



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107519625 B

(45) 授权公告日 2021.04.27

(21) 申请号 201710461696.1

乌代·V·德希穆克

(22) 申请日 2017.06.16

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107519625 A

代理人 丁文蕴 张敬强

(43) 申请公布日 2017.12.29

(51) Int.Cl.

A63B 53/04 (2015.01)

(30) 优先权数据

15/184,688 2016.06.16 US

(56) 对比文件

US 2005197207 A1, 2005.09.08

US 7582024 B2, 2009.09.01

CN 102448552 A, 2012.05.09

CN 102574007 A, 2012.07.11

US 2003190975 A1, 2003.10.09

US 2003190975 A1, 2003.10.09

(73) 专利权人 阿库施耐特公司

地址 美国马萨诸塞州

审查员 夏铭梓

(72) 发明人 乔纳森·埃布雷奥

迈克尔·E·弗朗兹

马尼·伊内斯

乔舒亚·C·斯托克斯

格兰特·M·马滕斯

查尔斯·E·戈尔登

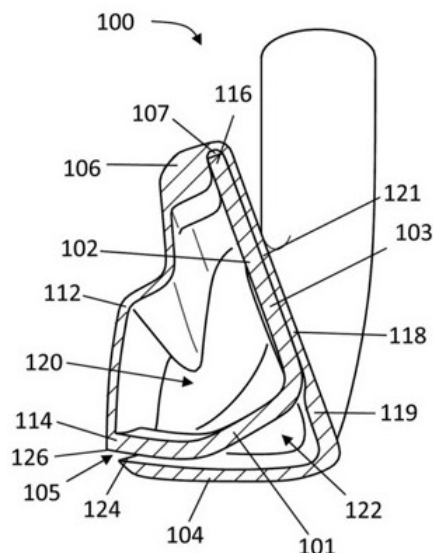
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

具有双壁击球面的高尔夫球杆

(57) 摘要

本发明提供一种高尔夫球杆杆头,其具有高尔夫球杆杆头体部和内壁结构。杆头体部包括后部、击球面、底部和顶线。内壁结构至少部分地与击球面的背面接触。内壁结构还具有固定端部和非固定端部。高尔夫球杆杆头还构造为使得内壁结构的与击球面的背面接触的部分可以相对于彼此滑动。高尔夫球杆杆头还可以包括底部通道,内壁结构的固定端部可以附接于底部通道的前边缘或后边缘。



1. 一种高尔夫球杆杆头, 包括:

杆头体部, 其包括后部、击球面、底部和顶线; 以及

内壁结构, 其至少部分地与击球面的背面接触, 所述内壁结构具有固定到杆头体部上的第一端部和非固定的第二端部, 并且其中内壁结构的一部分被构造为相对于击球面的背面滑动,

由后部、顶线和内壁结构部分地限定第一腔, 由击球面、底部和内壁结构部分地限定第二腔,

高尔夫球杆杆头体限定具有前边缘和后边缘的底部通道, 其中, 内壁结构的第一端部被固定到底部通道的后边缘上或底部通道的前边缘上。

2. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆杆头, 还包括位于顶线的内部的凹部, 所述凹部被构造为接收内壁结构的第二端部。

3. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆杆头, 其中, 内壁结构的至少一部分涂覆有聚合物。

4. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆杆头, 其中, 内壁结构的与击球面的背面接触的部分的厚度大约是击球面的厚度的两倍。

5. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆杆头, 其中, 内壁结构由第一材料制成, 并且击球面由第二材料制成, 第一材料的弹性模量比第二材料的高。

6. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆杆头, 其中, 击球面被固定在顶线上并且不固定到底部。

7. 一种高尔夫球杆杆头, 包括:

顶线;

击球面, 其附接于顶线;

后部, 其附接于顶线;

底部, 其附接于击球面或后部; 以及

内壁结构, 其至少部分地与击球面的背面接触, 所述内壁结构被构造为相对于击球面的背面滑动, 其中底部通过前边缘和后边缘限定底部通道, 底部通道将底部的一部分与击球面或后部隔开,

由后部、顶线和内壁结构部分地限定第一腔, 由击球面、底部和内壁结构部分地限定第二腔,

内壁结构附接于底部通道的后边缘。

8. 根据权利要求7所述的高尔夫球杆杆头, 其中, 顶线限定内凹部, 该内凹部被构造为接收内壁结构的一部分。

9. 根据权利要求7所述的高尔夫球杆杆头, 其中, 击球面具有与内壁结构接触的第一部分和与内壁结构不接触的第二部分, 第二部分的厚度比第一部分的厚度大。

10. 根据权利要求7所述的高尔夫球杆杆头, 其中, 内壁结构的与击球面的背面接触的部分的厚度大约为击球面的厚度的两倍。

11. 根据权利要求7所述的高尔夫球杆杆头, 其中, 内壁结构由第一材料制成, 并且击球面由第二材料制成, 第一材料的弹性模量比第二材料的高; 并且

内壁结构的厚度大约等于击球面的厚度。

12. 根据权利要求7所述的高尔夫球杆杆头, 其中, 击球面不固定到底部部分。

13. 一种高尔夫球杆杆头, 包括:

击球面, 其具有附接于顶线的上边缘和最靠近击球面底部的下边缘;

后部, 其附接于顶线;

底部部分, 其附接于后部, 底部部分包括底部通道; 以及

内壁结构, 所述内壁结构具有:

固定端部, 其附接于底部部分;

非固定端部, 其设置在由顶线的内表面限定的凹部中;

接触部, 其与击球面的背面接触; 以及

支撑部, 其附接于固定端部并且与击球面的背面不接触,

由后部、顶线和内壁结构部分地限定第一腔, 由击球面、底部和内壁结构部分地限定第二腔,

底部通道具有前边缘和后边缘, 其中, 内壁结构的固定端部被固定到底部通道的后边缘上或底部通道的前边缘上。

14. 根据权利要求13所述的高尔夫球杆杆头, 其中, 内壁结构的接触部的厚度至少是击球面的厚度的两倍。

15. 根据权利要求13所述的高尔夫球杆杆头, 其中, 内壁结构的支撑部具有s形状、c形状或v形状。

## 具有双壁击球面的高尔夫球杆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有双壁击球面的高尔夫球杆，特别是高尔夫球杆杆头。

### 背景技术

[0002] 高尔夫球手的目标是减少完成一轮高尔夫所需的总挥杆数，从而减少他们的总得分。为了实现这一目标，高尔夫球手们常常可能希望将高尔夫球击打很长一段距离。高尔夫球行进的距离同时取决于高尔夫球手的技能以及高尔夫球手所使用的设备。对于高尔夫球杆，击球面的构造与球杆的其它要素一起对球杆击打球时球的出射速度有影响。例如，当击球面接触高尔夫球时，击球面可提供弹簧般的作用，增加高尔夫球离开球杆面时高尔夫球的速度。

### 发明内容

[0003] 在一个方面，本发明涉及具有杆头体部和内壁结构的高尔夫球杆杆头。高尔夫球杆杆头体包括后部、击球面、底部和顶线(topline)。内壁结构至少部分地与击球面的背面接触，并且具有固定到杆头体部上的第一端部和不固定的第二端部。内壁结构的一部分被构造为相对于击球面的背面滑动。在一种实施方式中，内壁结构的第一端部被固定到底部上。在另一种实施方式中，内壁结构的第一端部被固定到后部上。在又一种实施方式中，高尔夫球杆杆头还包括位于顶线的内部的凹部，所述凹部被构造为接收内壁结构的第二端部。在再一种实施方式中，高尔夫球杆杆头限定具有前边缘和后边缘的底部通道。

[0004] 在另一种实施方式中，内壁结构的第一端部被固定到底部通道的后边缘上或底部通道的前边缘上。在又一种实施方式中，内壁结构的至少一部分涂覆有聚合物。在再一种实施方式中，内壁结构的与击球面的背面接触的部分的厚度大约是击球面的厚度的两倍。

[0005] 在另一种实施方式中，内壁结构由第一材料制成，并且击球面由第二材料制成，第一材料的弹性模量比第二材料的高。在又一种实施方式中，击球面被固定在顶线上并且没有固定在底部。

[0006] 在另一方面，本发明涉及一种高尔夫球杆杆头，其包括：顶线；击球面，其附接于顶线；后部，其附接于顶线；底部，其附接于击球面或后部；以及内壁结构，其至少部分地与击球面的背面接触，所述内壁结构被构造为相对于击球面的背面滑动，其中底部通过前边缘和后边缘限定底部通道，底部通道将底部的一部分与击球面或后部隔开。在一种实施方式中，内壁结构附接于底部通道的后边缘。在另一种实施方式中，顶线限定被构造为接收内壁结构的一部分的内凹部。在又一种实施方式中，击球面具有与内壁结构接触的第一部分和与内壁结构不接触的第二部分，第二部分的厚度比第一部分的厚度大。在再一种实施方式中，内壁结构的与击球面的背面接触的部分的厚度大约为击球面的厚度的两倍。

[0007] 在另一种实施方式中，内壁结构由第一材料制成，并且击球面由第二材料制成，第一材料的弹性模量比第二材料的高；并且内壁结构的厚度大约等于击球面的厚度。在又一种实施方式中，击球面没有固定在底部部分。

[0008] 在又一个方面,本发明涉及一种高尔夫球杆杆头,包括:击球面,其具有附接于顶线的上边缘和最靠近击球面底部的下边缘;后部,其附接于顶线;底部部分,其附接于后部,底部部分包括底部通道;以及内壁结构。所述内壁结构具有:固定端部,其附接于底部部分;非固定端部,其设置在由顶线的内表面限定的凹部中;接触部,其与击球面的背面接触;以及支撑部,其附接于固定端部并且与击球面的背面不接触。在一种实施方式中,内壁结构的接触部的厚度至少是击球面的厚度的两倍。在另一种实施方式中,内壁结构的支撑部具有s形状、c形状或v形状。

[0009] 上述发明内容被提供用于以简单的方式介绍所选择的构思,下面将进一步在具体实施方式中描述这些构思,本发明内容并不意图表明要求保护的主题的关键特征或必要特征,也不意图用于限制要求保护的主题的范围。

## 附图说明

[0010] 参照下面的附图来描述非限制性且非详尽的示例。

[0011] 图1A描绘了高尔夫球杆的立体图。

[0012] 图1B描绘了具有双壁击球面和底部通道的高尔夫球杆杆头的示例的剖视图。

[0013] 图1C描绘了具有双壁击球面和底部通道的高尔夫球杆杆头的另一示例的剖视图。

[0014] 图1D描绘了图1A-图1C中描绘的高尔夫球杆杆头的后视图。

[0015] 图2A描绘了具有双壁击球面和底部通道的高尔夫球杆杆头的另一示例的剖视图。

[0016] 图2B描绘了图2A的高尔夫球杆杆头的仰视图。

[0017] 图3描绘了具有双壁击球面的高尔夫球杆杆头的另一示例的剖视图。

[0018] 图4A描绘了具有双壁击球面和底部通道的高尔夫球杆杆头的另一示例的剖视图。

[0019] 图4B描绘了图4A的高尔夫球杆杆头的仰视图。

[0020] 图5A描绘了具有双壁击球面和底部通道的1号木杆的高尔夫球杆杆头的立体图。

[0021] 图5B描绘了图5A的高尔夫球杆杆头的剖视图。

[0022] 图5C描绘了图5A-图5B的高尔夫球杆杆头的仰视图。

## 具体实施方式

[0023] 本文描述的技术涉及一种高尔夫球杆杆头,例如铁杆杆头、球道金属杆杆头、1号木杆杆头或其它高尔夫球杆杆头,该高尔夫球杆杆头包括双壁击球面,例如具有与外击球面接触的内壁结构的高尔夫球杆杆头。在示例中,这样的球杆头可以包括底部通道。内壁结构的一个端部被固定到高尔夫球杆杆头上,而内壁结构的另一端部未被固定,允许内壁结构相对于击球面的背面滑动。这样的内壁结构有助于击球面的弹簧效应,由此改进从击球面的中心和底部附近击球的发射特性和球速。高尔夫球杆杆头还可以包括底部通道,其为在击球面的中心和底部附近击球产生改进的球速和发射特性。因此,双壁击球面和底部通道相互协作的使用提供了跨越从顶线到底部的整个击球面的改进的发射特性,例如发射角度、旋转特性以及球速。因此,从草地击球与从球座击球都产生改进的发射特性。

[0024] 图1A描绘了具有内壁结构102和底部通道105的高尔夫球杆杆头100的立体图,图1B描绘了高尔夫球杆杆头100的剖视图。图1A至图1B一同描述。高尔夫球杆杆头100包括附接于底部部分104的击球面118、趾部108、顶线106和跟部110。顶线106还附接于后部112。内

壁结构102从后部112朝向击球面118延伸,并且(在剖面中)通过后部112、顶线106和内壁结构102部分地限定第一腔120。内壁结构102包括附接于后部112的固定端部114和非固定端部116。固定端部114可以通过焊接、钎焊或紧固(例如,用螺钉或铆钉)连同任何其它合适的附接方法而附接于后部112。非固定端部116被位于顶线106的内部的内凹部107接收。凹部107被成形或构造为接收但不固定内壁结构102的非固定端部116,使得非固定端部116可以从该凹部自由地移动。内壁结构102还包括支撑部101和接触部103。支撑部101支撑与击球面118的背面接触的接触部103。在所描绘的示例中,支撑部101大体具有从后部112到击球面118的成角度的v形状,并且支撑部101的部件基本正交于击球面118延伸。接触部103基本平行于击球面118延伸。可以在接触部103和击球面118之间放置润滑剂,以减小这些元件之间的摩擦。这样使得表面相对于彼此更容易滑动。另外,在一些示例中,对这些接触元件进行额外的加工或处理,以产生超光滑的表面,从而进一步减小它们之间的摩擦。接触部103还可以涂覆有聚合物,例如可从特拉华州威明顿的杜邦公司(E.I. DuPont de Nemours and Company)获得的TEFLON牌涂料,或其它用于控制击打高尔夫球时的振动、摩擦和发出的声音性质的改变的类似材料。

[0025] 击球面118还可以具有多个厚度,包括厚部119和薄部121。厚部119的厚度大于薄部121的厚度。由于内壁结构102为薄部121提供额外的支撑,因此薄部121可以比不存在内壁结构102的情况下的薄部更薄。在示例中,厚部119的厚度大约为薄部121的厚度的两倍。在一个示例中,薄部121的厚度可以大约为0.9mm,而厚部119的厚度可以大约为1.4mm。

[0026] 接触部103与击球面118的薄部121的厚度也可以不同。例如,接触部103的厚度可以大约为击球面118的薄部121的厚度的两倍。在一些示例中,接触部103的厚度与击球面118的薄部121的厚度的比率可以约为1.5:1、2.5:1或3:1。在其他示例中,接触部103的厚度可以大约与击球面118的厚部的厚度相同。

[0027] 用于形成内壁结构102和击球面118的材料类型也可以不同。作为示例,内壁结构102可以由高强度、低密度的材料制成,而击球面118可以由密度相对更高而强度相对更低的材料制成。作为另一示例,击球面118可以由低弹性模量的材料制成,而内壁结构102可以由弹性模量相对更高的材料制成。例如,击球面可以由钢材料制成,而内壁结构102可以由钛材料制成。在另一示例中,内壁结构102可以由高强度的钢(例如,马氏体时效钢C350)制成,而击球面118可以由强度较低的钢(例如,马氏体时效钢C300)制成。在上述使用不同类型的材料的示例中,接触部103的厚度可以大约与击球面118的薄部121的厚度相同。这样的材料也可以涂覆有聚合物,以阻尼振动以及控制表面之间的摩擦。例如,接触部103可以涂覆有低摩擦聚合物。

[0028] 高尔夫球杆杆头100还可以包括底部通道105。底部通道105包括前边缘124和后边缘126。底部通道105可以从跟部110附近延伸到趾部108,并且可以与击球面118为基本相同的宽度。在所描绘的示例中,底部通道105将后部112与底部部分104分开。内壁结构102的固定端部114在后边缘126处附接于后部112。底部通道105限定在第二腔122内的通孔,第二腔122(在剖面中)部分地由厚部119、底部部分104和内壁结构102限定。在一些示例中,底部通道105填充有或覆盖有聚合物或其它弹性材料,以防止碎石进入第二腔122。底部通道105的引入允许进一步偏斜击球面118的下部,从而因高尔夫球击打发生在击球面118的下部区域而提供附加球速。

[0029] 图1C描绘了具有内壁结构102和底部通道105的高尔夫球杆杆头100C的另一示例的剖视图。高尔夫球杆杆头100C基本上与图1B描绘的高尔夫球杆杆头100相同,因此不是其所有元件都进一步描述。然而,在高尔夫球杆杆头100C中,支撑部101C具有弯曲的C形状。支撑部101C的弯曲的C形状允许击球面118和接触部103更多的偏斜,因为具有与击球面118正交的弯曲的C形状的部件的尺寸被减小。

[0030] 图1D描绘了图1A至图1C中描绘的高尔夫球杆杆头100、100C的后视图。底部通道105沿基本上平行于击球面118的方向横跨过后部112的底部侧。在所描绘的示例中,底部通道105将底部部分104的一部分与后部112分开。在一些实施方式中,底部通道105可以具有大约与击球面118的宽度和/或内壁结构102的宽度相同的宽度W。在其它示例中,底部通道105的宽度W大约与高尔夫球的直径(即,大约1.6-1.7英寸)相同或更大。如上所述,底部通道105还可以填充有或覆盖有弹性材料。

[0031] 图2A-图2B分别描绘了另一高尔夫球杆杆头200的剖视图和仰视图,并且一同描述。高尔夫球杆杆头200与图1A-图1C描绘的以及上面描述的高尔夫球杆杆头100、100C类似。因此,构造相同的元件以类似的方式编号,但是不一定再描述。内壁结构202包括支撑部201、接触部203、固定端部214以及非固定端部216。支撑部201具有弯曲的S形状,接触部203基本上平行于击球面218。击球面218还可以包括厚部219和薄部221。还形成两个腔:第一腔220和第二腔222。

[0032] 底部通道205被定位为贴近击球面218。通过使底部通道205移动到更靠近击球面218,击球面218的厚部219的偏斜在击打高尔夫球时增加。底部通道205的后边缘226通过底部部分204的后段形成,底部通道205的前边缘224通过底部部分204的前段形成。由于较少的底部部分204直接附接于击球面218,因此厚部219的偏斜阻力较小。因此,增加的偏斜可以因击球发生在击球面218的厚部219附近而提供增加的球速。底部通道205还可以基本上平行于击球面218延伸,如图2B中所示。底部通道205还可以填充有或覆盖有弹性材料。

[0033] 图3描绘了高尔夫球杆杆头300的另一示例。高尔夫球杆杆头300与上面描述的高尔夫球杆杆头类似,因此,与这些构造相同的高尔夫球杆杆头300的元件以类似的方式编号,但是不一定再描述。高尔夫球杆杆头300包括附接于顶线306、趾部308和跟部310的击球面318,但是该击球面至少部分不附接于底部部分304。因此,击球面318被有效地铰接在允许击球面318移动的顶线306处。在其它实施方式中,击球面318还可以不直接附接于趾部308或跟部310。

[0034] 内壁结构302包括固定端部314和非固定端部316。固定端部314直接在击球面318的后面附接于底部部分304的前边缘。内壁结构302可以不包括支撑部,因为整个内壁结构302与击球面318的背面接触。然而,在一些示例中,内壁结构302可以包括小的支撑部,以允许通过焊接或其它紧固措施附接于底部部分304。与上面描述的实施方式不同,仅存在单个腔302。

[0035] 内壁结构302和击球面318被固定或有效地铰接在高尔夫球杆杆头300的相反的部分。更具体地,在所描绘的示例中,内壁结构302具有在底部部分304处的固定端部314以及顶线306附近的非固定端部316,击球面318具有在顶线306处的固定端部以及底部部分304附近的非固定端部。这样的构造允许内壁结构302相对于击球面318的背面滑动,并且还与击球面318分开地偏斜。例如,在击打高尔夫球时,击球面318沿向上的方向移动,而内壁结

构302向下移动。

[0036] 在其它示例中,击球面318和内壁结构302的固定端部和非固定端部可以与图3所描述的示例相反。即,内壁结构302可以具有在顶线306处的固定端部以及在底部部分304附近的非固定端部,击球面318可以具有在底部部分304处的固定端部以及顶线306附近的非固定端部。在其它示例中,内壁结构302可以具有在趾部308处的固定端部以及在跟部310附近的非固定端部,击球面318可以具有在跟部310处的固定端部以及在趾部308附近的非固定端部,反之亦然。

[0037] 此外,由于基本上击球面318的整个背面都与内壁结构302接触,因此击球面318的厚度可以是均匀的。击球面318的厚度还可以小于内壁结构302的厚度,击球面318与内壁结构302也可以由不同材料制成。

[0038] 图4A至图4B分别描绘了另一高尔夫球杆杆头400的剖视图和仰视图,并且一同描述。高尔夫球杆杆头400与上面描述的高尔夫球杆杆头类似。因此,高尔夫球杆杆头400的与上面描述的高尔夫球杆杆头构造相同的元件以类似的方式编号,但是不一定再描述。高尔夫球杆杆头400的内壁结构402包括固定端部414和非固定端部416。固定端部414可以附接于底部部分404、趾部408和/或跟部410,非固定端部416被接收于位于顶线406的内部的凹部407中。在一些实施方式中,内壁结构402可以比底部通道405更宽,内壁结构402的固定端部414可以附接于底部部分404的在底部通道405外部朝向趾部408和跟部410延伸的部分。击球面418具有在顶线406处的固定端部以及在底部部分404附近的非固定端部。因此,内壁结构402可以相对于击球面418的背面滑动。在一些示例中,击球面418还可以附接于趾部408和/或跟部410。

[0039] 底部部分405位于高尔夫球杆杆头400的前部附近,并且将内壁结构402和击球面418与底部部分404的剩余部分分开。例如,底部通道405的前边缘424由内壁结构402的固定端部414限定,后边缘426由底部部分404限定。通过将底部通道405进一步朝向高尔夫球杆杆头400的前部定位,击球面418的底部部分能够更容易偏斜,因击打在击球面418的下部而进一步增加球速。底部通道405还可以填充有或覆盖有弹性材料。在一些实施方式中,柔性涂层还可以涂覆在高尔夫球杆杆头400的底部,以覆盖击球面418的边缘以及内壁结构402的任何外部边缘,例如,以防止磨损。

[0040] 图5A描绘了具有内壁结构502和底部通道505的1号木杆的高尔夫球杆杆头500的立体图。图5B描绘了高尔夫球杆杆头500的剖视图,图5C描绘了高尔夫球杆杆头500的仰视图。图5A至图5C一同描述。高尔夫球杆杆头500包括冠部506和附接于其上的底部部分504。高尔夫球杆杆头500还包括附接于冠部506和底部部分504的一部分的击球面518。内壁结构502包括附接于底部通道505的后边缘526附近的底部部分504的固定端部514。非固定端部516不固定到击球面518或冠部506。在一些实施方式中,冠部506可以包括具有如上所述的构造的、用于接收内壁结构502的非固定端部516的凹部(未示出)。内壁结构502还包括支撑部501和接触部503。支撑部501可以是弯曲的c形状、弯曲的s形状或其它一些形状。接触部503可以接触击球面518的大部分背面。在一些示例中,基本上击球面518的整个背面由内壁结构502支撑。在一些实施方式中,击球面518和内壁结构可以如上所述由相同或类似的材料构成。另外,接触部103可以涂覆有聚合物以控制振动、声音性质,以及减小摩擦。高尔夫球杆杆头500还包括(在剖面中)由底部部分504、冠部506和内壁结构502部分限定的腔520。



[0041] 底部通道505并入底部部分504中。在所描绘的示例中,底部通道505的前边缘524由击球面518的下边缘限定,底部通道505的后边缘526由底部部分504限定。因此,底部通道505将击球面528的一部分与底部部分504分开。底部通道505的宽度可以基本上为高尔夫球直径的尺寸或更大。在一些示例中,底部通道505的宽度可以超过高尔夫球直径的尺寸的两倍。来自上述的底部通道和内壁结构的许多益处和特点也适用于高尔夫球杆杆头500。此外,尽管在1号木杆的高尔夫球杆杆头500示出了底部通道505和内壁结构502,但是这样的结构可以并入其他金属木棒中,例如球道金属木棒以及混合球杆。

[0042] 虽然本文描述了具体的实施方式和方面并且提供了具体的示例,但是本技术的范围并不限于这些具体的实施方式和示例。本领域技术人员将认识到在本技术的范围和精神内的其它实施方式或改进。因此,具体的结构、行为或介质仅作为示例性实施方式公开。本技术的范围由本文的权利要求书及其任何等同物限定。

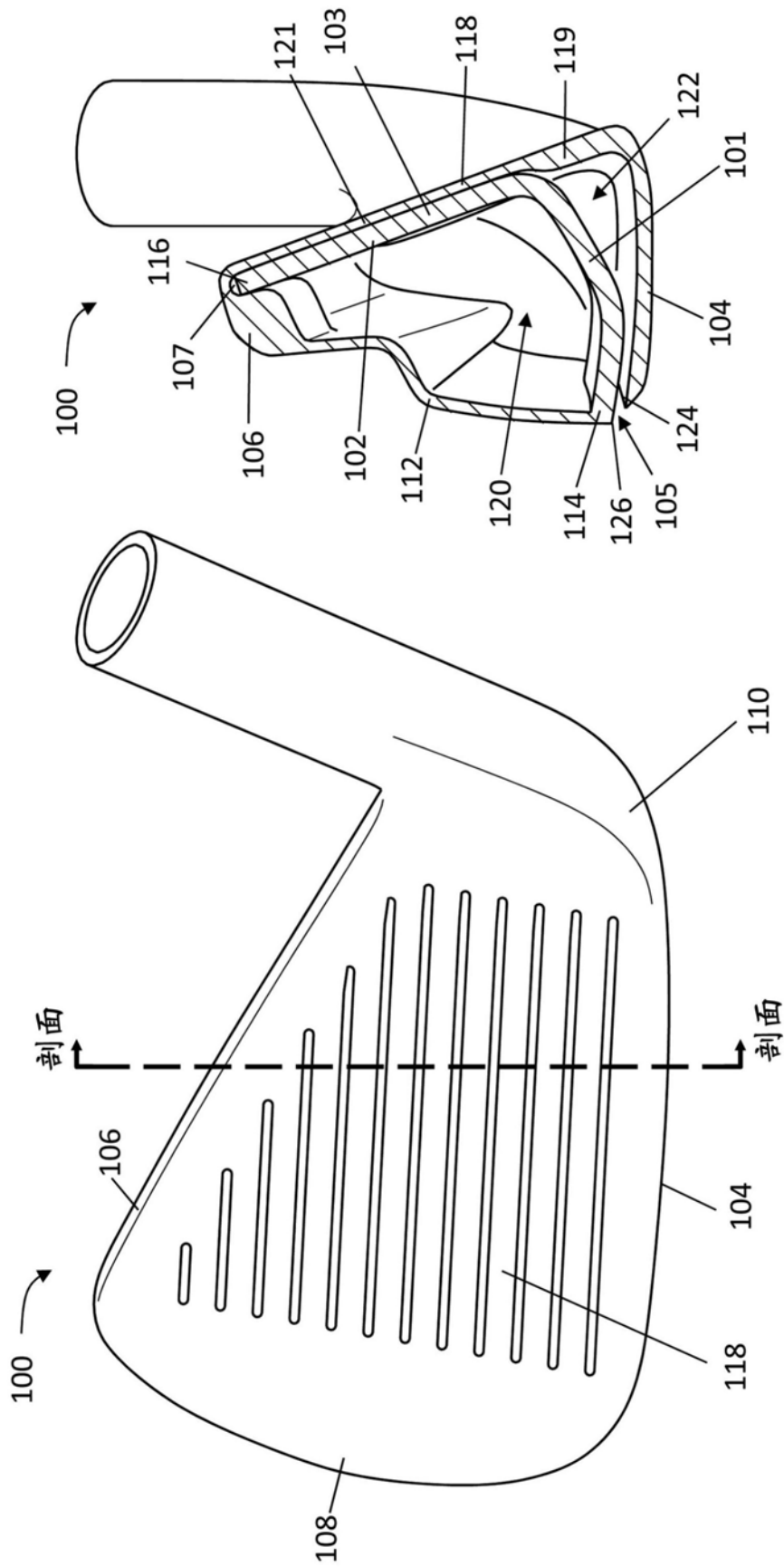


图 1B

图 1A

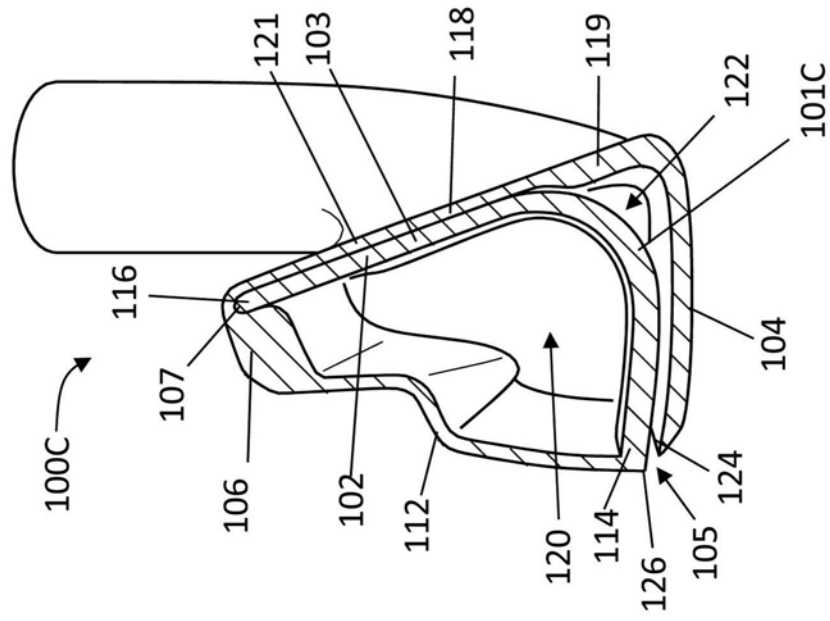


图1C

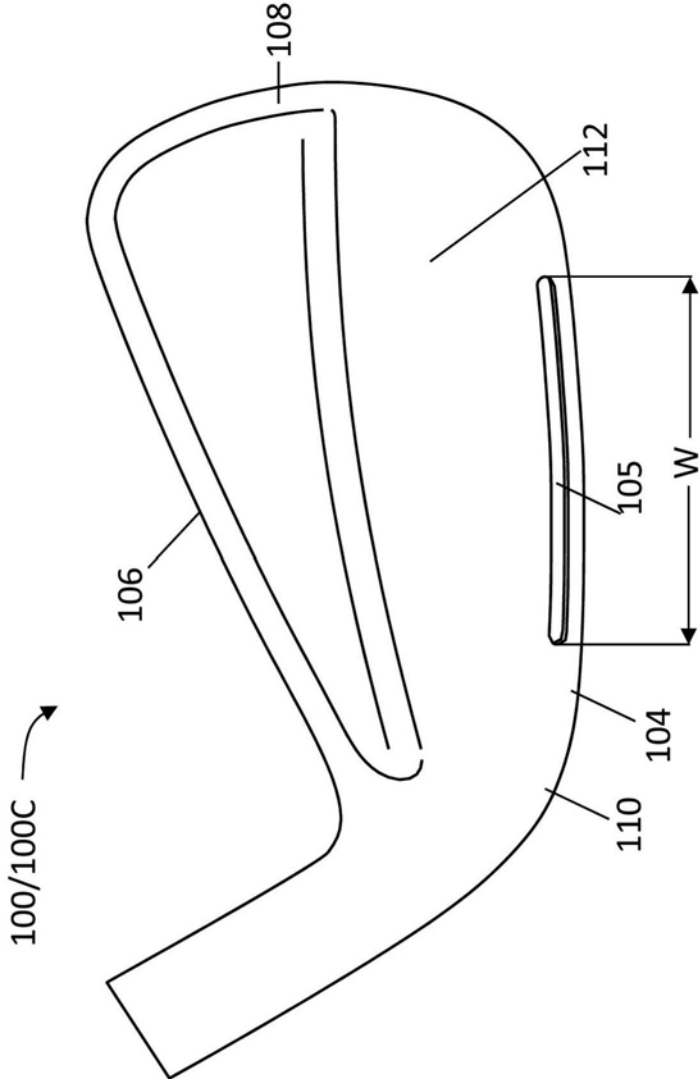


图1D

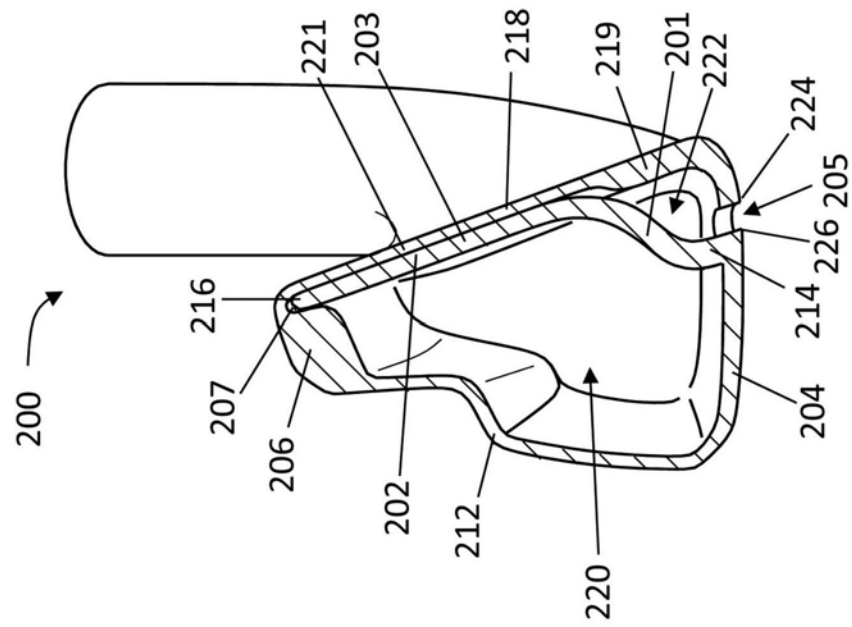


图2A

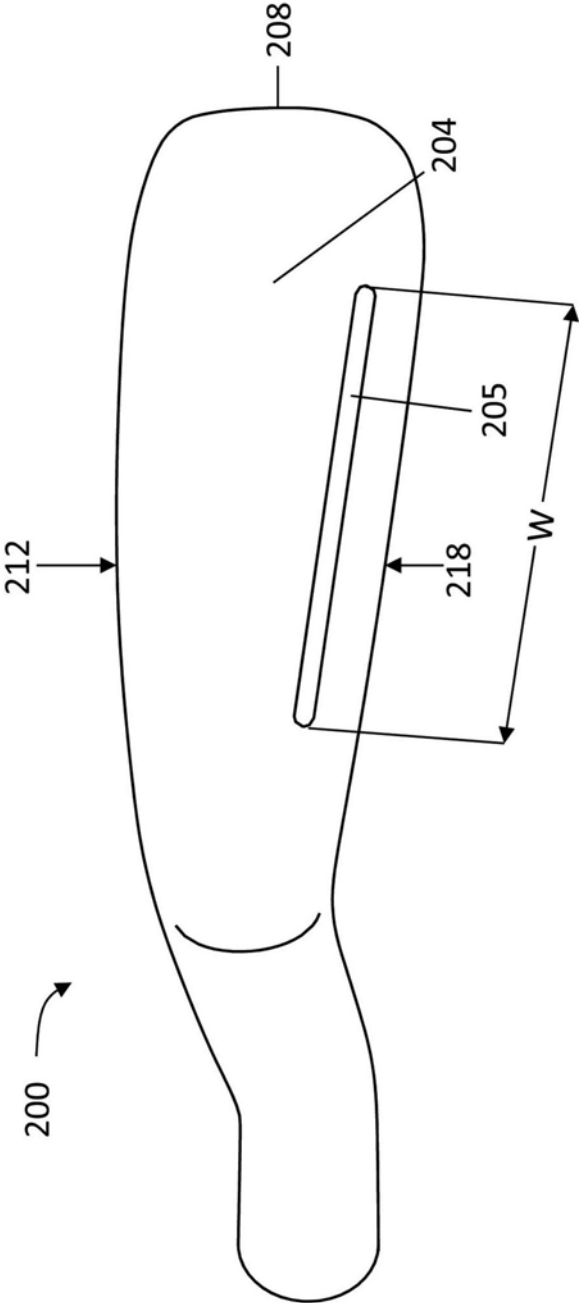


图2B

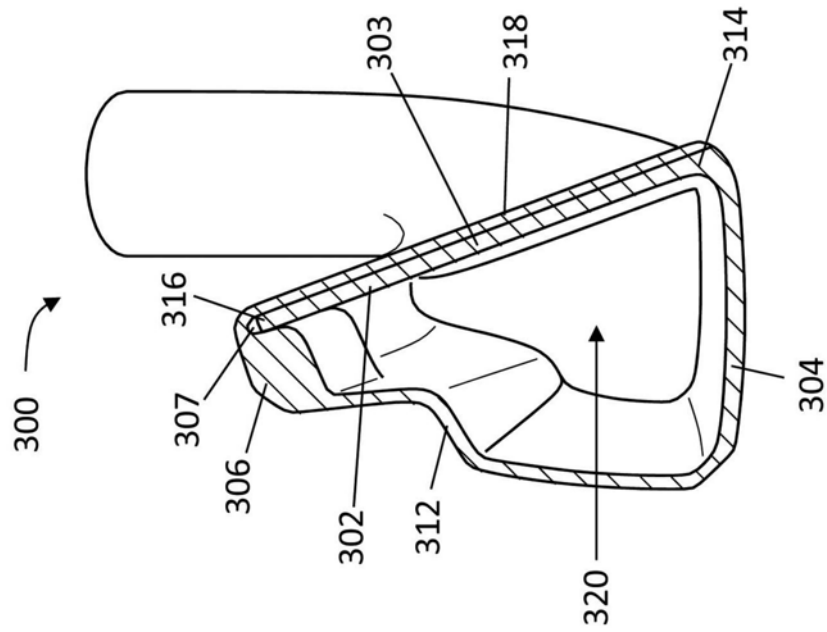


图3

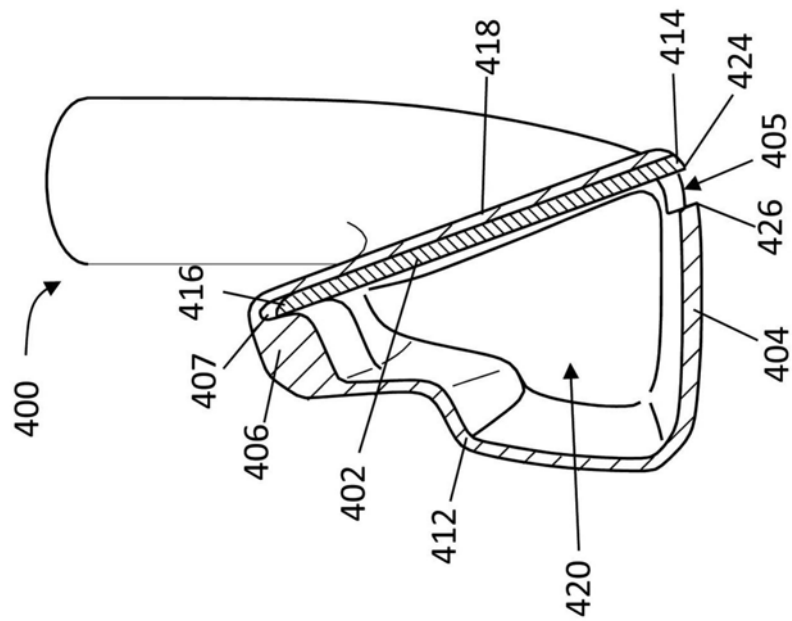


图4A

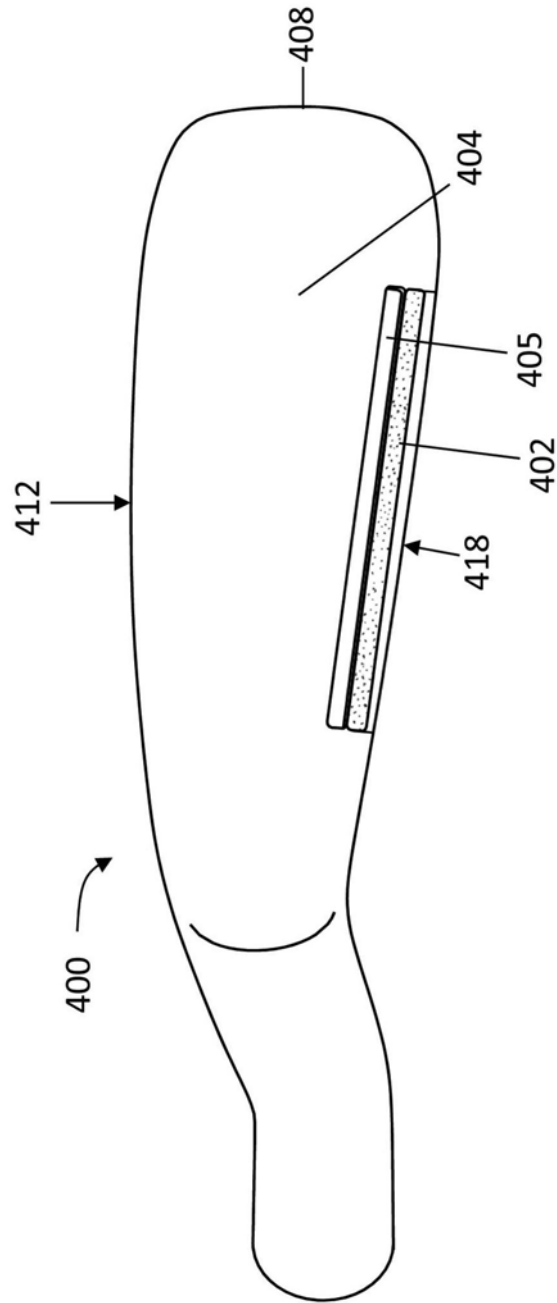


图4B



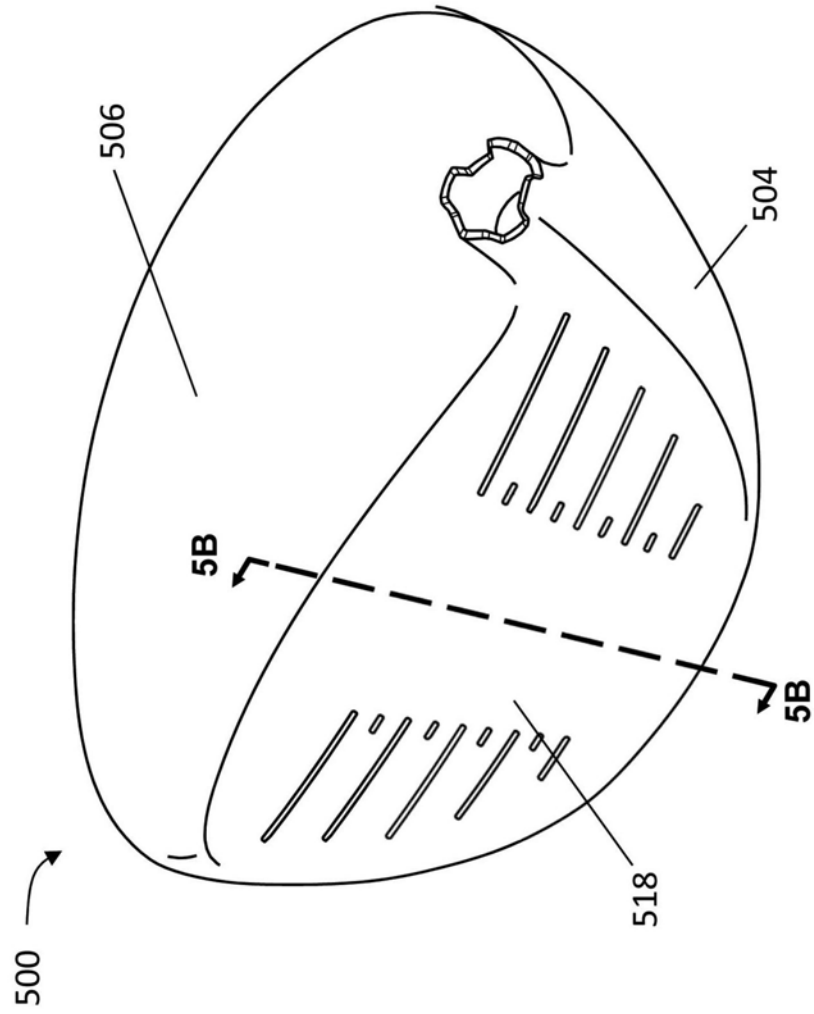


图5A

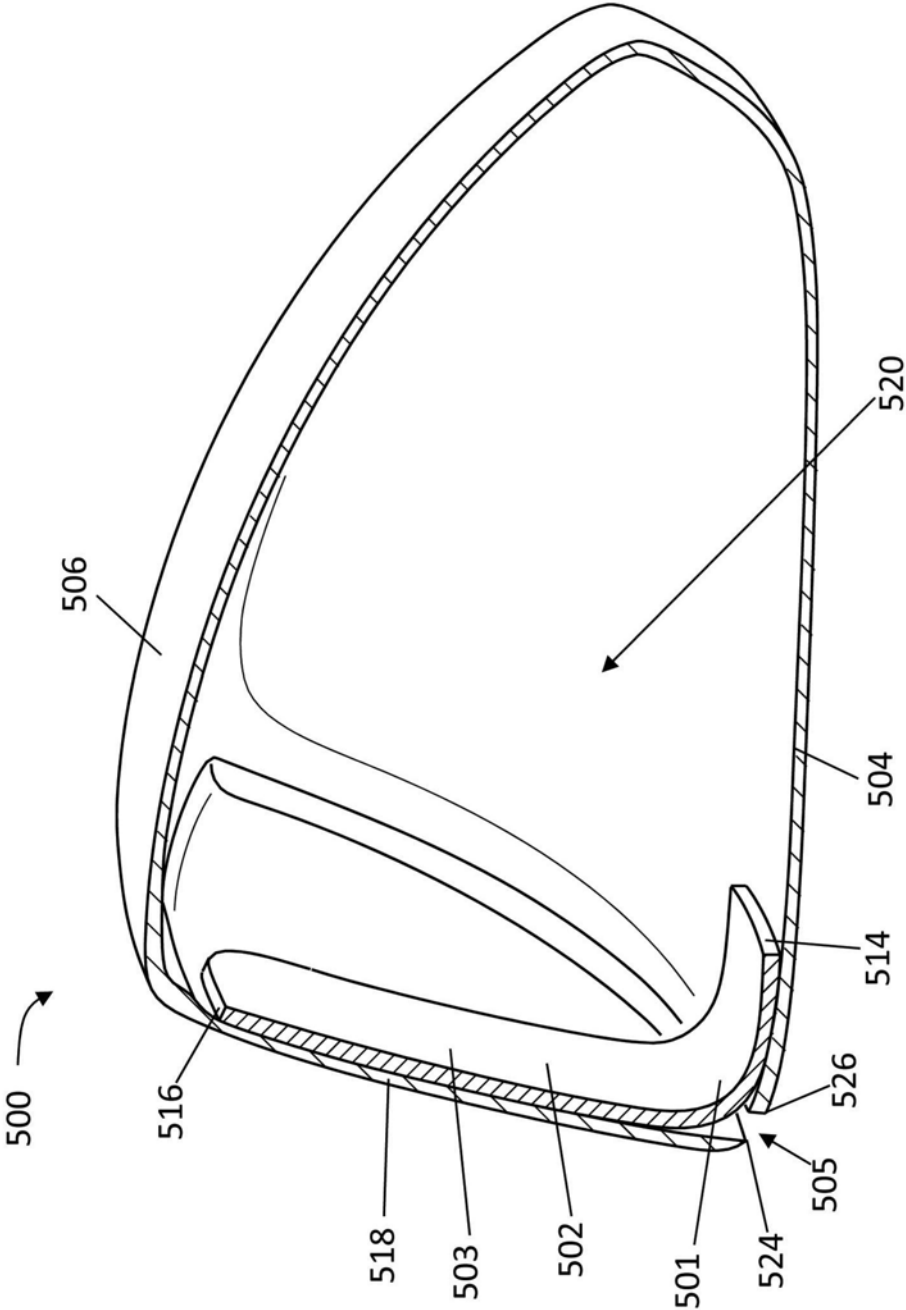


图5B

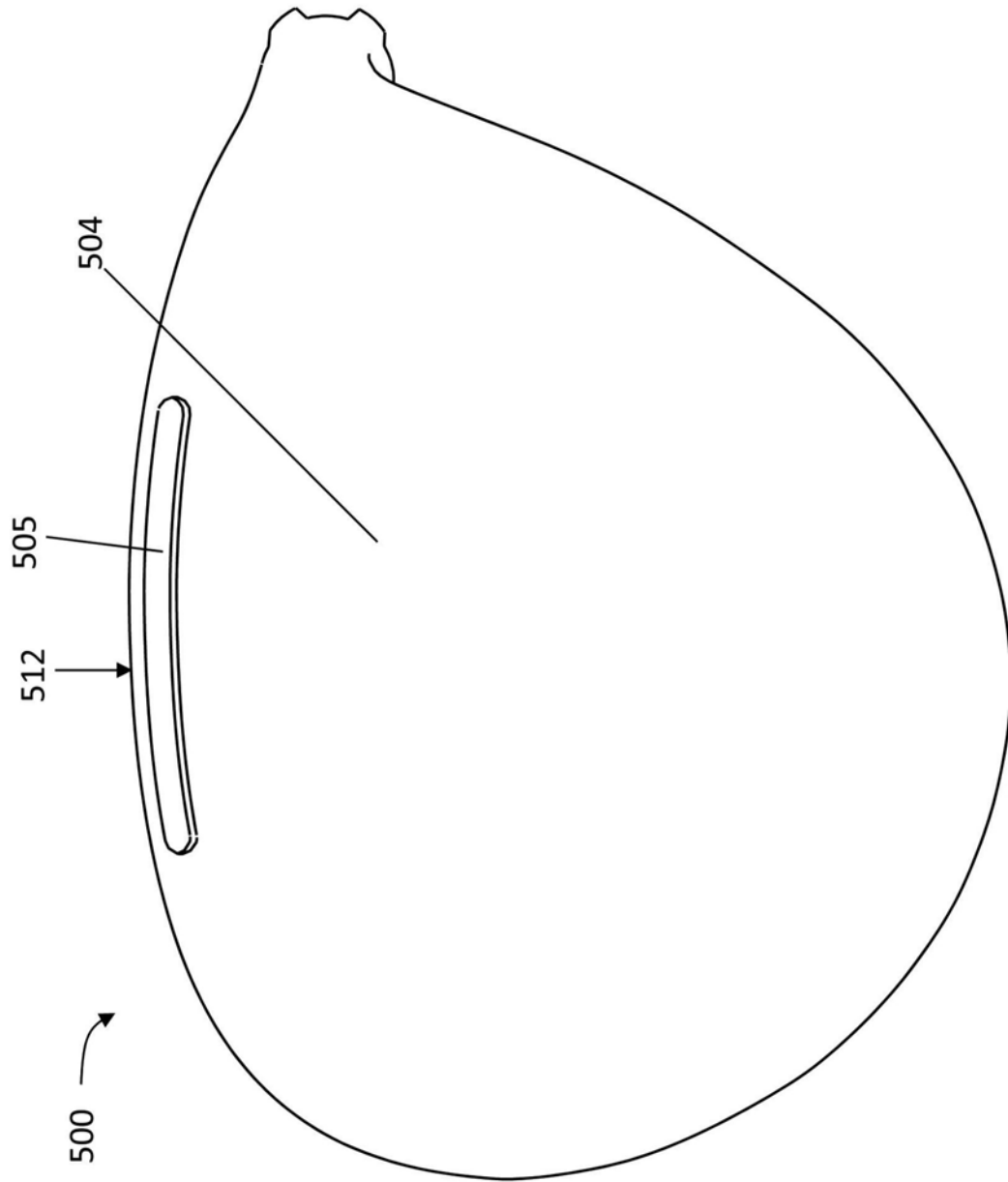


图5C