

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-114080

(P2008-114080A)

(43) 公開日 平成20年5月22日(2008.5.22)

| | | |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| A 6 3 B 53/04 (2006.01) | A 6 3 B 53/04 | 2 C 0 0 2 |
| | A 6 3 B 53/04 | B |
| | A 6 3 B 53/04 | C |

審査請求 有 請求項の数 58 O L 外国語出願 (全 65 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2007-311561 (P2007-311561) | (71) 出願人 | 390023593 |
| (22) 出願日 | 平成19年11月2日 (2007.11.2) | | アクシュネット カンパニー |
| (31) 優先権主張番号 | 11/591, 588 | | ACUSHNET COMPANY |
| (32) 優先日 | 平成18年11月2日 (2006.11.2) | | アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | 2719 フェアヘイヴン ブリッジ ス |
| (31) 優先権主張番号 | 11/600, 081 | | トリート 333 |
| (32) 優先日 | 平成18年11月16日 (2006.11.16) | (74) 代理人 | 100082005 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | 弁理士 熊倉 禎男 |
| | | (74) 代理人 | 100067013 |
| | | | 弁理士 大塚 文昭 |
| | | (74) 代理人 | 100065189 |
| | | | 弁理士 宍戸 嘉一 |
| | | (74) 代理人 | 100088694 |
| | | | 弁理士 弟子丸 健 |

最終頁に続く

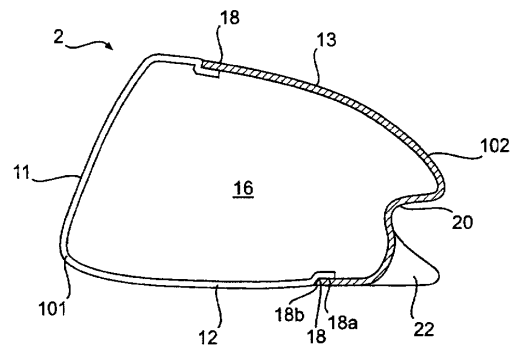
(54) 【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド

(57) 【要約】

【課題】 プレー特性及び寛容度を向上させたゴルフクラブヘッドを提供する。

【解決手段】 凹み部分(20)を備えた中空ゴルフクラブヘッド(1)は、金属製部分及びプラスチック等の軽量部分を有する。凹み部分により非常に薄い部分を有すると共に所要の構造剛性を維持したヘッドが得られる。プレー特性を向上させる重りインサートを収容する凸状膨らみ(22)が設けられる。クラブヘッド金属製部分は、数個の軽量インサートが収納されるフレームの外観を呈する。軽量インサートをクラウン(13)、スカート(14)及びソール(12)内に収納できる。クラブヘッドを同時成形により作ることができ、それにより溶接又は接着が不要であり、多くの有利な仕方で使用されるべき質量分が空けられる。クラブヘッドは、プレー特性及び寛容度を向上させるよう大型であるのがよい。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゴルフクラブヘッドであって、
金属材料で作られ、開口部が形成された第 1 の本体部分と、
前記開口部内に位置決めされた状態で、接着剤又は溶接部を用いなくて同時成形により
前記第 1 の本体部分に接合されたインサートとを有する、
ゴルフクラブヘッド。

【請求項 2】

前記インサートが軽量材料で作られている、請求項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 3】

前記軽量材料は、複合材、ポリプロピレン、ケブラー、マグネシウム、熱可塑性樹脂、
プラスチック、ポリマー、及び低密度金属合金のうちの 1 つ又は 2 つ以上を含む、請求項
2 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 4】

前記第 1 の本体部分には、第 2 の開口部が形成され、前記ゴルフクラブヘッドは、前記
第 2 の開口部内に収納された第 2 のインサートを更に有する、請求項 1 記載のゴルフクラ
ブヘッド。

【請求項 5】

前記第 2 のインサートは、複合材、ポリプロピレン、ケブラー、マグネシウム、熱可塑
性樹脂、プラスチック、ポリマー、及び低密度金属合金のうちの 1 つ又は 2 つ以上を含む
軽量材料で作られている、請求項 4 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、ソールを有し、前記ソールのトゥ側に位置決めされた第 1
の重りインサートと、前記ソールのヒール側に位置決めされた第 2 の重りインサートとを
更に有し、前記第 1 及び前記第 2 の重りインサートは各々、2 グラム～35 グラムの質量
を有する、請求項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 7】

前記ソール上の中心点は、前記ゴルフクラブヘッドの最も下の点を定め、
前記第 1 及び前記第 2 の重りインサートの各々の重心は、前記中心点よりも少なくとも
0.5 インチ (12.7 mm) 後方のところに位置し、前記第 1 の重りインサートについ
ては前記中心点から前記ゴルフクラブヘッドのトゥに向かって少なくとも 0.75 インチ
(19.05 mm)、前記第 2 の重りインサートについては前記中心点から前記ゴルフク
ラブヘッドのヒールに向かって少なくとも 0.75 インチ (19.05 mm) のところに
位置し、且つ前記中心点よりも最大 0.25 インチ (6.35 mm) 上方のところに位置
している、請求項 6 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 8】

前記ゴルフクラブヘッドは、表面積が 40 cm^2 よりも大きなフェースを有する、請求
項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 9】

前記ゴルフクラブヘッドは、表面積が 100 cm^2 よりも大きなクラウンを有する、請
求項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 10】

前記ゴルフクラブヘッドは、打撃フェース及びソールを有し、
前記打撃フェースは、表面積が 40 cm^2 よりも大きく、
前記ゴルフクラブヘッドは、前記ソールよりも約 1 インチ (25.4 mm) 以下の距離
上方のところに位置する重心を有する、請求項 1 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 11】

前記ゴルフクラブヘッドは、ヒール - トウ方向に測定した深さを有する打撃フェースを
有すると共に前記ゴルフクラブヘッドは、フェース - リヤ方向に測定した深さを有し、
前記深さは、4.5 ~ 5 インチ (11.43 ~ 12.70 cm) であり、

10

20

30

40

50

前記幅は、4.5～5インチ(11.43～12.70cm)である、請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項12】

前記深さは、前記幅の±0.25インチ(6.35mm)以内である、請求項11記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項13】

前記ゴルフクラブヘッドは、ソール-クラウン方向で測定して2.5～2.8インチ(6.35～7.11cm)の高さを有する打撃フェースを有する、請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項14】

前記ゴルフクラブヘッドは、1.5よりも大きなアスペクト比を備えた打撃フェースを有する、請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項15】

前記ゴルフクラブヘッドは、重心、外周を備えたクラウン、及びソールを有し、前記外周の少なくとも35%は、前記重心のソール側に位置している、請求項1記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項16】

ゴルフクラブヘッドを製作する方法であって、
開口部を有する初期クラブヘッド本体を用意し、
前記初期クラブヘッド本体を金型内に位置決めし、
成形材料を前記開口部に隣接して前記金型内に挿入し、
前記成形材料を成形し、
前記ゴルフクラブヘッドを前記金型から取り出すステップことを含む、
方法。

【請求項17】

袋を前記初期クラブヘッド本体内に入れた状態で前記金型内に挿入することを更に含む、請求項16記載の方法。

【請求項18】

前記初期クラブヘッド本体を用意する工程が、前記開口部が前記初期クラブヘッドのスカート領域内に位置する初期クラブヘッド本体を用意することを含む、請求項16記載の方法。

【請求項19】

前記初期クラブヘッド本体を用意する工程が、前記開口部が前記初期クラブヘッドのクラウン領域内に位置する初期クラブヘッド本体を用意することを含む、請求項16記載の方法。

【請求項20】

前記挿入工程が、流体成形材料を前記金型内に挿入することを含む、請求項16記載の方法。

【請求項21】

前記挿入工程が、複数種類の流体材料を混合し、前記混合流体を前記金型内に挿入することを更に含む、請求項20記載の方法。

【請求項22】

前記挿入工程が、複合材料の1枚又は2枚以上のプライを前記金型内に位置決めすることを含む、請求項16記載の方法。

【請求項23】

前記初期クラブヘッド本体を用意する工程が、材料を前駆体としてのクラブヘッド本体から除去して前記初期クラブヘッド本体を形成することを含む、請求項16記載の方法。

【請求項24】

ゴルフクラブヘッドであって、打撃フェース、ソール、クラウン、ヒール、及びトウを備えた本体を有し、前記打撃フェースは、ヒール-トウ方向に測定した幅及びソール-ク

10

20

30

40

50

ラウン方向に測定した高さを有し、

前記打撃フェースは、 40 cm^2 よりも大きな表面積を有し、

前記幅を前記高さで除算して定められるアスペクト比は、 1.5 よりも大きい、ゴルフクラブヘッド。

【請求項 25】

前記表面積は、 45 cm^2 よりも大きい、請求項 24 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 26】

前記表面積は、 50 cm^2 よりも大きい、請求項 24 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 27】

前記アスペクト比は、 1.7 よりも大きい、請求項 24 記載のゴルフクラブヘッド。

10

【請求項 28】

前記クラウンの表面積は、 100 cm^2 よりも大きい、請求項 24 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 29】

前記クラウンの少なくとも一部分は、複合材、ポリプロピレン、ケブラー、マグネシウム、熱可塑性樹脂、プラスチック、ポリマー、及び低密度金属合金から成る群から選択された材料で作られたインサートである、請求項 24 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 30】

前記ソールの少なくとも一部分は、複合材、ポリプロピレン、ケブラー、マグネシウム、熱可塑性樹脂、プラスチック、ポリマー、及び低密度金属合金から成る群から選択された材料で作られたインサートである、請求項 24 記載のゴルフクラブヘッド。

20

【請求項 31】

前記ソールのトウ側に位置決めされた第 1 の重りインサートと、前記ソールのヒール側に位置決めされた第 2 の重りインサートとを更に有し、前記第 1 及び前記第 2 の重りインサートは各々、 $2\text{ グラム} \sim 35\text{ グラム}$ の質量を有する、請求項 24 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 32】

前記ソール上の中心点は、前記ゴルフクラブヘッドの最も下の点を定め、

前記第 1 及び前記第 2 の重りインサートの各々の重心は、前記中心点よりも少なくとも 0.5 インチ (12.7 mm) 後方のところに位置し、前記第 1 の重りインサートについては前記中心点から前記ゴルフクラブヘッドのトウに向かって少なくとも 0.75 インチ (19.05 mm)、前記第 2 の重りインサートについては前記中心点から前記ゴルフクラブヘッドのヒールに向かって少なくとも 0.75 インチ (19.05 mm) のところに位置し、且つ前記中心点よりも最大 0.25 インチ (6.35 mm) 上方のところに位置している、請求項 31 記載のゴルフクラブヘッド。

30

【請求項 33】

ゴルフクラブヘッドであって、

打撃フェースと、ソールと、クラウンとを備えた本体を有し、

前記打撃フェースは、 40 cm^2 よりも大きな表面積を有し、前記ゴルフクラブヘッドは、前記ソールよりも約 1 インチ (2.54 cm) 以下の距離上方に位置する重心を有する、

40

ゴルフクラブヘッド。

【請求項 34】

前記表面積は、 45 cm^2 よりも大きい、請求項 33 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 35】

前記打撃フェースのアスペクト比は、 1.5 よりも大きい、請求項 33 記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 36】

前記ゴルフクラブヘッドは、 400 cm^3 よりも大きな体積を有する、請求項 33 記載のゴルフクラブヘッド。

50

- 【請求項 37】
前記体積は、 425 cm^3 よりも大きい、請求項 36 記載のゴルフクラブヘッド。
- 【請求項 38】
前記クラウンの表面積は、 100 cm^2 よりも大きい、請求項 33 記載のゴルフクラブヘッド。
- 【請求項 39】
実質的に前記ゴルフクラブヘッドの中心でクラウン - フェース交点から前記クラウンの後縁まで測った距離は、4 インチ (10.16 cm) よりも大きい、請求項 33 記載のゴルフクラブヘッド。
- 【請求項 40】 10
前記距離は、4.25 インチ (10.80 cm) よりも大きい、請求項 39 記載のゴルフクラブヘッド。
- 【請求項 41】
ゴルフクラブヘッドであって、
打撃フェースと、クラウンと、ソールと、ヒールと、トゥと、リヤとを備えた本体を有し、前記打撃フェースは、ヒール - トゥ方向に測定した幅を有し、前記ゴルフクラブヘッドは、フェース - リヤ方向に測定した深さを有し、
前記打撃フェースは、 40 cm^2 よりも大きな表面積を有し、
前記深さは、4.5 ~ 5 インチ ($11.43 \sim 12.70\text{ cm}$) である、
ゴルフクラブヘッド。 20
- 【請求項 42】
前記深さは、前記幅の ± 0.25 インチ (6.35 mm) 以内である、請求項 41 記載のゴルフクラブヘッド。
- 【請求項 43】
前記深さは、4.5 ~ 5 インチ ($11.43 \sim 12.70\text{ cm}$) であり、
前記幅は、4.5 ~ 5 インチ ($11.43 \sim 12.70\text{ cm}$) である、請求項 41 記載のゴルフクラブヘッド。
- 【請求項 44】
前記表面積は、 45 cm^2 よりも大きい、請求項 41 記載のゴルフクラブヘッド。
- 【請求項 45】 30
前記打撃フェースは、ソール - クラウン方向で測定して 2.5 ~ 2.8 インチ ($6.35 \sim 7.11\text{ cm}$) の高さを有する、請求項 41 記載のゴルフクラブヘッド。
- 【請求項 46】
前記クラウンの表面積は、 100 cm^2 よりも大きい、請求項 41 記載のゴルフクラブヘッド。
- 【請求項 47】
重心を備えたゴルフクラブヘッドであって、
打撃フェースと、ソールと、クラウンとを備えた本体を有し、前記クラウンは、外周を有し、
前記外周のうち少なくとも 35% は、前記重心のソール側に位置している、
ゴルフクラブヘッド。 40
- 【請求項 48】
前記外周の少なくとも 40% は、前記重心のソール側に位置している、請求項 47 記載のゴルフクラブヘッド。
- 【請求項 49】
前記クラウンは、補剛リブ及び少なくとも 1 つの凹み領域を有する、請求項 47 記載のゴルフクラブヘッド。
- 【請求項 50】
前記クラウンの上から見て、前記補剛リブは、凸プロフィールを有し、前記凹み領域は、凹プロフィールを有する、請求項 49 記載のゴルフクラブヘッド。 50

【請求項 5 1】

前記クラウンは、2つの凹み領域を有し、前記凹み領域は各々、2.8～3.5インチ(7.11～8.89cm)の深さ及び1.9～2.6インチ(4.83～6.60cm)の幅を有する、請求項49記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 5 2】

前記凹み領域のうちの第1の凹み領域は、2.9～3.5インチ(7.37～8.89cm)の深さ及び2.2～2.6インチ(5.59～6.60cm)の幅を有し、

前記凹み領域のうちの第2の凹み領域は、2.8～3.4インチ(7.11～8.64cm)の深さ及び1.9～2.3インチ(4.83～5.84cm)の幅を有する、請求項51記載のゴルフクラブヘッド。

10

【請求項 5 3】

前記凹み領域は各々、同一寸法のものである、請求項51記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 5 4】

前記補剛リブは、前記重心のクラウン側に位置し、前記凹み領域は、前記重心のソール側に位置している、請求項49記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 5 5】

前記打撃フェースは、 40 cm^2 よりも大きな表面積を有する、請求項47記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 5 6】

前記ゴルフクラブヘッドは、フロント高さ及び前記フロント高さの25%以下のリヤ高さを有する、請求項47記載のゴルフクラブヘッド。

20

【請求項 5 7】

重心を備えたゴルフクラブであって、

打撃フェースを備えた本体を有し、

前記打撃フェースは、 40 cm^2 よりも大きな表面積を有し、

前記ゴルフクラブヘッドは、前記重心を通る垂直軸線回りに $260\text{ kg}\cdot\text{mm}^2$ よりも大きな慣性モーメントを有する、ゴルフクラブヘッド。

【請求項 5 8】

前記ゴルフクラブヘッドは、前記重心を通る水平軸線回りに $420\text{ kg}\cdot\text{mm}^2$ よりも大きな慣性モーメントを有する、請求項57記載のゴルフクラブヘッド。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ゴルフクラブに関し、特に、本発明は、物理的属性を向上させた大型ウッドタイプのゴルフクラブヘッドに関する。

【0002】

なお、本願は、現在係属中の2006年2月28日に出願された米国特許出願第11/363,098号の一部継続出願であり、この米国特許出願は、1)現在係属中の2005年4月21日に出願された米国特許出願第11/110,733号の一部継続出願であると共に2)現在係属中の2005年7月13日に出願された米国特許出願第11/180,406号の一部継続出願である。これら特許文献の各々を参照により引用し、その記載内容全体を本明細書の一部とする。

40

【背景技術】

【0003】

ゴルフクラブヘッドは、多種多様な形態及び種類、例えば、ウッドタイプ又はメタルタイプ(ドライバ及びフェアウェイウッドを含む)、アイアンタイプ(ウェッジタイプクラブヘッドを含む)、ユーティリティタイプ、スペシャリティタイプ及びパタータイプで売られている。これらスタイルは各々、規定された機能及び組成又は構成を有している。本発明は、主として、中空ゴルフクラブヘッド、例えばウッドタイプ及びユーティリティタイプのゴルフクラブヘッド(一般に、ウッドタイプゴルフクラブヘッドと呼ばれる)に関

50

する。

【0004】

ウッドタイプゴルフクラブヘッドは、一般に、フロント又は打撃フェース、クラウン、ソール、及び弧状スカートを含む。この弧状スカートは、ヒール、トゥ、及びバックを含む。クラウン及びスカートは、「シェル」と呼ばれる場合がある。フロントフェースは、ゴルフクラブとインターフェイスをなしてこれを打つ。「スコアライン」と呼ばれる場合のある複数個の溝がボールにスピンをかけるのを助けるため及び装飾的目的でフェースに設けられる場合がある。クラウンは、一般に、特定の見た目をゴルファーにもたらずと共に構造剛性を打撃フェースにもたらずよう構成されている。ゴルフクラブのソールは、スイングの際に地面に接触してこれと相互作用する。

10

【0005】

ウッドタイプゴルフクラブの設計及び製造では、クラブヘッドの構成に十分に注意を払うことが必要である。考慮しなければならない多くの要因の中には、材料の選択、材料の処理、構造剛性及び全体的な幾何学的設計がある。例示の幾何学的設計に関する検討事項としては、ロフトアングル、ライアングル、フェースアングル、水平フェース膨らみ、垂直フェースロール、フェースサイズ、ソール曲率、重心及びヘッドの全体的重量が挙げられる。クラブヘッドの内部設計は、例えばホーゼル又はシャフト取付け手段、フェース又はクラブヘッドの本体に施される周囲重みづけ、中空クラブヘッド内の充填材を設けることにより特定の特性を達成するよう特別仕立てできる。クラブヘッドは、典型的には、ステンレス鋼、アルミニウム又はチタンで形成され、鑄造され、例えば板金を圧力で形成することにより型打ちされ、鍛造され又はこれらプロセスのうちの任意の2つ又は3つ以上の組合せによって形成される。クラブヘッドは、インサート、例えばソールプレート又はクラウンプレートを備えた設計のクラブヘッドの場合にはしばしば見られるように、多数個の部品を互いに溶接し又は違ったやり方で接合して中空ヘッドを形成することにより形成される場合がある。多部品（多材質）構造は、クラブヘッド内に形成されたキャビティへの接近を容易にし、それによりヘッドへの、種々の他のコンポーネント、例えば、内部ウエイト又はクラブシャフトの取付けを可能にする。キャビティは、空のままであっても良く、或いは、例えばフォームで部分的に又は完全に満たされても良い。正しいスイング重量をもたらすと共にクラブヘッド内に存在する場合のあるデブリを集めてこれを保持するために接着剤をクラブヘッド内に注入するのが良い。加うるに、高い寸法公差に合わせて一体形クラブヘッドを製造する際の問題により、多部品構造を利用することにより、クラブヘッドを厳密な規格セットに合わせて製造することができる。

20

30

【0006】

ウッドタイプゴルフクラブを金属材料で製作することが知られている。これらクラブは元来、主として耐久性のある金属、例えばステンレス鋼、アルミニウム、ベリリウム銅等を金属本体、フェース及びホーゼルを有する一体構造の状態に鑄造することによって製造されていた。技術の進歩につれて、通常チタン材料を用いることによりクラブのフェースの性能を向上させることが望ましいことになった。

【0007】

アマチュアゴルファーのうちで高い割合の人が、常時自分のショットでより長い距離を稼ごうとしている状態に鑑みて、ゴルフ業界は、距離を念頭に置いて特別に設計されたゴルフクラブを提供することによりこれに応えようとした。ウッドタイプゴルフクラブのヘッドサイズが増大し、それにより、ゴルフクラブは、慣性モーメントが高くなり、この高い慣性モーメントにより、心外れ（オフセンタ）打ちの際の振りに抵抗する能力が高くなった。ウッドタイプクラブヘッドが大型になるにつれて、その重心は、フェースから後方へ遠ざけられてトゥ寄りに位置することになり、その結果、打つと高く且つ予想よりも一層右側に上がるようになる（右利きのゴルファーの場合）。大型クラブヘッドのロフトを減少させることによりこれを補償することができる。重心がホーゼル軸線から一段と遠ざけられているので、ヘッドが大型であると、これらゴルフクラブは、接触の際に開いたままになる場合があり、それにより「スライス」効果が誘発される（右利きのゴルファーの

40

50

場合、ボールは、右側に逸れる)。ヘッドを片寄せると共に(或いは)フックフェースアングルを取り入れると、インパクト時にフェースを「直角にする」ことによってこれを補償するのを助けることができるが、「スライス」傾向を無くす必要がある。

【0008】

平均的なゴルファーにより長い距離をもたらす近年における別の画期的技術は、大型のゴルフクラブを製作する一方で、首尾一貫して薄いシェル厚さを鋳造すると共に軽量の材料、例えばチタン、マグネシウム及び複合材を用いることにより重量を一定に又はそれどころか軽く保つことにある。また、クラブのフェースは、着実に極めて薄くなっている。というのは、フェースが薄いと、はね返り係数(COR)と呼ばれている値が最大になるからである。インパクト時におけるフェースのはね返りが大きいと、それだけ一層多くのエネルギーがボールに伝えられ、それにより結果的に得られるショット距離が長くなる。

10

【0009】

ゴルフクラブをボールとの接触時に開いた状態から減少させるのに役立つようにするためにウッドタイプクラブヘッドの重量分布を改良する公知の方法としては、鋳物としての本体それ自体に重り(ウエイト)を追加し又はクラブ内の或る箇所に重り要素を巧妙に追加することが挙げられる。重り要素をウッドタイプクラブヘッド中に組み込む多くの技術的努力が行われた。これら重り要素は、通常、プラスの影響をボールの飛距離に与え又は特定のゴルファーの欠点に打ち勝つ特定の場所に配置される。上述したように、ハンディキャップの大きなゴルファーの主要な問題の分野は、「スライス」傾向であり、このスライスは、ボールを右に逸らせることに加えて、大きなスピンをボールにかけるので、全体的なショット距離が一層短くなる。この傾向を減少させるため、本発明は、重り要素を直接クラブヘッド内に配置することを教示している。重り要素の配置場所は、ボールのスピンを減少させると共に「ドロウ(draw)(右利きのゴルファーにとっては右から左へのボールの飛行)」がボール飛行に与えられるように設計される。このボール飛行パターンは又、距離に挑戦しているゴルファーに役立つよう設計される。というのは、スピン速度が低いボールは、一般に、スピン速度が高いボールの場合よりも最初に地面に接触した後が長い距離転がるからである。

20

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、プレー特性(playability)を向上させた大型ウッドタイプゴルフクラブヘッドに関する。クラブヘッドは、内容積部を構成する複数個の本体部材で形成されるのが良い。第1の本体部材は、金属材料で作られ、この第1の本体部材は、ソール部分及びフェース部分を有する。第2の本体部分が、軽量材料、例えばプラスチック、複合材又は低密度金属材料の非常に薄いシートで作られる。第2の本体部分は、クラブヘッドスカート少なくとも一部分を構成し、この第2の本体部分は、クラブヘッドの内容積部内に延びる1つ又は2つ以上の凹み部分を有する。これら凹みは、非常に薄いパネルであるのが良い第2の本体部分に構造剛性をもたらす。

30

【0011】

第2の本体部材は、全体として内容積部から遠ざかって延びる1つ又は2つ以上の凸状膨らみを更に有するのが良いが、このようにするかどうかは任意である。インサート、例えば重りインサートを凸状膨らみ内に位置決めするのが良い。重りインサートの注意深い位置決めにより、設計者は、ゴルフクラブのプレー特性を向上させると共に、特定のスイングタイプに合わせてクラブを特別仕立てできる。第1の本体部材は、クラブヘッドソールの大部分を形成するのが良く、第2の本体部材は、クラブヘッドクラウンの大部分を形成するのが良い。この重りの位置決めにより、ゴルフクラブのプレー特性が一段と向上する。

40

【0012】

クラブヘッドは、打撃フェースから見て極めて低く且つ後ろに位置決めされた補助重りを有するのが良い。ソールプレート上の中心点は、クラブヘッドの最も下の点を定め、一

50

実施形態では、中心点は、クラブヘッドが 59° のライアングルの状態にあるとき、クラブヘッドを重心の真下に位置する。補助重りの重心は、中心点から所定距離を置いたところに位置決めされる。好ましくは、各補助重りの重心は、中心点よりも少なくとも 0.5 インチ(12.7 mm)後方のところに位置し、第1の重りインサートについては中心点からゴルフクラブヘッドのトゥに向かって少なくとも 0.75 インチ(19.05 mm)、第2の重りインサートについては中心点からゴルフクラブヘッドのヒールに向かって少なくとも 0.75 インチ(19.05 mm)のところに位置し、且つ中心点よりも最大 0.25 インチ(6.35 mm)上方のところに位置し、それにより、補助重りの位置は、クラブヘッドの自然な輪郭の外方に膨らむことにより、ゴルフクラブヘッドの伝統的な見た目を変える。

10

【0013】

補助重りをホーゼル中心線がソールプレートと交差する点を参照して配置するのが良い。次に、この距離を打撃フェースの後面からその中点のところで測定して交点を求める。好ましくは、クラブヘッドが 59° のライアングルの状態にある状態で、補助重りが各々、交点よりも少なくとも 0.5 インチ(12.7 mm)後方のところ、ヒールかトゥかのいずれかに向かって少なくとも 0.75 インチ(19.05 mm)のところ、且つ交点よりも最大 0.25 インチ(6.35 mm)上方のところに位置する。

【0014】

クラブヘッドは、幾何学的特徴と物理的特徴の本発明による組合せを含むのが良い。例えば、クラブヘッドは、大きな打撃表面積、大きなフェース長さ及び(又は)大きなフェース高さを有するのが良い。打撃フェースのサイズを増大させることにより、スイートスポットが広くなり、それによりゴルフクラブが、寛容度(forgiveness: 打ち損じの少なさ)が高くなり、したがって、プレーしやすくなる。

20

【0015】

クラブヘッドは、フェース-リヤ方向で測定して大きな深さを有するのが良い。クラブヘッドの深さを大きくすることにより、重心が後方に移動し、これによっても、クラブヘッドがプレーしやすくなる。本発明のこの特徴は、種々の仕方で、例えばクラウン表面積で定量化できる。好ましくは、ゴルフクラブヘッドは、大きなクラウン表面積を有する。これら有利な属性を一段と促進するため、クラウンの少なくとも一部分がクラブヘッドの重心の下に位置した状態で、クラウンを打撃フェースから後方に傾斜させるのが良い。好ましくは、クラウン周囲の大部分は、クラブヘッドの重心の下(ソール側)に配置される。

30

【0016】

クラブヘッドを種々の方法で形成することができる。かかる方法の1つは、同時成形であり、即ち、2つの異種材料をこれら材料のうち的一方を他方に成形することにより互いに直接接合する製造方法である。例えば、クラブヘッドの金属部分は、金型の少なくとも一部を形成するのが良く、この金型は、クラブヘッドの第2の部分を軽量材料、例えばプラスチック又は複合材から形成するために用いられる。他の金型部品も又、クラブヘッドの金属部分と関連して利用できる。同時成形により、溶接又は接着剤が不要になる。クラブヘッドの設計者は、これら公知の取付け手段により占められていた質量をクラブヘッドの質量全体を増大させないで、他のより有利な仕方で自由に利用することができる。「空けられた(freed-up)」質量分のかかる有利な使用としては、クラブヘッドの全体サイズを増大させること、クラブヘッドのスイートスポットのサイズを拡大させること、クラブヘッドの重心を再位置決めすること及び(又は)大きな慣性モーメントを生じさせることが挙げられる。

40

【発明を実施するための最良の形態】**【0017】**

添付の図面を参照して本発明を説明する。なお、図中、同一の参照符号は、同一の要素を示している。

【0018】

50

実施例の場合以外、或いは別段の指定が無ければ、例えば材料の量、慣性モーメント、重心の位置及び明細書の以下の部分における他の量についての数値範囲、量、値及び百分率は全て、たとえ「約」という用語が値、量又は範囲に添えて明示されていなくても、あたかも「約」という用語が前に付いているかの如く読まれるべきである。したがって、逆のことが指定されていなければ、以下の説明及び特許請求の範囲に記載された数値パラメータは、本発明が得ようとする所望の特性に応じてばらつきのある近似値である。最後に、均等論の適用を特許請求の範囲に記載された本発明の範囲に限定する試みとしてではなく、数値パラメータは各々、少なくとも、報告された有効桁数に照らし、そして通常の丸め技法を適用することにより解釈されるべきである。

【0019】

本発明の範囲を説明する数値範囲及びパラメータは近似値であるにもかかわらず、任意特定の実施例に記載された数値は、できるだけ正確なものとして報告されている。しかしながら、どの数値であっても、試験測定値に見られる標準偏差に必然的に起因する或る程度の誤差を本来的に含む。さらに、限界が変化する数値範囲を本明細書に記載している場合、記載した値を含むこれら値の任意の組合せを使用できることが意図されている。

【0020】

図1は、本発明のゴルフクラブヘッド1を示している。クラブヘッド1は、打撃フェース11、ソール12、クラウン13、スカート14及びホーゼル15を備えた本体10を有している。本体10は、中空の内容積部16を画定している。フォーム又は他の材料が内容積部16を部分的に又は完全に満たすのが良い。重りを内容積部16を部分的に又は完全に満たすのが良い。重りを内容積部16内に設けるのが良いが、このようにするかどうかは任意である。フェース11には、種々の設計の溝又はスコアラインを設けるのが良い。クラブヘッド1は、トゥT及びヒールHを有する。

【0021】

図1のこの図示の実施形態では、クラブヘッド1は、互いに協働して内容積部16を構成する複数個の本体部材で構成されている。第1の本体部材101は、ソール部分及びフェース部分を有する。第1の本体部材101は、フェース11全体及びソール12全体を含んでも良い。変形例として、フェース11とソール12のいずれか一方又はこれら両方は、第1の本体部材101に結合又は接着されたインサートであっても良い。クラブヘッド1は、公知の仕方でスカート14に沿って第1の本体部材101に結合又は接着された少なくとも1つの第2の本体部材102を更に有する。クラウン13は、本体部材101、102のいずれかの一体的な一部であっても良く、或いは、本体部材101、102のいずれか一方に結合又は接着されたインサートであっても良い。第2の本体部材102は、凹状部分20を有し、この凹状部分は、本体部材101、102を結合又は接着すると、内容積部16内に内方へ延びる。図2は、例示の第2の本体部材102を単独で示す図である。

【0022】

第1の本体部材101は、好ましくは、金属材料、例えばステンレス鋼、アルミニウム又はチタンで作られる。第1の本体部材101の材料は、これがゴルフボール又は地面を打つことによって生じる応力及び歪みを含むゴルフスイングの際に生じる応力又は歪みに耐えることができるように選択される。クラブヘッド1は、かかる力に繰り返し耐えることができる主要荷重支持構造体を形成するように設計されるのが良い。クラブヘッド1の他の部分、例えばスカート14は、受ける応力及び歪みのレベルが小さく、有利にはかかる他の部分に代えて、軽量で重り効果の高い補助材料を用いるのが良い。軽量重り材料、例えば、上述の金属材料も低い密度又は同等な密度を有する低密度金属合金、プラスチック、複合材等をこれらの領域に用いることができ、それにより、有利には、クラブヘッド設計者は、「節約した」ウエイト又は質量分をクラブヘッド1の他のより有利な場所に再分布させることができる。クラブヘッド1のこれらの部分も又薄手に作るのが良く、これによりウエイトの節約が促進される。この再分布したウエイトに関する例示の使用例としては、クラブヘッド1の全体サイズを増大させること、クラブヘッドの「スイートスポット

10

20

30

40

50

」(スイートスポットは、ゴルフボールを打った際に望ましいゴルフショットが結果的に得られるようにするフェース11の領域を意味する用語である)のサイズを拡大させること、クラブヘッド1の重心を再位置決めすること及び(又は)大きな慣性モーメント(MOI)を生じさせることが挙げられる。慣性は、もし外力が働かなければ、物体は静止状態のままであり又は一様な運動状態のままである物質の性質である。MOIは、所与の軸線回りの角加速度に対する物体の抵抗の尺度であり、物体中の質量の各要素と軸線からのこの要素の距離の二乗の積の和に等しい。かくして、軸線からの距離は増大するにつれて、MOIが増大し、それにより心外れ打ちに対するクラブの寛容度が高くなる。というのは、クラブヘッドの振りに起因するインパクトの際のエネルギーの損失が少ないからである。質量をクラブヘッド周囲に移し又は再配置することにより、スイートスポットが拡大し、より寛容度の高いクラブが得られる。クラブヘッドサイズを増大させると共にできるだけ大きな質量をクラブヘッド1の最も外側に位置する領域、例えばヒールH、トゥT又はソール12に移すことにより、スイートスポットを拡大し又は大きなMOIを生じさせる機会が最大になり、それによりゴルフクラブがより面白くなると共にその寛容度が高くなる。

10

20

30

40

50

【0023】

第2の本体部材102は、軽量であり、これにより、クラブヘッドの重心を下方にずらすと共にクラブヘッド1の全体的重量を増大させないでどこか有利な場所のために重量を空ける機会が得られる。第2の本体部材102の肉厚が、所望の厚さの最小範囲にある場合、補強本体層をこの第2の本体部材が変形を示す場合に重要な領域に追加するのが良い。第2の本体部材102を薄く作ることによりこれらの利点を一段と促進することができる。クラブヘッド1の構造的健全性が維持されるようにするために、これら薄いパネルは、好ましくは、凹状部分20を有するのが良い。これら凹状部分20を設けることにより、第2の本体部材102は、永久歪を受けず又は元の見かけ状態に影響を及ぼさず、長手方向と横方向の両方における大きな応力に耐えることができ、それにより、クラブヘッド1の構造的健全性が維持される。第1の本体部材101の好ましい厚さは、0.03インチ(0.76mm)~0.05インチ(1.27mm)であり、第2の本体部材102の好ましい厚さは、0.015インチ(0.381mm)~0.025インチ(0.635mm)である。好ましくは、凹状部分20は、少なくとも10立方センチメートルを占める。より好ましくは、凹状部分20は、少なくとも25立方センチメートルを占める。クラブヘッド1は事実上任意のサイズのものであって良いが、好ましくは、法定のクラブヘッドである。複数個の凹状部分20をクラブヘッド1に用いるのが良い。例えば、一様なサイズ又は漸変サイズの凹状部分20をトゥ、ヒール、バック等に設けるのが良い。

【0024】

図3は、本発明の第2のクラブヘッド2のフェース11に実質的に垂直に取った断面図、図4は、クラブヘッド2の底面図である。凹状部分20は、好ましくは、アドレス時にはゴルファーには見えない。凹状部分20に加えて、第2の本体部材102は、内容積部16から全体として遠ざかって延びる凸状膨らみ22を更に有する。インサート23を凸状膨らみ内に位置決めするのが良い。インサート23は、クラブヘッド2の外部からは見えず、かくして、破線を用いて図示されている。好ましい実施形態では、インサート23は、重りインサートである。膨らみ23が凸状であることにより、膨らみがクラブヘッド2に与える機械的利点を最大にするようウエイトを位置決めすることができる。図4に示すように、クラブヘッド2は、例えばクラブヘッド2のヒール側及びトゥ側に複数個の凸状の膨らみ22を有するのが良い。クラブ設計者は、インサート23を所望に応じて膨らみ22内に配置することができる。インサートの質量は、互いに実質的に等しいのが良い。変形例として、インサートのうちの1つは、他のインサートよりも大きな質量を有しても良い。これは、フックスイング又はスライススイングを矯正するようクラブを設計するのに有利な場合がある。重りインサート23の好ましい質量範囲は、1グラム~50グラムである。

【0025】

図3に示すように、第1の本体部材101は、ソール12の大部分を構成するのが良く、第2の本体部材102は、クラウン13の大部分を構成するのが良い。これは、有利には、質量のうちの大部分をクラブヘッド2の上部から除去する。この実施形態では、第1の本体部材101は、その縁に沿ってぐるりと延びる取付け周囲18を有する。第2の本体部材102は、取付け周囲18に沿って第1の本体部材101に結合又は接着されている。第1の本体部材101と第2の本体部材102は、協働して内容積部16を構成する。取付け周囲18は好ましくは、2つの取付け面18a, 18bを画定する段部を有するのが良い。図示のように、第2の本体部材102は、本体部材101, 102相互間の強固な結合又は接着を保証するのに役立つようこれら取付け面18a, 18bの両方に結合又は接着されるのが良い。

10

【0026】

本体部材101, 102を種々の方法で形成することができるが、好ましい方法では、クラブヘッドシェル全体(第1の本体部材101)を公知の仕方で形成し、材料を除去して第2の本体部材102を結合又は接着することができる開口部を形成する。開口部を任意所望の仕方で、例えばレーザーで形成することができる。第2の本体部材102を種々の方法で、例えば、結合又は結合と関連したスナップ嵌めにより第1の本体部材101に接合することができる。凹状インサートついて複合材を用いる場合、0/90/45/-45/90/0の6枚のプライを成形することが好ましい。

【0027】

図5~図9は、本発明の追加の特徴を示している。これらの図に示された実施形態では、クラブヘッド1は、クラウン部分13、ソール12、ヒール部分H、トゥ部分T、ヒール部分Hをトゥ部分Tに連結するスカート部分14、フロントフェース11及びヒール部分Hから延びるホーゼル24を有している。クラブヘッド1は、シートを例えば溶接又は鑄造により好ましくはチタン合金から互いに接合することにより形成されたものであるのが良い。クラウン部分13を、例えば炭素繊維複合材、ポリプロピレン、ケブラー、マグネシウム又は熱可塑性樹脂のような材料から作るのが良い。ホーゼル24は、中心軸線C/Lを定めるボアを有する。

20

【0028】

図9に最も良く示されているように、本発明のクラブヘッド1は、最高峰且つ下方の位置にある重心Gを有する。重心Gの存在場所は、2つの補助重り、即ち、トゥ側補助重り26及びヒール側補助重り28の配設によってずらされており、これら両方の重りは、部分的に、ゴルフクラブヘッドの伝統的な概観の外部に位置している。図5~図9に示すように、2つの補助重り要素26, 28の配設場所は、定められた接触箇所からのこれらの距離の関係によって定められる。クラブヘッドが59°のライアングル の状態にあるとき、ソール12の最も低い接触箇所は、重心Gの真下の中心点Cのところにある。

30

【0029】

本明細書において、補助重り26, 28の配設場所を定める一方法について説明する。図8に示すように、ホーゼル24の中心線C/Lは、フロントフェース11の後面から距離Dをおいたところでソールプレート12と交差する。クラブヘッドの後縁に実質的に平行な線B-Bを延長させると(距離Dを保ちながら)、フロントフェース11の中心に垂直であってこれから後方に延びる線A-Aと交点Pが生じる。線A-Aは、クラブヘッド1の中央を通り、そしてクラブヘッドの重心Gの真下を通る。この交点Pは、線A-Aと、ホーゼル中心線C/Lとソール12の交点のところの位置する垂直平面との交点によっても定めることができる。各補助重り26, 28の重心C/Gは、交点Pの後方に少なくとも1.50インチ(3.81cm)の距離Wのところの位置すると共にソールプレート12の中心Cである最も低い接触点よりも上方に最大0.25インチ(6.35mm)の距離Zのところの位置し、各補助重りは、トゥ側補助重り26についてはトゥT寄りに距離Y1であり、ヒール側補助重り28についてはH寄りに距離Y2である線A-Aから互いに逆方向に少なくとも0.75インチ(19.05mm)離れたところに位置する。

40

【0030】

50

本発明に関しては、補助重り 26, 28 の配設場所を中心点 C から測定することにより求めることもできる。各補助重り 26, 28 の重心は、中心点 C から線 A - A に沿って後方に少なくとも 0.50 インチ (12.7 mm) の距離 X のところ、中心点 C の上方に最大 0.25 インチのところ、且つ、互いに逆方向に線 A - A からトウ側補助重り 26 についてはトウ T 寄りに、ヒール側補助重り 28 についてはヒール H 寄りに最小 0.75 インチの距離 Z のところに位置する。かくして、各補助重り 26, 28 は、中心点 C から最小 0.90 インチ (22.86 mm) のところに位置する。

【0031】

補助重り 26, 28 は、クラブヘッド重量に対して特定の調節を行うよう設計された複数の重りから選択されるのが良い。補助重り 26, 28 を定位置に溶接し又は接着剤により取り付けるのが良い。重り 26, 28 は、一般に重いインサート、例えば、鋼、ニッケル又はタングステンで作られるのが良い。好ましくは、クラブヘッド 1 の本体は、チタンで作られ、クラウン部分 13 は、軽量材料、例えば炭素繊維複合材、ポリプロピレン、ケブラー、熱可塑性樹脂、マグネシウム又は他の或る適当な軽量材料で作られる。クラブヘッド 1 の好ましい体積は、350 cc ~ 460 cc である。補助重り 26, 28 は、好ましくは、質量が 2 ~ 35 グラムであり、10 ~ 35 グラムが、より好ましい。例えばシャフト撓み箇所、シャフト重量、シャフト剛性、フェースアングル及びクラブロフトのようなパラメータを変更することにより、広範なゴルファーに対応することが可能であることは周知である。しかしながら、本発明は、低く、後方であり、しかも中心が広い重心を作ることによりクラブヘッドの質量特性 (重心及び慣性モーメント) を最適化するうえで最も重要な打ち上げ上の検討事項に取り組む。本発明のクラブヘッド 1 は、典型的には重みづけに利用されないクラブヘッドの領域を包囲する。というのは、かかる領域は、クラブヘッドの伝統的な概観を悪く変えるからである。このクラブヘッド 1 の設計により、補助重り 26, 28 の一部分は、クラブヘッドの通常の輪郭から外へ膨らむことができる。

【0032】

図 10 は、本発明のゴルフクラブヘッド 1 の底面図である。スカート 14 は、クラブヘッド 1 の後部寄りに開口部 30 を有している。インサート 35 が、公知の仕方で、例えば、取付け周囲 18 により開口部 30 内に位置決めされていて、内容積部 16 を協働して構成している。好ましくは、インサート 35 は、軽量材料、例えば複合材又はポリマー材料で作られる。軽量インサート 35 を用いることにより、本来的に、クラブヘッドの質量がクラブヘッド 1 のソール 12 寄りにずれる。また、これにより、全体的なクラブヘッド重量及び質量について典型的な値を維持しながら特定の慣性モーメント及び (又は) 重心の配設場所を達成するよう重り部材を設けることができる。

【0033】

図 11 は、本発明のゴルフクラブヘッド 1 の底面図である。補助重り 26, 28 に加えて、クラブヘッド 1 は、トウ側補助重り 26 とヒール側補助重り 28 との中間に位置したインサート 27 を有する。インサート 27 は、トウ側及びヒール側補助重り 26, 28 と類似した重りインサートであるのが良く、この場合、インサートは、2 ~ 35 グラムの好ましい質量を有する。変形例として、或いは、重り部材であることに加えて、インサート 27 は、1 つ又は 2 つ以上の標識、例えばモデル又は製造業者の表示を含んでも良い。クラブヘッド 1 は、ソールインサート 105 を更に有し、図示の実施形態では、2 つのかかるソールインサート 105 が示されている。これらインサート 105 は、好ましくは、上述したような軽量材料で作られる。かかる材料は、恐らくは、ゴルフクラブの通常の使用中に例えばソール 12 が生じる地面との接触に耐えるのに十分頑丈である。しかしながら、ソール 12 の弧の形は、図示の実施形態では、インサート 105 が地面に接触する恐れを最小限に抑える。ソールインサート 105 を設けることにより、例えばトウインサート 26、中間インサート 27 及び (又は) ヒールインサート 28 のところでのクラブヘッド内における有利な配置場所が得られるよう多くの質量分が空けられる。インサート 105 をソール 12 の中心寄りに配置することにより、本来的に、質量がクラブヘッド 1 の外側部分寄りに移され、クラブヘッドの MOI が向上する。

10

20

30

40

50

【0034】

図12は、図11のクラブヘッド1の12-12線矢視断面図である。ここでは、クラウン13が、金属製の第1の本体部材101に結合されたインサートであることが分かる。クラウンインサート13は、好ましくは、軽量材料で作られ、有利には、クラブヘッドの重心を下方にずらすと共にクラブヘッド1の全体的重量を増大させないで、どこか他の有利な場所のために更に質量分を空ける。クラウンインサート13、スカートインサート35、第2の本体部材インサート102及びソールインサート105を収納位置決めするための穴を設けたことにより、第1の本体部材101は、フレームの概観を取る。本発明の特定の実施形態では、インサート13, 35, 102, 105を全て設ける必要はないことに注目されるべきである。ただし、これらを全て設けても良い。第1の本体部材101がフレーム状になっていることにより、ゴルフスイングの際に生じる応力及び歪み（ゴルフボール又は地面を打つことにより生じる応力及び歪みを含む）が減少したレベルの応力及び歪みを受けるクラブヘッド1の軽量部分に悪影響を及ぼすことがないようにする荷重支持構造が得られる。第2の本体部材102、クラウン13、スカートインサート35及びソールインサート105を含むのが良いこれらクラブヘッド部分は、有利には、上述した金属材料よりも低い密度を有し又はこれと同等な密度を有する軽量の重り効果の高い補助材料、例えば低密度金属合金、プラスチック、複合材等で作られ、それにより、有利には、クラブヘッド設計者は、「節約した」重量又は質量分をクラブヘッド1の他の有利な場所に再分布することができる。クラブヘッド1のこれら部分も又、薄く作られるのが良く、それにより重量の節約が促進される。

10

20

【0035】

第1の本体部材101は、好ましくは、各インサート（クラウン13を含む）について取付け周囲18を有する。これら取付け周囲18は、それぞれの開口部の縁に沿ってぐりりと延びている。好ましくは、各取付け周囲18は、2つの取付け面18a, 18bを構成する段部を有し、これら取付け面は、それぞれのクラブヘッドコンポーネント相互間の強固な結合を一段と保証することができる。（図12の各取付け周囲18は、2つの取付け面18a, 18bを構成する段部を有しているが、かかる取付け面18a, 18bは、分かりやすくするために1つの場所にしか示されていない。）

【0036】

クラブヘッド1に設けられていて、インサート13, 35, 102, 105が収納される開口部は、好ましくは、クラブヘッドシェル全体を公知の仕方で形成し、次にこれに開口部を形成することにより形成できる。開口部を形成する好ましい一方法は、レーザを用いて第1の本体部材101の金属材料を部分的に除去することである。この方法は、厳密な公差をもたらす。取付け面18a, 18bを含む取付け周囲18を種々の仕方で、例えば、クラブヘッド1に開口部をレーザ切断した後に第1の本体部材101を機械加工して形成できる。

30

【0037】

接着剤及び取付け面18a, 18bを用いる代わりに、軽量インサート13, 35, 102, 105を同時成形によりクラブヘッド1に結合しても良い。同時成形法により、インサートを定位置に保持し、取付け面及び接着剤、溶接面等を必要としないでクラブヘッド1に結合することができる。これら伝統的な接合材料及び構造体を用いないことにより、クラブヘッド1内の有利な場所に位置決めされるべき多くの質量が空けられる。クラブヘッド設計者は、取付け面及び取付け媒体（接着剤、エポキシ、溶接ビード、機械的締結部等）により費やされていた質量分を所望に応じて自由に位置決めして、例えば、クラブヘッドの全体的重量を増大させないでクラブヘッドの重心を有利に位置決めし、所望の重心配設場所を達成し、所望の慣性モーメント特性を達成し、クラブヘッドサイズを増大させ、クラブヘッドスイートスポットを拡張させること等を行うことができる。この同時成形法を種々の仕方で実施することができる。かかる一方法では、初期クラブヘッド本体を公知の仕方で形成する。初期クラブヘッド本体は、好ましくは、1つ又は2つ以上のキャビティ又は凹部を有する。これについては、例えば、図10の開口部30を参

40

50

照されたい。しかる後、初期クラブヘッド本体を金型内に配置する。次に、液体材料を金型内に注入し、開口部 30 を充填し又は少なくともこれに接触させる。当然のことながら、金型の内部は、所望の形状を完成状態のクラブヘッドに与えるよう形作られている。初期クラブヘッド及び成形材料を金型内に必要な時間の間保持し、これらに、用いられた材料について妥当な場合所要の熱サイクルを施す。このように、軽量成形材料をクラブヘッド本体の金属製（又は他の）材料に直接取り付け。次に、クラブヘッドをインサート 35 がそのままの状態ですべて金型から取り出す。変形例として、液体成形材料に代えて、複合材又は他の軽量材料のプライを用いても良い。成形時間及び成形温度は、用いられる材料、形成されるべき部品の厚さ及び当業者には知られている他の要因に応じて様々であろう。金型は、クラブヘッドを設計者によって要望される他の部品、例えばインフレーション可能な袋を有するのが良い。成形プロセスが完了した後又は成形プロセスが完全に完了する前に、所望ならば、袋をデフレーションさせてクラブヘッド本体に設けられている小さな穴を介して取り出し、この穴は、後で充填し又は覆う。また、変形例として、金型を部分的に金型部品で形成しても良く、これら金型部品を例えばフェースに設けられた開口部を介して後でクラブヘッド内部から取り出し、この開口部を後でインサートにより覆う。成形材料は、開口部全体に沿ってクラブヘッドの他の（「大きいほうの」）部分に接触する必要はないことは注目されるべきである。これとは異なり、大きいほうの本体と小さいほうの本体の接触関係は、結果的に得られるゴルフクラブの機械的健全性及び構造的健全性を維持するためには、必要とされる程度の強さを必要とするに過ぎない。この制限された接触領域は、例えば、インフレーション可能な袋を用いることにより達成できる。上述の本発明の特徴、例えば、重り 23, 26, 28 を同時成形ソール 12 にも用いることができる。

10

20

30

40

50

【0038】

必要な材料の量及び数を減少させることに加えて、同時成形は又、有利には、ゴルフクラブヘッドを設計者により従来用いられていない材料の使用を可能にする。例えば、軽量インサート材料として半透明なプラスチック材料を使用することができる。また、成形材料の厚さを減少させることができる。例えば、同時成形インサートの厚さは、1 ~ 1.2 mm であるのが良い。成形インサートは、例えば滑らかな内面及び異形外面又は異形内面及び滑らかな外面を提供することにより、漸変厚さを有しても良い。半透明な材料を用いる場合、インサートの厚さを変化させることにより色付け及び（又は）陰影付けを変化させることができる。

【0039】

各ソールインサート 105 は、好ましくは、0.5 グラム ~ 10 グラム、より好ましくは 1 グラム ~ 5 グラムの質量を有する。ソールインサート 305 及び他のインサートは、余分な接着剤のための場所を提供するよう僅かに斜切され又は段付けされるのが良い。一実施形態では、トゥ側ソールインサート 26 及びヒール側ソールインサート 28 は各々、4 グラム ~ 7 グラムの好ましい質量を有し、中間インサートソール 27 は、2 グラム ~ 3 グラムの好ましい質量を有する。一実施形態では、クラブヘッドコンポーネントの厚さは、壁がフェース 11 寄りに厚く且つクラブヘッド 1 の後部寄りに薄くなるようにテーパが付けられる。かかる肉厚のテーパにより、クラブヘッド 1 内の有利な配置のための質量分が空けられる。

【0040】

本発明の別の特徴では、フェース 11 は、比較的広く作られる。広いフェース 11 を設けることにより、例えばクラブヘッドのスイートスポットのサイズが増大すると共にクラブヘッド中心線から一層遠ざかった重り部材の有利な配置が可能になるのでクラブヘッドのプレー性及び寛容度が向上する。ゴルフ規則の管理又は統治団体は、クラブヘッドのヒールからトゥまでの最大距離を 5 インチ（12.7 cm）と考え、更に、クラブヘッドのソールからクラウンまでの最大距離を 2.8 インチ（7.112 cm）と考えている。かくして、図 13 及び図 14 に示す好ましい実施形態では、フェースは、5 インチの長さ FL（即ち、フェース 11 の幅の最も広い部分に沿うヒール - トゥ方向の測定値）を有すると共に 2.8 インチの高さ FH（即ち、フェース 11 の最も高い部分に沿うソール - クラ

ウン方向における測定値)を有する。これら寸法は規則に準拠しようとするには僅かに小さいのが良い。例えば、フェース長さFLは、4.5~5インチ(10.16~12.7cm)、より好ましくは4.8~5インチ(12.19~12.7cm)であるのが良く、フェース高さFHは、2.5~2.8インチ(6.35~7.112cm)、好ましくは2.65~2.8インチ(6.731~7.112cm)であるのが良い。フェース11の寸法は、アスペクト比としても表すことができ、このアスペクト比は、フェース長さFLとフェース高さFHの比である。フェース11に関するアスペクト比は、好ましくは、1.5~2、より好ましくは1.7~1.9である。フェース寸法は、フェース表面積の測定値としても表すことができる。好ましくは、フェース表面積は、40cm²以上、より好ましくは45cm²以上、更により好ましくは50cm²以上である。フェース表面積に関する好ましい範囲は、40cm²~60cm²である。好ましい一実施形態では、フェース表面積は、約54cm²である。

10

【0041】

大きなフェース11(即ち、ヒール-トゥ寸法(FL)において幅が広く且つソール-クラウン寸法(FH)において高い)を有することに加えて、クラブヘッド1は、フェース-リヤ寸法においても長いのが良い。長いクラブヘッド本体10を設けることにより、クラブヘッドの重心が、フェースから後方に移され、それにより、結果として得られるゴルフクラブのプレー性が一段と向上する。これは又、フェース11の遙か後ろの、一実施形態では、クラブヘッド中心線から離れた重りの有利な配置を可能にする。ゴルフ規則の管理又は統治団体は、クラブヘッドのヒールからトゥまでの距離がフェースからバックまでの距離よりも長くなければならないと考えている。かくして、好ましい実施形態では、クラブヘッド深さHDは、クラブフェース幅よりも少し小さい。クラブヘッド深さHDに関する好ましい寸法は、4.5~5インチであるのが良く、より好ましくは、4.8~5インチである。好ましくは、クラブヘッド深さHDは、クラブヘッドフェース長さFLの±0.25インチ(6.35mm)である。

20

【0042】

好ましくは、クラブヘッド寸法は、次の要素、即ち、

- ・ヒール及びトゥ(寸法FL)及び
- ・フェース及びバック(寸法HD)の最も外側の箇所の垂直投影像相互間の水平線で且つソール及びクラウン(寸法FH)の最も外側の箇所の水平投影像相互間の垂直線に関して測定される。

30

【0043】

CORは、ゴルフクラブ、特にウッドタイプゴルフクラブ、例えばクラブヘッド1の重要な特性である。CORは、2つの互いに衝突する物体、この場合、ゴルフクラブとゴルフボールとの間のエネルギーの伝達効率の尺度である。エネルギー伝達効率、即ち、CORが増大すると、初期ボール速度及びボール飛行距離が増大する。ゴルフショットの際、クラブフェース及びゴルフボールは、インパクト時に変形する。クラブフェースが、変形し、次に、ボールが回復する以上に回復することができる。衝突の力学又は物理学の究極的な目的は、ボールが持続する変形量を制限することである。というのは、ボールに生じる熱等に起因してエネルギーが完全衝突状態から失われるからである。打撃フェース11がフェース11の多くの割合にわたりできるだけ多く変形し又は撓むことができるようにすることにより、性能の高い打撃フェース11を製作することができる。クラブフェースの変形量が増大すると、クラブヘッドのCOR及びボールに及ぼされる力も増大する。本発明の広いクラブヘッド1は、好ましくは、大きなCOR、例えば0.8以上、より好ましくは0.82以上のCORを有する。好ましい特定のCOR値の1つは、0.83であり、これは、ゴルフの管理又は統治団体によって許可されている最大限度である。

40

【0044】

クラブフェース11の幅(ヒール-トゥ)の増大及びクラブヘッド1の長さ(フロント-バック)の増大により、クラウン13は、増大した表面積を有する。このクラウン表面積は、好ましくは、100cm²以上、又は約100cm²~150cm²であり、例示の

50

クラウン表面積の1つは、約 107 cm^2 である。さらに、クラブヘッドの後部のところのクラウン - フェース交点からクラウン - スカート交点までのクラブヘッド1の実質的に中心のところの距離は、4インチ (10.16 cm) 以上である。より好ましくは、この距離は、4.25インチ (10.795 cm) 以上、より好ましくは4.5インチ (11.43 cm) 以上である。この距離は、クラブフェース11に垂直であり、例えば、クラブフェース11の重心を通る垂直平面内におけるクラウンに沿う軌跡として測定できる。

【0045】

上述したように、正しくバランスをとった大型のクラブヘッドを提供した結果として、クラブのプレー性及び寛容度が高くなる。クラブヘッド1は、好ましくは、 400 cm^3 以上の体積を有する。より好ましくは、このクラブヘッド体積は、 425 cm^3 以上である。さらにより好ましくは、クラブヘッドの体積は、 450 cm^3 以上である。ゴルフ規則の管理又は統治団体は、クラブヘッドは、 10 cm^3 の許容誤差で 460 cm^3 を超えてはならないと考えている。かくして、クラブヘッド体積は、管理又は統治団体によって課される制限を満たす必要がある。

10

【0046】

クラブヘッドの重心をソール12寄りに位置決めすると共にクラブヘッドMOIを増大させ、それによりクラブヘッド1の寛容度及びプレー性を向上させるようにするため、クラブヘッド1のクラウン13は、独特な設計を有するのが良い。本発明のこの特徴によれば、クラブヘッドの外周の少なくとも35%が、クラブヘッドの重心の下に配置される。本明細書で用いる「外周」という用語は、クラウン13の最も外側の領域のアーチ長（弧長）として定義される。この特徴は、図15～図17に示されている。まず最初に図15を参照すると、クラブヘッド1（クラウン13が省かれている）の背面図が示されている。クラブヘッドの重心CGを通る水平面HPが、基準目的で示されている。図15のクラブヘッドのヒール側の図を示す図16で理解されるように、クラブヘッド本体10及びクラウン13（図示せず）は、クラブヘッド1のフロント部分からリヤ部分まで下方に傾斜している。図17は、クラウン13が定位置にある状態の図15のゴルフクラブヘッドの平面図である。傾斜したクラウンプロフィールに起因して、クラウン13の大部分は、クラブヘッドの重心CGの下に位置している。クラウン13の外周は、2つのアーチ長A1、A2で構成されている。図17では、太い実線で示されたA1は、クラブヘッドの重心CGの上に位置するクラウン外周の部分を示している。図17に太い破線で示されたA2は、クラブヘッドの重心CGの下に位置するクラウン外周の部分を示している。図17に示す例示の実施形態では、クラウン外周の35%が、クラブヘッドの重心CGの下に位置する。別の好ましい実施形態では、クラウン外周の40%は、クラブヘッドの重心CGの下に位置する。さらに別の好ましい実施形態では、クラウン外周の45%は、クラブヘッドの重心CGの下に位置する。別の好ましい実施形態では、クラブヘッド1のリヤ高さは、クラブヘッドのフロント高さの25%以下である。

20

30

【0047】

結果として得られるゴルフクラブの通常の使用中に生じる応力及び歪みを吸収すると共に伝達する構造的又は補剛リブ40を設けるのが良い。かかるリブ40に有利な配設場所の1つは、湾曲した凸状プロフィール（クラブヘッド1の上からみて）を有するクラウンの中央部分に沿った場所である。リブ40がゴルフクラブの使用中に生じる応力及び歪みの大部分を受け持つので、クラウン13の他の部分は、ゴルフクラブのプレー性を促進するように設計できる。例えば、クラウン13は、凹状ディンプル D_1 、 D_2 を有するのが良い。ディンプル D_1 、 D_2 は、クラウンプロフィールを下に下げ、それにより、クラブヘッドの重心が下になる。クラブヘッドトウの方へずらされたディンプル D_1 に関する好ましい寸法は、深さ DD_1 については2.9～3.5インチ ($7.366 \sim 8.89 \text{ cm}$) であり、3～3.3インチ ($7.62 \sim 8.382 \text{ cm}$) がより好ましく、幅 DW_1 については、2.2～2.6インチ ($5.588 \sim 6.604 \text{ cm}$) であり、2.3～2.5インチ ($5.842 \sim 6.35 \text{ cm}$) がより好ましい。クラブヘッドヒールの方へずらされたディンプル D_2 についての好ましい寸法は、深さ DD_2 については、2.8～3.4イン

40

50

チ(7.112~8.636 cm)であり、3.1~3.3インチ(7.874~8.382 cm)が、より好ましく、幅 DW_2 については、1.9~2.3インチ(4.826~5.842 cm)であり、2~2.2インチ(5.08~5.588 cm)が、より好ましい。変形例として、ディンプル D_1 、 D_2 は、同一であっても良い。しかしながら、バランスが正しくとれたクラブヘッドを達成するため、ホーゼル15の存在及びクラブヘッドのパー(規準打数)エリアのような要因に照らして、ディンプル D_1 、 D_2 は、上述したように異なる寸法及び形状のものであるのが良い。好ましくは、ソール12から測定した重心の高さCGHは、1インチ(2.54 cm)未満である。変形例として、重心高さCGHは、0.7~1.1インチ(1.778~2.54 cm)であり、より好ましくは、0.8~0.9インチ(2.032~2.286 cm)である。これらの技術的思想は、図18に示されており、図18は、ゴルフクラブヘッドの正面図であり、3つの断面図を含む。断面A-Aは、クラブヘッドの中央部分を通り、断面B-Bは、クラブヘッドのトゥ部分を通り、断面C-Cは、クラブヘッドのヒール部分を通っている。

10

20

30

40

50

【0048】

クラブヘッドの上方部分から重量を更に除くため、クラウン又はクラウンの部分为例え上述の第2の本体部材102に関して説明した軽量材料で構成するのが良い。クラウン13全体をかかるとする軽量材料で作るのが良く、或いは、クラウンの所々だけ、例えばディンプル D_1 及び(又は) D_2 を軽量材料で作るのが良い。「軽量材料」という用語は、金属又は他の典型的に重い材料の薄い部分を含むことは注目されるべきである。上述したクラウン13の湾曲プロフィールは、クラウン13の構造的健全性が維持されるようにするのに役立つ。また、上述のクラブヘッドの属性は、有利なMOIをクラブヘッド1に与える。好ましくは、クラブヘッド1は、クラブヘッドの重心を通る水平軸線回りに $260 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ 以上のMOI及びクラブヘッドの重心を通る垂直軸線回りに $420 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ 以上のMOIを有する。より好ましくは、これらMOIの値は、それぞれ、 $270 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ 及び $450 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ である。より好ましくは、MOIの値は、それぞれ、 $280 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ 及び $470 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ である。MOIの上限は、それぞれ、 $350 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ 及び $550 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ であるのが良い。

【0049】

原文明細書において、本発明の説明の関連で用いられる“a”、“an”及び“the”及び類似の文字は、もし別段の指示がなく又は明らかに文脈と矛盾しなければ、単数と複数の両方を含むものと理解されるべきである。本明細書に記載した値の範囲は、もし別段の指示がなければ、個々にこの範囲に属する別々の値の各々を参照する手短な方法として役立つに過ぎず、別々の値は各々、あたかもこれが個々に本明細書において記載されていたかのように本明細書に組み込まれる。

【0050】

本明細書において方向を表す表現、リヤ(後)、フロント(前)、下方等は、アドレス位置で地面においたときのクラブヘッドに関してのものである。これについては、例えば、図9を参照されたい。方向を表す用語は、本明細書において開示した本発明の技術的思想の理解を容易にするために記載されており、本発明を限定するものと解釈されてはならない。

【0051】

本発明の好ましい実施形態を上述したが、これら実施形態は例示として与えられているに過ぎず、本発明を限定するものではないことは理解されるべきである。当業者であれば、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、これら実施形態の形態及び細部における種々の変更例を想到できる。例えば、2つの本体部材を上述したが、本発明は、3つ以上の本体部材を有するクラブヘッドに具体化できる。加うるに、本発明は、図示のウッドタイプクラブに加えて任意のタイプのクラブに具体化できる。かくして、本発明は上述の例示の実施形態によって限定されるべきではなく、特許請求の範囲の本発明の範囲及びこれらの均等範囲によってのみ定められるべきである。さらに、本発明の或る特定の利点を本明細書において説明したが、本発明の任意の特定の実施形態に従ってかかる利点を必ずし

も全て達成できるとは限らないことは理解されるべきである。かくして、例えば、当業者であれば、本発明は、本明細書において教示され又は示唆された他の利点を必ずしも達成することなく、本明細書において教示された1つの利点又は利点の組合せを達成し又は最適化する仕方で具体化でき又は実施できることは認識されよう。

【図面の簡単な説明】

【0052】

- 【図1】本発明のゴルフクラブヘッドを示す図である。
- 【図2】図1のゴルフクラブヘッドの本体部材を示す図である。
- 【図3】本発明の第2のクラブヘッドを示す図である。
- 【図4】図3のゴルフクラブヘッドの底面図である。 10
- 【図5】本発明のクラブヘッドの底面側斜視図である。
- 【図6】図5のクラブヘッドの背面図である。
- 【図7】図5のクラブヘッドのヒール側側面図である。
- 【図8】図5のクラブヘッドの概略底面図である。
- 【図9】図5のクラブヘッドの断面正面図である。
- 【図10】本発明のゴルフクラブヘッドの底面図である。
- 【図11】本発明のゴルフクラブヘッドの底面図である。
- 【図12】図11のゴルフクラブヘッドの12-12線矢視断面図である。
- 【図13】本発明のゴルフクラブヘッドの正面図である。
- 【図14】図13のゴルフクラブヘッドの平面図である。 20
- 【図15】クラウンを省いた状態の本発明のゴルフクラブヘッドの背面図である。
- 【図16】図15のゴルフクラブヘッドのヒール側の図である。
- 【図17】クラウンが定位置にある状態の図15のゴルフクラブヘッドの平面図である。
- 【図18】本発明のゴルフクラブヘッドの正面図であり、ゴルフクラブヘッドの3つの断面図を含む。

【符号の説明】

【0053】

- 1 ゴルフクラブヘッド
- 10 本体
- 11 打撃フェース
- 12 ソール
- 13 クラウン
- 14 スカート
- 15 ホーゼル
- 16 内容積部
- 20 凹み部分
- 22 凸状膨らみ
- 23 インサート
- 26, 28 補助重り
- 101 第1の本体部材
- 102 第2の本体部材

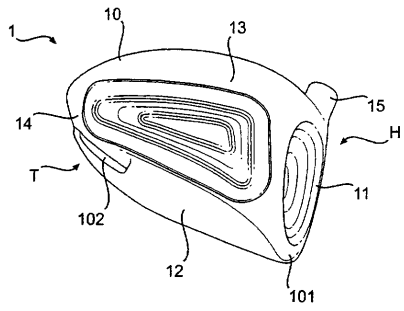
10

20

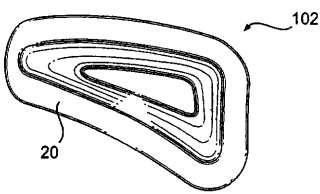
30

40

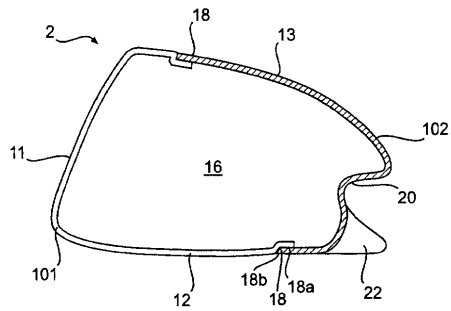
【 図 1 】



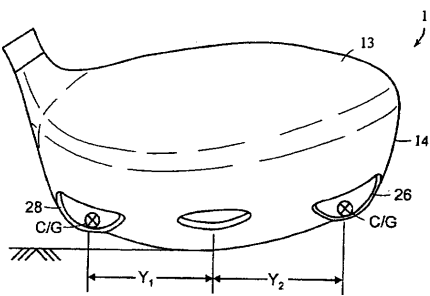
【 図 2 】



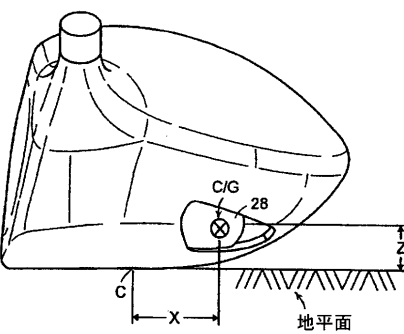
【 図 3 】



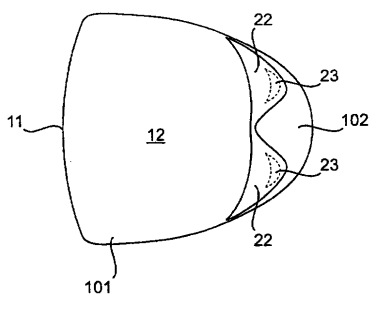
【 図 6 】



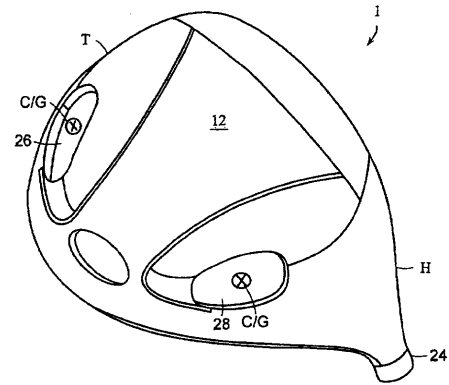
【 図 7 】



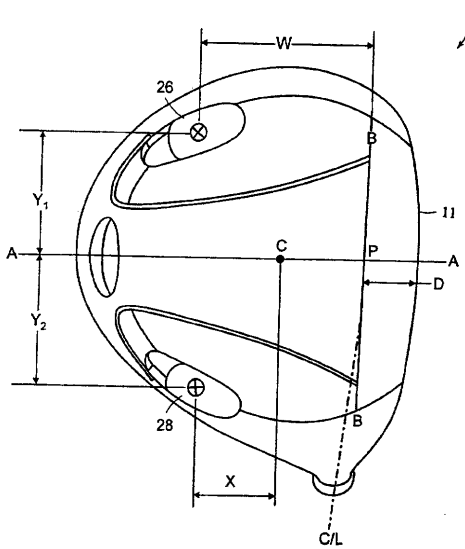
【 図 4 】



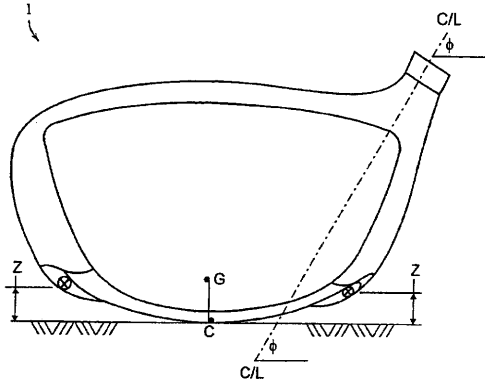
【 図 5 】



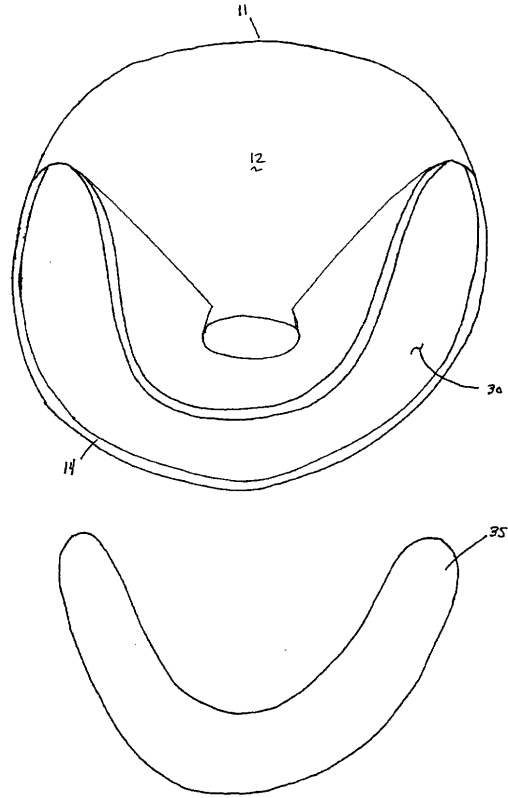
【 図 8 】



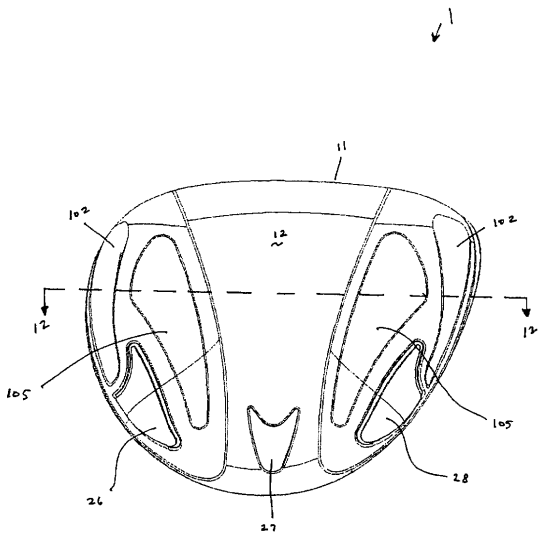
【 図 9 】



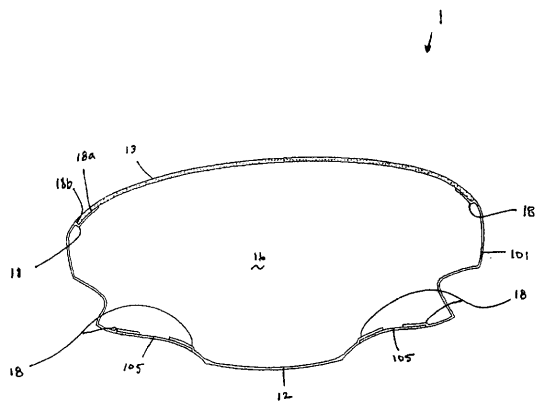
【 図 10 】



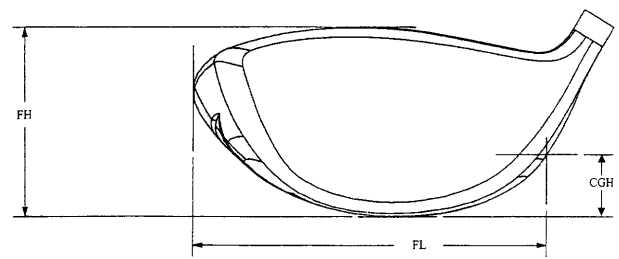
【 図 11 】



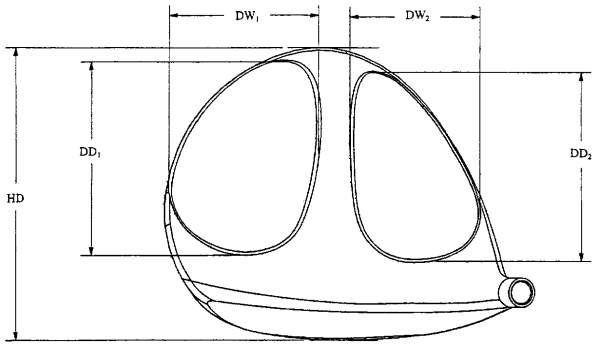
【 図 12 】



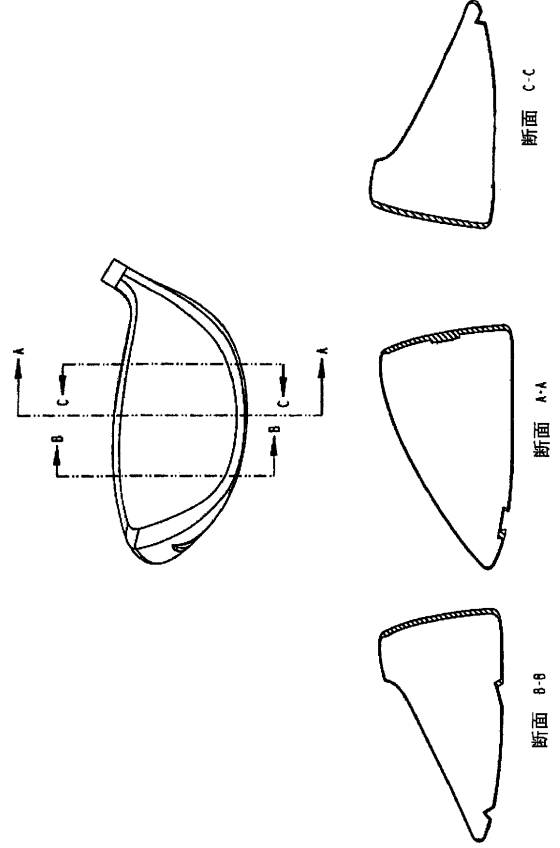
【 図 13 】



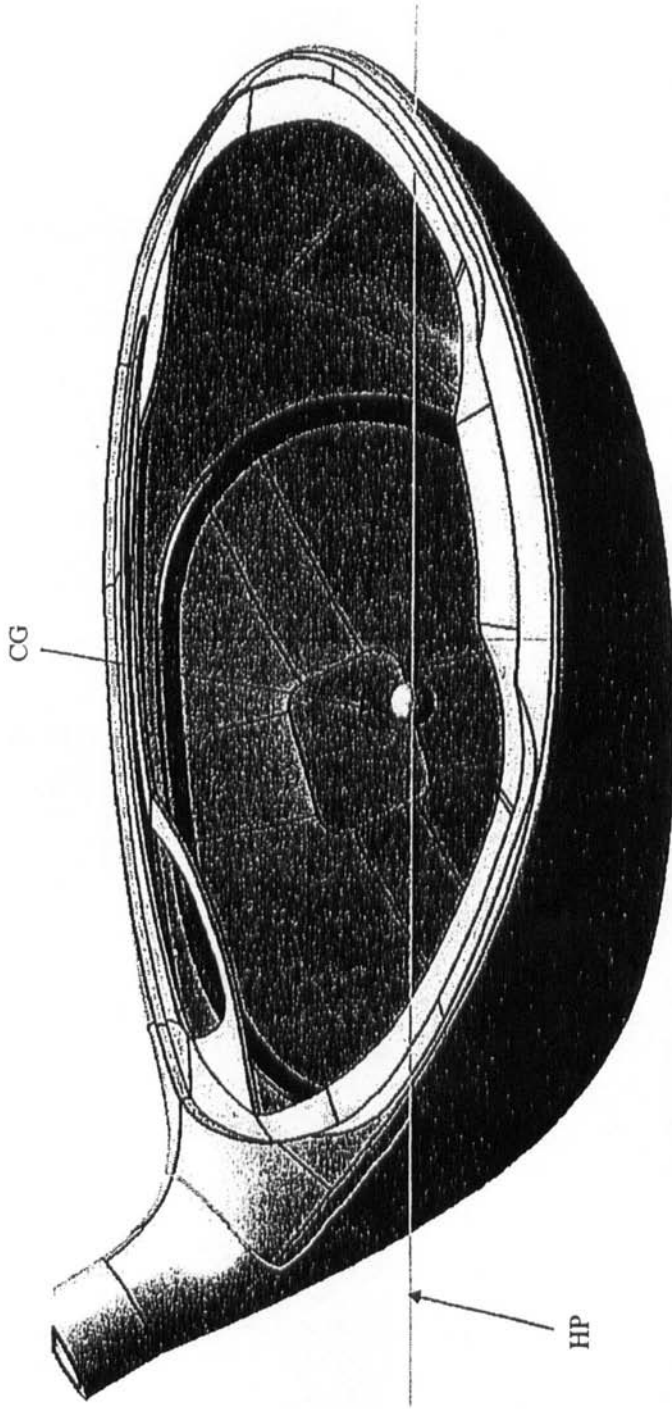
【 図 1 4 】



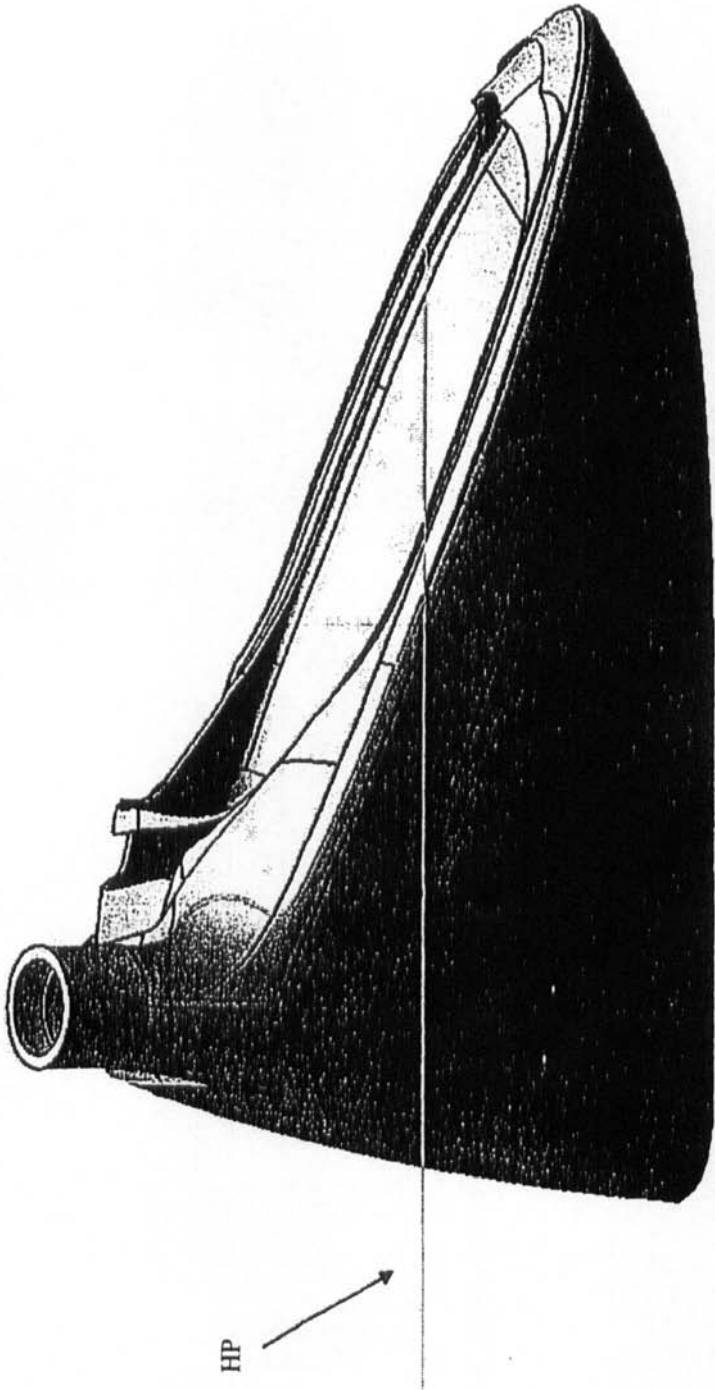
【 図 1 8 】



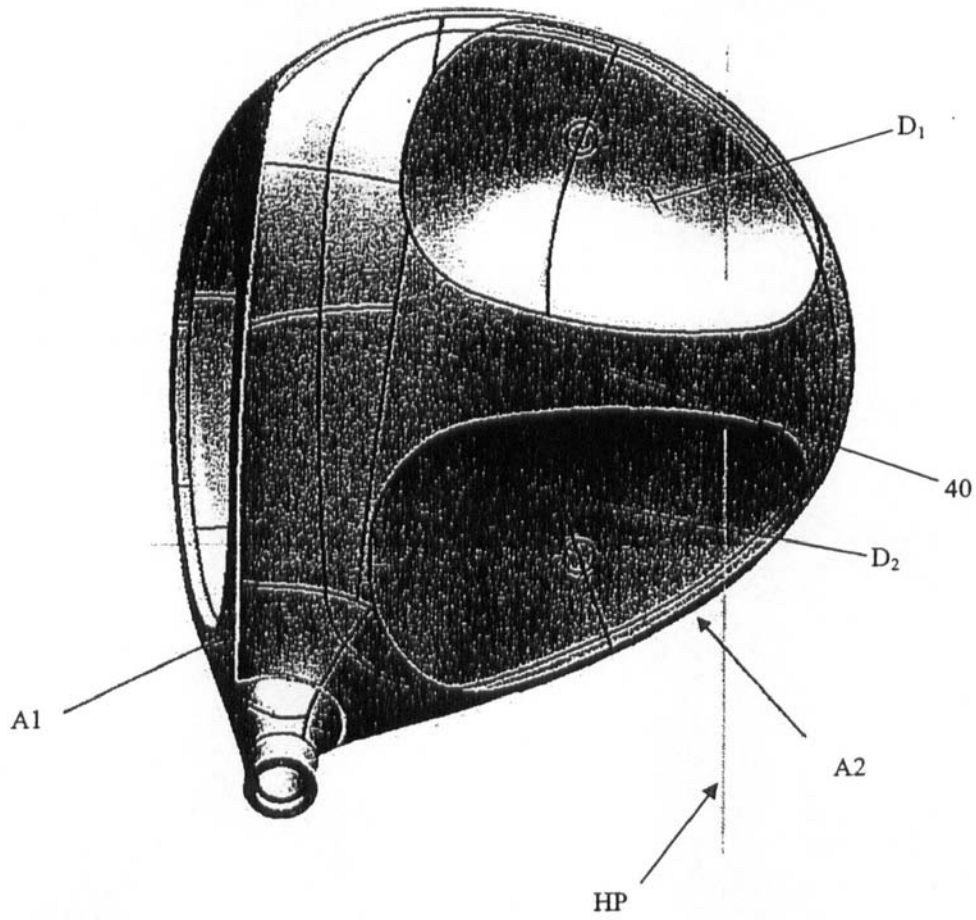
【図 15】



【 図 16 】



【 図 17 】



フロントページの続き

(74)代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(72)発明者 ジョシュア ジー ブライアー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 0 8 カールスバッド アストン アベニュー 1 8
1 8

(72)発明者 ピーター エル ソラッコ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 0 8 カールスバッド アストン アベニュー 1 8
1 8

(72)発明者 スコット エイ ライス

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 0 8 カールスバッド アストン アベニュー 1 8
1 8

(72)発明者 グレゴリー ハラルソン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 0 8 カールスバッド アストン アベニュー 1 8
1 8

Fターム(参考) 2C002 AA02 CH01 CH03 CH04 CH06 KK02 LL01 MM01 MM04 MM07

PP01 PP02 PP03 SS01 SS04 SS05

【 外国語明細書 】

GOLF CLUB HEAD

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

This is a continuation-in-part of U.S. Patent Application No. 11/363,098 filed on February 28, 2006, now pending, which is 1) a continuation-in-part of U.S. Patent Application No. 11/110,733 filed on April 21, 2005, now pending, and 2) a continuation-in-part of U.S. Patent Application No. 11/180,406 filed on July 13, 2005, now pending. Each of these documents is incorporated herein by reference in its entirety.

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The present invention relates to a golf club, and, more particularly, the present invention relates to a large wood-type golf club head with improved physical attributes.

2. Description of the Related Art

Golf club heads come in many different forms and makes, such as wood- or metal-type (including drivers and fairway woods), iron-type (including wedge-type club heads), utility- or specialty-type, and putter-type. Each of these styles has a prescribed function and make-up. The present invention primarily relates to hollow golf club heads, such as wood-type and utility-type (generally referred to herein as wood-type golf clubs).

Wood-type type golf club heads generally include a front or striking face, a crown, a sole, and an arcuate skirt including a heel, a toe, and a back. The crown and skirt are sometimes referred to as a "shell." The front face interfaces with and strikes the golf ball. A plurality of grooves, sometimes referred to as "score lines," may be provided on the face to assist in imparting spin to the ball and for decorative purposes. The crown is generally configured to

have a particular look to the golfer and to provide structural rigidity for the striking face. The sole of the golf club contacts and interacts with the ground during the swing.

The design and manufacture of wood-type golf clubs requires careful attention to club head construction. Among the many factors that must be considered are material selection, material treatment, structural integrity, and overall geometrical design. Exemplary geometrical design considerations include loft, lie, face angle, horizontal face bulge, vertical face roll, face size, sole curvature, center of gravity, and overall head weight. The interior design of the club head may be tailored to achieve particular characteristics, such as by including hosel or shaft attachment means, perimeter weighting on the face or body of the club head, and fillers within hollow club heads. Club heads typically are formed from stainless steel, aluminum, or titanium, and are cast, stamped as by forming sheet metal with pressure, forged, or formed by a combination of any two or more of these processes. The club heads may be formed from multiple pieces that are welded or otherwise joined together to form a hollow head, as is often the case of club heads designed with inserts, such as sole plates or crown plates. The multi-piece constructions facilitate access to the cavity formed within the club head, thereby permitting the attachment of various other components to the head such as internal weights and the club shaft. The cavity may remain empty, or may be partially or completely filled, such as with foam. An adhesive may be injected into the club head to provide the correct swing weight and to collect and retain any debris that may be in the club head. In addition, due to difficulties in manufacturing one-piece club heads to high dimensional tolerances, the use of multi-piece constructions allows the manufacture of a club head to a tight set of standards.

It is known to make wood-type golf clubs out of metallic materials. These clubs were originally manufactured primarily by casting durable metals such as stainless steel, aluminum,

beryllium copper, etc. into a unitary structure comprising a metal body, face, and hosel. As technology progressed, it became more desirable to increase the performance of the face of the club, usually by using a titanium material.

With a high percentage of amateur golfers constantly searching for more distance on their shots, particularly their drives, the golf industry has responded by providing golf clubs specifically designed with distance in mind. The head sizes of wood-type golf clubs have increased, allowing the club to possess a higher moment of inertia, which translates to a greater ability to resist twisting on off-center hits. As a wood-type club head becomes larger, its center of gravity will be moved back away from the face and further toward the toe, resulting in hits flying higher and further to the right than expected (for right-handed golfers). Reducing the lofts of the larger head clubs can compensate for this. Because the center of gravity is moved further away from hosel axis, the larger heads can also cause these clubs to remain open on contact, thereby inducing a "slice" effect (in the case of a right-handed golfer the ball deviates to the right). Offsetting the head and/or incorporating a hook face angle can help compensate for this by "squaring" the face at impact, but often more is required to eliminate the "slice" tendency.

Another technological breakthrough in recent years to provide the average golfer with more distance is to make larger head clubs while keeping the weight constant or even lighter by casting consistently thinner shell thicknesses and using lighter materials such as titanium, magnesium, and composites. Also, the faces of the clubs have been steadily becoming extremely thin, because a thinner face will maximize what is known as the Coefficient of Restitution (COR). The more a face rebounds upon impact, the more energy is imparted to the ball, thereby increasing the resulting shot distance.

Known methods to enhance the weight distribution of wood-type club heads to help reduce the club from being open upon contact with the ball usually include the addition of weights to the body casting itself or strategically adding a weight element at some point in the club. Many efforts have been made to incorporate weight elements into the wood-type club head. These weight elements are usually placed at specific locations, which will have a positive influence on the flight of the ball or to overcome a particular golfer's shortcomings. As previously stated, a major problem area of the higher handicap golfer is the tendency to "slice," which in addition to deviating the ball to the right also imparts a greater spin to the ball, further reducing the overall shot distance. To reduce this tendency, the present patent teaches the placement of weight elements directly into the club head. The placement of weight elements is designed so that the spin of the ball will be reduced, and also a "draw" (a right-to-left ball flight for a right-handed golfer) will be imparted to the ball flight. This ball flight pattern is also designed to help the distance-challenged golfer because a ball with a lower spin rate will generally roll a greater distance after initially contacting the ground than would a ball with a greater spin rate.

SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention relates to a large wood-type golf club head with improved playing characteristics. The club head may be formed of a plurality of body members that define an interior volume. A first body member is made of a metallic material and includes a sole portion and a face portion. A second body portion is made of a light-weight material, such as plastic, composite, or a very thin sheet of low density metallic material. The second body portion makes up at least a portion of the club head skirt, and includes one or more concave indentations that

extends into the interior volume of the club head. These indentations provide structural integrity to the second body portions, which may be very thin panels.

The second body member optionally may also include one or more convex bulges that generally extend away from the interior volume. Inserts, such as weight inserts, may be positioned within the convex bulges. Careful positioning of the weight inserts allows the designer to enhance the playing characteristics of the golf club and tailor the club for a specific swing type. The first body member may form a large portion of the club head sole, and the second body member may form a large portion of the club head crown. This weight positioning further enhances the playing characteristics of the golf club.

The club head may include secondary weights positioned extremely low and back from the striking face. A center point on the sole plate defines the lowest point on the club head, and in one embodiment the center point is located directly below the club head center of gravity when the club head is at a 59° lie angle. The center of gravity of the secondary weights are positioned a predetermined distance from the center point. Preferably, each secondary weight center of gravity is at least 0.5 inch rearward of the center point, at least 0.75 inch from the center point toward the heel for the heel weight or at least 0.75 inch from the center point toward the toe for the toe weight, and a maximum 0.25 inch above the center point, whereby the positions of the secondary weights alter the traditional look of the golf club head by bulging outward of the natural contour of the club head.

The secondary weights may be located by reference to a point at which the hosel centerline intersects the sole plate. This distance is then measured from the back surface of the striking face at the midpoint thereof to determine an intersection point. Preferably, the secondary weights are each at least 1.50 inches rearward of the intersection point, at least 0.75 inch toward

either the heel or the toe, and a maximum of 0.25 inch above the center point with the club head at a 59° lie angle.

The club head may include an inventive combination of geometric and physical features. For example, the club head may have a large striking surface area, a large face length, and/or a large face height. Increasing the size of the striking face increases the sweet spot, making the golf club more forgiving and, therefore, more playable.

The club head may have a large depth, measured in a face-to-rear direction. Increasing the club head depth moves the center of gravity rearward, which also makes the club head more playable. This aspect of the invention may be quantified in a variety of manners, such as crown surface area. Preferably, the golf club head has a large crown surface area. To further enhance these beneficial attributes, the crown may be sloped from the striking face rearward, with at least a portion of the crown being below the club head center of gravity. Preferably, a substantial portion of the crown periphery is located below (on a sole side) the club head center of gravity.

The club head may be formed in a variety of manners. One such manner is by co-molding, a manufacturing process in which two dissimilar materials are joined directly together by molding one of the materials to the other. For example, a metallic portion of the club head can form at least part of a mold used to form a second portion of the club head from a light-weight material such as plastic or a composite material. Other mold pieces may also be used in conjunction with the metallic portion of the club head. Co-molding eliminates the need for welding or adhesives. The club head designer is free to use the mass that would have been taken up by these known attachment means in other, more beneficial ways without increasing the overall mass of the club head. Such beneficial uses of the “freed-up” mass include increasing the

overall size of the club head, expanding the size of the club head sweet spot, repositioning the club head center of gravity, and/or producing a greater moment of inertia.

DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The present invention is described with reference to the accompanying drawings, in which like reference characters reference like elements, and wherein:

Figure 1 shows a golf club head of the present invention;

Figure 2 shows a body member of the golf club head of Figure 1;

Figure 3 shows a second club head of the present invention;

Figure 4 shows a bottom view of the club head of Figure 3;

Figure 5 shows a bottom perspective view of a club head of the present invention;

Figure 6 shows a rear elevation view of the club head of Figure 5;

Figure 7 shows a heel elevation view of the club head of Figure 5;

Figure 8 shows a bottom schematic view of the club head of Figure 5;

Figure 9 shows a front cross-sectional view of the club head of Figure 5;

Figure 10 shows a bottom view of a golf club head of the present invention;

Figure 11 shows a bottom view of a golf club head of the present invention;

Figure 12 shows a cross-sectional view of the club head of Figure 11 taken along line 12-12;

Figure 13 shows a front view of a golf club head of the present invention;

Figure 14 shows a top view of the golf club head of Figure 13;

Figure 15 shows a rear view of a golf club head of the present invention with the crown removed;

Figure 16 shows a heel view of the golf club head of Figure 15;

Figure 17 shows a top view of the golf club head of Figure 15 with the crown in place;
and

Figure 18 shows a front view of a golf club head of the present invention and three cross-sectional views therethrough.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

Other than in the operating examples, or unless otherwise expressly specified, all of the numerical ranges, amounts, values and percentages such as those for amounts of materials, moments of inertias, center of gravity locations, loft and draft angles, and others in the following portion of the specification may be read as if prefaced by the word “about” even though the term “about” may not expressly appear with the value, amount, or range. Accordingly, unless indicated to the contrary, the numerical parameters set forth in the following specification and attached claims are approximations that may vary depending upon the desired properties sought to be obtained by the present invention. At the very least, and not as an attempt to limit the application of the doctrine of equivalents to the scope of the claims, each numerical parameter should at least be construed in light of the number of reported significant digits and by applying ordinary rounding techniques.

Notwithstanding that the numerical ranges and parameters setting forth the broad scope of the invention are approximations, the numerical values set forth in the specific examples are reported as precisely as possible. Any numerical value, however, inherently contains certain errors necessarily resulting from the standard deviation found in their respective testing measurements. Furthermore, when numerical ranges of varying scope are set forth herein, it is contemplated that any combination of these values inclusive of the recited values may be used.

Figure 1 shows a golf club head 1 of the present invention. The club head 1 includes a body 10 having a strike face 11, a sole 12, a crown 13, a skirt 14, and a hosel 15. The body 10 defines a hollow, interior volume 16. Foam or other material may partially or completely fill the interior volume 16. Weights may optionally be included within the interior volume 16. The face 11 may be provided with grooves or score lines therein of varying design. The club head 1 has a toe T and a heel H.

In this illustrated embodiment of Figure 1, the club head 1 is comprised of a plurality of body members that cooperatively define the interior volume 16. A first body member 101 includes a sole portion and a face portion. The first body member 101 may include a complete face 11 and sole 12. Alternatively, either or both the face 11 and the sole 12 can be inserts coupled to the first body member 101. The club head 1 also includes at least one second body member 102 coupled to the first body member 101 along the skirt 14 in known fashion. The crown 13 can be unitarily a portion of either body member 101, 102 or it may be an insert coupled to either of the body members 101, 102. The second body member 102 includes a concave portion 20 that, when the body members 101, 102 are coupled together, extends inward into the interior volume 16. Figure 2 shows an isolated view of an exemplary second body member 102.

The first body member 101 preferably is formed of a metallic material such as stainless steel, aluminum, or titanium. The material of the first body member 101 is chosen such that it can withstand the stresses and strains incurred during a golf swing, including those generated through striking a golf ball or the ground. The club head 1 can be engineered to create a primary load bearing structure that can repeatedly withstand such forces. Other portions of the club head 1, such as the skirt 14, experience a reduced level of stress and strain and advantageously can be

replaced with a lighter, weight-efficient secondary material. Lighter weight materials, such as low density metal alloys, plastic, composite, and the like, which have a lower density or equivalent density than the previously mentioned metallic materials, can be used in these areas, beneficially allowing the club head designer to redistribute the "saved" weight or mass to other, more beneficial locations of the club head 1. These portions of the club head 1 can also be made thinner, enhancing the weight savings. Exemplary uses for this redistributed weight include increasing the overall size of the club head 1, expanding the size of the club head "sweet spot," which is a term that refers to the area of the face 11 that results in a desirable golf shot upon striking a golf ball, repositioning the club head 1 center of gravity, and/or producing a greater moment of inertia (MOI). Inertia is a property of matter by which a body remains at rest or in uniform motion unless acted upon by some external force. MOI is a measure of the resistance of a body to angular acceleration about a given axis, and is equal to the sum of the products of each element of mass in the body and the square of the element's distance from the axis. Thus, as the distance from the axis increases, the MOI increases, making the club more forgiving for off-center hits since less energy is lost during impact from club head twisting. Moving or rearranging mass to the club head perimeter enlarges the sweet spot and produces a more forgiving club. Increasing the club head size and moving as much mass as possible to the extreme outermost areas of the club head 1, such as the heel H, the toe T, or the sole 12, maximizes the opportunity to enlarge the sweet spot or produce a greater MOI, making the golf club hotter and more forgiving.

The second body member 102 is light-weight, which gives the opportunity to displace the club head center of gravity downward and to free weight for more beneficial placement elsewhere without increasing the overall weight of the club head 1. When the wall thickness of

the second body member 102 is at the minimum range of the preferred thickness, a reinforcing body layer can be added in the critical areas in case the member shows deformations. These benefits can be further enhanced by making the second body member 102 thin. To ensure that the structural integrity of the club head 1 is maintained, these thin panels may preferably include a concave portion 20. Inclusion of these concave portions 20 allow the second body member 102 to withstand greater stress - both longitudinally and transversely - without sustaining permanent deformation or affecting the original cosmetic condition, ensuring the structural integrity of the club head 1 is maintained. Preferred thicknesses for the first body member 101 include from 0.03 inch to 0.05 inch, while preferred thicknesses for the second body member 102 include from 0.015 inch to 0.025 inch. Preferably, the concave portion 20 displaces at least 10 cubic centimeters. More preferably, the concave portion 20 displaces at least 25 cubic centimeters. While the club head 1 can be virtually any size, preferably it is a legal club head. A plurality of concave portions 20 may be used with the club head 1. For example, concave portions 20 of uniform or varying size may be positioned in the toe, heel, back, etc.

Figure 3 shows a cross-sectional view taken substantially perpendicular to the face 11 of a second club head 2 of the present invention, and Figure 4 shows a bottom view of the club head 2. In the illustration of this embodiment, the concave portion 20 is positioned at the back of the club head 2. The concave portion 20 preferably is not visible to the golfer at address. In addition to the concave portion 20, the second body member 102 further includes a convex bulge 22 that extends generally away from the interior volume 16. An insert 23 may be positioned within the convex bulge. The insert 23 is not visible from outside the club head 2, and is thus illustrated using broken lines. In a preferred embodiment, the insert 23 is a weight insert. The convex nature of the bulge 23 allows the weight to be positioned to maximize the mechanical

advantage it lends to the club head 2. As shown in Figure 4, the club head 2 may include a plurality of convex bulges 22, such as on a heel side and on a toe side of the club head 2. The club designer may place inserts 23 as desired within the bulges 22. The masses of the inserts may be substantially equal. Alternatively, one of the inserts may have a greater mass than the other. This may be beneficial to design the club to correct a hook swing or a slice swing. A preferred mass range for the weight insert 23 is from 1 gram to 50 grams.

As shown in Figure 3, the first body member 101 may comprise a majority of the sole 12 and the second body member 102 may include a majority of the crown 13. This beneficially removes a large majority of the mass from the upper part of the club head 2. In this embodiment the first body member 101 includes an attachment perimeter 18 that extends around its edge. The second body member 102 is coupled to the first body member 101 along the attachment perimeter 18. The first and second body members 101, 102 cooperatively define the interior volume 16. The attachment perimeter 18 preferably may contain a step defining two attachment surfaces 18a, 18b. As illustrated, the second body member 102 may be coupled to both of these surfaces 18a, 18b to help ensure a strong bond between the body members 101, 102.

While the body members 101, 102 may be formed in a variety of manners, a preferred manner includes forming a complete club head shell (first body member 101) in known manner and removing material to create openings to which the second body member 102 can be coupled. The opening may be created in any desired manner, such as with a laser. The second body member 102 may be joined to the first body member 101 in a variety of manners, such as through bonding or through a snap-fit in conjunction with bonding. If a composite material is used for the concave inserts, molding six plies of 0/90/45/-45/90/0 is preferred.

Figures 5-9 illustrate additional aspects of the present invention. In the embodiment illustrated in these figures, the club head 1 includes a crown portion 13, a sole 12, a heel portion H, a toe portion T, a skirt portion 14 connecting the heel portion H to the toe portion T, a front face 11 and a hosel 24 that extends from the heel portion H. The club head 1 can be formed from sheets joined together, such as by welding, or cast, preferably from a titanium alloy. The crown portion 13 can be made from such materials as carbon fiber composite, polypropylene, Kevlar, magnesium, or a thermoplastic. Hosel 24 includes a bore defining a centerline axis C/L.

As best depicted in Figure 9, the club head 1 of the present invention has a center of gravity G located at an extremely rearward and low position. The location of the center of gravity G is biased by the location of two secondary weights, a toe secondary weight 26 and a heel secondary weight 28, which are both partially outside the traditional look of a golf club head. As shown in Figures 5-9, the locations of the two secondary weight elements 26, 28 are established by the relationship of their distances from established points of contact. When the club head is at a lie angle θ of 59° , the lowest contact point of the sole 12 is at a center point C directly beneath the center of gravity G.

One method of establishing the locations of the secondary weights 26, 28 is discussed herein. As shown in Figure 8, the center line C/L of hosel 24 intersects the sole plate 12 at a distance D from the rear surface of the front face 11. When extending a line B-B that is substantially parallel to the leading edge of the club head (maintaining the distance D), an intersection point P is made with a line A-A that is perpendicular to and extends rearward from the midpoint of the front face 11. The line A-A extends through the middle of the club head 1 and passes directly beneath the club head center of gravity G. This intersection point P may also be defined by the intersection of line A-A and a vertical plane positioned at an intersection of the

hosel center line C/L and the sole 12. The center of gravity C/G of each secondary weight 26, 28 is at a distance W of at least 1.50 inches rearward of the intersection point P, a distance Z that is a maximum of 0.25 inch above the lowest point of contact, which is the center point C of the sole plate 12, and each secondary weight is at least 0.75 inch away from line A-A in opposing directions, which is a distance Y1 towards the toe T for the toe secondary weight 26 and a distance Y2 towards the heel H for the heel secondary weight 28.

The locations of the secondary weights 26, 28 may also be determined for the present invention by measuring from the center point C. From center point C, the center of gravity of each secondary weight 26, 28 is a distance X of at least 0.50 inch rearward along line A-A, the distance Z that is a maximum of 0.25 inch above the center point C, and a minimum of 0.75 inch away from line A-A in opposing directions, towards the toe T for the toe secondary weight 26 and towards the heel H for the heel secondary weight 28. Thus, each secondary weight 26, 28 is a minimum of 0.90 inch from the center point C.

The secondary weights 26, 28 can be selected from a plurality of weights designed to make specific adjustments to the club head weight. The secondary weights 26, 28 can be welded into place or attached by a bonding agent. The weights 26, 28 can be formed from typically heavy weight inserts such as steel, nickel, or tungsten. Preferably, the body of the club head 1 is formed from titanium, and the crown portion 13 from a light-weight material such as carbon fiber composite, polypropylene, Kevlar, thermoplastic, magnesium, or some other suitable light-weight material. Preferred volumes of the club head 1 include from 350 cc to 460 cc. The secondary weights 26, 28 preferably range in mass from 2 to 35 grams, with 10 grams to 35 grams being more preferred. It is well known that by varying parameters such as shaft flex points, weights and stiffness, face angles, and club lofts, it is possible to accommodate a wide

spectrum of golfers. But the present invention addresses the most important launch consideration, which is to optimize the club head mass properties (center of gravity and moment of inertia) by creating a center of gravity that is low, rearward, and wide of center. The club head 1 of the present invention encompasses areas of the club head that are not typically utilized for weighting because they adversely alter the traditional look of a club head. The design of this club head 1 allows for a portion of the secondary weights 26, 28 to bulge outside the normal contour of the club head.

Figure 10 shows a bottom view of a golf club head 1 of the present invention. The skirt 14 includes an opening 30 towards the rear of the club head 1. An insert 35 is positioned within the opening 30 in known fashion, such as via an attachment perimeter 18, to cooperatively define the interior volume 16. Preferably, the insert 35 is formed of a light-weight material such as a composite material or a polymer material. Using a light-weight insert 35 inherently biases the club head mass toward the sole 12 of the club head 1. It also allows the inclusion of a weight member to achieve a specific moment of inertia and/or center of gravity location while maintaining typical values for the overall club head weight and mass.

Figure 11 shows a bottom view of a golf club head 1 of the present invention. In addition to secondary weights 26, 28, the club head 1 includes an insert 27 intermediate the toe secondary weight 26 and the heel secondary weight 28. The insert 27 may be a weight insert similar to the toe and heel secondary weights 26, 28, in which case it also has a preferable mass range of 2 to 35 grams. Alternatively, or in addition to being a weight member, insert 27 may include one or more indicia, such as a model or manufacturer designation. The club head 1 further includes a sole insert 105; in the illustrated embodiment, two such sole inserts 105 are shown. These inserts 105 preferably are formed of a light-weight material as described above. Such materials likely

are robust enough to withstand contact with the ground such as the sole 12 incurs through normal use of the golf club. However, the arcuate shape of the sole 12 in the illustrated embodiment minimizes the likelihood of the inserts 105 contacting the ground. Inclusion of the sole inserts 105 frees even more mass for more beneficial placement in the club head, such as at toe insert 26, intermediate insert 27, and/or heel insert 28. The location of the inserts 105 toward the center of the sole 12 inherently biases the mass toward the outer portions of the club head 1, improving the club head MOI.

Figure 12 shows a cross-sectional view of the club head 1 of Figure 11 taken along line 12-12. Here it is seen that the crown 13 is an insert that is coupled to the metallic first body member 101. The crown insert 13 preferably is formed of a light-weight material, beneficially displacing the club head center of gravity downward and freeing yet more weight for more beneficial placement elsewhere without increasing the overall weight of the club head 1. Due to the inclusion of holes in which to position the crown insert 13, the skirt insert 35, the second body member inserts 102, and the sole inserts 105, the first body member 101 takes on the appearance of a frame. It should be noted that not every insert 13, 35, 102, 105 need be included in a particular embodiment of the present invention, though all may be present. The frame-like nature of first body member 101 is a load bearing structure that ensures that the stresses and strains incurred during a golf swing, including those generated through striking a golf ball or the ground, do not detrimentally affect the light-weight portions of the club head 1, which experience a reduced level of stress and strain. These club head portions, which may include secondary body member 102, crown 13, skirt insert 35, and sole inserts 105, advantageously can be formed of a lighter, weight-efficient secondary material such as low density metal alloys, plastics, composites, and the like, which have a lower density or equivalent density than the

previously mentioned metallic materials, beneficially allowing the club head designer to redistribute the “saved” weight or mass to other, more beneficial locations of the club head 1. These portions of the club head 1 can also be made thinner, enhancing the weight savings.

The first body member 101 preferably includes an attachment perimeter 18 for each insert (including the crown 13). These attachment perimeters 18 extend around the edge of the respective openings. Preferably, each attachment perimeter 18 includes a step defining two attachment surfaces 18a, 18b, which provide additional assurance of a strong bond between the respective club head components. (While each attachment perimeter 18 of Figure 12 includes a step defining two attachment surfaces 18a, 18b, such attachment surfaces 18a, 18b are called-out in only one location for the sake of clarity.)

The openings in the club head 1 into which the inserts 13, 35, 102, 105 are positioned preferably may be created by forming a complete club head shell in known fashion, and then creating the openings therein. One preferred method of creating the openings is by using a laser to remove portions of the metallic material of the first body member 101. This method provides for tight tolerances. The attachment perimeter 18, including attachment surfaces 18a, 18b, may be formed in a variety of manners, such as machining the first body member 101 after laser cutting the opening in the club head 1.

Alternatively to using adhesives and attachment surfaces 18a, 18b, the light-weight inserts 13, 35, 102, 105 may be coupled to the club head 1 by co-molding. The process of co-molding allows the insert(s) to be retained in place and coupled to the club head 1 without the need for attachment surfaces and adhesives, welding, etc. Exclusion of these traditional joining materials and structures frees more mass to be positioned in more beneficial locations in the club head 1. The club head designer is free to position the mass that would have been consumed by

the attachment surfaces and the attachment media (adhesive, epoxy, weld bead, mechanical fastener, etc.) as desired to, for example, beneficially position the club head center of gravity, achieve a desired center of gravity location, achieve desired moment of inertia properties, increase the club head size, increase the club head sweet spot, etc., without increasing the overall weight of the club head.

This co-molding process may be performed in a variety of manners. In one such manner, an initial club head body is formed in known fashion. The initial club head body preferably includes one or more cavities or recesses. See, for example, opening 30 in Figure 10. Thereafter, the initial club head body is placed within a mold. Liquid material is then inserted into the mold, filling or at least contacting the opening 30. Of course, the interior of the mold is shaped to impart the desired shape to the finished club head. The initial club head and molding material is retained within the mold for the necessary amount of time and subjected to the requisite thermal cycle(s), if appropriate for the materials used. In this manner, the light-weight molding material is affixed directly to the metallic (or other) material of the club head body. The club head, with the insert 35 intact, is then removed from the mold. Alternatively, plies of composite material, or other light-weight material, can be used instead of a liquid molding material. The molding times and temperatures will vary depending on the material(s) used, the thickness of the part(s) being formed, and other factors known to the skilled artisan. The mold may include other parts, such as an inflatable bladder, as desired by the club head designer. After the molding process is complete, or prior to the absolute completion of the molding process, as desired, the bladder is deflated and removed through a small hole in the club head body, which hole is later filled in or covered. The mold may also or alternatively be formed in part by mold pieces that are later removed from the club head interior, such as through an

opening in the face that is later covered by an insert. It should be noted that the molded material need not contact the other (“major”) portion of the club head along the entire opening. Rather, the major body-minor body contact need be only so much as is necessary to maintain mechanical and structural integrity of the resulting golf club. This limited contact area may be achieved, for example, through use of an inflatable bladder. Aspects of the invention discussed above, such as weights 23, 26, 28, can also be used with the co-molded sole 12.

In addition to reducing that amount and number of materials needed, co-molding also beneficially allows the use of materials not traditionally used by golf club head designers. For example, a translucent, plastic material may be used as the light-weight insert material. The thickness of the molded material can also be reduced. For example, the thickness of the co-molded insert may be from 1 to 1.2 mm. The molded insert may have a varying thickness, such as by providing a smooth inner surface and a contoured outer surface or vice versa. If a translucent material is used, the coloring and/or shading can be varied by varying the thickness of the insert.

Each sole insert 105 preferably has a mass of 0.5 gram to 10 grams, and more preferably from 1 gram to 5 grams. The sole inserts 305, as well as the other inserts, may be beveled or stepped slightly to provide a location for any excess adhesive. In one embodiment, the toe and heel sole inserts 26, 28 each have a preferred mass range of 4 grams to 7 grams, while the intermediate insert sole 27 has a preferred mass range of 2 grams to 3 grams. In one embodiment, the thickness of the club head components is tapered such that the walls are thicker towards the face 11 and thinner towards the rear of the club head 1. Such wall thickness tapering frees more mass for more beneficial placement in the club head 1.

In another aspect of the present invention, the face 11 is made to be relatively large. Providing a large face 11 increases the playability and forgiveness of the club head by, for example, increasing the size of the club head sweet spot and allowing for beneficial placement of weight members further away from the club head centerline. The governing bodies of the rules of golf have deemed the maximum distance from the heel to the toe of the club head to be 5 inches, and further that the maximum distance from the sole to the crown of the club head to be 2.8 inches. Thus, in a preferred embodiment illustrated in Figures 13 and 14, the face has a length FL (*i.e.*, a measurement in the heel-toe direction along the widest part of the face 11) of 5 inches and a height FH (*i.e.*, a measurement in the sole-crown direction along the tallest part of the face 11) of 2.8 inches. These dimensions may be slightly less to ensure compliance with the rules. For example, the face length FL may be from 4.5 to 5 inches, more preferably from 4.8 to 5 inches, and the face height FH may be from 2.5 to 2.8 inches, more preferably from 2.65 to 2.8 inches. The dimensions of the face 11 may also be expressed as an aspect ratio, which is the ratio of the face length FL to the face height FH. The aspect ratio for the face 11 preferably is from 1.5 to 2, more preferably from 1.7 to 1.9. The face dimensions may also be expressed as a measurement of the face surface area. Preferably, the face surface area is greater than 40 cm², more preferably greater than 45cm², and still more preferably greater than 50cm². A preferred range for the face surface area is from 40 cm² to 60 cm². In one preferred embodiment, the face surface area is approximately 54 cm².

In addition to having a big face 11 (*i.e.*, wide in the heel-toe dimension (FL) and tall in the sole-crown dimension(FH)), the club head 1 may also be long in the face-rear dimension. Providing a long club head body 10 moves the club head center of gravity rearward from the face, further increasing the playability of the resulting golf club. This also allows for beneficial

placement of weights far behind the face 11, and, in one embodiment, away from the club head centerline. The governing bodies of the rules of golf have deemed that the distance from the heel to the toe of the club head must be greater than the distance from the face to the back. Thus, in a preferred embodiment, the club head depth HD is just less than the club face width. Preferred dimensions for the club head depth HD may be from 4.5 to 5 inches, more preferably from 4.8 to 5 inches. Preferably, the club head depth HD is within 0.25 inch of the club head face length FL.

Preferably, the club head dimensions are measured on horizontal lines between vertical projections of the outermost points of:

- the heel and the toe (dimension FL); and
- the face and the back (dimension HD); and on vertical lines between the horizontal

projections of the outermost points of the sole and the crown (dimension FH).

COR is an important characteristic of golf clubs, especially wood-type golf clubs such as club head 1. COR is a measure of the efficiency of the transfer of energy between two colliding bodies, in this case the golf club and the golf ball. As the efficiency of the energy transfer increases, the COR, the initial ball velocity, and the ball travel distance increase. During a golf shot, the club face and the golf ball deform upon impact. The club face can deform and then recover more than the ball can. The ultimate aim of the dynamics or physics of the collision is to limit the amount of deformation the ball sustains because more energy is lost from a perfect collision due to heat, etc. in the ball. By allowing the strike face 11 to deform or deflect as much as possible over a greater percentage of the face 11, a higher performance strike face 11 can be constructed. As the amount of club face deformation increases, so do the club head COR and the forces applied to the ball. The inventive large club head 1 preferably contains a large COR, for

example 0.8 or greater, and more preferably 0.82 or greater. One specific COR value that is preferred is 0.83, the maximum limit allowed by the governing bodies of golf.

Due to the increased width (heel-to-toe) of the club face 11 and the increased length (front-to-back) of the club head 1, the crown 13 has an increased surface area. This crown surface area preferably is greater than 100 cm^2 or from approximately 100 cm^2 to 150 cm^2 , and one exemplary crown surface area is approximately 107 cm^2 . Furthermore, a distance, substantially at the center of the club head 1, from the crown-face intersection to the crown-skirt intersection at the rear of the club head is greater than 4 inches. More preferably, this distance is greater than 4.25 inches, and more preferably greater than 4.5 inches. This distance may be measured as the trace along the crown in a vertical plane perpendicular to the club face 11 and, for example, passing through the geometric center of the club face 11.

As stated above, providing a properly balanced, large club head results in the club being more playable and forgiving. The club head 1 preferably has a volume greater than 400 cm^3 . More preferably, this club head volume is greater than 425 cm^3 . Still more preferably, the club head volume is greater than 450 cm^3 . The governing bodies of the rules of golf have deemed the club head must not exceed 460 cm^3 , with a tolerance of 10 cm^3 . Thus, the club head volume should satisfy the limitations imposed by the governing bodies.

To position the club head center of gravity toward the sole 12 and to increase the club head MOI, which makes the club head 1 more forgiving and playable, the crown 13 of the club head 1 may have a unique design. According to this aspect of the invention, at least 35% of the club head outer periphery is positioned below the club head center of gravity. As used here, *outer periphery* is defined as the arc length of the outermost area of the crown 13. This aspect is illustrated in Figures 15-17. Turning first to Figure 15, a rear view of the club head 1 (with the

crown 13 removed) is shown. A horizontal plane HP passing through the club head center of gravity CG is shown for reference purposes. As seen in Figure 16, which shows a heel view of the club head of Figure 15, the club head body 10 and the crown 13 (not shown) slope downward from the front to the rear portions of the club head 1. Figure 17 shows a top view of the golf club head of Figure 15 with the crown 13 in place. Due to the sloped crown profile, a large portion of the crown 13 is below the club head center of gravity CG. The outer periphery of the crown 13 is comprised of two arc lengths, A1 and A2. A1, which is illustrated in a heavy solid line in Figure 17, indicates that portion of the crown outer periphery that is above the club head center of gravity CG. A2, which is illustrated in a heavy dashed line in Figure 17, indicates that portion of the crown outer periphery that is below the club head center of gravity CG. In the exemplary embodiment illustrated in Figure 17, 35% of the crown outer periphery is below the club head center of gravity CG. In another preferred embodiment, 40% of the crown outer periphery is below the club head center of gravity CG. In still another preferred embodiment, 45% of the crown outer periphery is below the club head center of gravity CG. In another preferred embodiment, the rear height of the club head 1 is less than or equal to 25% of the front height of the club head 1.

A structural or stiffening rib 40 to absorb and transmit stress and strain generated during normal use of the resulting golf club may be provided. One beneficial location for such a rib 40 is along a central portion of the crown, with a curved, convex profile (when viewed from above the club head 1). As the rib 40 manages the brunt of the stress and strain generated during use of the golf club, other portions of the crown 13 may be designed to enhance the playability of the golf club. For example, the crown 13 may contain concave dimples D₁, D₂. Dimples D₁, D₂ lower the crown profile, which in turn lowers the club head center of gravity. Preferred

dimensions for the dimple D_1 , which is biased toward the club head toe, are: 2.9 to 3.5 inches for the depth DD_1 , with 3 to 3.3 being more preferred; 2.2 to 2.6 inches for the width DW_1 , with 2.3 to 2.5 inches being more preferred. Preferred dimensions for the dimple D_2 , which is biased toward the club head heel, are: 2.8 to 3.4 inches for the depth DD_2 , with 3.1 to 3.3 being more preferred; 1.9 to 2.3 inches for the width DW_2 , with 2 to 2.2 inches being more preferred.

Alternatively, the dimples D_1 , D_2 can be identical. However, to achieve a properly balanced club head, in light of factors such as the presence of the hosel 15 and the club head par area, the dimples D_1 , D_2 may be of different size and dimension, as provided above. Preferably, the center of gravity height CGH, as measured from the sole 12, is less than 1 inch. Alternatively, the center of gravity height CGH may be from 0.7 to 1.1 inch, and more preferably 0.8 to 0.9 inch. These concepts are illustrated in Figure 18, which shows a front view of the golf club head and three cross-sectional views. Section A-A is through a central portion of the club head, section B-B is through a toe portion of the club head, and section C-C is through a heel portion of the club head.

To remove yet more weight from the upper portions of the club head, the crown, or portions of the crown, can be provided in a light-weight material, such as discussed with respect to the second body member 102 above. The entire crown 13 may be formed of such light-weight material, or only portions of the crown, such as dimples D_1 and/or D_2 may be formed of light-weight material. It should be noted that "light-weight material" includes thin portions of metal or other typically heavy material. The curved profile of the crown 13, described above, helps to ensure that the structural integrity of the crown 13 is maintained.

The above-described club head attributes also impart a beneficial MOI to the club head 1. Preferably, the club head 1 has a MOI about a horizontal axis passing through the club head

center of gravity of $260 \text{ kg}\cdot\text{mm}^2$ or greater, and a MOI about a vertical axis passing through the club head center of gravity of $420 \text{ kg}\cdot\text{mm}^2$ or greater. More preferably these MOI values are $270 \text{ kg}\cdot\text{mm}^2$ and $450 \text{ kg}\cdot\text{mm}^2$, respectively. Still more preferably MOI values are $280 \text{ kg}\cdot\text{mm}^2$ and $470 \text{ kg}\cdot\text{mm}^2$, respectively. Top range MOI values may be $350 \text{ kg}\cdot\text{mm}^2$ and $550 \text{ kg}\cdot\text{mm}^2$, respectively.

The use of the terms “a” and “an” and “the” and similar references in the context of describing the invention are to be construed to cover both the singular and the plural, unless otherwise indicated herein or clearly contradicted by context. Recitation of ranges of values herein are merely intended to serve as a shorthand method of referring individually to each separate value falling within the range, unless otherwise indicated herein, and each separate value is incorporated into the specification as if it were individually recited herein.

As used herein, directional references such as rear, front, lower, etc. are made with respect to the club head when grounded at the address position. See, for example, Figure 9. The direction references are included to facilitate comprehension of the inventive concepts disclosed herein, and should not be read as limiting.

While the preferred embodiments of the present invention have been described above, it should be understood that they have been presented by way of example only, and not of limitation. It will be apparent to persons skilled in the relevant art that various changes in form and detail can be made therein without departing from the spirit and scope of the invention. For example, while two body members have been described above, the present invention may be embodied in a club head having more than two body members. Additionally, the present invention may be embodied in any type of club in addition to the wood-type clubs shown in the illustrated embodiments. Thus the present invention should not be limited by the above-

described exemplary embodiments, but should be defined only in accordance with the following claims and their equivalents. Furthermore, while certain advantages of the invention have been described herein, it is to be understood that not necessarily all such advantages may be achieved in accordance with any particular embodiment of the invention. Thus, for example, those skilled in the art will recognize that the invention may be embodied or carried out in a manner that achieves or optimizes one advantage or group of advantages as taught herein without necessarily achieving other advantages as may be taught or suggested herein.

What is claimed is:

1. A golf club head, comprising:
a first body portion formed of a metallic material and defining an opening therein; and
an insert positioned within said opening and joined to said first body portion by co-molding without the use of adhesives or welds.
2. The golf club head of claim 1, wherein said insert is formed of a light-weight material.
3. The golf club head of claim 2, wherein said light-weight material includes one or more of composites, polypropylenes, Kevlar, magnesium, thermoplastics, plastics, polymers, and low density metal alloys.
4. The golf club head of claim 1, wherein said first body portion defines a second opening therein, and further comprising a second insert positioned within said second opening.
5. The golf club head of claim 4, wherein said second insert is formed of a light-weight material including one or more of composites, polypropylenes, Kevlar, magnesium, thermoplastics, plastics, polymers, and low density metal alloys.
6. The golf club head of claim 1, wherein the golf club head includes a sole and further comprising a first weight insert positioned on a toe side of said sole and a second weight insert positioned on a heel side of said sole, each of said first and second weight inserts having a mass from 2 grams to 35 grams.

7. The golf club head of claim 6, wherein:
a center point on said sole defines a lowest point of the club head; and
each of said first and second weight inserts has a center of gravity that is at least 0.5 inch rearward of said center point, at least 0.75 inch from said center point towards a toe of the club head for said first weight insert and towards a heel of the club head for said second weight insert, and a maximum of 0.25 inch above said center point.
8. The golf club head of claim 1, wherein the golf club head includes a face having a surface area than 40 cm².
9. The golf club head of claim 1, wherein the golf club head includes a crown having a surface area greater than 100 cm².
10. The golf club head of claim 1, wherein:
the golf club head has a striking face and a sole;
said striking face has a surface area greater than 40 cm²; and
the club head has a center of gravity located a distance of approximately 1 inch or less above said sole.
11. The golf club head of claim 1, wherein:
the golf club head has a striking face having a width measured in a heel-toe direction and the head has a depth measured in a face-rear direction;
said depth is from 4.5 to 5 inches; and
said width is 4.5 to 5 inches.
12. The golf club head of claim 11, wherein said depth is within 0.25 inch of said width.

13. The golf club head of claim 1, wherein the golf club head has a striking face having a height measured in a sole-crown direction from 2.5 to 2.8 inches.
14. The golf club head of claim 1, wherein the golf club head has a striking face having an aspect ratio of greater than 1.5.
15. The golf club head of claim 1, wherein:
the golf club head has a center of gravity, a crown defining an outer periphery, and a sole;
and
at least 35% of said outer periphery is on a sole side of said center of gravity.
16. A process of forming a golf club head, comprising:
providing an initial club head body, said initial club head body including an opening;
positioning said initial club head body within a mold;
inserting a molding material within said mold adjacent said opening;
molding said molding material; and
removing the golf club head from said mold.
17. The process of claim 16, further comprising inserting a bladder into said mold within said initial club head body.
18. The process of claim 16, wherein said providing includes providing an initial club head body having said opening located in a skirt region of said initial club head.
19. The process of claim 16, wherein said providing includes providing an initial club head body having said opening located in a crown region of said initial club head.

20. The process of claim 16, wherein said inserting includes inserting a fluid molding material within said mold.
21. The process of claim 20, wherein said inserting further includes mixing a plurality of fluid materials and inserting said mixed fluid into said mold.
22. The process of claim 16, wherein said inserting includes positioning one or more plies of composite material within said mold.
23. The process of claim 16, wherein said providing includes removing material from a precursor club head body to form said initial club head body.

24. A golf club head, comprising:
a body having a striking face, a sole, a crown, a heel, and a toe, said striking face having a width measured in a heel-toe direction and a height measured in a sole-crown direction;
wherein:
said striking face has a surface area greater than 40 cm²; and
said width divided by said height defines an aspect ratio that is greater than 1.5.
25. The golf club head of claim 24, wherein said area is greater than 45cm².
26. The golf club head of claim 24, wherein said area is greater than 50cm².
27. The golf club head of claim 24, wherein said aspect ratio is greater than 1.7.
28. The golf club head of claim 24, wherein said crown has a surface area greater than 100 cm².
29. The golf club head of claim 24 wherein at least a portion of said crown is an insert formed of a material selected from the group consisting of composites, polypropylenes, Kevlar, magnesium, thermoplastics, plastics, polymers, and low density metal alloys.
30. The golf club head of claim 24, wherein at least a portion of said sole is an insert formed of a material selected from the group consisting of composites, polypropylenes, Kevlar, magnesium, thermoplastics, plastics, polymers, and low density metal alloys.

31. The golf club head of claim 24, further comprising a first weight insert positioned on a toe side of said sole and a second weight insert positioned on a heel side of said sole, each of said first and second weight inserts having a mass from 2 grams to 35 grams.

32. The golf club head of claim 31, wherein:
a center point on said sole defines a lowest point of the club head; and
each of said first and second weight inserts has a center of gravity that is at least 0.5 inch rearward of said center point, at least 0.75 inch from said center point towards a toe of the club head for said first weight insert and towards a heel of the club head for said second weight insert, and a maximum of 0.25 inch above said center point.

33. A golf club head, comprising:
a body having a striking face, a sole, and a crown; wherein:
said striking face has a surface area greater than 40 cm²; and
the club head has a center of gravity located a distance of approximately 1 inch or less above said sole.

34. The golf club head of claim 33, wherein said area is greater than 45 cm².

35. The golf club head of claim 33, wherein said striking face has an aspect ratio greater than 1.5.

36. The golf club head of claim 33, wherein the club head has a volume greater than 400 cm³.

37. The golf club head of claim 36, wherein said volume is greater than 425 cm³.

38. The golf club head of claim 33, wherein said crown has a surface area greater than 100 cm².
39. The golf club head of claim 33, wherein a distance measured substantially at a center of the club head from a crown-face intersection to a rear edge of said crown is greater than 4 inches.
40. The golf club head of claim 39, wherein said distance is greater than 4.25 inches.
41. A golf club head, comprising:
a body having a striking face, a crown, a sole, a heel, a toe, and a rear, said striking face having a width measured in a heel-toe direction, the head having a depth measured in a face-rear direction; wherein:
said striking face has a surface area greater than 40 cm²; and
said depth is from 4.5 to 5 inches.
42. The golf club head of claim 41, wherein said depth is within 0.25 inch of said width.
43. The golf club head of claim 41, wherein:
said depth is from 4.5 to 5 inches; and
said width is 4.5 to 5 inches.
44. The golf club head of claim 41, wherein said area is greater than 45cm².
45. The golf club head of claim 41, wherein said striking face has a height measured in a sole-crown direction from 2.5 to 2.8 inches.
46. The golf club head of claim 41, wherein said crown has a surface area greater than 100 cm².

47. A golf club head having a center of gravity, comprising:
a body having a strike face, a sole, and a crown, said crown having an outer periphery;
wherein:
at least 35% of said outer periphery is on a sole side of the center of gravity.
48. The golf club head of claim 47, wherein at least 40% of said outer periphery is on a sole side of the center of gravity.
49. The golf club head of claim 47, wherein said crown includes a stiffening rib and at least one depressed region.
50. The golf club head of claim 49, wherein said stiffening rib has a convex profile and said depressed region has a concave profile when viewed from above said crown.
51. The golf club head of claim 49, wherein said crown includes two depressed regions, each of said regions having a depth from 2.8 to 3.5 inches and a width from 1.9 to 2.6 inches.
52. The golf club head of claim 51, wherein:
a first of said depressed regions has a depth from 2.9 to 3.5 inches and a width from 2.2 to 2.6 inches; and
a second of said depressed regions has a depth from 2.8 to 3.4 inches and a width from 1.9 to 2.3 inches.
53. The golf club head of claim 51, wherein each of said depressed regions has identical dimensions.

54. The golf club head of claim 49, wherein said stiffening rib is on a crown side of the center of gravity and said depressed region is on a sole side of the center of gravity.
55. The golf club head of claim 47, wherein said striking face has a surface area greater than 40 cm².
56. The golf club head of claim 47, wherein the club head has a front height and a rear height that is less than or equal to 25% of said front height.
57. A golf club head having a center of gravity, comprising:
a body having a striking face; wherein:
said striking face has a surface area greater than 40 cm²; and
the club head has a moment of inertia about a vertical axis passing through the center of gravity of 260 kg·mm² or greater.
58. The club head of claim 57, wherein the club head has a moment of inertia about a horizontal axis passing through the center of gravity of 420 kg·mm² or greater.

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A hollow golf club head with a concave portion is disclosed and claimed. The club head includes a metallic portion and a light-weight portion, which may be formed of plastic, composite, or the like. The concave portion allows the club designer to make a club head having very thin portions while still maintaining the requisite structural integrity. Convex bulges may optionally be provided to house weight inserts to enhance the playing characteristics of the golf club. The metallic portion of the club head may take on the appearance of a frame, into which several light-weight inserts are positioned. These light-weight inserts may be positioned in the crown, skirt, and sole of the club head. The club head may be formed by co-molding, eliminating the need for welding or adhesives, freeing mass to be used in more beneficial ways. The club head may be large to increase playability and forgiveness.

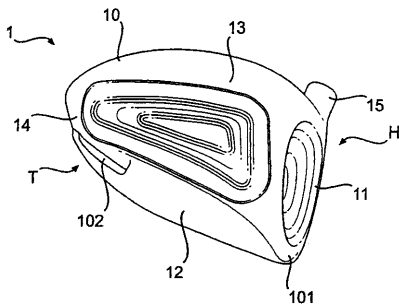


FIG. 1

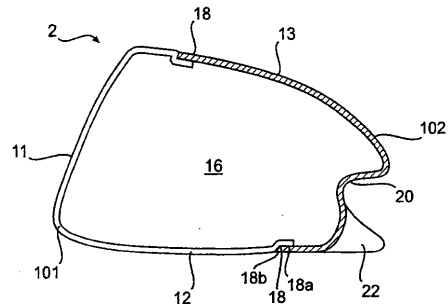


FIG. 3

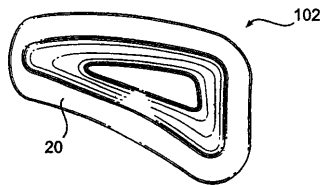


FIG. 2

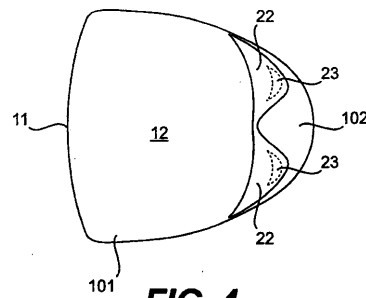


FIG. 4

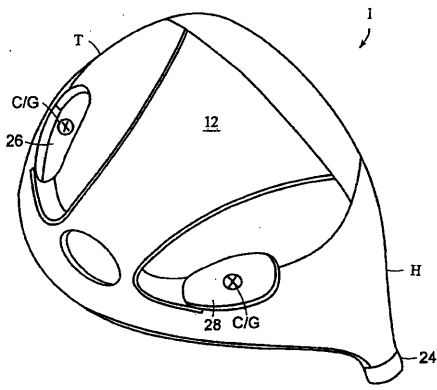


FIG. 5

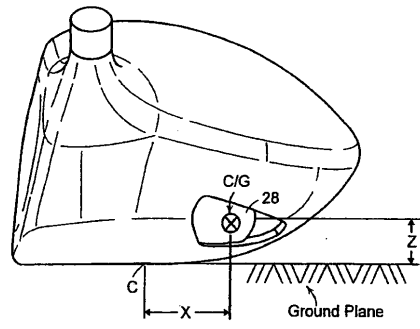


FIG. 7

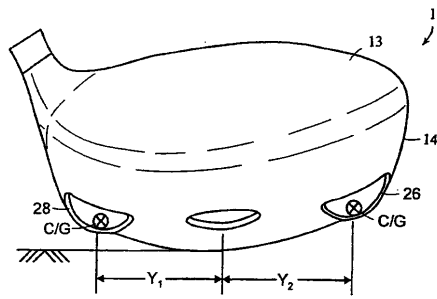


FIG. 6

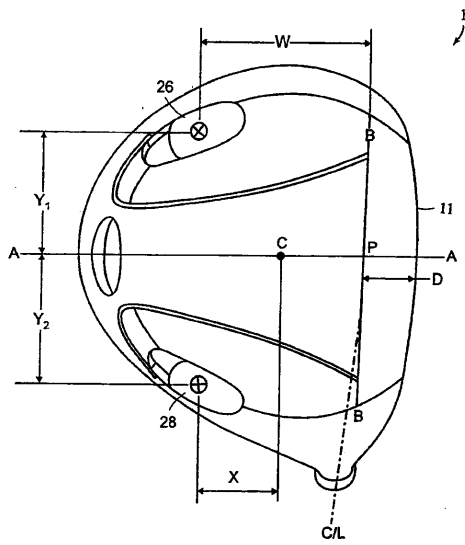


FIG. 8

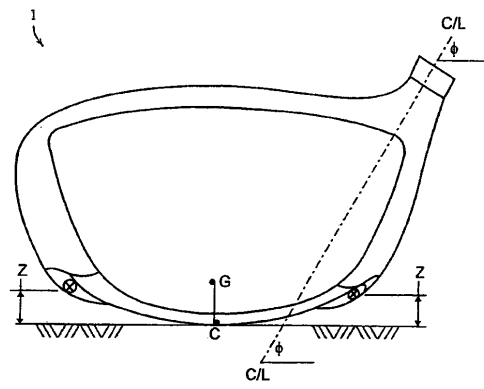


FIG. 9

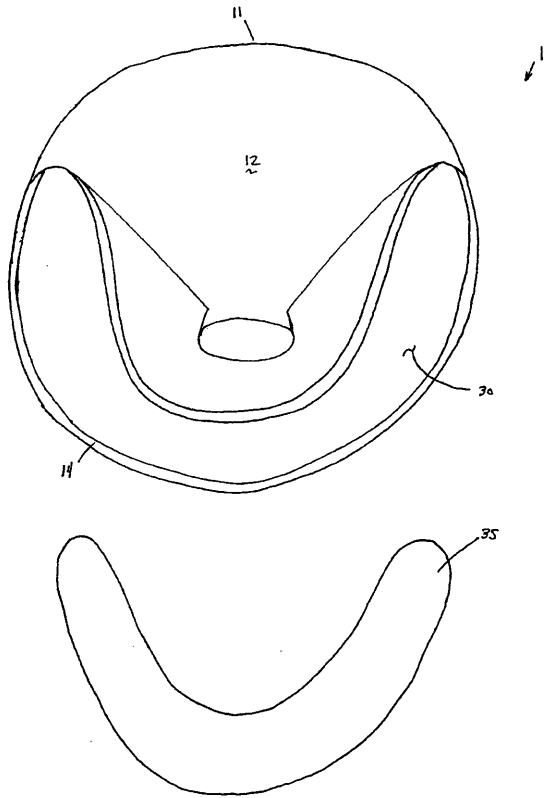


FIG. 10

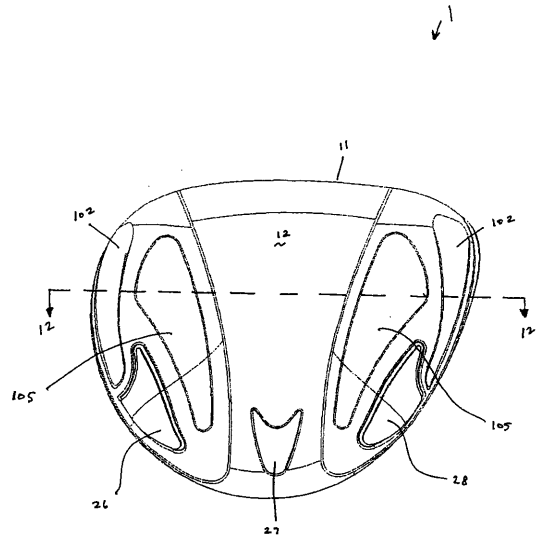


FIG. 11

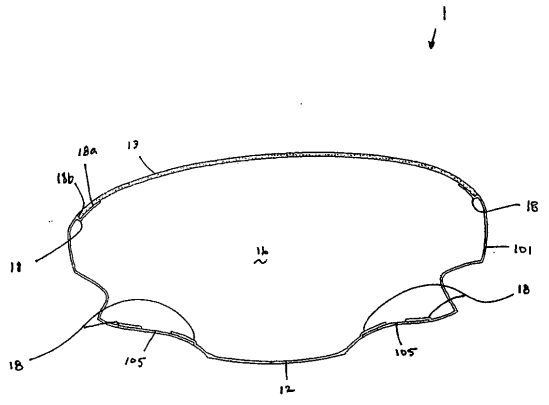


FIG. 12

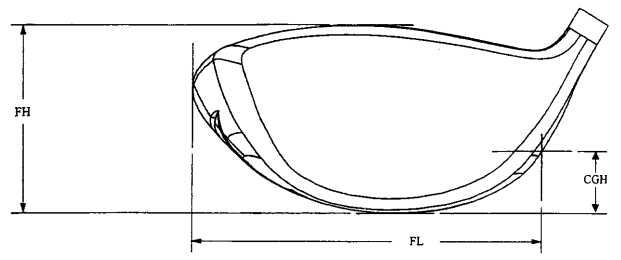


FIG. 13

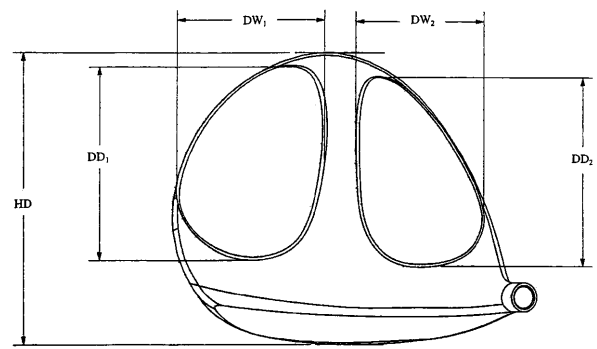


FIG. 14

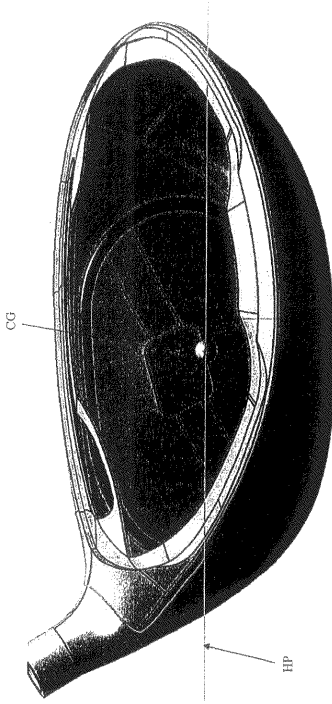


FIG. 15

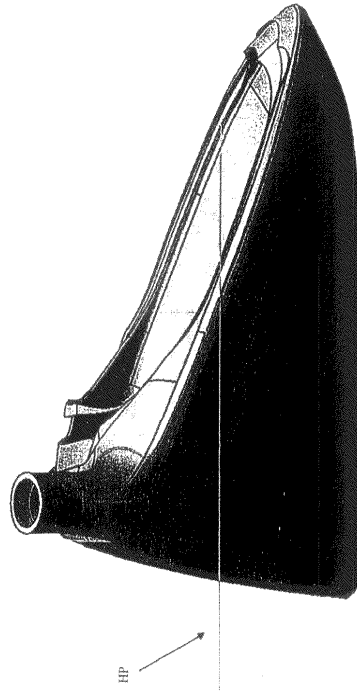


FIG. 16

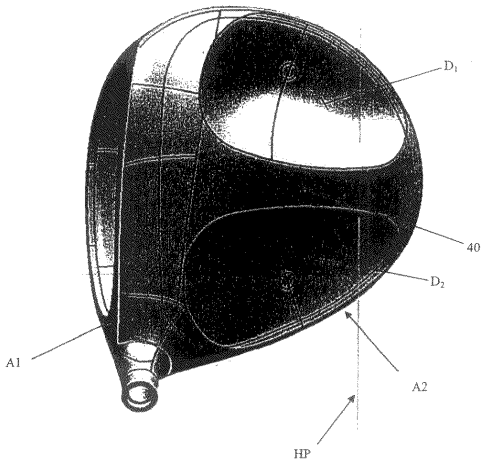


FIG. 17

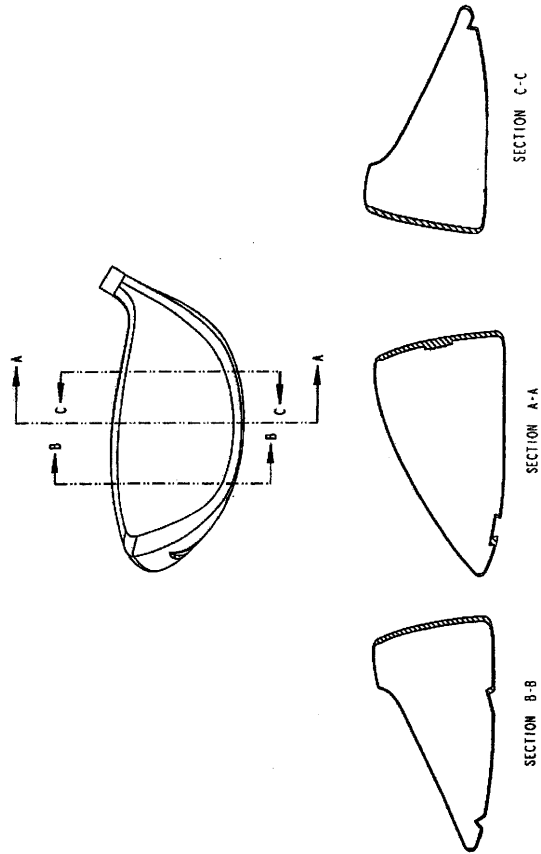


FIG. 18