



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111317979 B

(45) 授权公告日 2022.06.10

(21) 申请号 201911180176.9

(22) 申请日 2019.11.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111317979 A

(43) 申请公布日 2020.06.23

(30) 优先权数据
16/219,651 2018.12.13 US

(73) 专利权人 高仕利公司
地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 查尔斯·E·戈尔登
乔伊·阿什克罗夫特
理查德·L·克莱格霍恩
格雷戈里·D·约翰逊
金特里·弗格森
皮特·L·索拉科

诺厄·德拉克鲁兹

希罗石·卡瓦古驰 皮特·拉尔森

(74) 专利代理机构 北京市万慧达律师事务所
11111

专利代理师 王蕊 李翠

(51) Int.Cl.
A63B 53/04 (2015.01)
A63B 102/32 (2015.01)

(56) 对比文件
CN 101060892 A, 2007.10.24
CN 102886130 A, 2013.01.23
US 2017259128 A1, 2017.09.14
US 2014038737 A1, 2014.02.06

审查员 汪彬

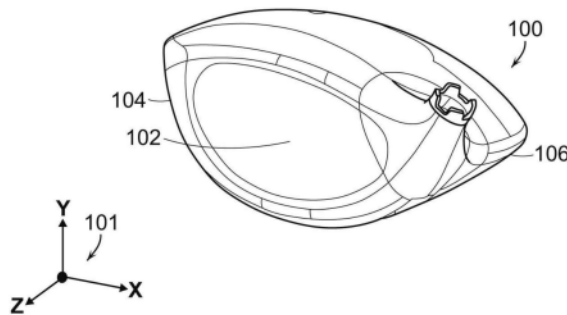
权利要求书3页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

具有改进的惯性性能的高尔夫球杆头

(57) 摘要

本发明公开了一种高尔夫球杆头,其能够改进高尔夫球杆头的惯性特征,同时还改进重心(CG)的位置。更具体地,根据本发明的高尔夫球杆头实现绕Z轴的相对低的惯性矩(MOI-Z)以及绕杆轴的相对低的惯性矩(MOI-SA),其都与绕X和Y轴的高MOI(MOI-X和MOI-Y)相结合,并且维持始终相对低的在沿着X-Y平面与杆颈轴相切方向测量的CG位置(CG-B)。



1. 一种高尔夫球杆头,包括:

前部,所述前部包括限定面中心的击打面,并位于所述高尔夫球杆头的前方的部分;

后部,所述后部位于所述击打面的后方;以及

至少一个第一配重构件,所述至少一个第一配重构件以跟部到趾部的方向位于所述高尔夫球杆头的中心部分附近,基本与所述面中心成一直线并位于所述面中心的后方;

其中x轴定义为与所述击打面的几何中心相切的具有朝向所述高尔夫球杆头的跟部的正方向的水平轴,y轴是与所述x轴正交的具有朝向所述高尔夫球杆头的顶部的正方向的垂直轴,以及z轴与所述x轴和所述y轴均正交并具有朝向所述高尔夫球杆头的所述前部的正方向;以及

其中所述高尔夫球杆头的MOI-Y与MOI-Z之比值大于1.50,以及

其中所述高尔夫球杆头的MOI-Z测量值小于 $268\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,以及

其中,所述高尔夫球杆头的MOI-X、MOI-Z和CG-Z的值满足以下公式:

$$\frac{\text{MOI-X}}{\text{MOI-Z}} * 100 \geq (6.7501 * \text{CG-Z}) - 99.30,$$

其中CG-Z是从所述击打面向后的CG位置,其沿着所述z轴从所述面中心向后测量。

2. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆头,其中所述高尔夫球杆头的MOI-Y与MOI-Z之比值大于1.57。

3. 根据权利要求2所述的高尔夫球杆头,其中所述高尔夫球杆头的MOI-Y与MOI-Z之比值大于1.68。

4. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆头,其中所述高尔夫球杆头的MOI-Y测量值在 $420\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 和 $500\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 之间,以及

其中所述高尔夫球杆头的MOI-SA测量值小于 $850\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,其中MOI-SA是绕高尔夫球杆的杆轴的MOI。

5. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆头,其中如果所述MOI-Y的值大于500,则所述MOI-Z的值由公式决定:

$$\text{MOI-Z} \leq (0.47 * \text{MOI-Y}) + 33.$$

6. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆头,其中所述高尔夫球杆头的MOI-X与MOI-Z之比值大于1.10。

7. 根据权利要求6所述的高尔夫球杆头,其中所述高尔夫球杆头的MOI-X与MOI-Z之比值大于1.20。

8. 根据权利要求7所述的高尔夫球杆头,其中所述高尔夫球杆头的MOI-X与MOI-Z之比值大于1.28。

9. 根据权利要求8所述的高尔夫球杆头,其中所述高尔夫球杆头的MOI-Z测量值小于 $268\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,以及

其中所述高尔夫球杆头的MOI-X测量值大于 $320\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,以及

其中所述高尔夫球杆头的MOI-SA测量值小于 $850\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,其中MOI-SA是绕高尔夫球杆的杆轴的MOI。

10. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆头,其中,所述高尔夫球杆头还包括第二配重构件,所述第二配重构件沿跟部到趾部的方向位于所述高尔夫球杆头的中心部分附近,基本

与所述面中心成一直线并位于所述面中心的后方,且位于所述第一配重构件的后方。

11. 一种高尔夫球杆头,包括:

前部,所述前部包括限定面中心的击打面,并位于所述高尔夫球杆头的前方的部分;

后部,所述后部位于所述击打面的后方;以及

至少一个第一配重构件,所述至少一个第一配重构件以跟部到趾部的方向位于所述高尔夫球杆头的中心部分附近,基本与所述面中心成一直线并位于所述面中心的后方;

其中x轴定义为与所述击打面的几何中心相切的具有朝向所述高尔夫球杆头的跟部的正方向的水平轴,y轴是与所述x轴正交的具有朝向所述高尔夫球杆头的顶部的正方向的垂直轴,以及z轴与所述x轴和所述y轴均正交并具有朝向所述高尔夫球杆头的所述前部的正方向;以及

其中,所述高尔夫球杆头的MOI-X、MOI-Z和CG-Z的值满足以下公式:

$$\frac{\text{MOI-X}}{\text{MOI-Z}} * 100 \geq (6.7501 * \text{CG-Z}) - 99.30,$$

其中所述高尔夫球杆头的MOI-Z测量值小于268kg-mm²,以及

其中CG-Z是从所述击打面向后的CG位置,其沿着所述z轴从所述面中心向后测量。

12. 根据权利要求11所述的高尔夫球杆头,其中,所述高尔夫球杆头的MOI-Y、MOI-Z和CG-Z的值满足以下公式:

$$\frac{\text{MOI-Y}}{\text{MOI-Z}} * 100 \geq (11.349 * \text{CG-Z}) - 175.76。$$

13. 根据权利要求12所述的高尔夫球杆头,其中,所述高尔夫球杆头的MOI-X、MOI-Y、MOI-Z和CG-Z的值满足以下公式:

$$\frac{(\text{MOI-X} + \text{MOI-Y})}{\text{MOI-Z}} * 100 \geq (18.67 * \text{CG-Z}) - 296.63。$$

14. 根据权利要求13所述的高尔夫球杆头,其中所述高尔夫球杆头的MOI-Y测量值在420kg-mm²和500kg-mm²之间,

其中所述高尔夫球杆头的MOI-X测量值大于320kg-mm²,以及

其中所述高尔夫球杆头的MOI-SA测量值小于800kg-mm²,其中MOI-SA是绕高尔夫球杆的杆轴的MOI。

15. 根据权利要求14所述的高尔夫球杆头,其中,所述高尔夫球杆头的CG-Z测量值在25mm至40mm之间。

16. 根据权利要求15所述的高尔夫球杆头,其中,所述高尔夫球杆头的CG-Z测量值在26mm至38mm之间。

17. 根据权利要求16所述的高尔夫球杆头,其中,所述高尔夫球杆头的CG-Z测量值在27mm至36mm之间。

18. 根据权利要求11所述的高尔夫球杆头,其中,所述高尔夫球杆头还包括第二配重构件,所述第二配重构件沿跟部到趾部的方向位于所述高尔夫球杆头的中心部分附近,基本与所述面中心成一直线并位于所述面中心的后方,且位于所述第一配重构件的后方。

19. 根据权利要求18所述的高尔夫球杆头,其中,所述前部由具有第一密度的第一材料制成,

其中所述后部由具有第二密度的第二材料制成,

其中所述第一配重构件和所述第二配重构件均由具有第三密度的第三材料制成,以及其中所述第三密度大于所述第一密度和所述第二密度。

20. 根据权利要求19所述的高尔夫球杆头,其中,所述第一密度大于所述第二密度。

具有改进的惯性性能的高尔夫球杆头

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及一种新的改进的高尔夫球杆,其具有改进的惯性矩(MOI)的特征以及改进的重心(CG)位置。更具体地,根据本发明的高尔夫球杆头实现了相对较低的绕Z轴的惯性矩MOI(MOI-Z),绕杆轴的低的惯性矩MOI(MOI-SA),其都与围绕X和Y轴的高MOI(MOI-X和MOI-Y)相结合,并且维持始终相对低的在沿着X-Y平面与杆颈轴相切方向测量的CG位置(CG-B)。

背景技术

[0002] 随着现代超大型金属木的发展,此类型的高尔夫球杆的性能已大大超过其前身“柿木”。这些金属木型高尔夫球杆性能优于其前身的方法之一是总距离的增加,这通常归因于这些金属木所使用的薄金属材料固有的弹性形变。金属木型高尔夫球杆已优于其前身的另一种方式是增加了高尔夫球杆头的整体容错性,这通常归因于高尔夫球杆头本身的MOI的增加。

[0003] 高尔夫球杆头的MOI通常是用于描述物体在受到另一物体撞击时抵抗旋转运动的能力的术语。在高尔夫球杆头的情况下,MOI是指高尔夫球杆头在受到高尔夫球撞击时抵抗不期望的扭曲的能力,因为这种扭曲运动通常将改变高尔夫球杆头的面引角,使其远离预定目标线,从而使高尔夫球远离预定目标。

[0004] MacKeil的美国专利US5,354,055显示了通过将重心(CG)位置向后放置来增加高尔夫球杆头的MOI的最早尝试之一。Helmstetter等人的美国专利US6,364,788显示了利用配重构件来帮助控制高尔夫球杆头的MOI。这两个专利都涉及高尔夫球杆头的MOI-y,因为其涉及到高尔夫球杆头在跟部和趾部方向上遇到偏心撞击时保持稳定的能力。

[0005] Cackett等人的美国专利US7,850,542阐述了MOI研究的进一步进展,其中认识到不同MOI的不同旋转轴(也称作 I_{xx} , I_{yy} 和 I_{zz} ,代替MOI-X,MOI-Y和MOI-Z)。尽管已认识到并识别出MOI值的差异,但美国专利US7,850,542仅将注意力集中在 I_{xx} 和 I_{yy} (已适应并更改为当前的参考术语),而没有认识到最后一个MOI值, I_{zz} 或MOI-SA的重要性以及其如何影响高尔夫球杆的性能。

[0006] 尽管有上述内容,没有任何参考文献认识到高尔夫球杆头的面水平向前和向后的MOI(MOI-Z)的重要性,以及设计高尔夫球杆的方法,该高尔夫球杆利用具有最佳MOI-Z值和最小MOI-SA值的高尔夫球杆的性能特征。此外,仔细研究MOI-Z值将得出CG位置,该位置将与上述MOI-Z值结合使用以创造更优的性能。由此可见,需要通过研究MOI-Z和MOI-SA的重要性、以及CG位置和设计高尔夫球头,来对能够达到更好的性能的高尔夫球杆进行更多的研究和设计。

发明内容

[0007] 本发明的一个方面是一种高尔夫球杆头,所述高尔夫球杆头包括前部,所述前部包括限定面中心的击打面,并位于所述高尔夫球杆头的前方的部分;位于击打面后方的后

部;至少一个配重构件,其以跟部到趾部的方向位于高尔夫球杆头的中心部分附近,基本与面中心成一直线并位于面中心的后方。其中x轴定义为与所述击打面的几何中心相切的具有朝向所述高尔夫球杆头的跟部的正方向的水平轴,y轴是与所述x轴正交的具有朝向所述高尔夫球杆头的顶部的正方向的垂直轴,以及z轴与所述x轴和所述y轴均正交且具有朝向所述高尔夫球杆头的前部的正方向;以及其中所述高尔夫球杆头的MOI-Y与MOI-Z之比值约大于1.50。

[0008] 本发明的另一方面是一种高尔夫球杆头,所述高尔夫球杆头包括前部,所述前部包括限定面中心的击打面并位于所述高尔夫球杆头的前方的部分;位于击打面后方的后部;至少一个配重构件,其以跟部到趾部的方向位于高尔夫球杆头的中心部分附近,基本与面中心成一直线并位于面中心后方。其中x轴定义为与所述击打面的几何中心相切的具有朝向所述高尔夫球杆头的跟部的正方向的水平轴,y轴是与所述x轴正交的具有朝向所述高尔夫球杆头的顶部的正方向的垂直轴,以及z轴与所述x轴和所述y轴均正交并具有朝向所述高尔夫球杆头前部的正方向;以及其中所述高尔夫球杆头具有满足公式

$$\frac{\text{MOI-X}}{\text{MOI-Z}} * 100 \geq (6.7501 * \text{CG-Z}) - 99.30 \text{ 的 MOI-X、MOI-Z 和 CG-Z 值。}$$

[0009] 以下参考附图、说明书和权利要求书,将更好地理解本发明的这些和其他特征、方面和优点。此外,本文使用的措辞“中心部分附近”指的是距离中心部分预设的距离以满足预期目的的要求。进一步地,本文使用的例如“基本”的术语指的是落入了本领域技术人员可理解的为满足预期目的的要求的预设容差内。在不同的情况下,这可以是例如5%的容差内、10%的容差内等。因此,在一个实施例中,术语“基本……成一直线”意味着元件在“绝对成……一直线”的预设容差内。

附图说明

[0010] 通过如附图所示的本发明的以下描述,本发明的前述内容、其他特征和优点将变得显而易见。并入本文并构成说明书一部分的附图进一步用于解释本发明的原理,并使相关领域的技术人员能够制造和使用本发明。

[0011] 附图中的图1示出了根据本发明示例性实施方式的高尔夫球杆头的透视图;

[0012] 附图中的图2示出了根据本发明示例性实施方式的高尔夫球杆头的俯视图;

[0013] 附图中的图3示出了根据本发明示例性实施方式的高尔夫球杆头的主视图;

[0014] 附图中的图4示出了与现有技术的高尔夫球杆头相比的本发明的MOI-Z相对于MOI-Y的值的图;

[0015] 附图中的图5示出了与现有技术的高尔夫球杆头相比的本发明的MOI-Z相对于MOI-杆轴的值的图;

[0016] 附图中的图6示出了与现有技术的高尔夫球杆头相比的本发明的MOI-Y相对于MOI-杆轴的值的图;

[0017] 附图中的图7示出了与现有技术的高尔夫球杆头相比的本发明的MOI-X相对于MOI杆轴的值的图;

[0018] 附图中的图8示出了与现有技术的高尔夫球杆头相比的本发明的MOI-Z相对于CG-B/面宽度的值的图;

[0019] 附图中的图9示出了与现有技术的高尔夫球杆头相比的本发明的MOI-Z相对于CG-B/杆头宽度的值的图；

[0020] 附图中的图10示出了与现有技术的高尔夫球杆头相比的本发明的MOI-X/MOI-Z相对于CG-Z的值的图；

[0021] 附图中的图11示出了与现有技术的高尔夫球杆头相比的本发明的MOI-Y/MOI-Z相对于CG-Z的值的图；

[0022] 附图中的图12示出了与现有技术的高尔夫球杆头相比的本发明的(MOI-X+MOI-Y)/MOI-Z相对于CG-Z的值的图；

[0023] 附图中的图13示出了根据本发明的示例性实施方式的高尔夫球杆头的分解的底部透视图；

[0024] 附图中的图14示出了根据本发明示例性实施方式的高尔夫球杆头的水平剖视图；

[0025] 附图中的图15示出了根据本发明的示例性实施方式的高尔夫球杆头的垂直剖视图；

[0026] 附图中的图16示出了根据本发明的可选的实施方式的高尔夫球杆头的透视图；

[0027] 附图中的图17示出了根据本发明的可选的实施方式的高尔夫球杆头的俯视图；

[0028] 附图中的图18示出了根据本发明的可选的实施方式的高尔夫球杆头的主视图；

[0029] 附图中的图19示出了根据本发明的可选的实施方式的高尔夫球杆头的水平剖视图；以及

[0030] 附图中的图20示出了根据本发明的可选的实施方式的高尔夫球杆头的垂直剖视图。

具体实施方式

[0031] 以下详细描述了实施本发明的目前最佳模式。由于本发明的范围由所附的权利要求书最佳地限定，因此本描述不是限制性的，而仅仅是出于说明本发明的一般原理的目的。

[0032] 下面描述各种发明特征，并且每个特征可以彼此独立地使用或与其他特征组合使用。然而，任何单独的发明特征可能不能解决以上讨论的每个问题或所有问题，或者仅可以解决以上讨论的问题之一。进一步地，下面描述的任何特征可能无法完全解决上面讨论的一个或多个问题。

[0033] 在开始对本发明的高尔夫球杆头及其性能标准进行讨论之前，值得注意的是，以下的讨论将基于坐标系101和测量轴，所述测量轴对于适当评估性能值是关键。因此，在此重要的是认识到，尽管用于以下测量值的具体名称对于理解本发明很重要，但是命名术语不应被孤立地看待。更重要的是，以下给出的数值需要结合坐标系与高尔夫球杆头本身的关系来考虑。为了提供足够的信息以避免任何歧义，以下提供的每个参考高尔夫球杆头的附图都将附有一个相互一致的坐标系。

[0034] 根据以上所述，为后续的论述建立参考坐标系，附图中的图1示出了将用于定义本发明的各种测量和性能图的坐标系101。当前论述中采用的x轴是指从跟部到趾部方向与击打面水平的轴。当前论述中采用的y轴是指从顶部到底部穿过球杆的垂直轴。当前论述中采用的z轴是指在前后方向上前后水平的水平轴。换言之，也可将x轴定义为与击打面的几何中心相切的水平轴，x轴的正方向朝向高尔夫球杆头的跟部，y轴是与x轴正交的垂直轴，y

轴的正方向朝向高尔夫球杆头的顶部，z轴与x轴和y轴均正交，且z轴的正方向朝向高尔夫球杆头的前部。以上所述的x-y-z坐标系对于所有后续论述应相同。

[0035] 附图中的图1示出了根据本发明实施方式的高尔夫球杆头100的透视图。在图1所示的透视图，高尔夫球杆头100看上去可能与其他高尔夫球杆头没有很大不同，但是随后的附图和论述将表明，高尔夫球杆头100的内部部件和材料性能使其能够实现与本发明一致的独特性能。图1示出了包括击打面嵌件的高尔夫球杆头100的前部104的面中心102的位置。如此处所示并由本发明所指的面中心涉及通过USGA提供的面中心模板测量(此为高尔夫球杆领域的普通技术人员通常已知的)的所述高尔夫球杆头100的击打面部分的几何中心。后部106连接到前部104的后方，后部106构成高尔夫球杆头100的后端。

[0036] 在本发明的实施方式中，前部104通常可由密度在约7.75g/cc至约8.00g/cc之间的钢型材料制成，从而允许高尔夫球杆头100的大部分质量集中在高尔夫球杆头100的前底部区域。在本发明的实施方式中，高尔夫球杆头100的后部106通常可由密度在约4.00g/cc至约5.00g/cc之间的标准钛材料制成，从而使得高尔夫球杆头100的后部106相对较轻。然而，应该注意的是在本发明的可选的实施方式中，前部104也可由标准钛材料制成，如Ti-6-4、Ti-8-1-1、SP-700或任何其他类型的钛材料，而不偏离本发明的范围和内容。

[0037] 为了示出高尔夫球杆头100的更具体的特征，提供附图的图2和图3以深入理解高尔夫球杆头200的某些特定固有特征，这对于确定其改进的性能非常重要。首先，除了说明具有前部204和后部206的高尔夫球杆头200之外，附图中的图2还示出了沿坐标系201上的x-z平面的重心(CG) 210位置。尽管相对于高尔夫球杆头200的惯性性能将更详细地论述CG位置的细节，本发明的高尔夫球杆头200的总体方向是具有CG位置，所述CG位置位于距高尔夫球杆头200前部一定距离的后方以产生最有利的结果。

[0038] 更具体地，在本发明中，从击打面向后的CG位置在此被标识为CG-Z通常在约25mm至约40mm之间，更优选地，在约26mm至约38mm之间，以及最优选地在约27mm至约36mm之间，且均沿坐标系201所示的Z轴从面中心202向后测量。除了说明CG-Z 212值以外，还提供了一种可选的测量方法来测量CG 210在球杆头200内后方多远。在所述可选的方法中，从杆轴215测量CG 210，并且这一测量值被示作CG-C 214，其通常被测量为在约10mm至约25mm之间，更优选地在约12mm至约23mm之间，以及最优选在约14mm至约21mm之间，且均沿坐标系201所示的Z轴从杆轴215向后测量。

[0039] 应当注意，无论是从面中心202还是从杆轴215开始测量，沿Z轴向后的CG 210位置的关键位置对于本发明的高尔夫球杆头200的正确功能是至关重要的。如果CG 210的位置太靠前，则高尔夫球杆头200可会导致低MOI-X和MOI-Y，以及与高尔夫球接触时产生的回旋太低而无法获得理想的结果。然而，在可选的实施方式中，如果CG 210的位置太靠后，则高尔夫球杆头200会产生过多的旋转以不能产生期望的结果。因此，可以看出沿Z轴向后的CG位置的临界度是非常具体的数值范围的良好平衡，如果该数值范围偏离以上阐述的范围，则会严重阻碍高尔夫球杆头200的性能。

[0040] 附图的图3示出了另一重要的CG 210测量，其对于本发明正确的功能是重要的。更具体地，除了如前所示的高尔夫球杆头200的所有基本部件之外，图3现在还引入从杆轴215沿坐标系301所示的x-y平面对CG 210位置的另一测量。更具体地，图3示出了CG 210测量，所述CG 210测量沿着该x-y平面垂直于杆轴215，远离实际杆轴215本身，在本申请中被称为

CG-B。高尔夫球杆头210的CG-B通常可以在约32mm至约39mm之间,更优选地在约33mm至约38mm之间,以及最优选地为大约35mm。

[0041] 除了说明非常重要的高尔夫球杆头的CG-B测量值外,附图的图3还示出了测量值W1和W2,其分别代表高尔夫球杆头200本身的宽度和高尔夫球杆头200的面宽度。在本发明的实施方式中,高尔夫球杆头W1的宽度通常可在约130mm至约140mm之间,更优选在约132mm至约138mm之间,以及最优选地为大约136mm。面宽度W2通常可在约95mm至约105mm之间,更优选地在约97mm至约103mm之间,以及最优选为大约100mm。

[0042] 由于定义了高尔夫球杆头200的CG位置,与本发明相关的其他重要特征涉及高尔夫球杆头200的惯性矩(MOI)。高尔夫球杆头的MOI通常描述高尔夫球杆头在与前述CG位置不对准的位置上撞击物体时抵抗扭曲的能力。更具体地,高尔夫球杆头的MOI与高尔夫球杆头相对于CG位置抵抗扭曲的能力有关。本领域公知,高尔夫球杆头200的MOI通常可以分解为三个特有的组成部件,这与高尔夫球杆头200抵抗沿三个不同轴旋转的能力有关,该三个轴的起点与高尔夫球杆头的CG位置重合。通常引用MOI的三个旋转轴与坐标系101、201和301(分别如图1、图2和图3所示)重合,其中MOI-X绕穿过CG位置的X轴而测量,MOI-Y绕穿过CG位置的Y轴而测量,MOI-Z绕穿过CG位置的Z轴而测量。

[0043] 如前所述已经暗示的,本发明的高尔夫球杆头200通常在绕X和Y轴的方向上具有较高的MOI值,而在绕Z轴的方向上则保持较低的MOI值。更具体地,本发明的高尔夫球杆头200通常具有绕X轴的MOI(MOI-X),其约大于 $300\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,更优选为约大于 $310\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,最优选为约大于 $320\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,而不偏离本发明的范围和内容。关于绕Y轴的MOI(MOI-Y),本发明的高尔夫球杆头200通常具有绕Y轴的MOI,其约大于 $400\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,更优选为约大于 $410\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,以及最优选为约大于 $420\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,而不背离本发明的范围和内容。

[0044] 尽管前述的绕X和Y轴的较大的MOI值在高尔夫球杆200设计领域不一定是新的,但是保持这些数值的同时减小绕Z轴的MOI(MOI-Z),并且保持围绕杆轴的MOI(MOI-SA)最小的能力是本发明的关键。尽管高尔夫行业的大多数人都将注意力专心地集中在通过试图将MOI-Y增大到天文数字以提供对偏心击球的容错性的高尔夫球杆头200的能力上,但是他们未能认识到通过减小绕Z轴(MOI-Z)的MOI以及使绕杆轴的MOI(MOI-SA)最小化来提供更高的杆头速度和更高的球速的高尔夫球杆头200的能力。本发明致力于非常具体的无法识别的特征,并且已开发了一种高尔夫球杆头200设计,以通过致力于绕Z轴的MOI来利用并最大化高尔夫球杆头200的性能。更具体地,根据本发明的高尔夫球杆头200通常可具有绕Z轴的MOI,其MOI约小于 $268\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,更优选约小于 $260\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,最优选约小于 $250\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 。另外,高尔夫球杆头200通常可具有约小于 $850\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 的绕杆轴的MOI。

[0045] 应当注意的是,上述的低MOI-Z值本身不能准确地描述本发明,因为具有较小占据空间的老式高尔夫球杆头可固有地具有低MOI-Z值,以及低MOI-X和MOI-Y值。因此,此处认识到本发明是基于通过MOI-X和MOI-Y值获得的不同值之间的相互关系是非常重要的,因为其涉及MOI-Z和MOI-SA以及上述CG位置。

[0046] 为了体现本发明的本质,可在MOI-X,MOI-Y和MOI-Z之间创建比值以帮助提供量化此关系的一种方法。在第一示例中,可以创建MOI-X与MOI-Z的比值以帮助量化当前的高尔夫球杆头200,如下式(1)所示。在本发明的一个示例性实施方式中,MOI-X与MOI-Z之比值约大于1.10,更优选约大于1.20,最优选约大于1.28。

$$[0047] \quad \text{MOI-X 与 MOI-Z 之比值} = \frac{\text{MOI-X}}{\text{MOI-Z}} \quad \text{式 (1)}$$

[0048] 类似地,可建立类似的称为MOI-Y与MOI-Z的比值以量化当前的高尔夫球杆头200,如下式(2)所示。在本发明的一个实施方式中,MOI-Y与MOI-Z之比值约大于1.50,更优选约大于1.57,最优选约大于1.68。

$$[0049] \quad \text{MOI-Y 与 MOI-Z 之比值} = \frac{\text{MOI-Y}}{\text{MOI-Z}} \quad \text{式 (2)}$$

[0050] 从以上式(1)和(2)建立的关系可以看出,本发明涉及高尔夫球杆头200的MOI之间的特定关系,且特别着重于使围绕Z轴的MOI-Z最小化的同时保持较高的MOI-Y。为了进一步说明,所述关系的图示如图4所示。

[0051] 附图中的图4示出了各种高尔夫球杆头的各种数据点及其各自的MOI-Z值以及其MOI-Y值的图。在图4中,X轴代表MOI-Y,而Y轴代表MOI-Z。图4中的数据点被分为圆点和星号。圆点代表“现有技术”高尔夫球杆头的的数据,而星号数据点代表本发明。

[0052] 对现有技术数据点的仔细研究将表明,对于所有具有大于 $420\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 的MOI-Y值的现代高尔夫球杆头,现有技术中的任何高尔夫球杆头都不能实现低于 $268\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 的MOI-Z值。然而,更进一步地研究图4的曲线将显示,随着高尔夫球杆头的MOI-Y值超过 $500\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,可建立附加关系以量化本发明实现最佳MOI-Z与MOI-Y关系的能力。实际上,该关系在图4中表示为 $Y \leq 0.47x + 33$ 。结合以上阐述的两个条件可以另一种特有的方式来量化本发明,而对于MOI-Y在 $420\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 至 $500\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 之间的高尔夫球杆头,高尔夫球杆头通常具有约小于 $268\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 的MOI-Z;但是,对于MOI-Y大于 $500\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 的高尔夫球杆头,高尔夫球杆头的MOI-Z可以满足以下式(3):

$$[0053] \quad \text{MOI-Z} \leq (0.47 * \text{MOI-Y}) + 33 \quad \text{式 (3)}$$

[0054] 换言之,在本发明的一个实施方式中,如果MOI-Y值大于 $500\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,高尔夫球杆头200的MOI-Z值可满足关系 $\text{MOI-Z} \leq (0.47 * \text{MOI-Y}) + 33$,如果MOI-Y值在 $420\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 和 $500\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 之间,则MOI-Z小于 $268\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 。

[0055] 附图的图5引入与高尔夫球杆头有关的前述未论述的称为MOI-杆轴(MOI-SA)的另一个MOI值。因为与杆轴相关,所以高尔夫球杆头的MOI被定义为高尔夫球杆头在与杆轴不对准的位置处与高尔夫球杆撞击时抵抗扭曲的能力。根据本发明的高尔夫球杆头的MOI-SA通常可小于约 $850\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,更优选约小于 $800\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,最优选约小于 $750\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 。在图5中突出显示了对于本发明很重要的MOI-SA和MOI-Z之间的关系。附图的图5表明,与MOI-SA值无关,所有现有技术的高尔夫球杆头的MOI-Z均大于 $268\text{kg}\cdot\text{mm}^2$,而所有本发明高尔夫球杆头的MOI-Z均小于约 $268\text{kg}\cdot\text{mm}^2$ 。

[0056] 附图的图6建立了高尔夫球杆头的MOI-Y与新引入的MOI-SA之间的图示关系。如果仔细研究图6所示的图将会发现,本发明能够获得高于平均值的MOI-Y,同时保持相对较小的MOI-SA。类似于前述的图,此图上的圆点指的是现有技术的高尔夫球杆头,而星号指的是本发明。由此可见,本发明占据了由公式 $Y \geq 0.52x + 147$ 所表示的先前未实现的空间,当该空间与该图中所使用的变量相联系时,得出以下式(4):

$$[0057] \quad \text{MOI-Y} \geq (0.52 * \text{MOI-SA}) + 147 \quad \text{式 (4)}$$

[0058] 附图中的图7建立了高尔夫球杆头的MOI-X与现在熟悉的MOI-SA之间的图示关系。

进一步地研究图7所示的图将会发现,在保持相对较小的MOI-SA的同时,本发明能够实现高于平均的MOI-X。由此可知,本发明占据了由公式 $Y \geq 0.40x + 50$ 表示的先前未实现的空间,当该空间与该图中使用的变量相联系时,得到以下式(5):

$$[0059] \quad \text{MOI-X} \geq (0.40 * \text{MOI-SA}) + 50 \quad \text{式(5)}$$

[0060] 附图中的图8在高尔夫球杆头的MOI-Z与CG-B/面宽比值间建立了图示关系。CG-B和面宽的测量值均可在图3以及段[0022]和[0023]的论述中找到。CG-B的测量值在图3中明确示出,而图8中图表所示的面宽表示为W2。仔细研究图8所示的图,可发现本发明能够实现较低的MOI-Z,同时CG-B/面宽值始终如一地保持在0.4以上。CG-B/面宽表示保持中等大小的面宽的高尔夫球杆头的时的重心位置。

[0061] 从图8所示的图表中可以看出,本发明占据了由公式 $Y \leq 1000x - 150$ 表示的先前未实现的空间,当将该空间与该图中使用的变量相联系时,得到以下式(6):

$$[0062] \quad \text{MOI-Z} \leq \left(1000 * \frac{\text{CG-B}}{\text{面宽}} \right) - 150 \quad \text{式(6)}$$

[0063] 附图中的图9建立了高尔夫球杆头的MOI-Z与CG-B/头宽比值之间的图示关系。CG-B和头宽的测量值均可在图3以及段[0022]和[0023]的论述中找到。CG-B的测量值在图3中明确示出,而图9中图表所示的头宽表示为W1。仔细研究图9所示的图,可发现本发明能够实现较低的MOI-Z,同时CG-B/头宽值始终如一地保持在0.34以上。CG-B/头宽表示保持中等大小头宽的高尔夫球杆头时的重心位置。

[0064] 由图9所示的图表可以看出,本发明占据了先前未实现的空间,该空间由低于 $320 \text{kg} \cdot \text{mm}^2$ 的MOI-Z值和约大于0.34的CG-B/头宽值所表示。

[0065] 附图中的图10建立了根据本发明实施方式的高尔夫球杆的性能的另一种图示关系。更具体地,附图中的图10示出了MOI-X/MOI-Z和CG-Z之间的关系。MOI-X与 I_{xx} 互换使用,MOI-Y与 I_{yy} 互换使用,最后MOI-Z与 I_{zz} 互换使用。高尔夫球杆头的CG-Z的定义和测量值可以在前面的附图中图2的相关论述中找到,而建立MOI-X和MOI-Z的背景信息已经在前文论述过。尽管对于不熟悉高尔夫球杆设计的人来说,对于X轴和Y轴的图的选择最初可能看起来是随机的,但是仔细研究将发现,此处创建的关系对于本发明的正确的性能绝对至关重要。在图10所示的图的Y轴上,在此创建MOI-X和MOI-Z之间的比值。这一创建的比值说明本发明的高尔夫球杆头使一个变量(MOI-X)的值最大化同时又使另一个变量(MOI-Z)的值最小的能力;这与本发明的主题相呼应。在图10所示的图的X轴中使用的CG-Z表示从高尔夫球杆头的前部向后的高尔夫球杆头的CG位置,并且期望将其保持在上述范围内。

[0066] 进一步研究图10所示的图,将发现本发明占据了先前未实现的图的一部分。图的此部分由其他现有技术数据点通过公式 $Y \geq 6.7501x - 99.30$ 表示,将其与该图中使用的变量相联系时,得到以下式(7):

$$[0067] \quad \frac{\text{MOI-X}}{\text{MOI-Z}} * 100 \geq (6.7501 * \text{CG-Z}) - 99.30 \quad \text{式(7)}$$

[0068] 附图中的图11通过在MOI-Y/MOI-Z和CG-Z之间建立关系来建立根据本发明实施方式的高尔夫球杆的另一图示关系。高尔夫球杆头的CG-Z的定义和测量值可在前面的附图中图2的相关论述中找到,而建立MOI-Y和MOI-Z的背景信息已经在前文论述过。与前述类似,MOI-Y和MOI-Z之间的关系表明高尔夫球杆能够沿MOI-Y轴实现大的容错性,同时最小化高

尔夫球杆头的MOI-Z以实现更高的球速,如前所述。与前面的论述类似,附图中的图11示出了本发明能够实现以前未实现的性能特征。图中的这一部分由其他现有技术数据点通过公式 $Y \geq 11.349x - 175.76$ 表示,将其与该图中使用的变量相联系时,得到以下式(8):

$$[0069] \quad \frac{MOI-Y}{MOI-Z} * 100 \geq (11.349 * CG-Z) - 175.76 \quad \text{式 (8)}$$

[0070] 附图中的图12通过在(MOI-X+MOI-Y)/MOI-Z和CG-Z之间建立关系来建立根据本发明实施方式的高尔夫球杆的另一图示关系。高尔夫球杆头的CG-Z的定义和测量值可在前面的附图中图2的相关论述中找到,而建立MOI-X,MOI-Y和MOI-Z的背景信息已经在前文论述过。与前述类似,MOI-X,MOI-Y和MOI-Z之间的关系表明高尔夫球杆能够沿MOI-X和MOI-Y轴实现大的容错性,同时最小化高尔夫球杆头的MOI-Z以实现更高的球速。与前述类似,附图中的图12表明本发明能够实现先前未实现的性能特征。图中的此部分由其他现有技术数据点通过公式 $Y \geq 18.67x - 296.63$ 表示,将其与该图中使用的变量相联系时,得到以下式(9):

$$[0071] \quad \frac{(MOI-X + MOI-Y)}{MOI-Z} * 100 \geq (18.67 * CG-Z) - 296.63 \quad \text{式 (9)}$$

[0072] 图13至图15示出了用于实现上述性能特征的高尔夫球杆头及其内部部件的不同的分解图和剖视图。图13示出了能够实现前述性能特征的高尔夫球杆头1300的示例性设计的分解透视图。高尔夫球杆头1300由先前在图1中就前部1304和后部1306论述的基本部件制成。然而,高尔夫球杆头1300的此分解图允许更详细地示出附加部件。更具体地,图13表明与高尔夫球杆头构造中的通常情况一样,前部1304可以进一步由称为击打面嵌件1320的单独的部件构成,以形成高尔夫球杆头1300的击打部。高尔夫球杆头1300的后部1306是使其更有意义之处。为了获得更高的MOI-Y,更高的MOI-X和更低的MOI-Z的性能数据,大量的质量被重新分配到远离边缘的高尔夫球杆头中心。为了实现这点,本发明利用全部由比前部1304或后部1306的密度高的高密度材料构成的四个配重构件。四个配重构件可被分成前底部配重构件1322,前内部配重构件1324,后内部配重构件1326和后底部配重构件1328,并且这些配重构件通常都可具有大于13g/cc的材料密度,更优选大于约15g/cc,最优选大于约17g/cc。

[0073] 应当注意,在本发明的示例性实施方式中,所有配重构件1322,1324,1326和1328均由具有相同高密度的相同材料制成,如前所述。然而,在本发明的可选的实施方式中,取决于设计标准和期望的CG位置,可将不同密度的钨用于不同的配重构件,所有这些都背离本发明的范围和内容。

[0074] 附图中的图14示出了根据本发明的示例性实施方式的高尔夫球杆头1400的剖视图。高尔夫球杆头的剖视图沿水平面横切高尔夫球杆头1400的表面截取,以允许更清楚地示出高尔夫球杆头1400与各种配重构件1422,1424,1426和1428之间的某些关系被。除了配重构件之外,图14中所示的高尔夫球杆头1400的剖视图还允许再引入面中心1402和CG位置1410,因为其与配重构件有关。从该图可以看出,至少一个配重构件在跟部到趾部的方向上位于高尔夫球杆头的中心部分附近,并且基本上位于所述面中心后方并与其成一直线。

[0075] 附图中的图15示出了根据本发明示例性实施方式的沿穿过面中心的垂直平面截取的高尔夫球杆头1500的剖视图。图15所示的高尔夫球杆头1500的剖视图提供了关于部件之间的相互作用关系的更多信息。更具体地,图15示出了位于高尔夫球杆头1500的前部

1504中的击打面嵌件1520。除上述外,图15还示出了前底部配重构件1522位于在前部1504内形成的容器中。尽管在图15的剖视图中未示出,但是前内部配重构件也位于前部1504中。后部1506与前部1504的后面连接。后部1506形成高尔夫球杆头1500的后主体部,并包括后内部配重构件1526和后底部配重构件1528。这些配重构件与用于形成前部1504和后部1506的特殊材料相结合,使得高尔夫球杆头1500能够实现前述的特有性能特征。

[0076] 图16至图20示出了根据本发明的可选的实施方式的高尔夫球杆头1600的各种透视图和剖视图,所述高尔夫球杆头1600能够实现前述的性能目标。与图1至图3和图13至图15所示的前实施方式相似,许多配重构件在沿面中心1602的后方沿x轴的跟部到趾部的方向位于高尔夫球杆头1600中心的附近,有助于最小化高尔夫球杆头1600的MOI-Z。

[0077] 更具体地,附图中的图16示出了根据本发明的可选的实施方式的高尔夫球杆头1600的透视图。尽管从高尔夫球杆头1600的透视图看不出亮点,但其确实为与本发明的特定实施方式有关的后续论述打下了基础。最后,类似于示出高尔夫球杆头的先前附图,图16提供了坐标系1601以指导后续的论述。

[0078] 附图中的图17示出了根据本发明的可选的实施方式的高尔夫球杆头1600的俯视图。在这一俯视图中,再次引入了一些类似的尺寸。首先,图17所示的高尔夫球杆头1600的俯视图允许更详细地示出面中心1602与CG1610之间的关系。沿z轴测量时,CG-Z测量值为1612。当相对于杆轴1615参考CG位置时,产生了另一种测量沿Z轴的CG位置的方法,称为CG-C 1614。CG-Z 1612和CG-C 1614测量值的数值范围与前述相差无几,但是本发明的这一实施方式提供了一种替代方法,通过略有不同的结构而无需多种材料的底座来实现这些目标。

[0079] 附图中的图18示出了根据本发明的该可选的实施方式的高尔夫球杆头1600的主视图。在这一主视图中,我们可以看到本实施方式用于帮助实现本发明的性能标准的另一个特征。更具体地,图18示出了在本发明的该实施方式中,为使高尔夫球杆头1600的MOI-Z最小化,通过改变高尔夫球杆头1600的趾部处的轮廓,从高尔夫球杆头1600的末端去除重量。高尔夫球杆头1600的趾部处的这种轮廓改变不仅去除了末端的重量,而且收紧高尔夫球杆头1600的表面轮廓以产生特有性能的高尔夫球杆头1600。

[0080] 除了示出这一趾部轮廓外,与前述类似,图18还示出了与杆轴1615相关的CG-B 1616测量。CG-B 1616的测量范围再一次与前文已经提到的一致,并且与本发明的设计意图没有太大的偏离。

[0081] 附图中的图19示出了根据本发明的该可选的实施方式的沿着水平面截取的高尔夫球杆头1600的切开剖视图。在本发明的这一实施方式中,将重物沿着高尔夫球杆头1600的中心部分放置的首要主题再次出现。更具体地,高尔夫球杆头1600还包括前内部配重构件1624和后内部配重构件1626。然而,这些配重构件与本发明的先前实施方式的不同之处在于,其可由与高尔夫球杆头1600的主体部分相同的材料制成,例如钛,并且可以直接铸造到主体内,而不脱离本发明的范围和内容。这些配重构件1624和1626也可由总重量为20-23克的钨类材料制成,以进一步改进高尔夫球杆头1600的性能,而不脱离本发明的范围和内容。

[0082] 附图中的图20提供了根据本发明的可选的实施方式的沿垂直平面截取的高尔夫球杆头1600的另一切开剖视图。再次,此处的测量值非常类似于先前关于前实施方式的论

述,以及CG-Z 1612值维持在与前述相同的范围内。沿着该线截取的高尔夫球杆头1600的剖视图允许更清楚地显示前内部配重构件1624和后内部配重构件1626的轮廓和几何形状,以及其与高尔夫球杆头1600主体部分的关系。

[0083] 除了操作示例中的内容外,除非另有明确说明,在说明书的上述部分中的所有数值范围,数量,值和百分比,例如材料数量,惯性矩,重心位置,杆面倾角,拔模角度,各种性能比等等可被理解为以“约”这一术语开头,即使“约”这一术语可能没有明确地出现在值、量或范围中。因此,除非相反地指出,否则以上说明书和权利要求书中列出的数值参数是近似值,其可以根据本发明寻求获得的所需特征而变化。至少,每一个数值参数应该根据所记录的有效数字的数目和采用一般的四舍五入技术来加以解释,而不是试图将等同原则的适用限制在权利要求的范围之内。

[0084] 尽管阐述本发明的广泛范围的数值范围和参数是近似值,但是在具体实例中阐述的数值被尽可能精确地记录。然而,任何数值本身都包括一定的误差,这些误差必然是由于在各自测试测量发现的标准偏差造成的。此外,当在此列出不同范围的数值范围时,可以使用包括所述值的这些值的任何组合。

[0085] 当然,应该理解,前述内容与本发明的示例性实施方式有关,并且可以在不脱离如所附权利要求书所阐述的本发明的精神和范围的情况下进行修改。

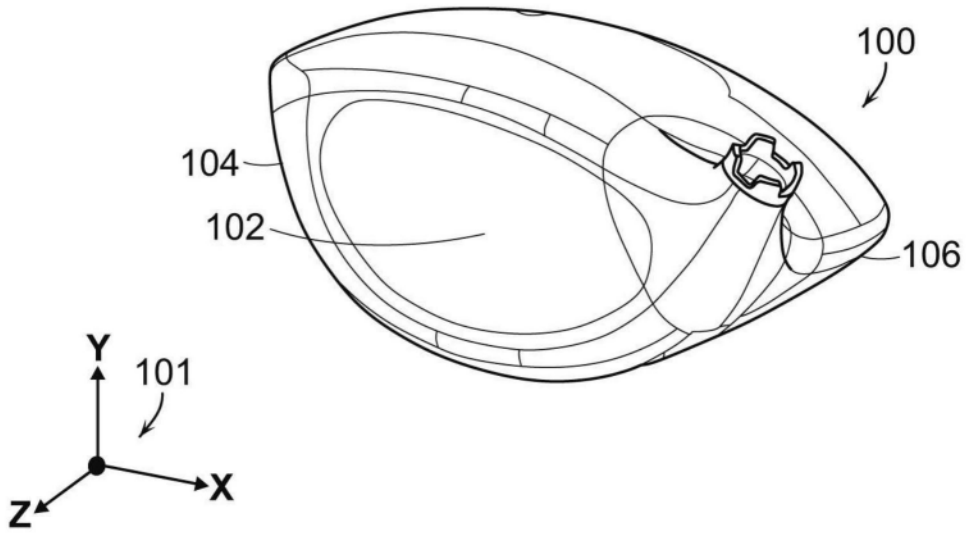


图1

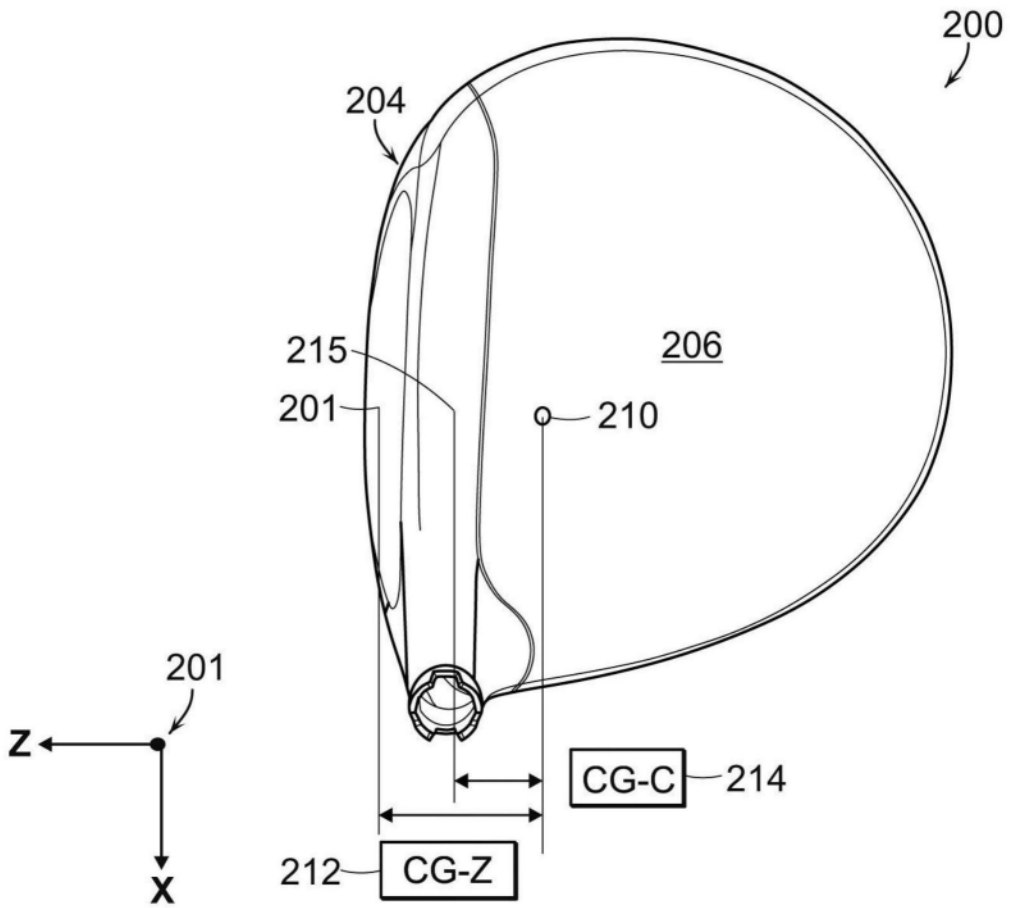


图2

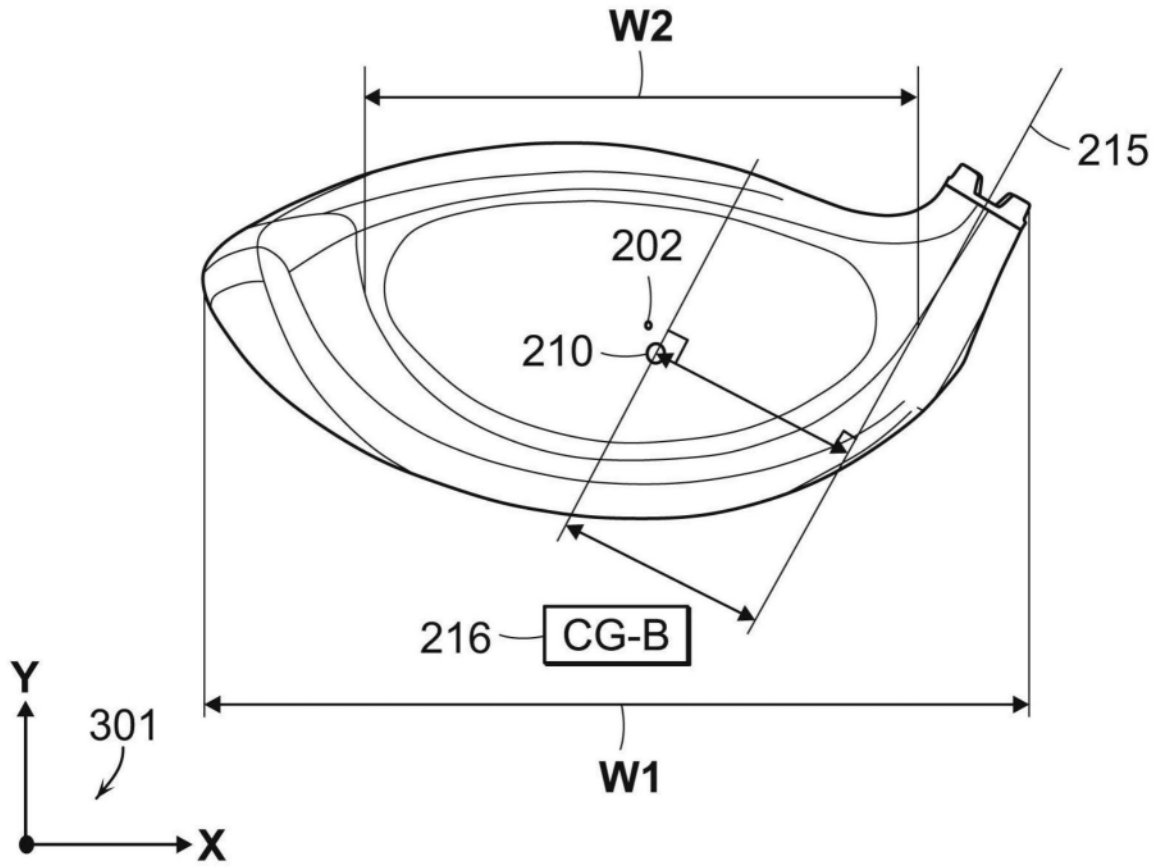


图3

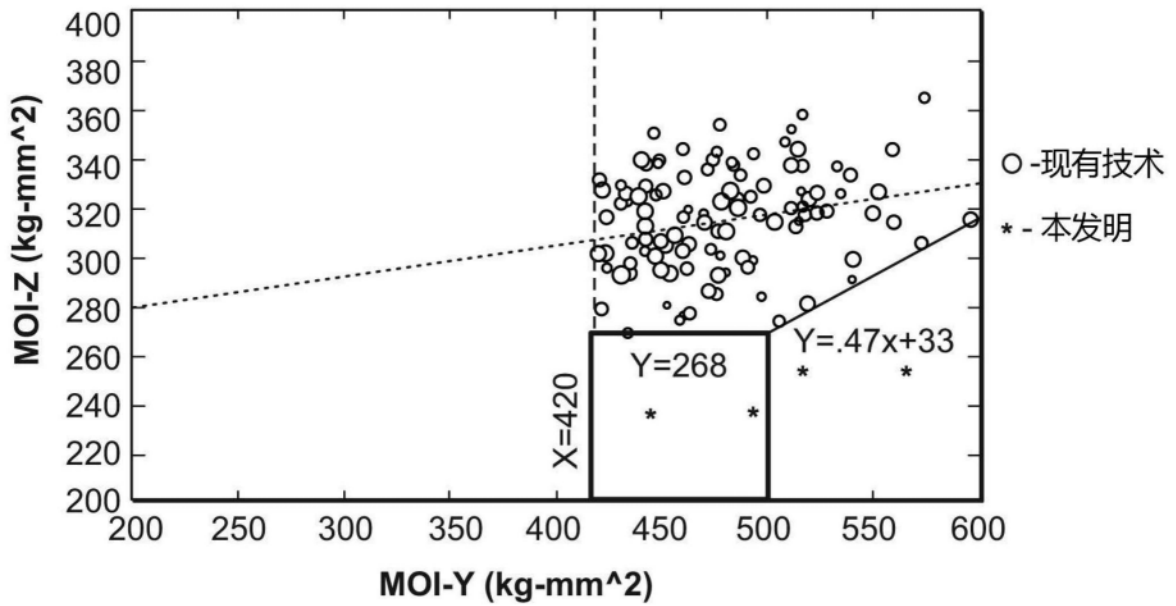


图4

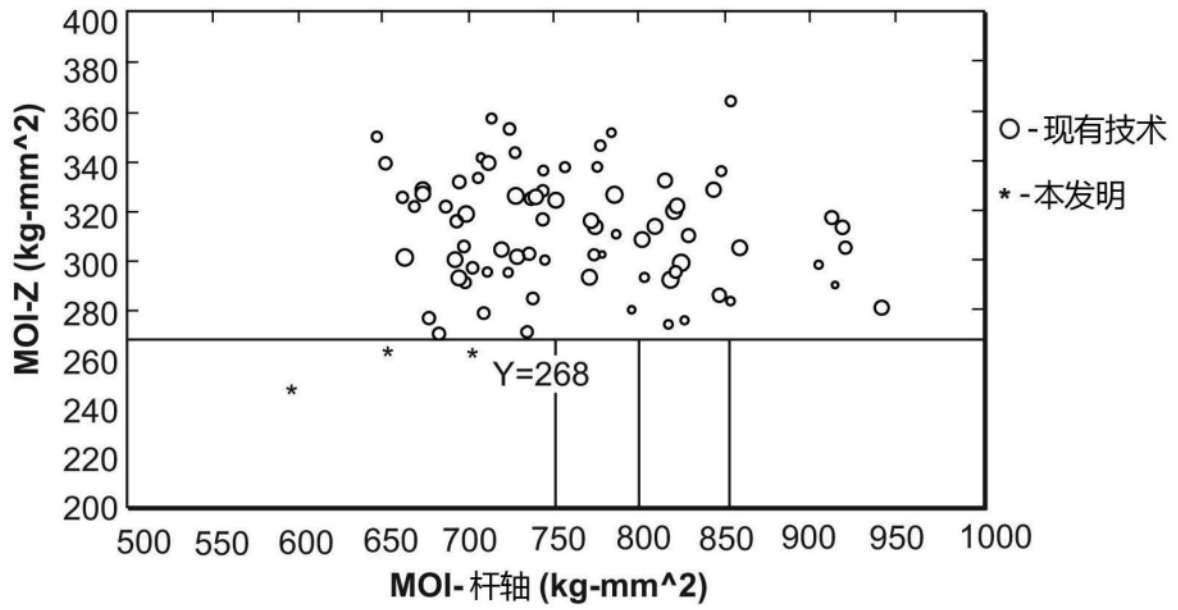


图5

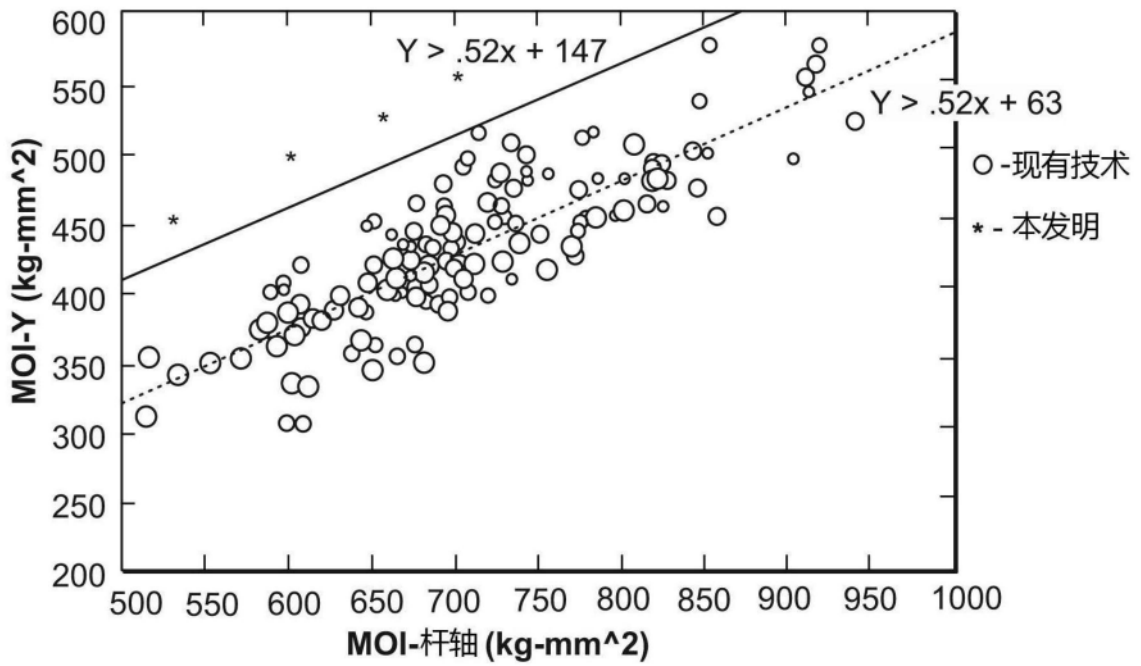


图6

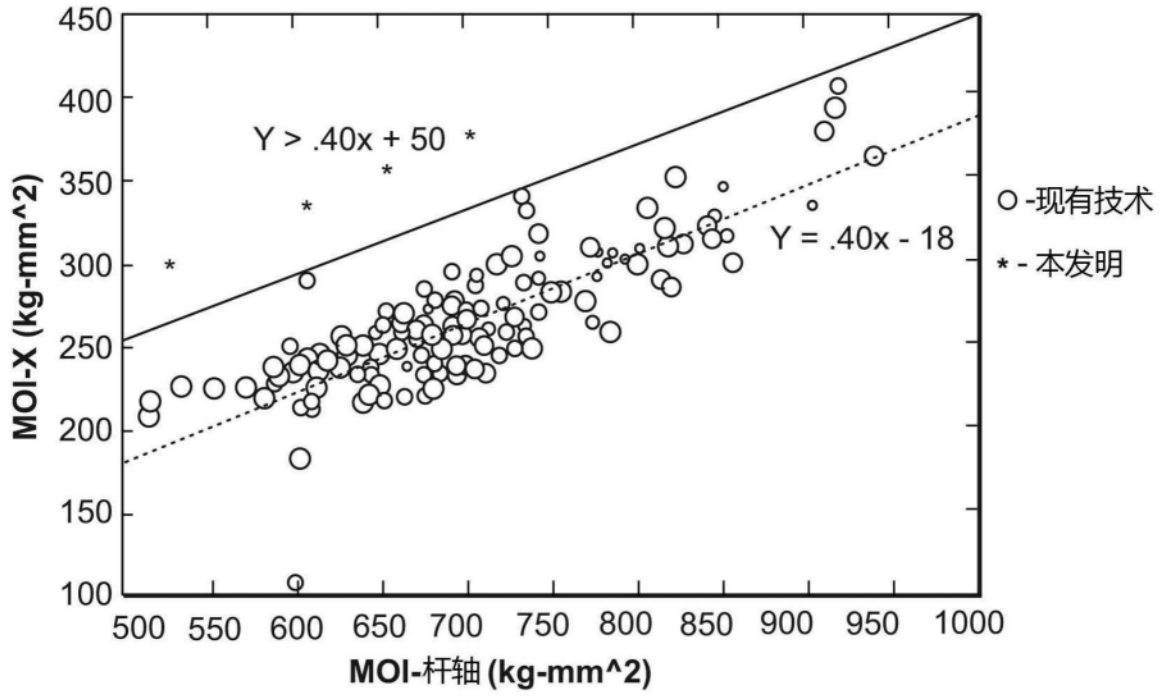


图7

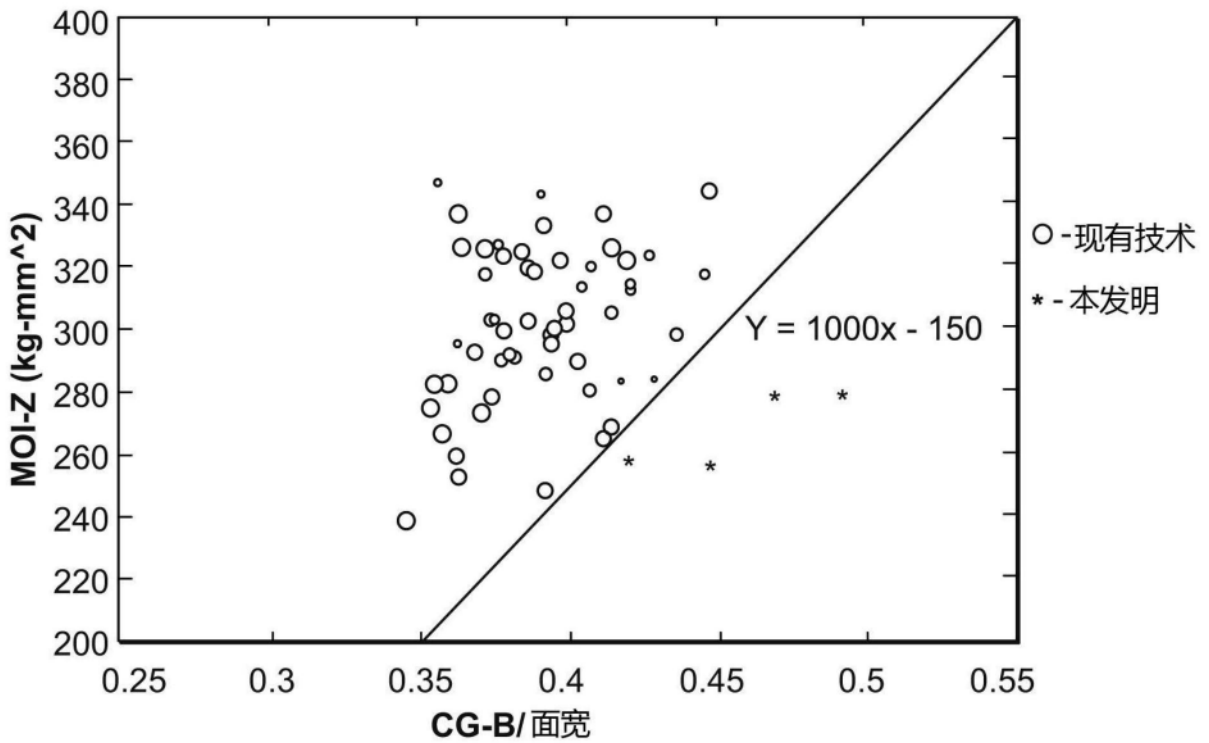


图8

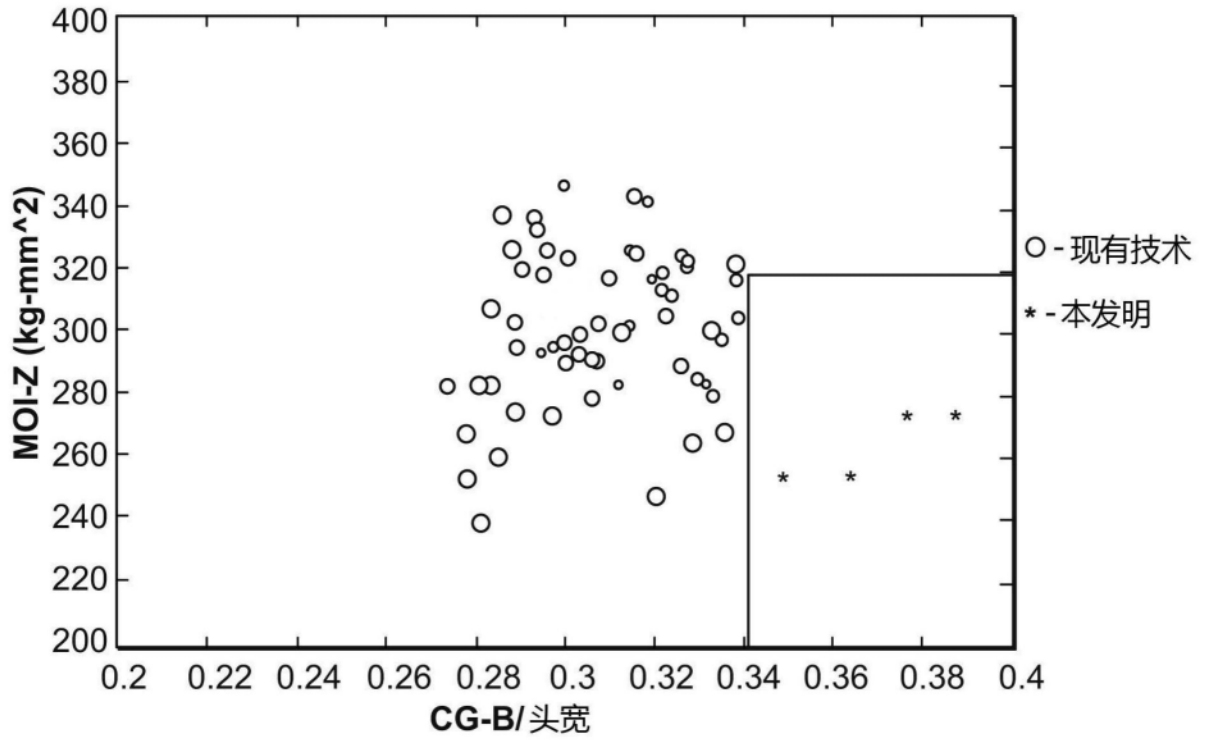


图9

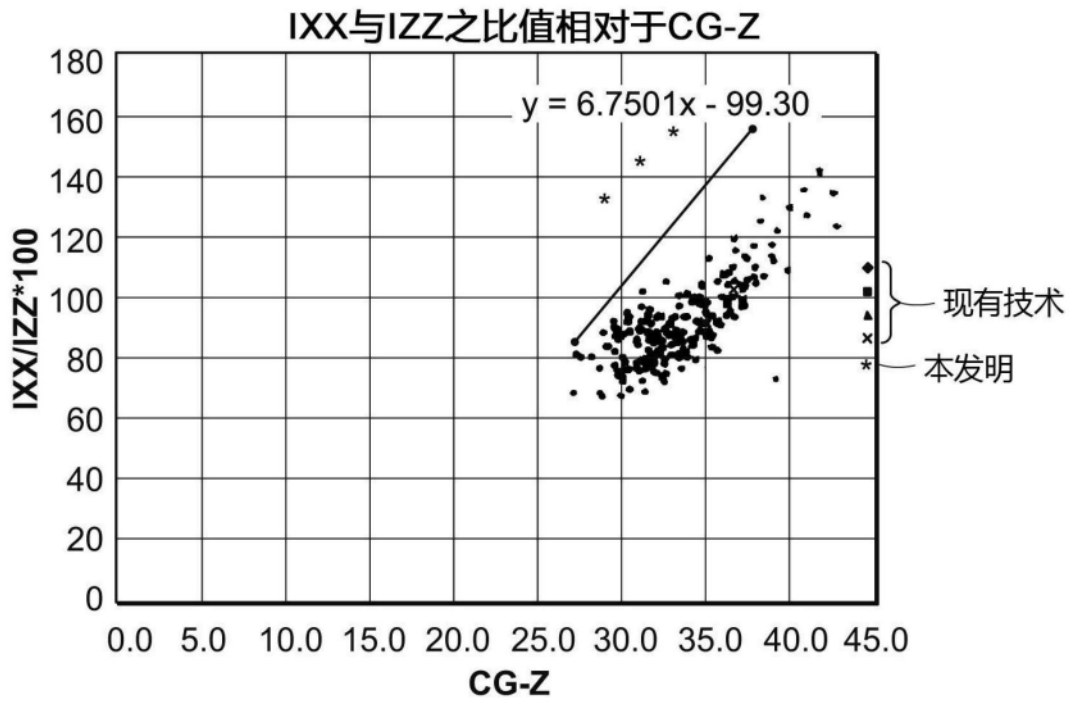


图10

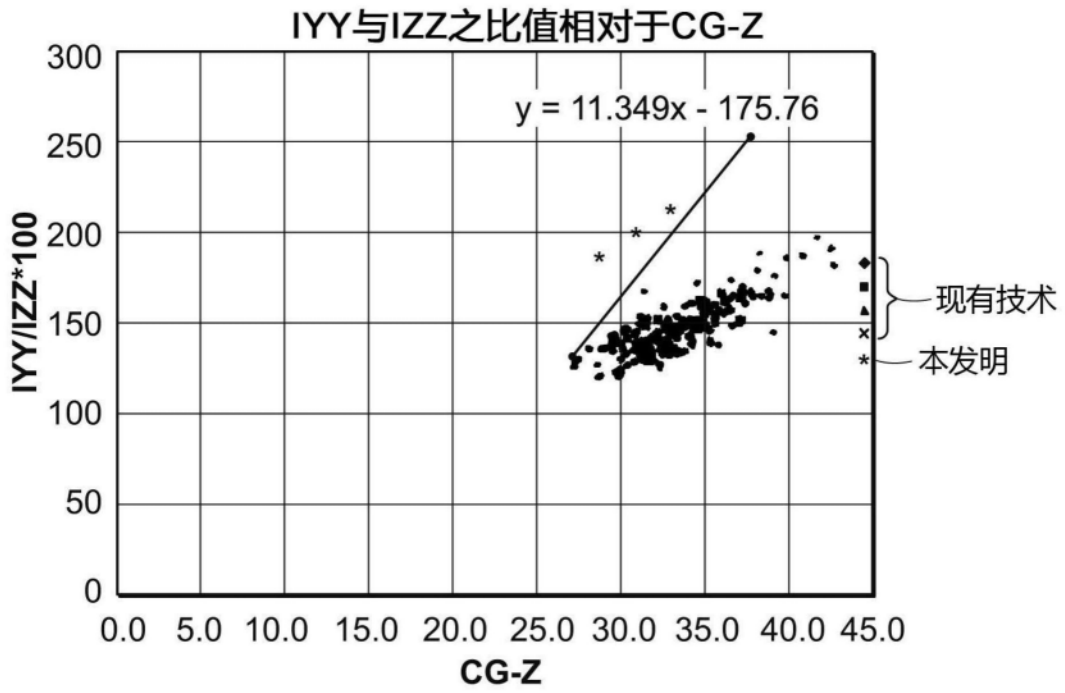


图11

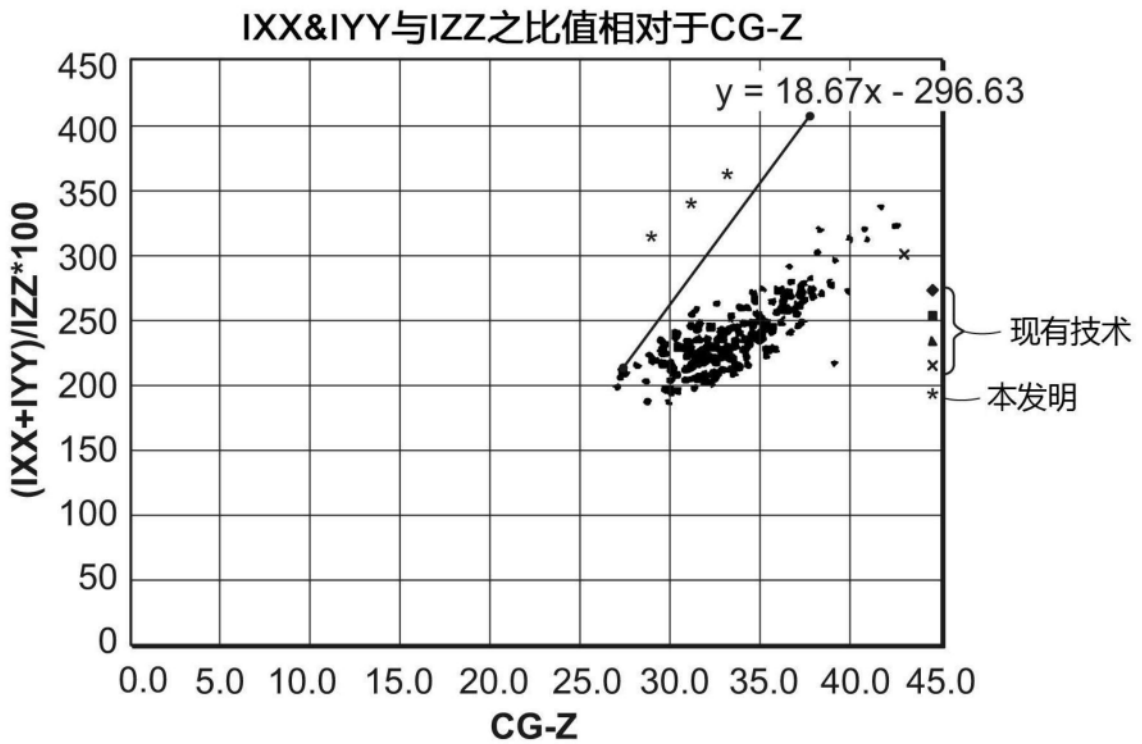


图12

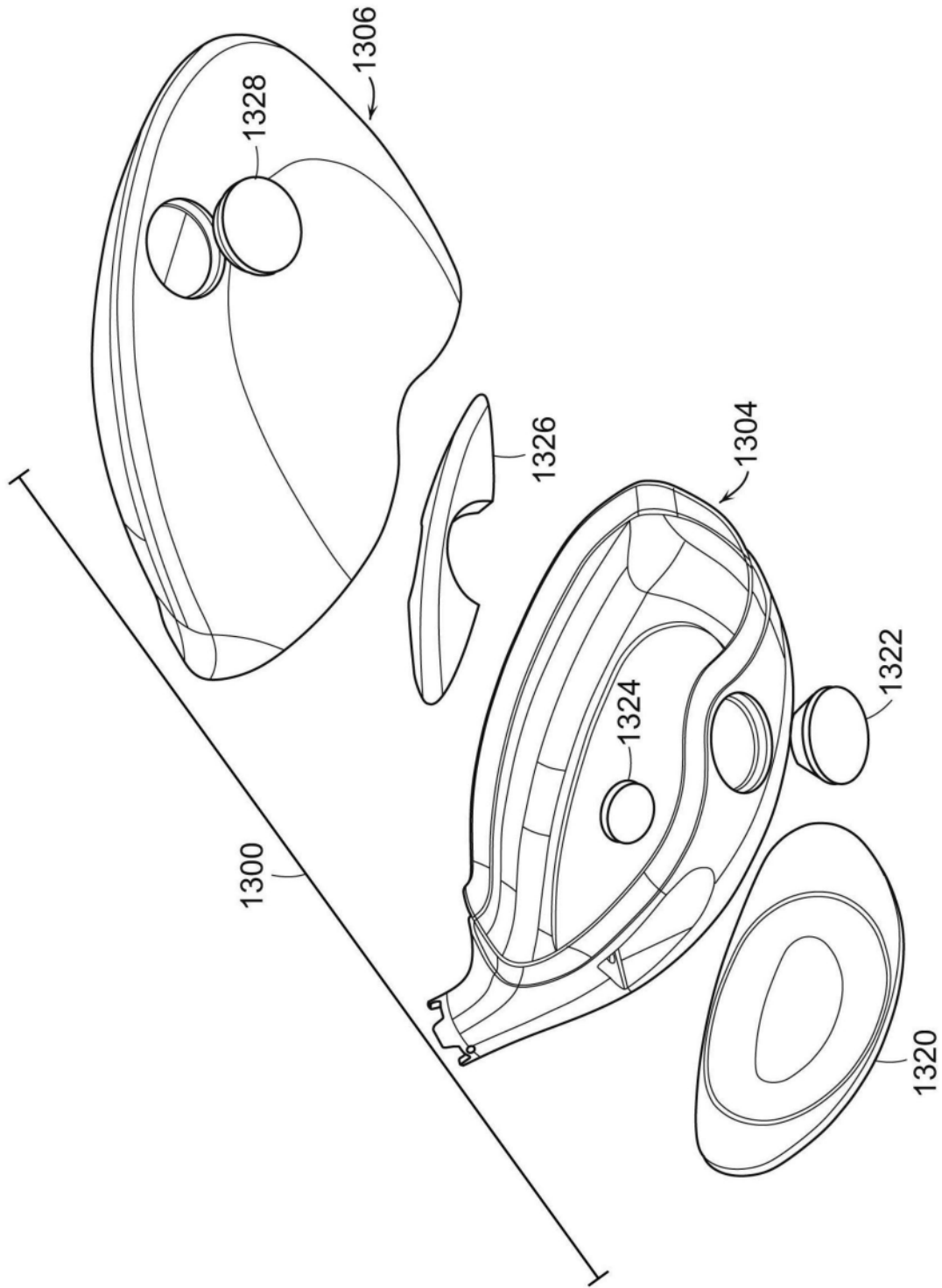


图13

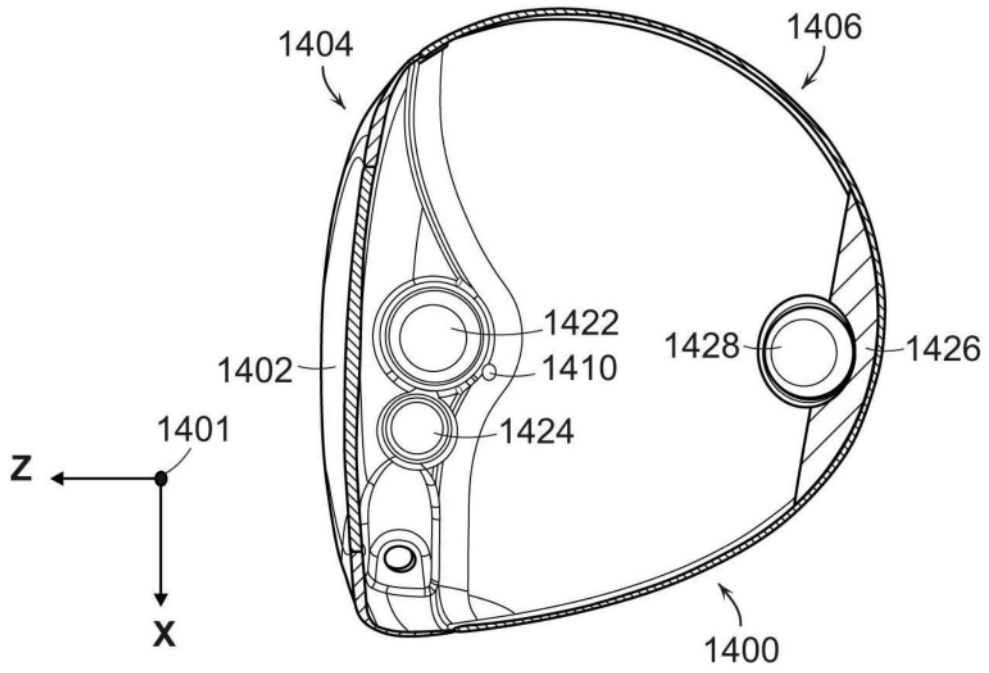


图14

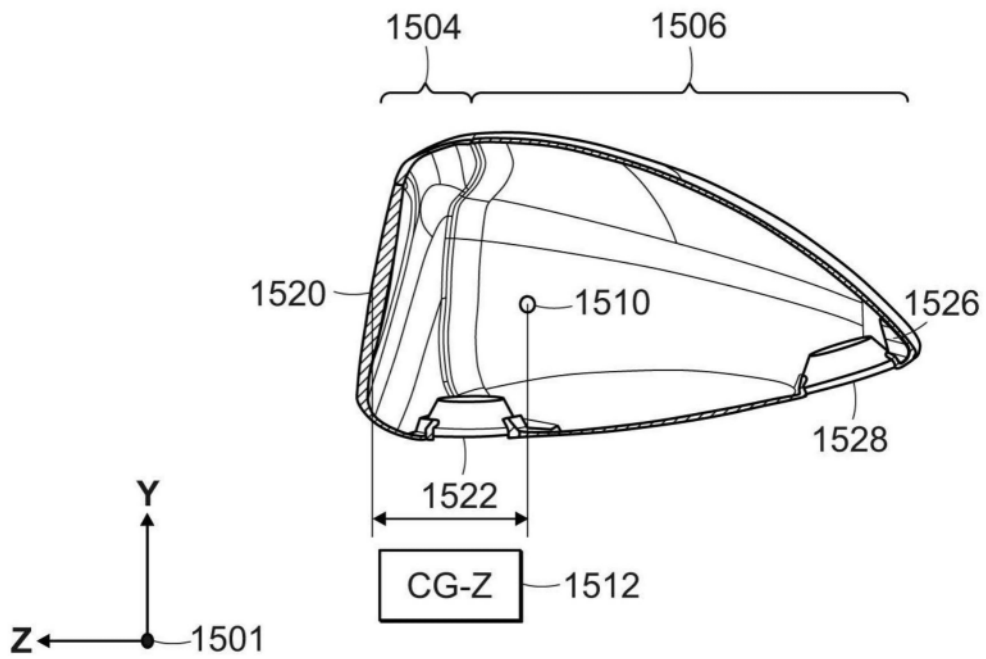


图15

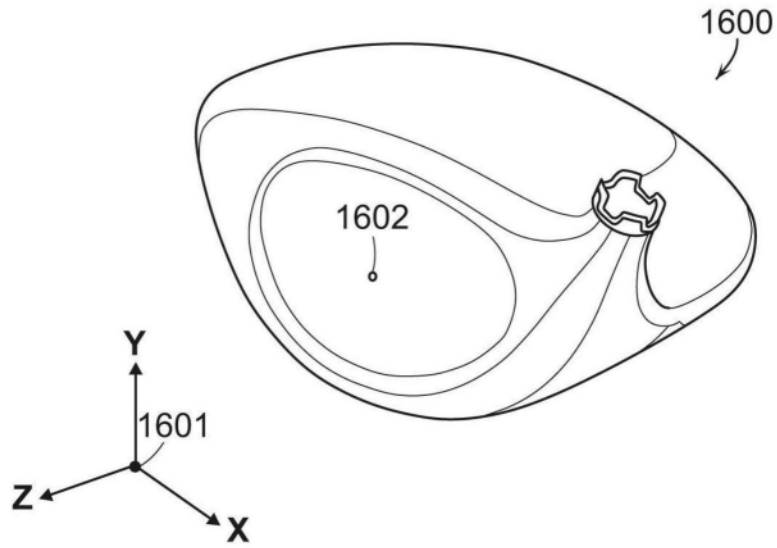


图16

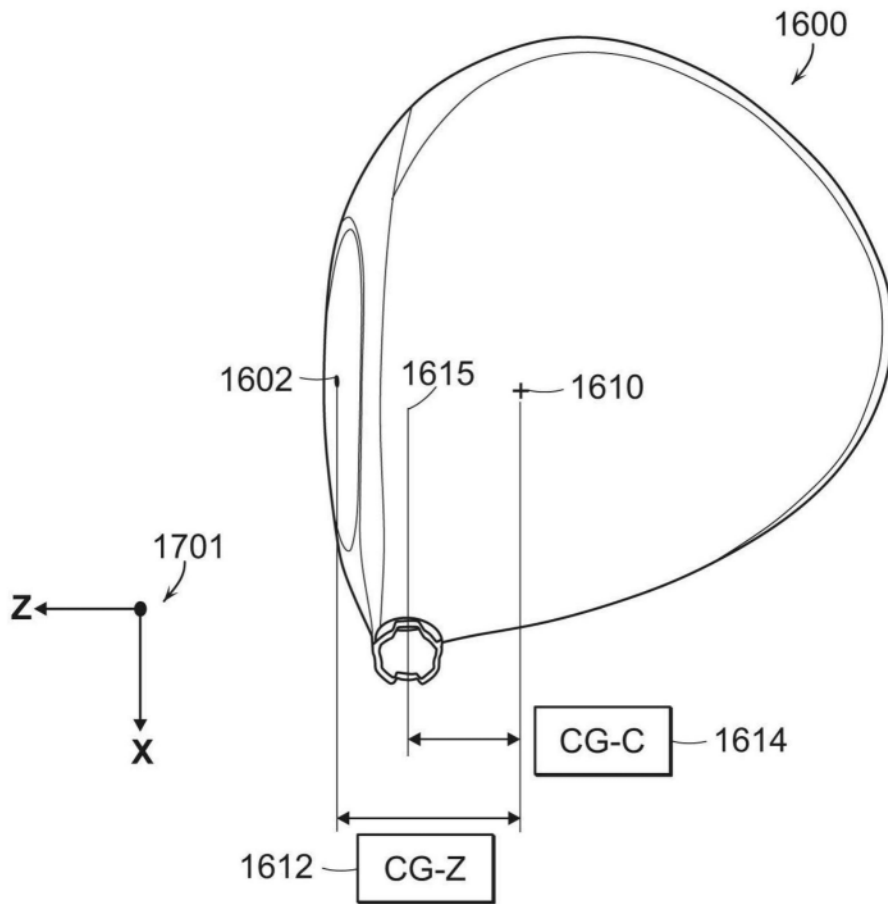


图17

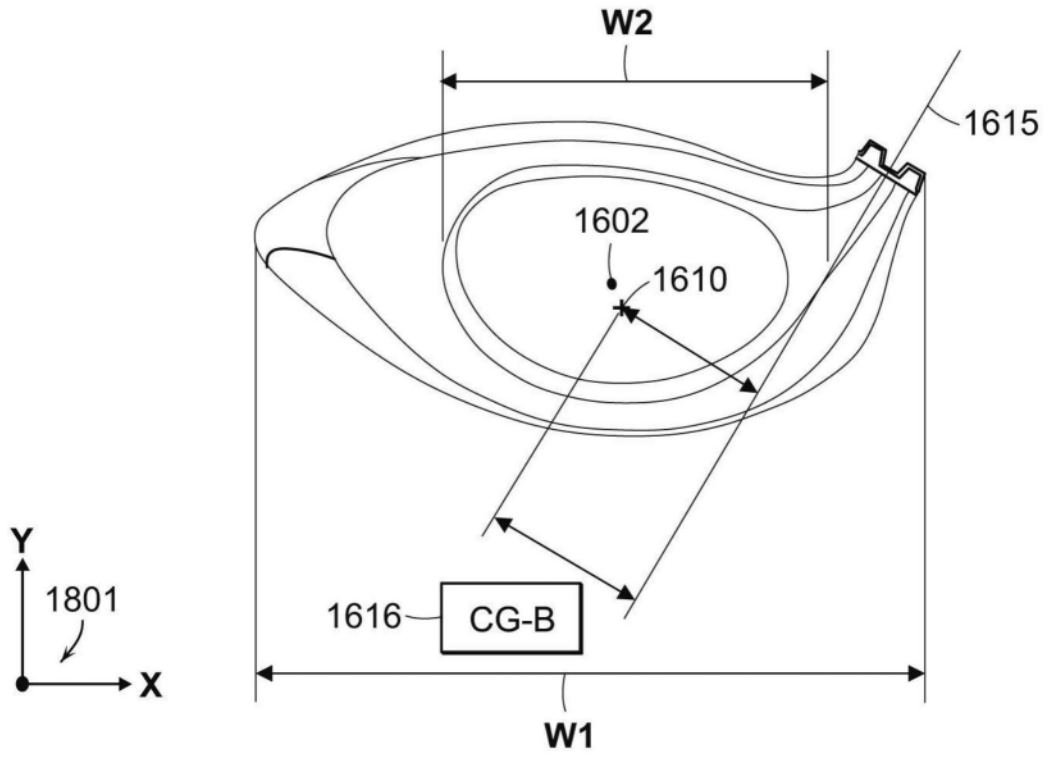


图18

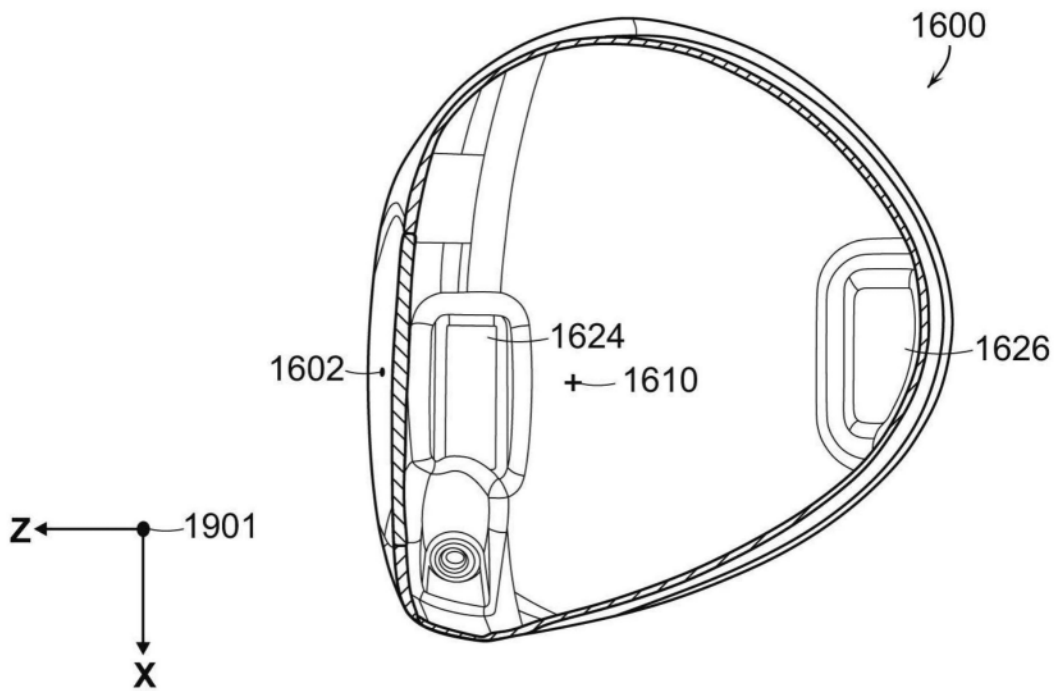


图19

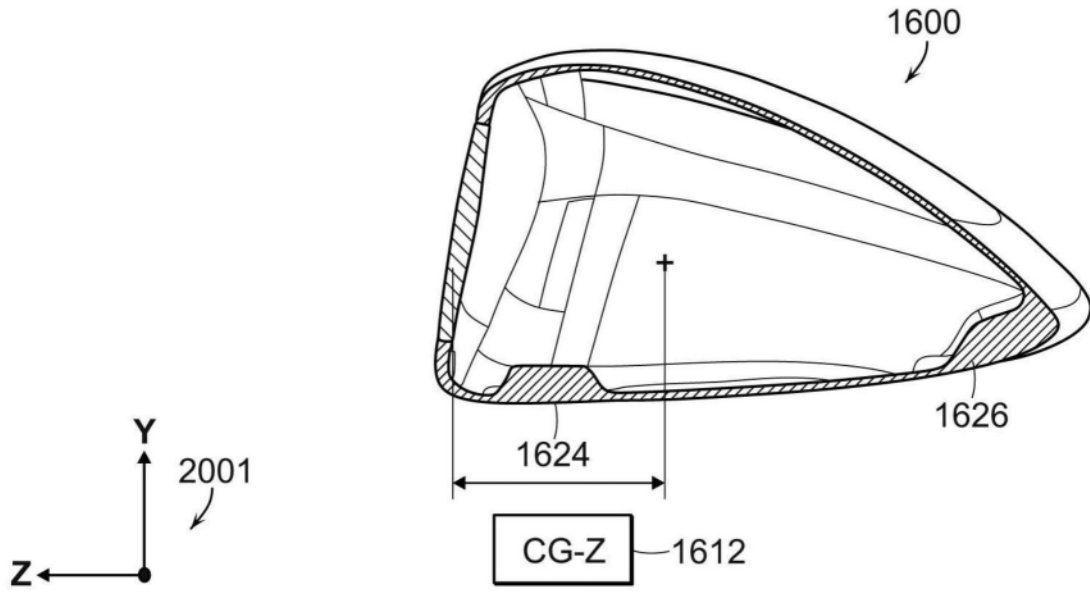


图20