

50

図9は、スリーブ3204内にスリーブ孔3245(図2Bに示す)を持つフェルール3202を有する脱着式シャフトシステムを描いている。シャフト(図示せず)はスリーブ孔の中へ挿入され、スリーブ3204へ機械的に固定又は結合されてゴルフクラブへと組み立てられる。スリーブ3204は、更に、スリーブ3204の遠位先端の回転防止部分3244と、例としてのクラブヘッド3500に画定されているソール開口部3212の中へ挿入されるねじ3210を係合させるねじの切られた孔3206と、を含んでおり、ここに説明されている技術は現開示のゴルフクラブヘッドの様々な実施形態に組み入れることができるものである。1つの実施形態では、ソール開口部3212は、ソールの非アンダーカット部分に直接隣接している。スリーブ3204の回転防止部分3244は、例としてのゴルフクラブヘッド3500のホーゼル3150内に結合又は溶接されている回転防止カラー3208と係合する。

#### 【0109】

図9に示されている技術は、ロフト角、ライ角、又はフェース角を、互いに組み合わせても、又は互いから独立させても、調節できるようにした、調節式ロフト角、ライ角、又はフェース角システムを含んでいる。例えば、スリーブ3204の第1部分3243、スリーブ孔3242、及びシャフトは、一体で、組立体の長手方向軸3246を画定している。スリーブ3204は、シャフトを、長手方向軸3248からオフセット角3250だけオフセットした長手方向軸3246に沿って支持するのに実効性を発揮する。長手方向軸3248はホーゼル150の軸と整列させることを意図している。スリーブ3204は、0度から4度の間で増分0.25度とされる単一のオフセット角3250を提供することができる。例えば、オフセット角は、1.0度、1.25度、1.5度、1.75度、2.0度、又は2.25度、とすることができます。スリーブ3204は、ゴルフクラブヘッド3500のロフト角、ライ角、又はフェース角に様々な調節を施すべく回転させることができる。当業者には、現ゴルフクラブヘッド3500に関して説明されているシステムは、現開示のゴルフクラブヘッド(1000、2000、3000)の様々な実施形態と共に実施できることが理解されるであろう。

#### 【0110】

様々な実施形態では、ゴルフクラブヘッド1000、2000、3000は、「複合品及びそれを製作するための方法」という名称で2007年12月19日に出願されている米国特許第7,874,936号に関連して説明されている様に、所望に応じ、複合フェースプレート、チタンカバーを有する複合フェースプレート、又はチタンフェースを含んでいてもよい。様々な実施形態では、他の材料が、使用されていてもよく、本開示の一般的範囲内に含まれるものとされることが当業者には理解されるであろう。

#### 【0111】

1つの例示としての複合フェースプレートが含まれており、図10を参照して説明されている。例示としてのゴルフクラブヘッド4500は、複合フェースプレートであるフェース110を含んでいる。複合フェースプレートは、打撃部分4710と、当該複合フェースプレートの一部分をゴルフクラブヘッド4500のクラウン120に含ませるのを可能にする部分的クラウン部分4720と、を含んでいる。その様な配列は、様々な実施形態では、ゴルフクラブヘッド4500の質量を10-15グラムだけ軽減化することができる。様々な実施形態では、複合フェースプレートは、ゴルフクラブヘッド4500のクラウン120に沿って諸部分を含んでいる必要はない。様々な実施形態では、フェース110は、様々な材料及び様々な配列であり、実施形態はどれ1つとして現開示の範囲へ制限を課すものと考えられてはならない。

#### 【0112】

指摘しておくべきこととして、他にもあろうが中でもとりわけ、原文の「can」、「could」、「might」、又は「may」の対訳である「～できる」、「～できよう」、「～し得る」、「～てもよい」の様な条件語句は、他に特に指定のない限り、又は用いられている文脈内で別様に理解されない限り、概して、或る特定の実施形態が或る特定の機構、要素、及び/又は工程を含んでおり、一方、他の実施形態はそれら特定の機構

10

20

30

40

50

、要素、及び／又は工程を含んでいない、ということを伝えることを意図している。而して、その様な条件語句は、概して、機構、要素、及び／又は工程が何らかのやり方で1つ又はそれ以上の特定の実施形態にとって必須であるということを示唆するものでもなければ、1つ又はそれ以上の特定の実施形態が、ユーザー入力又はユーザープロンプティング有り又は無しに、これらの機構、要素、及び／又は工程を何れかの特定の実施形態に含めるかどうか又は何れかの特定の実施形態で遂行させるべきかどうかを決定するための論理を必然的に含んでいることを示唆するものでもない。

【0113】

以上に記載されている実施形態は実施形の考えられ得る例にすぎず、単に本開示の原理の明快な理解のために示されていることを強調しておきたい。流れ線図中の何れかのプロセス記述又はブロックは、プロセス中の特定の論理機能又は工程を実施するための1つ又はそれ以上の実行可能な命令を含んでいるコードのモジュール、セグメント、又は部分を表しているものと理解されるべきであり、本開示の技術分野の当業者であれば理解される様に、機能が、一切含まれていない又は実行されない代わりの実施形態、機能が、関与する機能性に依存して、実質的に同時又は逆順を含め、示されている又は論じられている順序から脱して実行される代わりの実施形も含まれる。以上に記載の（単数又は複数の）実施形態には、本開示の精神及び原理から実質的に逸脱することなく、多くの変型及び修正がなされる余地がある。また、本開示の範囲は、以上に論じられている全ての要素、機構、又は態様のありとあらゆる組合せ及び部分的組合せを網羅するものとする。全てのその様な修正及び変型は、ここに、本開示の範囲内として含まれるものとし、要素又は工程の個別の態様又は組合せに対する全ての考えられ得る請求は本開示によって支持されるものとする。以下は、本発明の出願時の各種形態である。

（形態1）ゴルフクラブヘッドであって、

クラウン、ソール、及び当該クラウンと当該ソールの間に配置されていてそれらを接続しているスカート、を含むクラブ本体と、

前記クラブ本体の前端へ接続されているフェース部分であって、当該フェース部分は、当該ゴルフクラブヘッドが理想的に位置付けられているときの座標系の原点を画定する幾何学的中心を含んでおり、前記座標系は、

前記原点で前記フェース部分に正接し且つ地平面に平行であるx軸と、

前記地平面に平行して且つ前記x軸に直交して前記原点に交わるy軸と、

前記x軸と前記y軸の両方に直交して前記原点に交わるz軸と、を含んでいる、フェース部分と、を備えており、

当該ゴルフクラブヘッドは、前記y軸に沿って測定した前記原点からの距離 $CG_y$ にあり且つ前記z軸に沿って測定した前記原点からの距離 $CG_z$ にある重心 $CG$ を画定している、ゴルフクラブヘッドにおいて、

前記ゴルフクラブヘッドは、最小でも1.12のクラウン高さ対フェース高さ比を有しております、

前記ゴルフクラブヘッドは、前記x軸に平行であり且つ当該ゴルフクラブヘッドの前記重心を通る $CG_x$ 軸周りの慣性モーメント( $I_{xx}$ )を有しており、ここに、 $CG_z/CG_y$ の比は、不等式、

【数1】

$$CG_z/CG_y < 0.000222 \times I_{xx} - 0.272$$

を満たしている、ゴルフクラブヘッド。

（形態2）前記距離 $CG_z$ は-7.0mm以下である、形態1に記載のゴルフクラブヘッド。

（形態3）前記クラウン部分は全ての場所で凸状をしている、形態1に記載のゴルフクラブヘッド。

10

20

30

40

50

(形態4) 前記ゴルフクラブヘッドの前記本体部分へ接続されている少なくとも1つの質量要素を更に備えている、形態1に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態5) 前記CGは、理想アドレス位置で前記ゴルフクラブヘッドの前記ソールと接觸にある平面と定義される地平面から距離 $z$ に位置しており、ここに、 $z$ は最大でも24.6mmである、形態1に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態6) CG実効性積(CG<sub>eff</sub>)が、  
【数2】

$$CG_{eff} = CG_Y \times \Delta_z$$

10

として定義されており、ここに、CG<sub>eff</sub>は1031mm<sup>2</sup>未満である、形態5に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態7) ゴルフクラブヘッドであって、

クラウン、ソール、及び当該クラウンと当該ソールの間に配置されていてそれらを接続しているスカート、を含むクラブ本体と、

前記クラブ本体の前端へ接続されているフェース部分であって、当該フェース部分は、当該ゴルフクラブヘッドが理想的に位置付けられているときの座標系の原点を画定する幾何学的中心を含んでおり、前記座標系は、前記原点で前記フェース部分に正接し且つ地平面に平行であるx軸と、

20

前記地平面に平行して且つ前記x軸に直交して前記原点に交わるy軸と、

前記x軸と前記y軸の両方に直交して前記原点に交わるz軸と、を含んでいる、フェース部分と、

前記フェース部分に沿って配置されているリーディングエッジと、

前記クラブ本体に沿って配置されているトレイリングエッジであって、前記リーディングエッジとは当該ゴルフクラブヘッドの互いに反対の端に配置されているトレイリングエッジと、を備えており、

当該ゴルフクラブヘッドは、重心(CG)を画定しており、

当該ゴルフクラブヘッドは、前方質量枠及び後方質量枠によって特徴付けられており、

前記前方質量枠は、前記y軸に平行な約35mmの第1寸法及び前記z軸に平行な約20mmの第2寸法を有し、当該第1寸法及び当該第2寸法はそれにより当該前方質量枠の幾何学的中心を画定しており、

30

前記後方質量枠は、前記y軸に平行な約35mmの第1寸法及び前記z軸に平行な約30mmの第2寸法を有し、当該第1寸法及び当該第2寸法はそれにより当該後方質量枠の幾何学的中心を画定しており、

前記前方質量枠の最前方端は前記リーディングエッジに正接し、前記後方質量枠の最後方端は前記トレイリングエッジに正接しており、

当該ゴルフクラブヘッドは、前記y軸と前記z軸によって画定されるy-z平面における前記前方質量枠の前記幾何学的中心と前記CGの間のベクトルである第1辺と、前記y-z平面における前記後方質量枠の前記幾何学的中心と前記CGの間のベクトルである第2辺と、前記y-z平面における前記前方質量枠の前記幾何学的中心と前記後方質量枠の前記幾何学的中心の間のベクトルである第3辺と、を含むベクトル三角形を画定している、ゴルフクラブヘッドにおいて、

40

前記後方質量枠が13.2グラムより大きい質量を画定している、ゴルフクラブヘッド

。(形態8) MOI(慣性モーメント)実効性総和(MOI<sub>eff</sub>)が、方程式、  
【数3】

$$MOI_{eff} = m_F L_F^2 + m_R L_R^2$$

50

によって定義されており、

ここに、 $m_F$  は、前記前方質量枠内に画定されている質量であり、

ここに、 $L_F$  は、前記ベクトル三角形の前記第1辺の長さであり、

ここに、 $m_R$  は、前記後方質量枠内に画定されている質量であり、

ここに、 $L_R$  は、前記ベクトル三角形の前記第2辺の長さであり、

ここに、 $MOI_{eff}$  は、 $81.5 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$  より大きい、形態7に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態9)  $MOI_{eff}$  は、最小でも $128.2 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$  である、形態8に記載のゴルフクラブヘッド。

10

(形態10)  $MOI_{eff}$  は、最小でも $240.8 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$  である、形態8に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態11)  $MOI$  実効性総和比 ( $R_{MOI}$ ) が、 $MOI_{eff}$  の、前記ゴルフクラブヘッドの前記 $x$ 軸に平行であり且つ当該ゴルフクラブヘッドの前記重心を通る $CG$   $x$ 軸周りの慣性モーメント ( $I_{xx}$ ) に対する比として定義されており、ここに、 $R_{MOI}$  は $0.327$  より大きい、形態8に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態12)  $R_{MOI}$  は、最小でも $0.453$  である、形態11に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態13) 前記ゴルフクラブヘッドは、前記 $x$ 軸に平行であり且つ当該ゴルフクラブヘッドの前記 $CG$  を通る $CG$   $x$ 軸周りの慣性モーメント ( $I_{xx}$ ) を有しており、ここに、 $CG_z / CG_y$  の比は、不等式、

【数4】

$$CG_z / CG_y < 0.000222 \times I_{xx} - 0.272$$

20

を満たしている、形態7に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態14) ゴルフクラブヘッドであって、

クラウン、ソール、及び当該クラウンと当該ソールの間に配置されていてそれらを接続しているスカート、を含むクラブ本体と、

30

前記クラブ本体の前端へ接続されているフェース部分であって、当該フェース部分は、当該ゴルフクラブヘッドが理想的に位置付けられているときの座標系の原点を画定する幾何学的中心を含んでおり、前記座標系は、

前記原点で前記フェース部分に正接し且つ地平面に平行である $x$ 軸と、

前記地平面に平行して且つ前記 $x$ 軸に直交して前記原点に交わる $y$ 軸と、

前記 $x$ 軸と前記 $y$ 軸の両方に直交して前記原点に交わる $z$ 軸と、を含んでいる、フェース部分と、

前記フェース部分に沿って配置されているリーディングエッジと、

前記クラブ本体に沿って配置されているトレイリングエッジであって、前記リーディングエッジとは当該ゴルフクラブヘッドの互いに反対の端に配置されているトレイリングエッジと、を備えており、

40

当該ゴルフクラブヘッドは、重心 ( $CG$ ) を画定しており、

当該ゴルフクラブヘッドは、前方質量枠及び後方質量枠によって特徴付けられており、

前記前方質量枠は、前記 $y$ 軸に平行な約 $35 \text{ mm}$ の第1寸法及び前記 $z$ 軸に平行な約 $20 \text{ mm}$ の第2寸法を有し、当該第1寸法及び当該第2寸法はそれにより当該前方質量枠の幾何学的中心を画定しており、

前記後方質量枠は、前記 $y$ 軸に平行な約 $35 \text{ mm}$ の第1寸法及び前記 $z$ 軸に平行な約 $30 \text{ mm}$ の第2寸法を有し、当該第1寸法及び当該第2寸法はそれにより当該後方質量枠の幾何学的中心を画定しており、

前記前方質量枠の最前方端は前記リーディングエッジに正接し、前記後方質量枠の最

50

後方端は前記トレイリングエッジに正接しており、

当該ゴルフクラブヘッドは、前記y軸と前記z軸によって画定されるy-z平面における前記前方質量枠の前記幾何学的中心と前記CGの間のベクトルである第1辺と、前記y-z平面における前記後方質量枠の前記幾何学的中心と前記CGの間のベクトルである第2辺と、前記y-z平面における前記前方質量枠の前記幾何学的中心と前記後方質量枠の前記幾何学的中心の間のベクトルである第3辺と、を含むベクトル三角形を画定している、ゴルフクラブヘッドにおいて、

ベクトル比が、前記第1辺と前記第2辺の長さの和の前記第3辺の長さに対する比として定義されており、

ここに、前記ベクトル比は1.1281未満である、ゴルフクラブヘッド。

10

(形態15) 前記ベクトル三角形は、約591mm<sup>2</sup>以下の面積を有している、形態14に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態16) 前記ベクトル三角形は、456mm<sup>2</sup>以下の面積を有している、形態15に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態17) 前記ベクトル比は、最大でも1.0577である、形態14に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態18) MOI(慣性モーメント)実効性総和(MOI<sub>eff</sub>)が、方程式、  
【数5】

$$MOI_{eff} = m_F L_F^2 + m_R L_R^2$$

20

によって定義されており、

ここに、m<sub>F</sub>は、前記前方質量枠内に画定されている質量であり、

ここに、L<sub>F</sub>は、前記ベクトル三角形の前記第1辺の長さであり、

ここに、m<sub>R</sub>は、前記後方質量枠内に画定されている質量であり、

ここに、L<sub>R</sub>は、前記ベクトル三角形の前記第2辺の長さであり、

ここに、MOI<sub>eff</sub>は、81.5kg·mm<sup>2</sup>より大きい、形態14に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態19) MOI実効性総和比(R<sub>MOI</sub>)が、MOI<sub>eff</sub>の、前記ゴルフクラブヘッドの前記x軸に平行であり且つ当該ゴルフクラブヘッドの前記重心(CG)を通るCGx軸周りの慣性モーメント(I<sub>xx</sub>)に対する比として定義されており、ここに、R<sub>MOI</sub>は0.327より大きい、形態18に記載のゴルフクラブヘッド。

30

(形態20) 前記ゴルフクラブヘッドの前記CGは、前記y軸に沿って測定した前記中心フェースからの距離CG<sub>y</sub>に位置し且つ前記z軸に沿って測定した前記中心フェースからの距離CG<sub>z</sub>に位置しており、前記ゴルフクラブヘッドは、前記x軸に平行であり且つ当該ゴルフクラブヘッドの前記重心(CG)を通るCGx軸周りの慣性モーメント(I<sub>xx</sub>)を有しており、ここに、CG<sub>z</sub>/CG<sub>y</sub>の比は、不等式、

【数6】

$$CG_z/CG_y < 0.000222 \times I_{xx} - 0.272$$

40

を満たしている、形態18に記載のゴルフクラブヘッド。

(形態21) 前記クラウン部分は全ての場所で凸状をしている、形態20に記載のゴルフクラブヘッド。

【符号の説明】

【0114】

100 ゴルフクラブヘッド

110 フェース

50

|         |                                |    |
|---------|--------------------------------|----|
| 1 2 0   | クラウン                           |    |
| 1 3 0   | ソール                            |    |
| 1 4 0   | スカート                           |    |
| 1 5 0   | ホーゼル                           |    |
| 1 6 2   | クラウン高さ                         |    |
| 1 6 3   | 有効フェース高さ                       |    |
| 1 6 4   | 有効フェース位置高さ                     |    |
| 1 6 5   | フェース高さ                         |    |
| 1 7 0   | リーディングエッジ                      |    |
| 1 7 7   | ゴルフクラブヘッドの長さ                   | 10 |
| 1 8 0   | トレイリングエッジ                      |    |
| 1 8 5   | トウ                             |    |
| 1 9 0   | ヒール                            |    |
| 1 9 8   | G P に対する角度、ライ角 ( L A )         |    |
| 2 0 0   | 3 次元基準座標系                      |    |
| 2 0 5   | 原点                             |    |
| 2 0 6   | z 軸                            |    |
| 2 0 7   | y 軸                            |    |
| 2 0 8   | x 軸                            |    |
| 2 0 9   | シャフト平面 z 軸                     | 20 |
| 2 1 2   | z 軸地平面交点                       |    |
| 2 1 3   | 正接フェース平面の z 軸に対する角度、ロフト角       |    |
| 2 3 5   | 正接フェース平面 ( T F P )             |    |
| 2 4 5   | シャフト孔                          |    |
| 8 0 6   | C G z 軸                        |    |
| 8 0 7   | C G y 軸                        |    |
| 8 0 8   | C G x 軸                        |    |
| 1 0 0 0 | ゴルフクラブヘッド                      |    |
| 1 0 0 2 | フェースインサート                      |    |
| 1 0 0 3 | 前方質量枠の境界                       | 30 |
| 1 0 0 4 | 後方質量枠の境界                       |    |
| 1 0 0 4 | フェースインサートの接面部分 ( 図 2 A )       |    |
| 1 0 1 0 | 質量要素                           |    |
| 1 0 1 2 | 質量要素の円の直径                      |    |
| 1 0 1 4 | 円の中心点                          |    |
| 1 0 1 6 | 中心点の x 軸に平行する方向に測定した y 軸からの距離  |    |
| 1 0 1 8 | 中心点の y 軸に平行に測定したリーディングエッジからの距離 |    |
| 1 0 2 0 | ソール機構                          |    |
| 1 0 2 2 | ソール機構の幅                        |    |
| 1 0 2 4 | ソール機構の長さ                       | 40 |
| 1 0 2 5 | ソール機構流れ方向                      |    |
| 1 0 2 6 | ソール機構の最もフェース寄りの点               |    |
| 1 0 2 8 | ソール機構のトレイリングエッジ点               |    |
| 1 0 2 9 | ソール機構の第 1 中心点                  |    |
| 1 0 3 0 | 前方質量枠                          |    |
| 1 0 3 1 | ソール機構流れ方向の y 軸に対する配置角度         |    |
| 1 0 3 2 | 前方質量枠の第 1 寸法                   |    |
| 1 0 3 3 | 前方質量枠の幾何学的中心点                  |    |
| 1 0 3 4 | 前方質量枠の第 2 寸法                   |    |
| 1 0 3 6 | 前方質量枠の第 1 側辺                   | 50 |

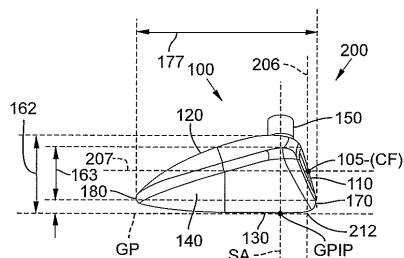
|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1 0 3 7 | 前方質量枠の第 2 側辺                            |    |
| 1 0 3 8 | 前方質量枠の第 3 側辺                            |    |
| 1 0 3 9 | 前方質量枠の第 4 側辺                            |    |
| 1 0 4 0 | 後方質量枠                                   |    |
| 1 0 4 2 | 後方質量枠の第 1 寸法                            |    |
| 1 0 4 3 | 後方質量枠の幾何学的中心点                           |    |
| 1 0 4 4 | 後方質量枠の第 2 寸法                            |    |
| 1 0 4 6 | 後方質量枠の第 1 側辺                            |    |
| 1 0 4 7 | 後方質量枠の第 2 側辺                            |    |
| 1 0 4 8 | 後方質量枠の第 3 側辺                            | 10 |
| 1 0 4 9 | 後方質量枠の第 4 側辺                            |    |
| 1 0 5 0 | ベクトル三角形                                 |    |
| 1 0 5 1 | CG の z 軸に平行に測定した地平面からの距離                |    |
| 1 0 5 2 | CG の z 軸に平行に測定した原点からの距離                 |    |
| 1 0 5 3 | CG の y 軸に平行に測定した原点からの距離                 |    |
| 1 0 5 5 | y 軸方向に測定した原点とリーディングエッジの間の距離             |    |
| 1 0 5 7 | 第 1 ベクトル距離                              |    |
| 1 0 5 8 | 第 2 ベクトル距離                              |    |
| 1 0 5 9 | 第 3 ベクトル距離                              |    |
| 1 0 6 2 | CG 投影線                                  | 20 |
| 1 0 6 4 | CG 投影点                                  |    |
| 1 0 7 2 | ロフトスリーブ                                 |    |
| 1 0 8 7 | ベクトル三角形の第 1 辺                           |    |
| 1 0 8 8 | ベクトル三角形の第 2 辺                           |    |
| 1 0 8 9 | ベクトル三角形の第 3 辺                           |    |
| 2 0 0 0 | ゴルフクラブヘッド                               |    |
| 2 0 1 0 | 第 1 質量要素                                |    |
| 2 0 1 2 | 第 1 質量要素の直径                             |    |
| 2 0 1 4 | 第 1 質量要素の中心点                            |    |
| 2 0 1 6 | 第 1 質量要素の中心点の x 軸に平行する方向に測定した y 軸からの距離  | 30 |
| 2 0 1 8 | 第 1 質量要素の中心点の y 軸に平行に測定したリーディングエッジからの距離 |    |
| 2 0 1 9 | 第 2 質量要素の中心点の y 軸に平行に測定したリーディングエッジからの距離 |    |
| 2 0 2 0 | 第 2 質量要素                                |    |
| 2 0 2 2 | ソール機構の幅                                 |    |
| 2 0 2 3 | 第 2 質量要素の直径                             |    |
| 2 0 2 4 | 第 2 質量要素の中心点                            |    |
| 2 0 2 4 | ソール機構の長さ                                |    |
| 2 0 2 5 | 延長トレイリングエッジ部分                           | 40 |
| 2 0 2 6 | ソール機構の最もフェース寄りの点                        |    |
| 2 0 2 7 | クラウンの凹部分                                |    |
| 2 0 2 8 | ソール機構のトレイリングエッジ点                        |    |
| 2 0 2 9 | クラウンの最も高いクラウン点                          |    |
| 2 0 3 0 | ソール機構                                   |    |
| 2 0 3 1 | ソール機構流れ方向の y 軸に対する角度                    |    |
| 2 0 3 6 | 第 2 質量要素の中心点の x 軸に平行する方向に測定した y 軸からの距離  |    |
| 2 0 3 9 | ソール機構の第 1 中心点                           |    |
| 2 0 4 1 | ソール機構流れ方向                               |    |
| 2 0 5 0 | ベクトル三角形                                 | 50 |

|         |                                     |    |
|---------|-------------------------------------|----|
| 2 0 5 1 | C G の z 軸に平行に測定した地平面からの距離           |    |
| 2 0 5 2 | C G の z 軸に平行に測定した原点からの距離            |    |
| 2 0 5 3 | C G の y 軸に平行に測定した原点からの距離            |    |
| 2 0 5 5 | y 軸の方向に測定した原点とリーディングエッジの間の距離        |    |
| 2 0 5 7 | 第 1 ベクトル距離                          |    |
| 2 0 5 8 | 第 2 ベクトル距離                          |    |
| 2 0 5 9 | 第 3 ベクトル距離                          |    |
| 2 0 6 2 | C G 投影線                             |    |
| 2 0 6 4 | C G 投影点                             |    |
| 2 0 8 7 | ベクトル三角形の第 1 辺                       | 10 |
| 2 0 8 8 | ベクトル三角形の第 2 辺                       |    |
| 2 0 8 9 | ベクトル三角形の第 3 辺                       |    |
| 3 0 0 0 | ゴルフクラブヘッド                           |    |
| 3 0 1 9 | 質量要素の中心点の y 軸に平行に測定したリーディングエッジからの距離 |    |
| 3 0 2 0 | 質量要素                                |    |
| 3 0 2 3 | 質量要素の直径                             |    |
| 3 0 2 4 | 質量要素の中心点                            |    |
| 3 0 2 5 | 延長トレイリングエッジ部分                       |    |
| 3 0 3 6 | 質量要素の中心点の x 軸に平行する方向に測定した y 軸からの距離  |    |
| 3 0 5 0 | ベクトル三角形                             | 20 |
| 3 0 5 1 | C G の z 軸に平行に測定した地平面からの距離           |    |
| 3 0 5 2 | C G の z 軸に平行に測定した原点からの距離            |    |
| 3 0 5 3 | C G の y 軸に平行に測定した原点からの距離            |    |
| 3 0 5 5 | y 軸の方向に測定した原点とリーディングエッジの間の距離        |    |
| 3 0 5 7 | 第 1 ベクトル距離                          |    |
| 3 0 5 8 | 第 2 ベクトル距離                          |    |
| 3 0 5 9 | 第 3 ベクトル距離                          |    |
| 3 0 6 2 | C G 投影線                             |    |
| 3 0 6 4 | C G 投影点                             |    |
| 3 0 8 7 | ベクトル三角形の第 1 辺                       | 30 |
| 3 0 8 8 | ベクトル三角形の第 2 辺                       |    |
| 3 0 8 9 | ベクトル三角形の第 3 边                       |    |
| 3 1 5 0 | ホーゼル                                |    |
| 3 2 0 2 | フェルール                               |    |
| 3 2 0 4 | スリープ                                |    |
| 3 2 0 6 | ねじの切られた孔                            |    |
| 3 2 0 8 | 回転防止カラー                             |    |
| 3 2 1 0 | ねじ                                  |    |
| 3 2 1 2 | ソール開口部                              |    |
| 3 2 4 2 | スリープ孔                               | 40 |
| 3 2 4 3 | スリープの第 1 部分                         |    |
| 3 2 4 4 | 回転防止部分                              |    |
| 3 2 4 5 | スリープ孔                               |    |
| 3 2 4 6 | 組立体の長手方向軸                           |    |
| 3 2 4 8 | 長手方向軸                               |    |
| 3 2 5 0 | オフセット角度                             |    |
| 3 5 0 0 | クラブヘッド                              |    |
| 4 0 0 0 | ゴルフクラブヘッド                           |    |
| 4 0 2 0 | 質量要素                                |    |
| 4 0 5 0 | ベクトル三角形                             | 50 |

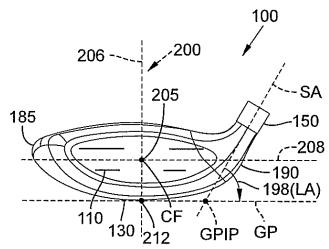
- 4 0 5 1 C G の z 軸に平行に測定した地平面からの距離  
 4 0 5 2 C G の z 軸に平行に測定した原点からの距離  
 4 0 5 3 C G の y 軸に平行に測定した原点からの距離  
 4 0 5 7 第 1 ベクトル距離  
 4 0 5 8 第 2 ベクトル距離  
 4 0 5 9 第 3 ベクトル距離  
 4 0 6 2 C G 投影線  
 4 0 6 4 C G 投影点  
 4 0 8 7 ベクトル三角形の第 1 辺  
 4 0 8 8 ベクトル三角形の第 2 辺  
 4 0 8 9 ベクトル三角形の第 3 边  
 4 5 0 0 ゴルフクラブヘッド  
 4 7 1 0 打撃部分  
 4 7 2 0 部分的クラウン部分  
 C F フェースの幾何学的中心  
 G P 地平面  
 S A シャフト軸  
 G P I P S A と G P の地平面交点

10

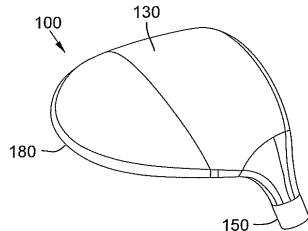
【図 1 A】



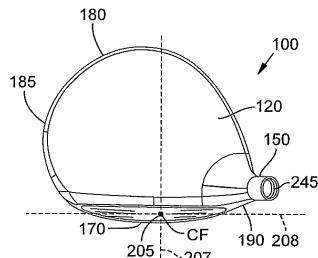
【図 1 B】



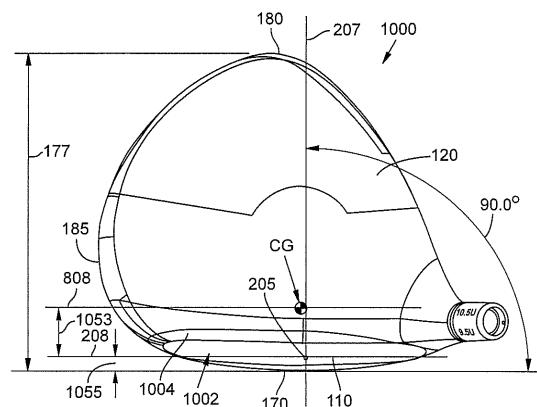
【図 1 C】



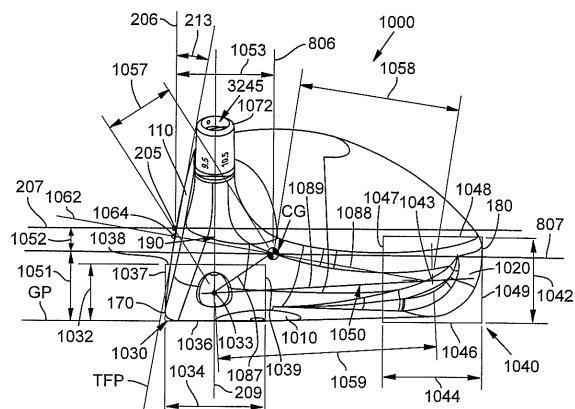
【図 1 D】



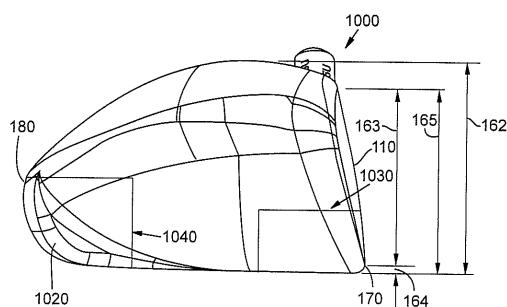
【図 2 A】



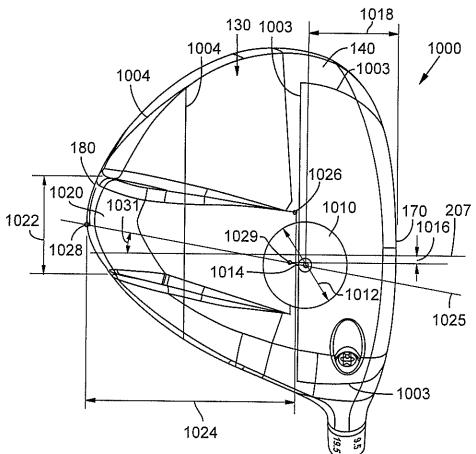
## 【図2B】



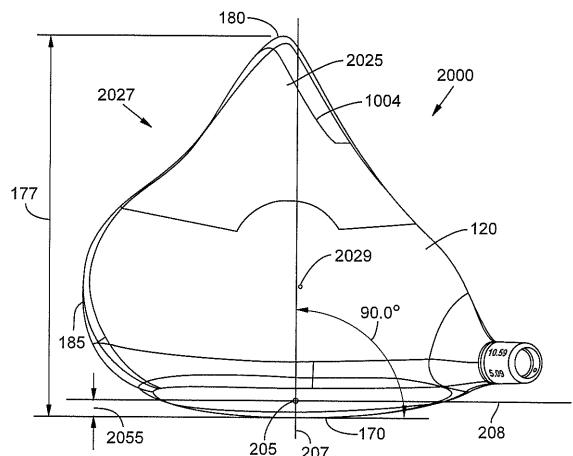
【図2C】



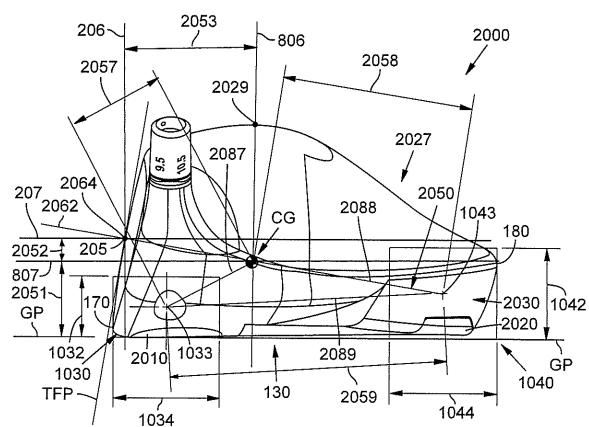
## 【図2D】



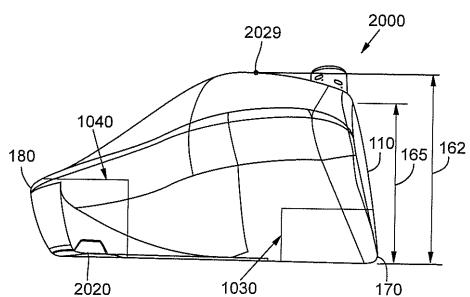
【図3A】



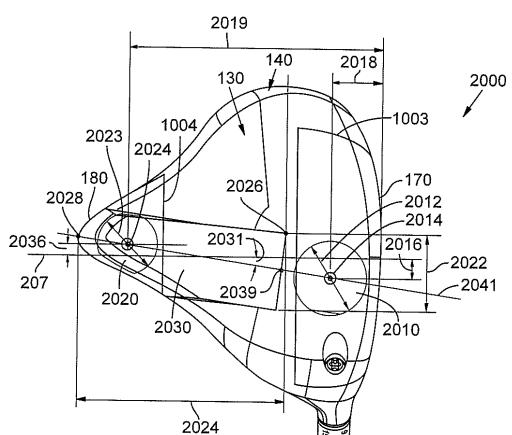
【図3B】



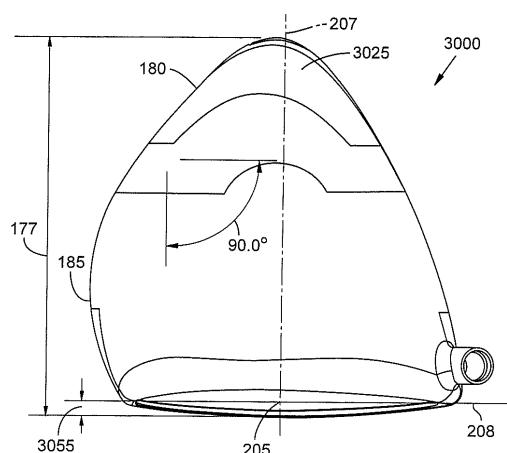
【図3C】



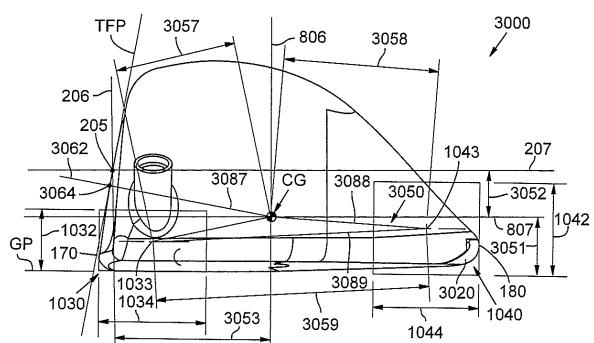
【 3 D 】



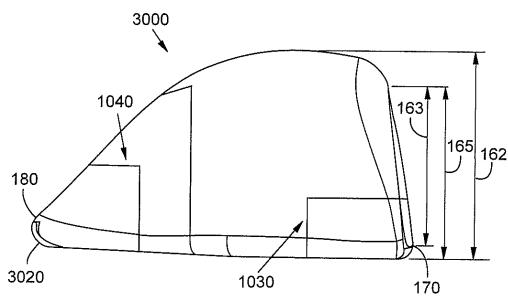
【図4A】



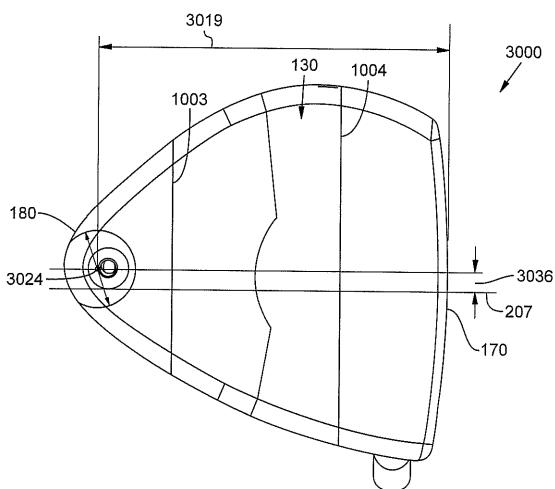
【図4B】



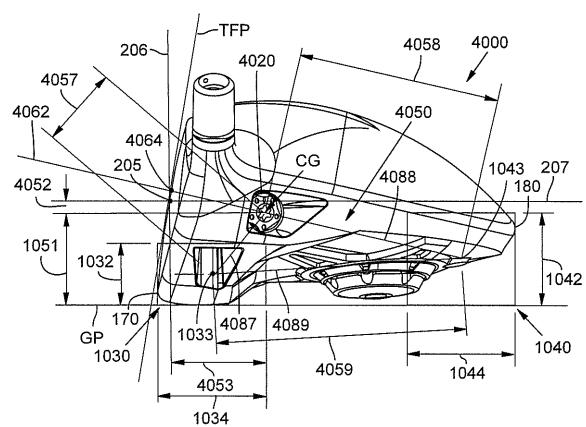
【図4C】



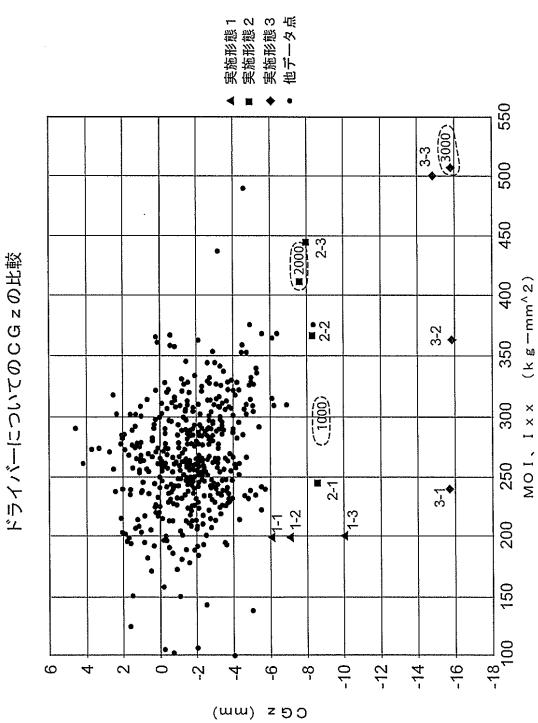
【図4D】



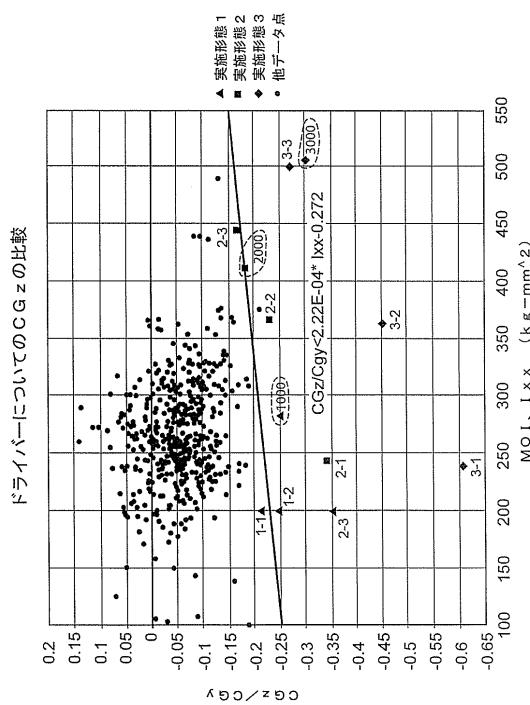
【図5】



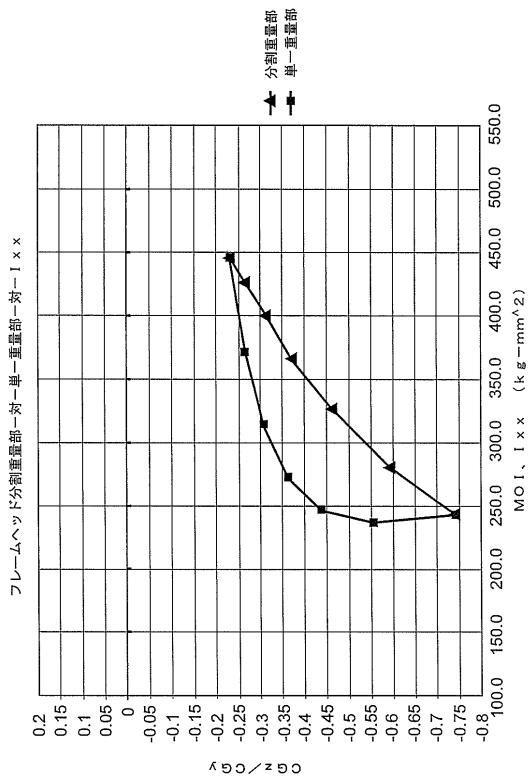
【図6】



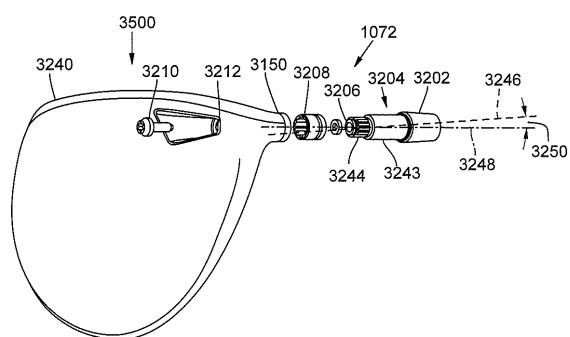
【図7】



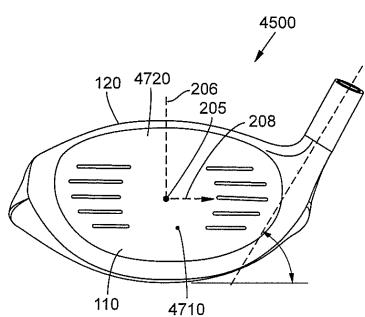
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100137213  
弁理士 安藤 健司

(74)代理人 100143823  
弁理士 市川 英彦

(74)代理人 100151448  
弁理士 青木 孝博

(74)代理人 100196483  
弁理士 川崎 洋祐

(74)代理人 100203035  
弁理士 五味渕 琢也

(74)代理人 100185959  
弁理士 今藤 敏和

(74)代理人 100160749  
弁理士 飯野 陽一

(74)代理人 100160255  
弁理士 市川 祐輔

(74)代理人 100202267  
弁理士 森山 正浩

(74)代理人 100146318  
弁理士 岩瀬 吉和

(74)代理人 100127812  
弁理士 城山 康文

(74)代理人 100075270  
弁理士 小林 泰

(72)発明者 トッド・ピー・ビーチ  
アメリカ合衆国カリフォルニア州92024, エンシニータス, サン・ディエウイート・ドライブ  
1160

(72)発明者 ジョン・フランシス・ローレンツエン  
アメリカ合衆国カリフォルニア州92021, エルカホン, ロイヤル・ロード 12506, ナン  
バー6

(72)発明者 ビング - リング - チャオ  
アメリカ合衆国カリフォルニア州92130, サンディエゴ, サイプレス・デル・マー 3990

(72)発明者 マーク・ヴィンセント・グレアニー  
アメリカ合衆国カリフォルニア州92084, ビスタ, ユーカリップス・アベニュー 1145

審査官 吉田 英一

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0152000(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A 63 B 53 / 04