



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106994229 B

(45)授权公告日 2019.03.12

(21)申请号 201710317370.1

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

(22)申请日 2014.03.14

有限责任公司 11204

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 王达佐 王艳春

申请公布号 CN 106994229 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2017.08.01

A63B 53/04(2015.01)

(30)优先权数据

A63B 102/32(2015.01)

13/804,859 2013.03.14 US

(56)对比文件

13/804,917 2013.03.14 US

CN 102100963 A, 2011.06.22,

13/826,111 2013.03.14 US

CN 1463196 A, 2003.12.24,

(62)分案原申请数据

US 8157671 B1, 2012.04.17,

201480024626.4 2014.03.14

US 2007298906 A1, 2007.12.27,

(73)专利权人 卡斯腾制造公司

US 2001007837 A1, 2001.07.12,

地址 美国亚利桑那州

审查员 万继祥

(72)发明人 布拉德利·D·施韦格特

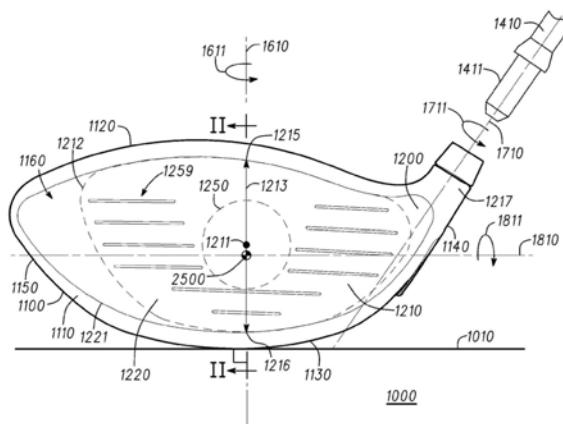
权利要求书6页 说明书14页 附图4页

(54)发明名称

具有优化特性的高尔夫球杆头及相关方法

(57)摘要

本文提出了具有优化特性的高尔夫球杆头的实施方式。本文还公开了其他示例和相关方法。



1. 一种高尔夫球杆头，包括：

杆头主体，所述杆头主体包括：

杆头前部；杆头后部；

杆头跟部；杆头趾部；

杆头底部；杆头顶部；以及

插销结构，具有用于接纳高尔夫球杆轴的孔，所述孔具有插销轴；

击打面，位于所述杆头前部处并包括工作面高度和击打面中心点，所述工作面高度处于33mm与71mm之间，并且所述击打面中心点定位在击打面边缘的几何中心点处和所述工作面高度的中点处；

杆头体积，按cc计量并包括大于420cc的杆头体积值；

杆头重心；

第一优化特性；以及

第二优化特性；

其中：

当所述高尔夫球杆头位于地平面上的瞄球位置处时：杆头垂直轴延伸通过所述杆头重心并与所述地平面正交；以及杆头水平轴延伸通过所述杆头重心并与所述杆头垂直轴正交；

所述高尔夫球杆头的高击面与所述击打面中心点相切；

所述高尔夫球杆头的前部平面平行于所述插销轴，并正交于所述地平面延伸通过所述击打面中心点；

杆头深度平面平行于所述杆头水平轴并垂直于所述高击面延伸通过所述击打面中心点；

CG高度轴延伸通过所述杆头重心，并在第一交点处与所述杆头深度平面垂直相交；

在所述杆头重心与所述第一交点之间，沿着所述CG高度轴测量所述杆头重心的杆头CG高度；

在第二交点与第三交点之间，平行于所述地平面并与所述前部平面正交地测量所述杆头重心的杆头CG深度，其中，所述第二交点位于所述前部平面与所述地平面之间的相交处；以及所述第三交点位于所述杆头垂直轴与所述地平面之间的相交处；

所述杆头CG深度为约25mm至约102mm；

所述第一优化特性由所述杆头CG高度的绝对值限定；

所述第一优化特性小于或等于5.08mm；

所述第二优化特性由(a)所述杆头体积值加上(b)所述杆头CG深度除以所述杆头CG高度的绝对值之间的比率限定；以及

所述第二优化特性大于或等于425cc；

所述杆头主体包括朝向所述杆头底部和所述杆头后部定位的重量结构，其中所述重量结构从所述杆头底部的外轮廓至少部分地突出；

时钟网格至少包括：

12点钟射线；

3点钟射线；

4点钟射线；

5点钟射线；

8点钟射线；以及

9点钟射线；

当所述高尔夫球杆头位于所述地平面之上的瞄球位置时，从所述高尔夫球杆头的仰视图观察，所述12点钟射线与所述击打面中心点对准并与所述高击面和所述地平面之间的前部相交线正交；

所述时钟网格的中心沿着所述12点钟射线位于所述杆头前部的前端与所述杆头后部的后端之间的中点处；

所述3点钟射线朝向所述杆头跟部延伸；

所述9点钟射线朝向所述杆头趾部延伸；

所述重量结构的重心定位在所述5点钟射线和所述8点钟射线之间。

2. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头，其中：

所述杆头CG高度的绝对值小于或等于2.54mm。

3. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头，其中：

所述杆头CG深度大于或等于40.64mm。

4. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头，其中：

所述第一优化特性大于或等于435cc。

5. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头，其中：

所述杆头主体包括开球型主体；以及

所述杆头重心定位在所述杆头深度平面与所述杆头底部之间。

6. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头，其中：

所述杆头重心定位在所述杆头深度平面与所述杆头顶部之间。

7. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头，其中：

所述杆头重心定位在所述杆头深度平面与所述杆头底部之间。

8. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头，其中：

所述杆头深度平面包括：

从所述击打面中心点至所述杆头后部的外部与所述杆头深度平面相交的交点进行测量获得的杆头深度的长度；以及

所述杆头CG深度包括所述杆头深度的长度的约25%至约80%。

9. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头，其中：

所述CG高度轴包括：

从所述杆头顶部的外部与所述CG高度轴相交的交点至所述杆头底部的外部与所述CG高度轴相交的交点进行测量获得的CG高度轴长度；以及

所述杆头CG高度包括所述CG高度轴长度的约0%至约13%。

10. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头，其中：

所述重量结构：

允许增大所述杆头体积，以在所述击打面与所述高尔夫球之间的高尔夫撞击之后，获得更大的转动惯量并向高尔夫球传递更多的能量；

限制所述杆头CG深度由于杆头体积增大而朝向所述杆头前部减少,从而在所述高尔夫撞击之后,增加所述击打面的动态杆面倾角或所述高尔夫球的发射角中的至少一个;以及

限制所述杆头CG高度由于所述杆头体积增大而朝向所述杆头顶部增加,从而在所述高尔夫撞击之后,通过所述击打面与所述高尔夫球之间的齿轮效应而减小所述高尔夫球的回旋。

11. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头,其中:

所述杆头主体包括开球型主体;

所述高尔夫球杆头的杆头体积为约420cc至约470cc;以及所述高尔夫球杆头的杆头重量为约185克至约225克。

12. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头,其中:

所述重量结构包括:

约2克至约50克的质量;

约1cc至约30cc的体积。

13. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头,其中:

所述杆头重心与所述重量结构的重量中心之间的距离为约25mm至约102mm。

14. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头,其中:

当所述高尔夫球杆头位于所述瞄球位置处时,重量中心标高轴正交于所述地平面在所述重量中心与所述地平面之间延伸;

在所述杆头重心与所述地平面之间沿所述杆头垂直轴测量杆头CG标高;

在所述杆头重心与所述地平面之间沿所述重量中心标高轴测量重量中心标高;以及由所述重量中心标高比所述杆头CG标高所限定的标高比大于0.44。

15. 如权利要求1所述的高尔夫球杆头,其中:

当所述高尔夫球杆头位于所述瞄球位置处时,重量中心标高轴正交于所述地平面在所述重量中心与所述地平面之间延伸;

平行于所述地平面测量所述第二交点与第四交点之间的距离作为所述重量中心的重量中心深度,其中所述第四交点位于所述重量中心标高轴与所述地平面之间的相交处;以及

由所述重量中心深度与所述杆头CG深度的比所限定的深度比小于2.54。

16. 一种高尔夫球杆头,其包括:

杆头主体,所述杆头主体包括:

杆头前部;杆头后部;

杆头跟部;杆头趾部;

杆头底部;杆头顶部;以及

插鞘结构,具有用于接纳高尔夫球杆轴的孔,所述孔具有插鞘轴;

击打面,位于所述杆头前部处,并包括工作面高度和击打面中心点,所述工作面高度处于33mm与71mm之间,并且所述击打面中心点位于击打面边缘的几何中心点处和所述工作面高度的中点处;

杆头重心;

杆头体积,按cc计量并包括大于420cc的杆头体积值;

第一优化特性;以及

第二优化特性，

其中：

当所述高尔夫球杆头位于地平面上的瞄球位置处时：杆头垂直轴延伸通过所述杆头重心并与所述地平面正交；以及杆头水平轴延伸通过所述杆头重心并与所述杆头垂直轴正交；

所述高尔夫球杆头的高击面与所述击打面中心点相切；

所述高尔夫球杆头的前部表面平行于所述插鞘轴并正交于所述地平面延伸通过所述击打面中心点；

杆头深度平面平行于所述杆头水平轴并垂直于所述高击面延伸通过所述击打面中心点；

CG高度轴延伸通过所述杆头重心，并在第一交点处与所述杆头深度平面垂直地相交；

在所述杆头重心与所述第一交点之间，沿着所述CG高度轴测量所述杆头重心的杆头CG高度；

在第二交点与第三交点之间，平行于所述地平面并且与所述前部平面正交地测量所述杆头重心的杆头CG深度，其中，所述第二交点位于所述前部平面与所述地平面之间的相交处；以及所述第三交点位于所述杆头垂直轴与所述地平面之间的相交处；

所述第一优化特性由所述杆头CG高度的绝对值限定；以及

所述第一优化特性小于或等于5.08mm；

所述第二优化特性由(a)所述杆头体积值加上(b)所述杆头CG深度除以所述杆头CG高度的绝对值之间的比率来限定；

所述杆头CG深度大于或等于40.64mm；以及

所述第二优化特性大于或等于425cc；

所述杆头主体包括朝向所述杆头底部和所述杆头后部定位的重量结构，其中所述重量结构从所述杆头底部的外轮廓至少部分地突出；

时钟网格至少包括：

12点钟射线；

3点钟射线；

4点钟射线；

5点钟射线；

8点钟射线；以及

9点钟射线；

当所述高尔夫球杆头位于所述地平面之上的瞄球位置时，从所述高尔夫球杆头的仰视图观察，所述12点钟射线与所述击打面中心点对准，并与所述高击面和所述地平面之间的前部相交线正交；

所述时钟网格的中心沿着所述12点钟射线位于所述杆头前部的前端与所述杆头后部的后端之间的中点处；

所述3点钟射线朝向所述杆头跟部延伸；

所述9点钟射线朝向所述杆头趾部延伸；以及

所述重量结构的重心定位在所述5点钟射线与所述8点钟射线之间。

17. 如权利要求16所述的高尔夫球杆头,其中:

所述杆头重心定位在所述杆头深度平面与所述杆头顶部之间。

18. 一种用于设置高尔夫球杆头的方法,所述方法包括:

设置杆头主体,所述杆头主体包括:

杆头前部;杆头后部;

杆头跟部;杆头趾部;

杆头底部;杆头顶部;以及

插销结构,具有用于接纳高尔夫球杆轴的孔,所述孔具有插销轴;

在所述杆头前部处联接击打面;以及

建立所述高尔夫球杆头的第一优化特性;以及

建立所述高尔夫球杆头的第二优化特性;

其中:

所述击打面包括工作面高度和击打面中心点,所述工作面高度处于33mm与71mm之间,并且所述击打面中心点位于击打面边缘的几何中心点处和所述工作面高度的中点处;

所述高尔夫球杆头的杆头体积按cc计量,并包括大于420cc的杆头体积值;

当所述高尔夫球杆头位于地平面上的瞄球位置处时:杆头垂直轴延伸通过所述杆头重心,并与所述地平面正交;以及杆头水平轴延伸通过所述杆头重心,并与所述杆头垂直轴正交;

所述高尔夫球杆头的高击面与所述击打面中心点相切;

所述高尔夫球杆头的前部平面平行于所述插销轴并正交于所述地平面延伸通过所述击打面中心点;

杆头深度平面平行于所述杆头水平轴并垂直于所述高击面延伸通过所述击打面中心点;

CG高度轴延伸通过所述杆头重心,并在第一交点处与所述杆头深度平面垂直地相交;

在所述杆头重心与所述第一交点之间,沿着CG高度轴测量所述杆头重心的杆头CG高度;

在第二交点与第三交点之间,平行于所述地平面并与所述前部平面正交地测量所述杆头重心的杆头CG深度,其中,所述第二交点位于所述前部平面与所述地平面之间的相交处;以及所述第三交点位于所述杆头垂直轴与所述地平面之间的相交处;

所述第一优化特性由所述杆头CG高度的绝对值限定;

所述第一优化特性小于或等于5.08mm;

所述第二优化特性通过(a)所述杆头体积值加上(b)所述杆头CG深度除以所述杆头CG高度的绝对值之间的比率建立;以及

所述第二优化特性大于或等于425cc;

所述杆头CG深度为约25mm至约102mm;

所述杆头主体包括朝向所述杆头底部和所述杆头后部定位的重量结构,其中所述重量结构从所述杆头底部的外轮廓至少部分地突出;

时钟网格至少包括:

12点钟射线；

3点钟射线；

4点钟射线；

5点钟射线；

8点钟射线；以及

9点钟射线；

当所述高尔夫球杆头位于所述地平面之上的瞄球位置时，从所述高尔夫球杆头的仰视图观察，所述12点钟射线与所述击打面中心点对准，并与所述高击面和所述地平面之间的前部相交线正交；

所述时钟网格的中心沿着所述12点钟射线位于所述杆头前部的前端与所述杆头后部的后端之间的中点处；

所述3点钟射线朝向所述杆头跟部延伸；

所述9点钟射线朝向所述杆头趾部延伸；以及

所述重量结构的重心定位在所述5点钟射线和所述8点钟射线之间。

19. 如权利要求18所述的方法，其中：

所述杆头主体包括开球型主体；

所述杆头CG高度的绝对值小于或等于2.54mm；以及

所述杆头CG深度大于或等于40.64mm。

20. 如权利要求18所述的方法，其中：

所述优化特性大于或等于435cc；以及

所述杆头重心定位在所述杆头深度平面与所述杆头顶部部分之间。

具有优化特性的高尔夫球杆头及相关方法

- [0001] 相关申请的交叉引用
- [0002] 本申请是要求以下优先权的国际专利申请：
 - [0003] 于2013年3月14日提交至美国专利与商标局的第13/804,859号美国专利申请；
 - [0004] 于2013年3月14日提交至美国专利与商标局的第13/804,917号美国专利申请；以及
 - [0005] 于2013年3月14日提交至美国专利与商标局的第13/826,111号美国专利申请。
- [0006] 以上申请公开的内容通过引用并入本文。

技术领域

[0007] 本公开总体涉及运动设备,更具体地涉及具有优化特性的高尔夫球杆头及相关方法。

背景技术

[0008] 高尔夫球杆头通常包括不同的特征,这些特征可设计或配置成用于提高高尔夫球杆头的一个或多个性能特性。然而,这些不同特征之间通常存在内在的相互影响,使得调整或配置一个特征可能内在地改变另一特征,且这种改变通常是不利的。例如,扩大高尔夫球杆的击打面以提供更大的击球区域可能不利地改变高尔夫球杆的重心位置,并且如果特征没有以平衡的方式进行配置或设计,以考虑不同特征之间的相互影响,则可能相继出现不期望的性能结果。

[0009] 考虑以上所述,对于高尔夫球杆的彼此平衡的特征的进一步开发将提高高尔夫球杆的性能。

附图说明

- [0010] 结合附图,通过阅读实施方式的示例的以下详细说明,可以更好地理解决公开。
- [0011] 图1示出了根据本公开的高尔夫球杆头的主视图。
- [0012] 图2示出了沿图1的线II-II的高尔夫球杆头的侧向剖视图。
- [0013] 图3示出了图1-图2的高尔夫球杆头的仰视图。
- [0014] 图4示出了可用于提供、形成和/或制造根据本公开的高尔夫球杆头的方法的流程图。
- [0015] 为了说明简单和清晰起见,附图示出了结构的一般方式,并且可省略公知特征和技术的说明和细节,以避免不必要的模糊本公开。另外,附图中的元件不一定按比例绘制。例如,相对于其他元件,可能放大了图中的一些元件的尺寸,以有助于提高对本公开的实施方式的理解。在不同附图中,相同的附图标记表示相同的元件。
- [0016] 说明书和权利要求书中可能存在的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等用于在相似元件之间进行区分,而不一定用于描述特定的相继次序或时间次序。应理解的是,这样使用的术语在适当的情况下可互换,以使得本文所描述的实施方式能够以例如除本文示出

的或另外描述的那些次序以外的次序进行操作。此外，术语“包括”、和“具有”及其任何变型旨在覆盖非排他性的包括，以使得包括一系列元件的过程、方法、系统、制品、设备、或装置不一定局限于那些元件，而是可包括所述过程、方法、系统、制品、设备或装置固有的或未明确列举的其他元件。

[0017] 说明书和权利要求中可能存在的术语“左”、“右”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“在……上”、“在……下”等都是用于描述的目的，而不一定用于描述永久的相对位置。应理解的是，这样使用的术语在适当的情况下可互换，以使得本文所描述的产品的装置、方法和/或制品的实施方式，例如，能够以除本文所示出的或另外描述的定向之外的其他定向进行操作。

[0018] 术语“联接 (couple)”、“联接 (coupled)”、“联接 (couples)”、“联接 (coupling)”等应进行宽泛地理解，并且是指机械地或以其他方式连接两个或多个元件。联接(无论是机械地还是以其他方式)可以是任何时间长度的，例如永久性或半永久性地联接或仅瞬间联接。

[0019] 词语“联接”等附近不存在词语“可移除地”、“可移除的”等，并不意味着所讨论的联接等是可移除的或不可移除的。

[0020] 如本文所限定的，如果两个或多个元件由同一件材料组成，则该两个或多个元件为“一体的”。如本文所限定的，如果两个或多个元件中的每个都由不同件材料组成，则两个或多个元件为“非一体的”。

具体实施方式

[0021] 在一个示例中，高尔夫球杆头可包括杆头主体，杆头主体包括杆头内部和插鞘 (hose1) 结构。杆头内部可由杆头前部、杆头后部、杆头跟部、杆头趾部、杆头顶部和杆头底部界定。插鞘结构可具有用于容纳高尔夫球杆轴的孔，其中，孔可具有插鞘轴。高尔夫球杆头还可包括杆头重心、杆头水平轴、绕插鞘轴的插鞘转动惯量以及绕杆头水平轴的水平转动惯量，其中，杆头水平轴从头跟部到头趾部延伸通过杆头重心，并当高尔夫球杆头位于地平面上方的瞄球位置处时平行于地平面。水平转动惯量可大于或等于插鞘转动惯量的 39%。

[0022] 在一个示例中，高尔夫球杆头可包括杆头主体，杆头主体包括杆头内部和插鞘结构。杆头内部可通过杆头前部、杆头后部、杆头跟部、杆头趾部、杆头顶部和杆头底部界定。插鞘结构可具有用于容纳高尔夫球杆轴的孔，其中，孔可以具有插鞘轴。高尔夫球杆头还可包括杆头重心、杆头垂直轴、绕插鞘轴的插鞘转动惯量和绕杆头垂直轴的垂直转动惯量，其中，杆头垂直轴通过杆头重心从杆头顶部部分延伸至杆头底部部分，并在高尔夫球杆头位于地平面上方的瞄球处时垂直于地平面。垂直转动惯量可大于或等于插鞘转动惯量的 59%。

[0023] 在一个实施例中，设置高尔夫球杆头的方法包括设置具有杆头内部和插鞘结构的杆头主体。杆头内部可通过杆头前部、杆头后部、杆头跟部、杆头趾部、杆头顶部和杆头底部界定。插鞘结构可具有用于容纳高尔夫球杆轴的孔，其中，孔可以具有插鞘轴。该方法还可包括将高尔夫球杆轴联接至插鞘结构。杆头水平轴可通过高尔夫球杆头的杆头重心从杆头跟部延伸至杆头趾部，并在高尔夫球杆头位于地平面之上的瞄球位置处时平行于地平面。杆头垂直轴可通过杆头重心从杆头顶部延伸至杆头底部，并在高尔夫球杆头位于地平面之上的瞄球处时垂直于地平面。此外，设置杆头主体可包括以下至少一项：(a) 建立绕杆头水

平轴的水平转动惯量，其中，水平转动惯量大于或等于绕插销轴的插销转动惯量的39%；或者(b)建立绕杆头垂直轴的垂直转动惯量，其中，垂直转动惯量大于或等于绕插销轴的插销转动惯量的59%。

[0024] 在一个示例中，高尔夫球杆头可包括杆头主体，杆头主体包括杆头前部、杆头后部、杆头跟部、杆头趾部、杆头底部、杆头顶部和插销结构，插销结构具有用于接纳高尔夫球杆轴的孔，其中，孔可以具有插销轴。高尔夫球杆头还可包括位于杆头前部处的击打面、杆头体积、杆头重量中心和优化特性，其中，击打面包括击打面中心点，且杆头体积按cc计量并包括数值大于420的杆头体积。当高尔夫球杆头位于地平面上的瞄球位置处时，杆头垂直轴延伸通过杆头重量中心并正交于地平面，并且杆头水平轴延伸通过杆头重量中心并正交于杆头垂直轴。高尔夫球杆头的高击面可与击打面中心点相切。高尔夫球杆头的前部平面可通过击打面中心点延伸并平行于插销轴。杆头深度平面可通过击打面中心点平行于杆头水平轴并垂直于高击面地延伸。CG高度轴可延伸通过杆头重量中心并且可在第一交点处与杆头深度平面垂直相交。可以在杆头重量中心和第一交点之间沿CG高度轴测量杆头重量中心的杆头CG高度。可以在(a)第二交点和(b)第三交点之间平行于地平面并正交于前部平面地测量杆头重量中心的杆头CG深度，其中，(a)第二交点位于前部平面和地平面之间的相交处，(b)第三交点位于杆头垂直轴和地平面之间的相交处。优化特性可通过(a)杆头体积值加上杆头CG深度除以杆头CG高度绝对值之间的(b)比率来限定。优化特性可大于或等于425。

[0025] 在一个示例中，高尔夫球杆头可包括杆头主体，杆头主体包括杆头前部、杆头后部、杆头跟部、杆头趾部、杆头底部、杆头顶部和插销结构，插销结构具有用于接纳高尔夫球杆轴的孔，其中孔可以具有插销轴。高尔夫球杆头还包括击打面和杆头重心，击打面位于杆头前部处并包括击打面中心点。当高尔夫球杆头位于地平面上的瞄球位置处时，杆头垂直轴延伸通过杆头重心并与地平面正交，且杆头水平轴延伸通过杆头重心并与杆头垂直轴正交。高尔夫球杆头的高击面可与击打面中心点相切。高尔夫球杆头的前部平面可延伸通过击打面中心点并平行于插销轴。杆头深度平面可平行于杆头水平轴并垂直于高击面地延伸通过击打面中心点。CG高度轴可延伸通过杆头重心并且可以在第一交点处与杆头深度平面垂直相交。可以在杆头重心和第一交点之间，沿着CG高度轴测量杆头重心的杆头CG高度。可以在(a)第二交点和(b)第三交点之间平行于地平面并正交于前部平面地测量杆头重心的杆头CG深度，其中，(a)第二交点位于前部平面和地平面之间的相交处，(b)第三交点位于杆头垂直轴和地平面之间的相交处。杆头CG高度的绝对值可以小于或等于2.54mm。杆头CG深度可以大于或等于40.64mm。

[0026] 在一个实施例中，用于提供高尔夫球杆头的方法可包括提供杆头主体，其中，杆头主体包括杆头前部、杆头后部、杆头跟部、杆头趾部、杆头底部、杆头顶部和插销结构，插销结构具有用于接纳高尔夫球杆轴的孔，孔具有插销轴。该方法还可包括联接杆头前部处的击打面，以及建立高尔夫球杆头的优化特性。击打面包括击打面中心点。高尔夫球杆头的杆头体积可以按cc计量并可包括大于420的杆头体积值。当高尔夫球杆头位于地平面上的瞄球位置处时，杆头垂直轴可延伸通过杆头重心并可与地平面正交。杆头水平轴可延伸通过杆头重心并可与杆头垂直轴正交。高尔夫球杆头的高击面可与击打面中心点相切。高尔夫球杆头的前部平面可延伸通过击打面中心点并平行于插销轴。杆头深度平面可平行于杆头

水平轴并垂直于高击面地延伸通过击打面中心点。CG高度轴可延伸通过杆头重心并可以在第一交点处与杆头深度平面垂直相交。可以在杆头重心和第一交点之间，沿着CG高度轴测量杆头重心的杆头CG高度。可以在(a)第二交点和(b)第三交点之间，平行于地平面并与前部平面正交地测量杆头重心的杆头CG深度，其中，(a)第二交点位于前部平面和地平面之间的相交处，(b)第三交点位于杆头垂直轴和地平面之间的相交处。可以通过(a)杆头体积值加上(b)杆头CG深度除以杆头CG高度绝对值之间的比率来建立优化特性，其中，优化特性可以大于或等于425。

[0027] 在一个示例中，高尔夫球杆头可包括杆头主体、工作面部分、和杆头重心、以及第一性能特性或第二性能特性中的至少一个。杆头主体可包括杆头前部、杆头后部、杆头跟部、杆头趾部、杆头底部、杆头顶部和插鞘结构，插鞘结构具有用于接纳高尔夫球杆轴的孔，其中，孔可以具有插鞘轴。工作面部分可以位于杆头前部处，并可包括击打面中心点、击打面边缘和由击打面边缘界定的工作面高度。当高尔夫球杆头位于地平面上的瞄球位置时，杆头垂直轴延伸通过杆头重心并与地平面正交，且杆头水平轴延伸通过杆头重心并与杆头垂直轴正交。高尔夫球杆头的高击面可与击打面中心点相切。高尔夫球杆头的前部可延伸通过击打面中心点并平行于插鞘轴。杆头深度平面可平行于杆头水平轴且垂直于高击面地延伸通过击打面中心点。CG高度轴可延伸通过杆头重心并且可以在第一交点处与杆头深度平面相交。可以在杆头重心和第一交点之间，沿着CG高度轴测量杆头重心的杆头CG高度。可以在(a)第二交点和(b)第三交点之间，平行于地平面并与前部平面正交地测量杆头重心的杆头CG深度，其中，(a)第二交点位于前部平面和地平面之间的相交处，(b)第三交点位于杆头垂直轴和地平面之间的相交处。平行于高击面测得的工作面高度可以为约33mm至约71mm。第一性能特性可包括小于或等于约5.08mm的杆头CG高度。第二性能特性可包括小于或等于0.56的CG性能比，例如CG性能比由(a)76.2mm减工作面高度再除以(b)杆头CG深度来限定。

[0028] 在一个示例中，高尔夫球杆头可包括杆头主体、工作面部分和杆头重心。杆头主体可包括杆头前部、杆头后部、杆头跟部、杆头趾部、杆头底部、杆头顶部和插鞘结构，插鞘结构具有用于接纳高尔夫球杆轴的孔，孔具有插鞘轴。工作面部分可联接至杆头前部并可包括击打面，击打面具有击打面中心点、击打面边缘和工作面高度。当高尔夫球杆头位于地平面上的瞄球位置时，杆头垂直轴延伸通过杆头重心并与地平面正交，且杆头水平轴延伸通过杆头重心并与杆头垂直轴正交。高尔夫球杆头的高击面可与击打面中心点相切。高尔夫球杆头的前部可延伸通过击打面中心点并平行于插鞘轴。杆头深度平面可平行于杆头水平轴并垂直于高击面地延伸通过击打面中心点。CG高度轴可延伸通过杆头重心并且可以在第一交点处与杆头深度平面相交。可以在杆头重心和第一交点之间，沿着CG高度轴测量杆头重心的杆头CG高度。可以在(a)第二交点和(b)第三交点之间，平行于地平面并与前部平面正交地测量杆头重心的杆头CG深度，其中，(a)第二交点位于前部平面和地平面之间的相交处，(b)第三交点位于杆头垂直轴和地平面之间的相交处。正如由击打面边缘所界定且平行于高击面所测得的，工作面高度可以为约33mm至约71mm。介于(a)76.2mm减工作面高度的结果与(b)杆头CG深度之间的CG性能比小于或等于0.56。杆头主体可包括开球型主体。高尔夫球杆头的杆头体积可以为约420cc至约470cc。高尔夫球杆头的杆头重量可以为约185克至约225克。杆头CG高度可以为约0mm至约3.18mm。杆头CG深度可以为约25mm至约102mm。杆头

主体可包括朝向杆头主体的底部和后部定位的重量结构。

[0029] 在一个实施例中,用于提供高尔夫球杆头的方法可包括提供杆头主体,其中,杆头主体具有杆头前部、杆头后部、杆头跟部、杆头趾部、杆头底部、杆头顶部和插销结构,插销结构具有用于接纳高尔夫球杆轴的孔,孔具有插销轴。该方法还可包括将工作面部分联接至杆头前部,工作面部分包括击打面,击打面具有击打面中心点、击打面边缘以及通过击打面边缘界定的工作面高度。该方法还包括建立高尔夫球杆头的第一性能特性或高尔夫球杆头的第二性能特性中的至少一个。当高尔夫球杆头位于地平面上的瞄球位置时,杆头垂直轴延伸通过高尔夫球杆头的杆头重心并与地平面正交,以及杆头水平轴延伸通过杆头重心并与杆头垂直轴正交。高尔夫球杆头的高击面可与击打面中心点相切。高尔夫球杆头的前部可延伸通过击打面中心点并平行于插销轴。杆头深度平面可平行于杆头水平轴并垂直于高击面地延伸通过击打面中心点。CG高度轴可延伸通过杆头重心并且可以在第一交点处与杆头深度平面相交。可以在杆头重心和第一交点之间,沿着CG高度轴测量高尔夫球杆头的杆头CG高度。可以在(a)第二交点和(b)第三交点之间,平行于地平面并与前部平面正交地测量杆头重心的杆头CG深度,其中,(a)第二交点位于前部平面和地平面之间的相交处,(b)第三交点位于杆头垂直轴和地平面之间的相交处。平行于高击面测得的工作面高度可以为约33mm至约71mm。第一性能特性可包括小于或等于约5.08mm的杆头CG高度。第二性能特性可包括小于或等于0.56的CG性能比,例如,CG性能比通过(a)76.2mm减工作面高度再除以(b)杆头CG深度限定。

[0030] 本文还公开了其他示例和实施方式。这些示例和实施方式可以在附图中、权利要求中和/或本说明书中找到。

[0031] 转至附图,图1示出了高尔夫球杆头1000的主视图,高尔夫球杆头1000包括杆头主体1100和工作面部分1200。工作面部分1200包括击打面1210。图2示出了高尔夫球杆头1000的沿图1的线II-II的侧向剖视图。图3示出了高尔夫球杆头1000的仰视图。图1-图3示出了位于相对于地平面1010的瞄球位置处的高尔夫球杆头1000。其中,参照高尔夫球杆头1000的主视图(图1),插销轴1710位于与地平面1010成60度角度处;以及参照高尔夫球杆头1000的侧视图(图2),插销轴1710基本上与地平面1010正交。

[0032] 在本实施方式中,杆头主体1100和工作面部分1200包括单独的、例如通过焊接工艺联接在一起的多件材料。然而,在其他示例中,工作面部分1200可包括具有杆头主体1100的一个或多个部分的单件材料,杆头主体1100的一个或多个部分诸如杆头前部1110、杆头顶部1120、杆头底部1130、杆头跟部1140、杆头趾部1150和/或杆头后部2160。高尔夫球杆头1000的杆头前向表面1160包括击打面1210、工作面部分1200和至少部分杆头前部1110。在一些实施方式中,杆头前向表面1160还可包括至少部分杆头底部1130。在相同或不同的实施方式中,杆头前部1110可包括击打面1210和/或工作面部分1200。

[0033] 工作面部分1200包括击打面1210,击打面1210具有击打面中心点1211、击打面边缘1212和工作面高度1213。击打面中心点1211位于本示例中的击打面边缘1212的几何中心点处和工作面高度1213的中点处。在相同或其他示例中,击打面中心点1211还可相对于设计的撞击区1250中心放置,设计的撞击区1250可通过击打面1210的凹槽1259的区域限定。如另一方法,击打面中心点1211可根据诸如美国高尔夫球协会(USGA)的高尔夫球管理机构的定义进行定位。例如,击打面中心点1211可根据用于测量高尔夫球杆头的柔性的USGA规

范的第6.1节确定(USGA-TPX 3004,版本1.0.0,2008年5月1日)(可访问:<http://www.usga.org/equipment/testing/protocols/Procedure-For-Measuring-The-Flexibility-Of-A-Golf-Club-Head/>)("柔性规范")。

[0034] 高尔夫球杆头1000包括高击面2270(图2),高击面2270至少在击打面1210处与击打面中心点1211相切。可在击打面边缘1212的击打面顶端1215与击打面底端1216之间平行于高击面2270测量工作面高度1213,并且在本示例或其他示例中,工作面高度1213可以为约33毫米(mm)至约71mm。

[0035] 包括限定工作面高度1213的击打面顶端1215和击打面底端1216的击打面边缘1212,不一定界定整个工作面部分1200。例如,如图1所示,击打面1210通过击打面边缘1212界定,并且仅为工作面部分1200的一部分。在一些示例中,击打面1210可包括辊半径和/或凸半径,且击打面边缘1212可沿工作面部分1200的轮廓背离击打面1210的辊半径和/或凸半径的过渡边界限定。例如,图2包括高尔夫球杆头1000的部分顶部过渡边界的放大图,突出了沿着击打面1210延伸的垂直辊半径2170并示出了击打面顶端1215如何定位在杆头前向表面1160背离垂直辊半径2170的顶部过渡边界处。图2还包括高尔夫球杆头1000的部分底部过渡边界的放大图,突出了沿着击打面1210垂直延伸的垂直辊半径2170,并示出了击打面底端1216如何定位在杆头前向表面1160背离垂直辊半径2170的底部过渡边界处。

[0036] 在相同或其他实施方式中,击打面边缘1212可根据包括击打面的击打板的边缘确定。例如,工作面部分1200包括击打板1220,其中,击打面1210形成工作面板1220的外表面,并且击打板1220沿着击打板边缘1221接合至杆头前部1110。在本示例中,击打板边缘1221限定至少一部分击打面边缘1212,所述一部分击打面边缘1212包括击打面边缘1212的顶部和底部部分,在该部分中,击打面顶端1215和击打面底端1216分别定位成用于限定工作面高度1213,但是可以存在击打板的击打板边缘能够定义击打面的大部分或全部击打面边缘的其它示例。

[0037] 如图2所示,高尔夫球杆头1000还包括杆头重心(CG)2500、杆头深度平面2310和CG高度轴2320,其中,杆头深度平面2310延伸通过击打面中心点1211并垂直于高击面2270,并且CG高度轴2320延伸通过杆头重心2500并在交点2801处与杆头深度平面2310垂直相交。

[0038] 杆头重心2500包括CG高度2520和CG深度2510,CG高度2520和CG深度2510定位与高尔夫球杆头1000相关的杆头重心2500。在本示例中,可以在杆头重心2500与交点2801之间,沿着CG高度轴2320测量CG高度2520。如图2所示,可以在交点2802-2803之间平行于地平面1010来测量CG深度2510。在本示例中,交点2802由地平面1010和前部平面2280间的相交限定,其中,前部平面2280延伸通过击打面中心点1211,平行于插鞘轴1710,并且当高尔夫球杆头1000位于瞄球位置处时与地平面1010正交。此外,交点2803通过地平面1010与杆头垂直轴1610之间的相交限定,其中,杆头垂直轴1610延伸通过杆头重心2500,并且当高尔夫球杆头1000位于瞄球位置处时与地平面1010正交。杆头重心2500还可相对于地平面1010定位,其中,可以在重量中心2750与地平面1010之间沿着杆头垂直轴1610测量杆头重心2500的杆头CG标高2530。

[0039] 高尔夫球杆头1000的杆头主体1100还包括插鞘结构1217(图1)和插鞘轴1710,插鞘轴1710沿着插鞘结构1217的孔的中心延伸。在本示例中,高尔夫球杆头1000的插鞘联接机构包括插鞘结构1217和轴套1411,其中,轴套1411可联接至高尔夫球杆1410的一端。轴套

1411可以在多种配置中与插销结构1217联接,从而允许高尔夫球杆1410以相对于插销轴1710的多个角度固定至插销结构1217。然而,可以存在球杆1410不可调整地固定至插销结构1217的其他示例。

[0040] 根据本公开的高尔夫球杆头可配置成呈现一个或多个优化特性,所述优化特性优化或平衡高尔夫球杆头的性能。例如,本设计试图优化的高尔夫球杆头的一个特性是工作面高度和/或工作面尺寸的特性。使高尔夫球杆头的工作面高度和/或工作面尺寸最大化可具有若干有益效果,诸如增加击打面的目标撞击面积,以便放宽对杆头的要求,从而对于偏离击打面中心点的高尔夫球击球产生更好的结果。此外,一旦击打面和高尔夫球碰撞,更大的击打面高度和/或尺寸可以将能量更好地传递至高尔夫球,并且因此可增加高尔夫球杆头的特性时间或“弹簧效果”,以实现更长射程的高尔夫球击球。在一些示例中,可以增大击打面的高度或尺寸,以达到由高尔夫球管理机构设定的特性时间限制,诸如由USGA在其柔性规范中设定的239微妙(μs)的特性时间限制。

[0041] 然而,不加选择地增加工作面高度和/或尺寸可能在其他方面对性能带来不利影响,诸如在高尔夫球与击打面撞击之后影响高尔夫球的发射角、球旋转和/或球速。例如,增加工作面高度和/或尺寸可减小高尔夫球杆头的重心和击打面中心点之间的CG深度,以导致重心前移,从而降低高尔夫球杆头的动态杆面倾角,并且由此减小高尔夫球的发射角。如另一示例所示,增加工作面高度和/或尺寸可提高重心和杆头深度平面之间的CG高度,以提升重心使其远离高尔夫球杆头的底部,从而防止击打面与高尔夫球之间的齿轮效应,由此防止高尔夫球杆头减少在撞击之后产生的高尔夫球的回旋量,并且因此减小球由于回旋而将行进的距离。

[0042] 考虑以上所述,高尔夫球杆头的工作面的高度或尺寸应当与重心的位置平衡。关于高尔夫球杆头1000,击打面1210已增加至包括增大的工作面尺寸和/或工作面高度1213,以提供更大的撞击面积并将更多的能量传递至高尔夫球2900。具体地,高尔夫球杆头1000可配置成使得工作面高度1213可以为约33mm至约71mm,以提供更大的撞击面积并在与高尔夫球2900撞击之后传递更多的能量。在一些示例中,击打面1210的包括增大的工作面面积的面积可以为约23.6平方厘米(cm²)至约45.2cm²。

[0043] 虽然已增大上述工作面尺寸和/或工作面高度1213,但是高尔夫球杆头1000依然限制CG高度2520朝向杆头顶部部分1120增加和/或从杆头深度平面2310偏离太远。例如,高尔夫球杆头1000包括满足以下关系1的第一优化特性:

[0044] $|CG\text{高度}_{2520}| \leqslant 5.08\text{mm}$ [关系1]

[0045] 可存在这样的示例,其中,CG高度2520可以为约0毫米至关系1的5.08mm的极限。在其他示例中,CG高度2520还可以达到约4.45mm、3.81mm或3.18mm的最大值。在一些实施例中,第一优化特性可通过击打面1210和高尔夫球2900之间的齿轮效应来减少高尔夫球2900的回旋,以便达到更好的性能。虽然杆头重心2500在图2中示出为位于深度平面2310之下,以使得CG高度2520在深度平面2310与杆头底部1130之间延伸,但是可以存在这样的实施方式,其中,杆头重心2500可位于深度平面2310之上,以使得CG高度2520在深度平面2310与杆头顶部1120之间延伸,同时依然满足以上关系1。

[0046] 此外,考虑到上述增大的工作面尺寸和/或工作面高度1213,高尔夫球杆头1000依然限制重心2500朝向击打面1212运动,从而防止CG深度2510过度减小。例如,高尔夫球杆头

1000包括满足以下关系2的第二优化特性：

$$[0047] \frac{76.2\text{mm} - \text{工作面高度}_{1213}}{\text{CG深度}} \leq 0.56 \quad [\text{关系 } 2]$$

[0048] 因此,工作面高度1213和CG深度2510之间的关系按照关系2来平衡,以保持小于或等于0.56的第二优化特性,从而限制CG深度2510可朝向击打面1210减少的量。可存在这样的示例,其中,CG深度2510可以为约25mm至约102mm。在相同或其他示例中,CG深度2510可以为至少约39mm。在一些实施例中,第二优化特性可以在高尔夫球杆头1000和高尔夫球2900之间发生撞击之后,增加或优化高尔夫球杆头1000的动态杆面倾角或高尔夫球2900的发射角中的至少一个。

[0049] 在一些示例中,高尔夫球杆头1000可配置成只包括上述第一或第二优化特性中的一个。例如,高尔夫球杆头1000可包括第一优化特性而不包括第二优化特性,因此满足关系1而不必满足关系2。如另一示例所示,高尔夫球杆头1000可包括第二优化特性而不包括第一优化特性,因此满足关系2而不必满足关系1。此外,可以存在这样的实施方式,其中,高尔夫球杆头1000满足关系1和关系2两者,并且因此包括第一和第二优化特性。

[0050] 高尔夫球杆头1000还可包括相对于高尔夫球杆头1000的杆头体积(HV)2600的第三优化特性。在本示例中,高尔夫球杆头1000的杆头主体1000包括开球型主体,开球型主体具有大于或等于420立方厘米(cc)的杆头体积,并且因此杆头主体1000具有大于或等于420的杆头体积值。例如,杆头主体1000可包括420cc的杆头体积,因此具有420的杆头体积值。如另一示例所示,高尔夫球杆头1000可包括460cc的杆头体积,因此具有460的杆头体积值。高尔夫球杆头1000可包括高达约470cc的杆头体积,在一些实施例中,和/或可包括约185克至约225克的总杆头重量。在一些特定示例中,总杆头重量可以是约202克,和/或杆头体积可以为约460cc。

[0051] 第三优化特性可控制杆头体积2600和重心2500的位置之间的关系,并且可定义成满足以下关系3:

$$[0052] HV + \frac{\text{CG深度}_{2510}}{|\text{CG高度}_{2520}|} \geq 425 \quad [\text{关系 } 3]$$

[0053] 在一些情况下,可以增加杆头体积2600,以调整例如高尔夫球杆头1000的转动惯量(MOI)。然而,无限制的增加杆头体积可对高尔夫球杆头的其他特性具有不利影响。例如,增加杆头体积2600可引起杆头重心2500朝向杆头前部1110、朝向杆头顶部1120、朝向其他不期望的方向转移,和/或远离所期望的重心位置或方向,从而妨碍高尔夫球杆头1000的性能。重心位置的这些不期望的变化可对高尔夫球杆头的一个或多个特性产生不利影响,所述特性诸如发射速度、发射角、齿轮效应、回旋和/或发射距离。因此,可建立用于平衡杆头体积2600与杆头重心2500的位置之间的关系的第三优化特性,以产生用于高尔夫球杆头1000的期望的和平衡的属性。例如,高尔夫球杆头1000的重量分布可配置成满足关系3,以使得高尔夫球杆头1000可呈现第三优化特性,从而允许增大杆头体积2600,以在击打面1210与高尔夫球2900之间的高尔夫球撞击之后,得到更大的转动惯量并将更多的能量传递至高尔夫球2900。在相同或其他实施例中,高尔夫球杆头1000的重量分布可配置成用于限制CG深度2510由于增大的杆头体积2600而朝向杆头前部1110减少,由此在高尔夫球撞击之后,增加击打面1210的动态杆面倾角或高尔夫球2900的发射角中的至少一个。此外,高尔夫

球杆头1000的重量分布可配置成用于限制CG高度2520由于增大的杆头体积2600而朝向杆头顶部1120增加,从而在高尔夫球撞击之后,通过击打面1210与高尔夫球2900之间的齿轮效应减少高尔夫球2900的回旋。

[0054] 考虑以上所述,为了获得符合关系3的第三优化特性,CG深度2510可配置成大于或等于40.64mm。在相同或其他实施方式中,CG高度2520的绝对值可小于或等于2.54mm。应注意的是,考虑到在某些实施方式中,杆头重心2500可在杆头深度平面2310之上或之下,CG高度2520的特征是绝对值。虽然第三优化特性具有至少425的下限,但是可以存在第三优化特性可根据其他下限定义的其他实施方式。例如,在一些实施例中,第三优化特性可包括至少435或445的下限。杆头重心2500的位置还可以根据高尔夫球杆头1000的其他特征进行设计或配置,以满足关系3和/或以获得第三优化特性。例如,杆头重心2500的位置可配置成使得CG深度2510包括在杆头深长2312的约25%至约80%之间,其中,杆头深长2312从击打面中心点1211至杆头后部部分2160的外部与杆头深度平面2310相交的交点进行测量。如另一示例所示,杆头重心2500的位置可配置成使得CG高度2520包括在CG高度轴长度2322的约0%至约13%之间,其中,CG高度轴长度2322从杆头顶部1120的外部与CG高度轴2320相交的交点至杆头底部1130的外部与CG高度轴2320相交的交点进行测量。

[0055] 高尔夫球杆头1000还可包括第四优化特性,第四优化特性与插销MOI 1711(图1)与水平MOI 1811(图1)之间的平衡相对应。插销MOI 1711定义成围绕插销轴1710。水平MOI 1811定义成围绕杆头水平轴1810,杆头水平轴1810从杆头跟部1140至杆头趾部1150延伸通过杆头重心2500,并且当高尔夫球杆头1000位于地平面1010上的瞄球位置处时平行于地平面1010。

[0056] 在一些示例中,可以增加水平MOI 1811,以当击打面1210偏向杆头顶部1120或杆头底部1130击中高尔夫球2600时,限制高尔夫球杆头1000绕杆头水平轴1810的旋转,从而对于这些高或低的误击而言放宽对高尔夫球杆头1000的要求。例如,为了增加水平MOI 1811,可以朝向杆头前部1110和/或杆头后部2160增加重量或改变位置。在相同或其他示例中,高尔夫球杆头1000可朝向杆头前部1110和/或杆头后部2160延长。

[0057] 然而,为了增加水平MOI 1811而作的这些调整或改变可以在它们开始影响其他高尔夫球杆头特性之前设置为适当的点。例如,如果未适当地平衡,则用于增加水平MOI 1811而进行的无限制调整可能导致插销MOI 1711过度增加,从而增加高尔夫球杆头1000绕插销轴1710旋转的阻力,并且因此使得个体在高尔夫球杆向特定位置摆动期间难以“转动”高尔夫球杆或者在高尔夫球杆头1000与高尔夫球2600撞击时难以与高尔夫球杆头1000“成直角”。插销MOI 1711的增加还可限制或降低高尔夫球2600与击打面1210之间的齿轮效应,这将在其他方面影响高尔夫球2600在偏心撞击期间的一些适当的自旋。

[0058] 为了降低插销MOI 1711,高尔夫球杆头1000可设计成限制插销轴1710与高尔夫球杆头1000的任何附加或任意质量之间的距离。用于减小插销MOI 1711的这些方法,如果未适当地平衡,则可与用于增加水平MOI 1811的上述方法中的一些不兼容。因此,为了增加水平MOI 1811而对于高尔夫球杆头1000进行的重量增加或重新分配应与保持或限制插销MOI 1711的增加相平衡。

[0059] 根据以上所述,高尔夫球杆头1000的第四优化特性控制水平MOI 1811与插销MOI 1711之间的关系,以满足以下关系4:

[0060] $(\text{水平MOI}_{1811}) \geq 39\% (\text{插鞘MOI}_{1711})$ [关系4]

[0061] 可存在这样的示例,其中高尔夫球杆头1000可配置成使得高尔夫球杆头1000的第四优化特性可超过公式4的要求。例如,在一些实施例中,高尔夫球杆头1000的第四优化特性可配置成使得水平MOI 1811大于或等于插鞘MOI 1711的40%、大于或等于插鞘MOI 1711的45%或大于或等于插鞘MOI 1711的50%。在本示例中,水平MOI 1811为约3740克平方厘米($\text{g} \cdot \text{cm}^2$),但是可以存在这样的示例,其中,水平MOI 1811可介于约2800 $\text{g} \cdot \text{cm}^2$ 至约4300 $\text{g} \cdot \text{cm}^2$ 的范围内。在本示例中,插鞘MOI 1711为约9370 $\text{g} \cdot \text{cm}^2$,但是在相同或其他示例中,插鞘MOI 1711可以介于约7000 $\text{g} \cdot \text{cm}^2$ 与约11000 $\text{g} \cdot \text{cm}^2$ 范围内。

[0062] 高尔夫球杆头1000还可包括与插鞘MOI 1711和垂直MOI 1611(图1)之间的平衡相对应的第五优化特性。垂直MOI 1611限定为围绕杆头垂直轴1610,杆头垂直轴1610从杆头顶部1120至杆头底部1130延伸通过杆头重心2500,并当高尔夫球杆头1000位于瞄球位置处时与地平面1010正交。在本示例中,垂直MOI 1611为约5300 $\text{g} \cdot \text{cm}^2$,但是在相同或其他示例中,垂直MOI 1611可介于约4700 $\text{g} \cdot \text{cm}^2$ 与约6000 $\text{g} \cdot \text{cm}^2$ 的范围内。

[0063] 在一些示例中,可增加垂直MOI 1611,以当击打面1210偏向杆头跟部1140或偏向杆头趾部1150击中高尔夫球2600时,限制高尔夫球杆头1000围绕杆头垂直轴1610的旋转,从而放宽高尔夫球杆头1000对于这些跟部侧或趾部侧误击的要求。例如,为了增加垂直MOI 1611,可朝向杆头跟部1140和/或杆头趾部1150增加重量或改变重量的位置。在相同或其他示例中,高尔夫球杆头可朝向杆头跟部1140和/或杆头趾部1150延长。

[0064] 然而,用于增加垂直MOI 1611而作的这些调整或改变可以在这些调整或改变开始影响其他高尔夫球杆头特性之前达到适当点。例如,如上所述,如果未适当地平衡,则用于增加垂直MOI 1611进行的无限制的调整可导致插鞘MOI 1711过度增加,从而增加高尔夫球杆头1000绕插鞘轴1710旋转的阻力。此外,如果未适当地平衡,用于减少插鞘MOI 1711的一些方法则可能与上述用于增加垂直MOI 1611的方法中的一些不兼容。因此,为了增加垂直MOI 1611而对于高尔夫球杆头1000进行的重量增加或重新分配应该与保持或限制插鞘MOI 1711增加相平衡。

[0065] 根据以上所述,高尔夫球杆头1000的第五优化特性控制垂直MOI 1611与插鞘MOI 1711之间的关系,以满足以下关系5:

[0066] $(\text{垂直MOI}_{1611}) \geq 59\% (\text{插鞘MOI}_{1711})$ [关系5]

[0067] 可以存在这样的示例,其中,高尔夫球杆头1000可配置成使得其第五优化特性能超过关系5的要求。例如,在一些实施例中,高尔夫球杆头1000的第五优化特性可配置成使得垂直MOI 1611大于或等于插鞘MOI 1711的60%、大于或等于插鞘MOI 1711的65%、或大于或等于插鞘MOI 1711的70%。在一些示例中,高尔夫球杆头1000可配置成使得其第四优化特性满足关系4,同时其第五优化特性还满足关系5。

[0068] 在一些实施例中,高尔夫球杆头1000可配置成通过调整质量的分布或高尔夫球杆头1000不同元件之间的关系,呈现如上所述的第一、第二、第三、第四和/或第五最优化特性。为此,高尔夫球杆头1000可包括重量结构2700,如图2至图3所示,重量结构2700朝向杆头底部1130和杆头后部2160定位。在一些配置中,重量结构2700可设计成和/或定位成满足通过关系1、关系2、关系3、关系4和/或关系5所施加的限制,从而平衡击打面1210的工作面高度或尺寸、杆头体积2600、重心2500的位置和/或高尔夫球杆头1000的不同转动惯量。

[0069] 如可从图3中观察到的,重量结构2700可参考时钟网格3500进行定位,时钟网格3500可与击打面1210对准。例如,时钟网格3500包括在本实施方式中与击打面中心点1211对准的12点钟射线3512。12点钟射线3512与前部相交线3271正交,前部相交线3271通过高击面2270(图2至图3)和地平面1010(图1至图2)的相交定义。时钟网格3500可以在前部1110的前端和后部2160的后端之间的中点处,沿着12点钟射线3512中心放置。在相同或其他示例中,时钟网格中心点3515可中心放置成靠近高尔夫球杆头1000的几何中心点。时钟网格3500还包括朝向杆头跟部1140延伸的3点钟射线3503和朝向杆头趾部1150延伸的9点钟射线3509。

[0070] 在本实施方式中,重量结构2700的重量周界2705定位成朝向杆头后部2160、至少部分界于时钟网格3500的4点钟射线3504和8点钟射线3508之间,同时重量中心2750位于5点钟射线3505和7点钟射线3507之间。在诸如本示例的示例中,重量周界2705完全地界于4点钟射线3504和8点钟射线3508之间。虽然重量周界2705在本示例中限定成在高尔夫球杆头1000以外,但是可以存在其他示例,其中,重量边缘可以延伸至高尔夫球杆头1000中或限定成位于高尔夫球杆头1000内部。在一些示例中,重量2700的位置可参考更宽的区域来建立。例如,在这些示例中,重量结构2700的重量周界2705可定位成朝向杆头后部2160、至少部分界于时钟网格3500的4点钟射线3504和9点钟射线3509之间,同时重量中心2750可位于5点钟射线3505和8点钟射线3508之间。

[0071] 在相同或其他实施方式中,重量结构2700可朝向跟部1140延伸或转移。例如,除了朝向9点钟射线3509外,重量周界2705和/或重量中心2750可朝向4点钟射线3504转移。使重量结构2700朝向杆头跟部端1140偏置的操作,可以通过限制插销轴1710与重量结构2700之间的距离而允许减小绕插销轴1710的插销MOI 1711,从而在摆动期间可以允许高尔夫球杆头1000更容易地绕插销轴1710转动。

[0072] 在一些示例中,重量结构2700可包括约2克至约50克的质量,和/或1cc至约30cc的体积。在本示例中,重量结构2700从杆头底部1130的外轮廓突出,并且由此至少部分在所述外轮廓之外,以允许更大地调整杆头重心2500。

[0073] 在相同或其他示例中,重量结构2700可包括可拆卸重量2790,其中,可拆卸重量2790可包括约0.5克至约30克的质量,并且如果需要满足关系1、关系2、关系3、关系4和/或关系5,则可拆卸重量2790可由一个或多个其他相似的重量来替换,以调整杆头重心2500的位置。在相同或其他示例中,重量中心2750可包括重量结构2700的重心、可拆卸重量2790的重心、重量结构2700的几何中心和/或可拆卸重量2790的几何中心的至少一个。

[0074] 重量中心2750可相对于地平面1010和重量中心标高轴2340定位,重量中心标高轴2340在重量中心2750和地平面1010之间延伸。当高尔夫球杆头1000位于瞄球位置处时,重量中心标高轴2340与地平面1010正交。因此,可以在重量中心2750与地平面之间,沿着重量中心标高轴2340测量用于重量中心2750的重量中心标高2730。此外,可以在交点2802与2804之间平行于地平面1010来测量用于重量中心2750的重量中心深度2710。在本示例中,当高尔夫球杆头1000位于瞄球位置处时,交点2804通过地平面1010与重量中心标高轴2340之间的相交来定义。在相同或其他实施方式中,重量中心2750可定位成使得重量距离2751(图2)可以为约25mm至约102mm,其中重量距离2751使杆头重心2500与重量中心2750分离。

[0075] 还可以存在这样的实施方式,其中,工作面部分1200可包括减小的厚度,该减小的

厚度可根据需要在击打面1210的背侧和/或在工作面部分1200与杆头前部1110之间的接合处利用一个或多个加强结构来加强。如果期望满足关系1、关系2、关系3、关系4和/或关系5，则也可以使用其他质量再分配机构。

[0076] 在一些实施例中，杆头重心2500和重量中心2750之间的关系或比率可以配置成允许满足关系1、关系2、公式3、公式4或公式5中的一个或多个。例如，通过重量中心标高2730在杆头CG标高2530上的比率进行定义的标高比可大于0.44，以有助于保持杆头重心2500更靠近杆头底部1130。如另一示例所示，通过重量中心深度2710在杆头CG深度2510上的比率进行定义的深度比可以小于2.54，以防止CG深度2510过度地朝向杆头前部1110减少。可能存在这样的一些实施例，其中，杆头CG标高2530可以小于约28.5mm，重量中心标高2730可以小于约12.5mm，和/或重心深度2710可以大于约99.7毫米。

[0077] 图4示出了方法4000的流程图，方法4000可用于设置、形成和/或制造根据本公开的高尔夫球杆头。在一些示例中，高尔夫球杆头可类似于以上所述的高尔夫球杆头1000(图1至图3)。

[0078] 方法4000包括框4100，框4100用于设置高尔夫球杆头的包括杆头前部的杆头主体。在一些示例中，杆头主体可类似于杆头主体1100(图1至图3)，并且杆头前部可类似于杆头前部1110(图1至图3)。

[0079] 方法4000的框4200包括将工作面部分联接至杆头前部，其中杆头前部包括具有增大的工作面尺寸的击打面。在一些示例中，工作面部分可类似于工作面部分1200(图1至图2)，并且击打面1210具有以上相对于击打面1210描述的增大的工作面尺寸。例如，在一些示例中，击打面的增大的工作面尺寸可允许击打面具有高达约71mm的工作面高度。

[0080] 方法4000可包括框4300，框4300用于将高尔夫球杆头配置成包括第一优化特性，在第一优化特性中，高尔夫球杆头的重心和高尔夫球杆头的杆头深度平面之间的CG高度可以为约0mm至约5.08mm或0.200英寸。在一些示例中，第一优化特性可类似于以上参考关系式1描述的、用于相对于重心高度来平衡高尔夫球杆头工作面高度或尺寸的优化特性。在一些示例中，CG高度可类似于CG高度2520(图2)；重心可类似于杆头重心2500(图2)；以及杆头深度平面可类似于杆头深度平面2310(图2)。

[0081] 可以存在这样的实施例，其中，方法4000可包括框4400，框4400用于将高尔夫球杆头配置成包括第二优化特性，在第二优化特性中，(a) 76.2mm(或约3.0英寸)减去工作面高度的差与(b) 击打面中心点与重心间的CG深度之间的比小于0.56。在一些示例中，第二优化特性可类似于以上参照关系2描述的、用于相对于重心深度来平衡高尔夫球杆头工作面高度或尺寸的优化特性。例如，工作面高度可类似于工作面高度1213，以及CG深度可类似于CG深度2510。

[0082] 在一些示例中，方法4000可包括框4500，框4500用于将高尔夫球杆头配置成包括第三优化特性，在第三优化特性中，杆头体积值加上CG深度与CG高度之间的比的结果大于或等于425。在一些实施例中，第三优化特性可类似于以上参照关系3描述的、用于相对于重心位置来平衡杆头体积的优化特性。例如，杆头体积值可类似于杆头体积2600(图2)的值，CG深度可类似于CG深度2510，以及CG高度可类似于CG高度2520。

[0083] 在一些实施方式中，方法4000可包括框4600，框4600用于将高尔夫球杆头配置成包括第四优化特性，在第四优化特性中，高尔夫球杆头的水平转动惯量大于或等于高其插

鞘转动惯量的39%。在一些实施例中,第四优化特性可类似于以上参照关系4描述的、用于相对于插鞘MOI 1711(图1)来平衡水平MOI 1811的优化特性。在相同或其他示例中,水平转动惯量的值可类似于以上参照水平MOI 1811描述的水平转动惯量的值。此外,插鞘转动惯量的值可类似于以上参照插鞘MOI 1711描述的插鞘转动惯量的值。还可以存在这样的示例,其中,水平转动惯量和/或插鞘转动惯量可以根据其他特性来平衡,诸如根据高尔夫球杆头的垂直转动惯量。

[0084] 在一些实施例中可以执行方法4000的框4700,框4700用于将高尔夫球杆头配置成包括第五优化特性,在第五优化特性中,高尔夫球杆头的垂直转动惯量大于或等于高尔夫球杆头的插鞘转动惯量的59%。在一些实施例中,第五优化特性可类似于以上参照关系5描述的、用于相对于插鞘MOI 1711(图1)来平衡垂直MOI 1611的优化特性。在相同或其他示例中,垂直转动惯量的值可类似于以上参照垂直MOI 1611描述的垂直转动惯量的值。此外,插鞘转动惯量的数值可类似于以上参照插鞘MOI 1711描述的插鞘转动惯量的数值。还可以存在这样的示例,其中垂直转动惯量和/或插鞘转动惯量可根据其他特征来平衡,诸如根据框4500的水平转动惯量。

[0085] 在本示例中,方法4000还包括框4800,框4800用于设置质量再分配机构,以调整高尔夫球杆头的重心。在一些示例中,质量再分配机构可配置成用于允许高尔夫球杆头达到方法4000的框4300、框4400、框4500、框4600和/或框4700的要求。质量再分配机构可包括诸如重量结构2700(图2至图3)的重量结构,如果需要,则重量结构可朝向高尔夫球杆头的底部和/或后部调整重心的位置。在相同或其他实施方式中,质量再分配机构可包括高尔夫球杆头工作面部分的减小的厚度,如果需要,该减小的厚度可在诸如击打面的背部和/或高尔夫球杆头的工作面部分与杆头主体之间的接合处利用一个或多个加强结构来加强。

[0086] 在一些示例中,方法4000的一个或多个不同框可合并成单个框或同时执行,和/或可改变这些框的顺序。例如,在一些实施方式中,框4100和4200可以合并,诸如在工作面部分和包括单件材料的杆头主体的至少一部分中。在相同或其他示例中,框4800可以与框4100、4300、4400、4500、4600和/或4700中的一个或多个合并,并且可通过调整重心、工作面高度、工作面尺寸、杆头体积和/或高尔夫球杆头的一个或多个转动惯量而同时实现(例如,经由框4800的质量重分布机构)。在相同或其他示例中,方法4000的框中的一些可以再分成若干子框。例如,框4100可再分成用于设置高尔夫球杆头的杆头主体的不同部分的若干子框。还可以存在这样的示例,其中,方法4000可包括另外的或不同的框。例如,方法4000可包括用于将高尔夫球杆提供或联接至框4100的杆头主体的另一框。此外,可以存在这样的示例,在该示例中,方法4100可以只包括以上描述的框的一部分。例如,在一些实施例中,可以任选框4300、4400、4500、4600和/或4700中的一个或多个,和/或如果不需达到框4300、框4400、框4500、框4600和/或框4700的要求,则可跳过框4800。在不背离本公开的范围的情况下可实施用于方法4000的其他变型。

[0087] 虽然本文已经参考特定实施方式描述了具有优化特性的高尔夫球杆头及相关方法,但是在不背离本公开的精神或范围的情况下,可以进行各种改变。例如,虽然以上示例可结合开球型高尔夫球杆进行描述,但是本文描述的装置、方法和制品可以适用于其他类型的高尔夫球杆,诸如球道木杆型高尔夫球杆(fairway wood-type golf club)、混合型高尔夫球杆、铁杆型高尔夫球杆、劈起杆型高尔夫球杆(wedge-type golf club)或推杆型高

尔夫球杆。可替代地，本文中描述的装置、方法和制品可以适用其他类型的运动设备，诸如曲棍球棍、网球拍、钓竿、滑雪杖等。

[0088] 这些和其他改变的附加示例已经在前述说明书中给出。同样地，可设想到具有各附图的一个或多个特征的不同实施方式的其他变换。因此，本文的说明书、权利要求和附图旨在说明性地阐述本公开的范围，而并非旨在限制本公开的范围。其目的在于，该申请的范围应当仅由所附权利要求所要求的范围来限制。

[0089] 本文讨论的具有优化特性的高尔夫球杆头及相关方法可以以各种实施方式进行实施，并且在前讨论的这些实施方式中的某些实施方式不一定表示所有可能实施方式的完整说明。相反，附图的详细说明和附图本身公开至少一个优选实施方式，并且可公开替代的实施方式。

[0090] 任何具体权利要求中要求保护的所有元件对于该具体权利要求所要求保护的实施方式来说是必不可少的。因此，对一个或多个所要求保护的元件的替代构成重建而不是修补。另外，已经参考具体实施方式描述了益处、其他优点、以及所要解决问题的解决方案。然而，可能导致任何益处、优点或解决方案发生或变得更加明显的益处、优点、问题的解决方案、以及任何元件不应理解为所有权利要求或任何权利要求的关键的、需要的、或必不可少的特征或元件，除非该益处、优点、解决方案、或元件在该权利要求中清楚地说明。

[0091] 由于高尔夫的规则时常可能变化（例如，由诸如美国高尔夫球协会（USGA）、圣安德鲁斯皇家古代高尔夫俱乐部（R&A）等的高尔夫标准组织和/或管理机构除去或修改旧规则或采用新规则），与本文中描述的装置、方法和制品相关的高尔夫设备可以在任何具体时间符合或不符合高尔夫规则。因此，与本文描述的装置、方法和制品相关的高尔夫设备可作为符合规则或不符合规则的高尔夫设备而登广告、许诺销售和/或销售。本文描述的装置、方法和制品并不限于此。

[0092] 此外，如果本文中公开的实施方式和/或限制：(1) 在权利要求中没有清楚地要求；以及 (2) 根据等同原则是或者可能是权利要求中明确要求保护的元件和/或限制的等同，那么将不根据捐献原则向公众捐献这些实施方式和限制。

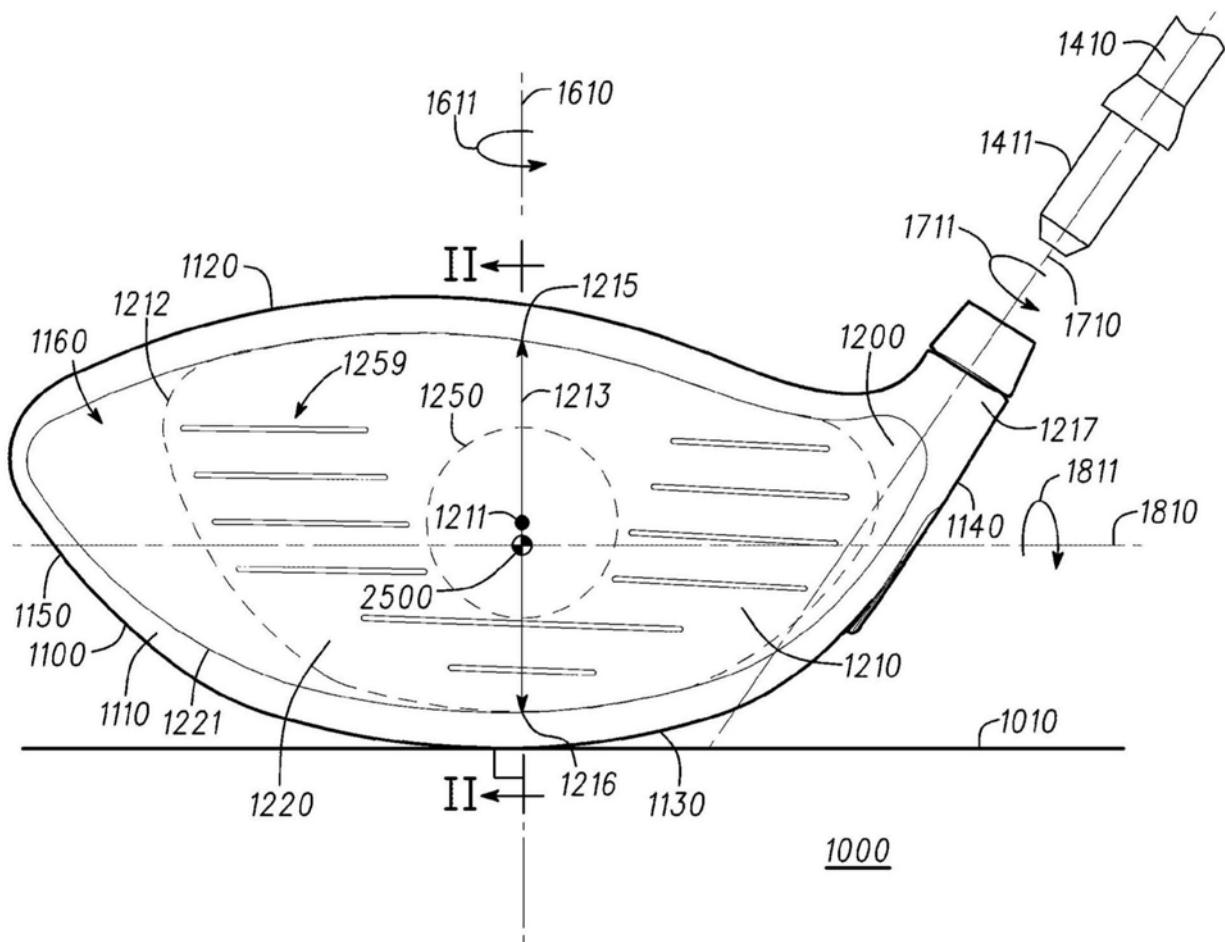


图1

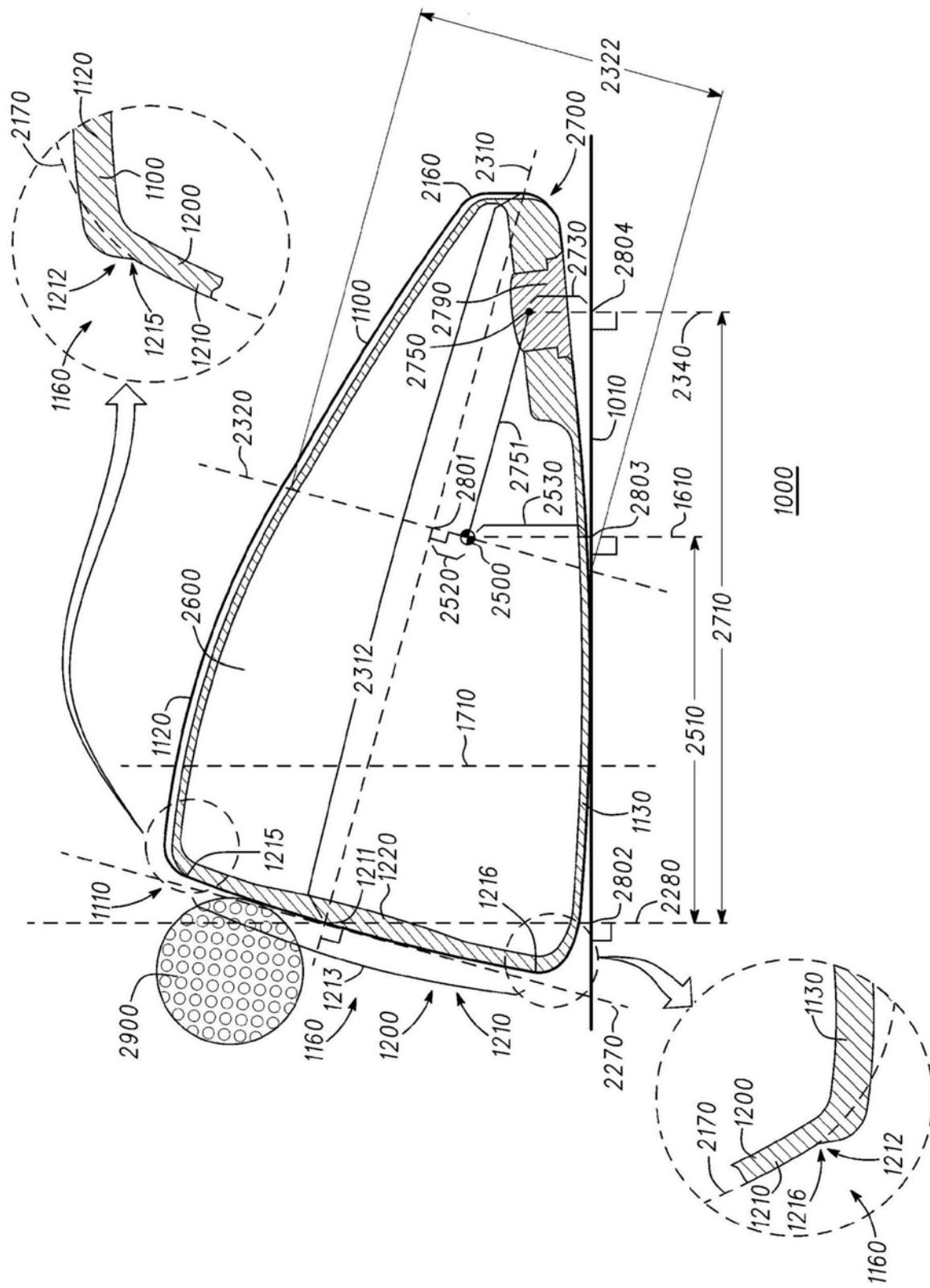


图2

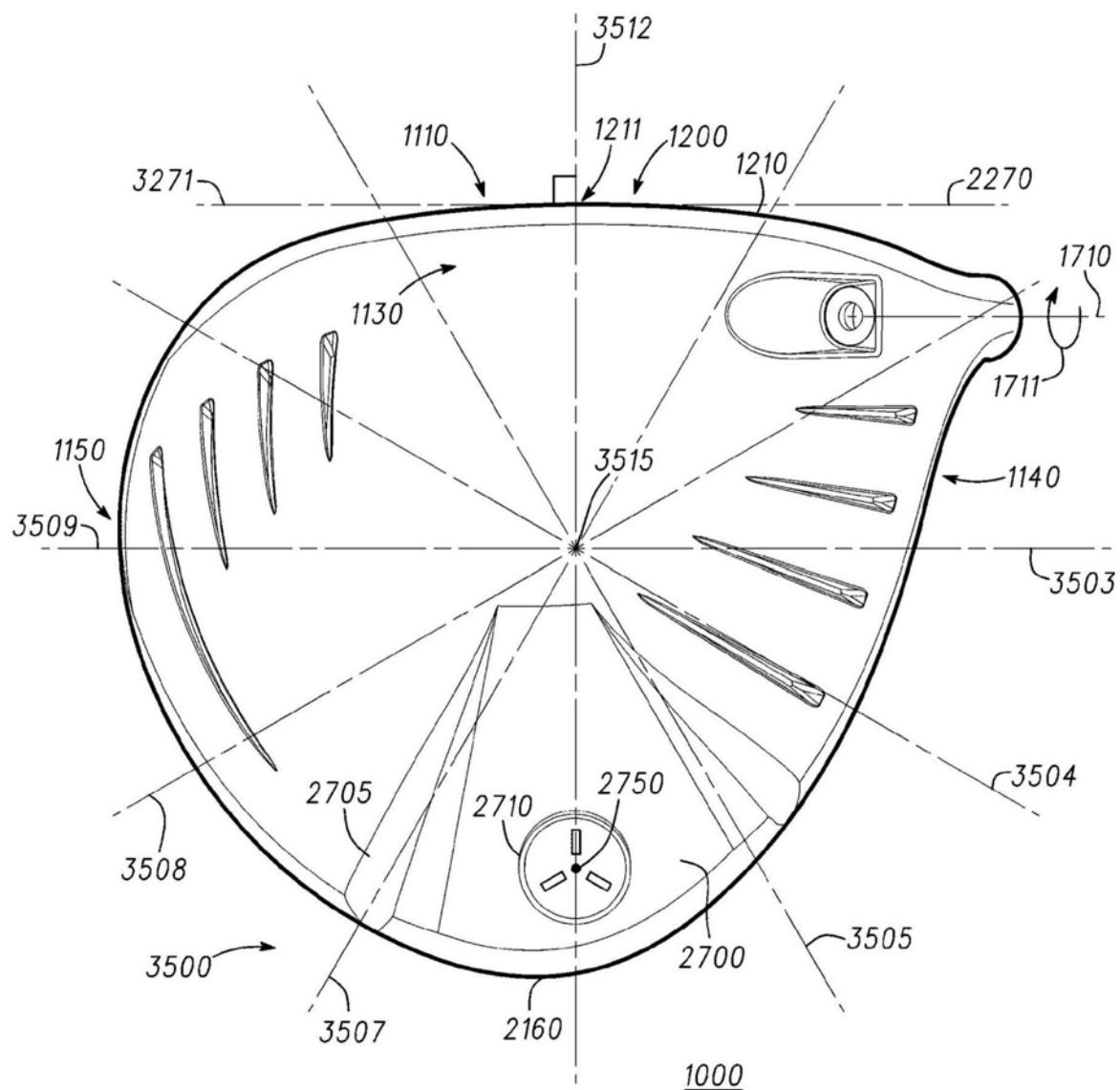
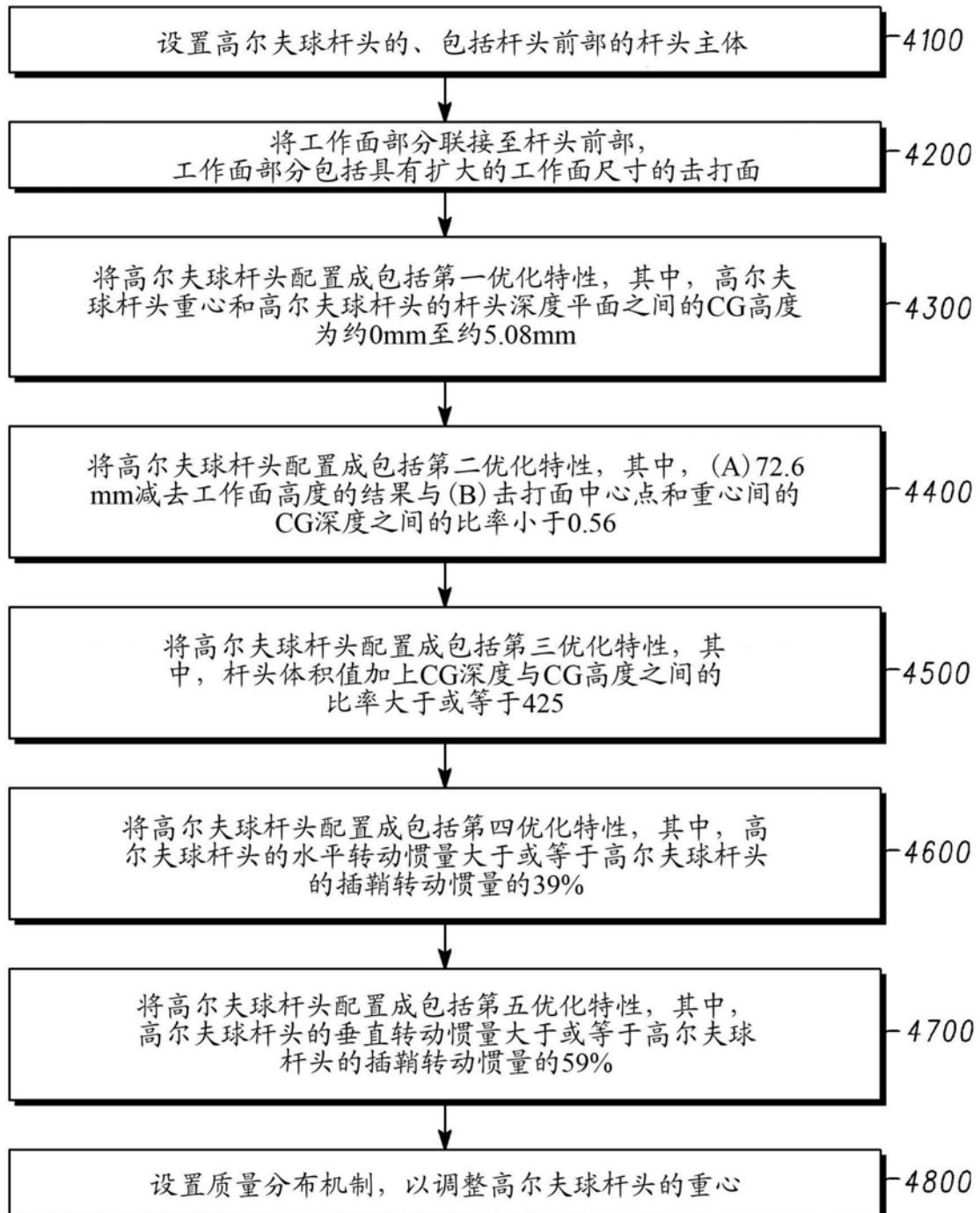


图3



4000

图4