



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01813285.5

[43] 公开日 2003 年 9 月 24 日

[11] 公开号 CN 1444499A

[22] 申请日 2001.8.2 [21] 申请号 01813285.5

[30] 优先权

[32] 2000. 8. 4 [33] US [31] 09/633,010

[86] 国际申请 PCT/US01/24638 2001.8.2

[87] 国际公布 WO02/11826 英 2002.2.14

[85] 进入国家阶段日期 2003.1.24

[71] 申请人 卡拉韦高尔夫公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 理查德·C·黑尔姆施泰特

罗杰·C·克利夫兰

克莱顿·D·埃万斯

安德鲁·J·加洛韦

丹尼尔·R·雅各布森

赫伯特·雷耶斯

罗纳德·K·黑廷格

保罗·D·扎诺利

彼得·L·索拉科

安德鲁·J·古德约翰

爱德华·J·德里安

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王永建

权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 21 页

[54] 发明名称 用于高尔夫球杆头的配重系统

[57] 摘要

一种高尔夫球杆头，它具有位于中空内部中的配重腔以及在高尔夫球杆头的主体成形之后注入到配重腔中的配重件。优选的配重件为铋。高尔夫球杆头具有体积为 140 - 350 立方厘米的主体。该高尔夫球杆头的主体的重量为 140 - 215。另外，高尔夫球杆头可以具有内部插鞘(38)、杆身(40)和插鞘衬垫(50)。插鞘衬垫(50)减小了在高尔夫球杆(20)与高尔夫球撞击期间在杆身(40)上出现的轴向应力。

1. 一种高尔夫球杆头，它包括，
主体，它具有顶部、底部、击球板、后跟端、尖端和中空内部；
5 配重腔，它设置在中空内部中并且与底部连接，该配重腔限定了
预定体积的腔室；
配重件，它设置在所述配重腔内，该配重件的重量为 3-70 克，
并且由密度为 7 克/立方厘米-20 克/立方厘米的材料构成。
2. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，所述配重件
10 由铋构成。
3. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，所述主体的
体积为 140-350 立方厘米。
4. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，所述主体的
重量为 135-205 克。
- 15 5. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，所述配重材
料的重量为 3-15 克。
6. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，所述配重腔
具有贯穿底部的入口，用来可流动地将配重件引入该腔室中。
7. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，所述配重腔
20 具有可密封的顶部，用于以固态形式将配重件引入到该腔室中。
8. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，所述底部具
有四个平面。
9. 如权利要求 8 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，其中一个平
面为后部面，它具有用于在其中安装圆形雕饰的凹槽，并且还具
25 有用来通向配重腔的入口。

10. 一种高尔夫球杆头，它包括：

主体，它具有顶部、底部、带状部、击球板、后跟端、尖端和中空内部，该主体由钛合金材料构成，其重量为 170-215 克，并且体积为 290-350 立方厘米；

5 配重腔，它设置在中空内部中并且与底部连接，该配重腔限定了一个具有预定体积的腔室，并且可以通过底部中的入口进入；以及

配重件，它设置在所述配重腔内，所述配重件的重量为 3-25 克并且由铋构成。

11. 如权利要求 10 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，所述配重
10 材料的重量为 3-15 克。

12. 如权利要求 10 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，所述配重腔具有贯穿底部的入口，用来可流动地将配重件引入到腔室中。

13. 如权利要求 10 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，所述配重腔具有可密封的顶部，用来以固态形式将配重件引入到腔室中。

15 14. 如权利要求 10 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，所述底部具有四个平面。

15. 如权利要求 14 所述的高尔夫球杆头，其特征在于，其中一个平面为后部面，它具有用于在其中安装圆形雕饰的凹槽，并且还具有用来通向配重腔的入口。

20 16. 一种用于对高尔夫球杆头进行配重的方法，该方法包括以下步骤：

使高尔夫球杆头的主体定向，以便引入配重材料，该主体具有底部、击球板、分离的顶部以及在其中具有配重腔的中空内部，所述主体的取向为击球板面向下；

25 通过底部中的入口将可流动的配重件注入配重腔中，所述配重件

的重量为 3-70 克；并且

将入口密封。

17. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，注入可流动的配重件的步骤包括：

5 将第一数量的可流动配重件注入配重腔中；

对高尔夫球杆头进行称重；并且

将附加数量的可流动配重件注入配重腔中，以满足高尔夫球杆头的预定重量。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述配重件为铋。

10 19. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，还包括在注入到配重腔之前将铋加热到其熔融温度之上，并且在密封入口之前使得铋能够固化。

20. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述配重件占据了配重腔的 70%-90%。

15 21. 一种高尔夫球杆，它包括：

高尔夫球杆头，它具有顶部、底部、带状部、击球板、后跟端、尖端和具有顶部孔和底部孔的内部插鞘，该高尔夫球杆头的体积超过 300 立方厘米，并且其重量小于 215 克；

20 插鞘衬垫，它具有上面部分、下面部分和贯穿的孔道，上面部分的直径大于下面部分的直径，下面部分设置在内部插鞘内，所述插鞘衬垫在上面部分下方具有台肩，所述台肩接合着顶部，并且所述插鞘衬垫由聚合物材料构成；以及

杆身，它具有顶端和端头，顶端杆身设置成穿过插鞘衬垫的孔道并且穿过内部插鞘延伸到底部孔，所述杆身的重量小于 85 克。

25 22. 如权利要求 11 所述的高尔夫球杆，其特征在于，所述杆身由

碳素材料构成。

23. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆，其特征在于，所述高尔夫球杆头由钛构成。

24. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆，其特征在于，所述内部插鞘具有上腔室和下腔室，所述上腔室的直径大于下腔室的直径，所述内部插鞘的下面部分设置在上面部分内。

25. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆，其特征在于，所述插鞘衬垫的上面部分具有在其中带有多个凹槽的弯曲表面。

26. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆，其特征在于，所述插鞘衬垫的下面部分具有多个狭缝和多个内部突起。

27. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆，其特征在于，所述高尔夫球杆头由不锈钢构成。

28. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆，其特征在于，所述高尔夫球杆头具有大于 315 立方厘米的体积。

29. 如权利要求 1 所述的高尔夫球杆，其特征在于，所述高尔夫球杆头的重量为 180-205 克。

30. 一种高尔夫球杆，它包括：

高尔夫球杆头，它具有顶部、底部、带状部、击球板、后跟端、尖端和具有顶部孔、底部孔、上腔室和下腔室的内部插鞘，内部插鞘的顶部孔设置在顶部的顶部上，该高尔夫球杆头的体积为 295-350 立方厘米，并且其重量为 175-215 克；

插鞘衬垫，它具有上面部分、下面部分和贯穿的孔道，上面部分的直径大于下面部分的直径，下面部分设置在内部插鞘内，所述插鞘衬垫在上面部分下方具有台肩，所述台肩接合着顶部，并且所述插鞘衬垫由聚合物材料构成；以及

杆身，它具有顶端和端头，顶端杆身设置成穿过插鞘衬垫的孔道并且穿过内部插鞘延伸到底部孔，所述杆身的重量为 55-85 克。

31. 如权利要求 10 所述的的高尔夫球杆，其特征在于，所述插鞘衬垫的上面部分具有其中带有多个凹槽的弯曲表面。

5 32. 如权利要求 10 所述的高尔夫球杆，其特征在于，所述插鞘衬垫的下面部分具有多个狭缝和多个内部突起。

33. 如权利要求 10 所述的高尔夫球杆，其特征在于，所述高尔夫球杆头由不锈钢构成。

10 34. 如权利要求 10 所述的高尔夫球杆，其特征在于，所述高尔夫球杆由钛构成。

35. 如权利要求 10 所述的高尔夫球杆，其特征在于，所述内部插鞘在上面腔室和下面腔室之间具有过渡部分。

用于高尔夫球杆头的配重系统

5 技术领域

本发明涉及一种高尔夫球杆头。更具体地说，本发明涉及一种用于大体积高尔夫球杆头的配重系统。

背景技术

10 高尔夫球杆设计的主要目的一直致力于改善高尔夫球手的表现。虽然改进方面可以考虑许多方面，但是设计者致力于设计一种更加理想和宽恕(forgiving)的高尔夫球杆。可以通过将高尔夫球杆的重心移到所要求的位置上并且形成更大的转动惯量来实现在高尔夫球杆中的宽恕性(forgiveness)。

15 提高在由均质或整块材料例如不锈钢构成的高尔夫球杆头中的宽恕性是很困难的，因为通常在高尔夫球手所可以接受的高尔夫球杆的整体重量上存在限制。为了克服该困难，设计者们已经借助于组合不同材料(高密度和低密度)来实现所要求的重心和大转动惯量。由于需要更小的体积来实现正确的配重，所以密度非常高的材料为设计者在改善高尔夫球杆头的性能方面提供了最大的自由度。可以在市场上买
20 到的具有非常高密度的最经济材料是钨，该材料的密度为 19.3 克/立方厘米。

在使用非均质材料方面的一个挑战在于高尔夫球杆头中将材料结合在一起的能力。高尔夫工业中已经创造出许多技术来在高尔夫球杆头中将非均质材料结合在一起。一个例子是由 Callaway Golf Company
25 of Carlsbad, California 研制出的 GREAT BIG BERTHA®TUNGSTEN—

TITANIUM™ 铁杆，该铁杆使用螺钉将钨块安装在钛铁杆的后部和底部上。另一个例子是也是由 Callaway Golf Company of Carlsbad, California 研制出的 GREAT BIG BERTHA®TUNGSTEN—INJECTED™ 铁杆，该铁杆的特征在于具有处于焊料中的钨小球的内部空腔，如于 1999 年 6 月 11 日申请的题目为“内部空腔钨钛铁杆”的美国专利申请 No. 09/330, 292 中所披露的一样。木杆的一个例子为也由 Callaway Golf 公司开发出的 GREAT BIG BERTHA®HAWK EYE™ 发球杆和球道木杆，该木杆在钛杆头本体的底部中使用了钨螺钉。其它技术使用了粘合剂来结合这些材料、压力配合这些材料、焊接材料或者使用凹槽或凹穴来在结构上将一种材料件固定在另一个材料件内。

对于大多数技术而言，均需要将经过非常精确地机加工的配重件安装在高尔夫球杆头上的精确位置中。最经济的方法是铸造具有用于配重件的空腔的高尔夫球杆头主体并且用螺钉安装该配重件。但是，铸造的允许误差较低，并且需要对空腔自身进行机加工或对配重件进行机加工，以便与每个空腔相配。使用较柔软的材料是不合要求的，因为柔软材料在高尔夫球杆头的抛光期间被损坏而出现污斑将在对最终产品进行抛光时产生困难。

另外，其中在浇铸基底金属之前将配重件装在模具中的共铸造工艺非常依赖于材料，因为配重件当热液态基底金属浇铸在它周围时相对较冷，从而引起热冲击。此外，在不均质材料的共同铸造情况下，材料的热膨胀不匹配也是一个问题。在重新安装杆身(reshafting)期间会出现其它问题，其中要对高尔夫球杆头进行加热以除去杆身。这种加热会导致低熔融温度材料(环氧树脂和焊料)流动，从而导致配重件可能移动。另外，现有技术中的安全和特殊的配重机构使得球杆不能根据特定高尔夫球手的具体挥杆操作来进行配重。

发明概述

本发明通过提供一种高尔夫球杆头来克服现有技术的这些配重问题，该杆头具有一种配重系统，该配重系统在整个高尔夫球杆头已经形成之后装入，从而使得能够在成形后进行配重。这使得本发明的高尔夫球杆头能够根据具体的高尔夫球手来调节其重量。

本发明的一个方面在于提出一种高尔夫球杆头，它包括主体、配重腔和配重件。主体具有顶部、底部、击球板、后跟端、尖部端和中空内部。配重腔设置在中空内部中并且与底部连接。配重腔限定了一个预定体积的腔室。配重件设置在配重腔内。配重件的重量为 3-70 10 克，并且由密度为 7-20 克/立方厘米的材料构成。

配重件优选由铍构成。高尔夫球杆头的主体的体积可以为 130-350 立方厘米。高尔夫球杆头的重量可以为 140-205 克。

本发明的另一个方面在于提供一种用于对高尔夫球杆头进行配重的方法。该方法包括使高尔夫球杆头的主体定向以引入配重材料。然后，将配重件注入配重腔中。在优选的实施方案中，配重件由铍制成， 15 通过入口将该铍注入配重腔中。

本发明的另一个方面在于提供一种发球杆头，它由锻造钛合金材料构成。发球杆头具有超过 300 立方厘米的体积以及小于 215 克的重量。发球杆高尔夫球杆头的中空内部中具有配重腔。由铍构成的重为 20 3-20 克的配重件被注入进该配重腔中。

本发明的另一个方面在于提供一种高尔夫球杆，它包括高尔夫球杆头、杆身和用来降低在用于具有内部插鞘的高尔夫球杆头的杆身的高应力区域中的应力水平的插鞘衬垫。高尔夫球杆头具有顶部、底部、击球板、后跟端、尖部端和内部插鞘。内部插鞘具有顶部孔和底部孔。 25 优选的是，高尔夫球杆头的体积大于 300 立方厘米并且重量小于 215

克。插鞘衬垫具有上部、下部和通孔。上部的外径大于下部，并且下部设置在内部插鞘内。插鞘衬垫在上部的下面具有台肩，它与顶部接合。插鞘衬垫由聚合物材料构成。杆身具有顶端和端头。杆身顶端设置成穿过插鞘衬垫的通孔并且穿过内部插鞘至底部孔。该杆身的重量

5 小于 85 克。

虽然已经对本发明的进行了简短说明，但是本领域的普通技术人员可以从本发明的以下详细说明中并结合附图了解本发明的上述和其它目的、特征和优点。

附图的简要说明

- 10 图 1 为本发明高尔夫球杆头的底部平面图；
- 图 2 为本发明高尔夫球杆头的底部平面图，并且在后部表面凹槽内设有圆形雕饰；
- 图 3 为本发明高尔夫球杆头的前视图；
- 图 4 为本发明高尔夫球杆头的顶部平面图；
- 15 图 5 为本发明高尔夫球杆头的顶部平面图；
- 图 6 为本发明高尔夫球杆头的后跟端的侧视图；
- 图 7 为本发明高尔夫球杆头的后视图；
- 图 8 为本发明高尔夫球杆头的底部的底视图，并且在该底部上具有标识；
- 20 图 9 为本发明高尔夫球杆头的优选实施例的组成部件的分解顶视图；
- 图 10 为本发明高尔夫球杆头的可选实施例的组成部件的分解顶视图；
- 图 11 为图 10 的分解底视图；
- 25 图 12 为图 10 的高尔夫球杆头的底视图，其中用阴影线显示出配

重腔；

图 13 为图 9 的高尔夫球杆头的底视图，其中用阴影线显示出配重腔；

图 14 为图 10 的高尔夫球杆头的剖视图；

5 图 15 为图 9 的高尔夫球杆头的剖视图；

图 16 为本发明的配重腔的分离顶部平面图；

图 17 为本发明的配重腔的分离顶部平面图；

图 18 为本发明的配重腔的分离顶部平面图；

图 19 为本发明高尔夫球杆的前视图；

10 图 20 为图 19 的高尔夫球杆的顶部平面图；

图 21 为图 19 的高尔夫球杆的后跟端侧视图；

图 22 为图 19 的高尔夫球杆的分解透视图；

图 23 为沿着直线 7-7 的剖视图；

图 24 为本发明高尔夫球杆的插鞘衬垫的分离透视图；

15 图 25 为图 24 的插鞘衬垫的反向透视图；

图 26 为图 24 的插鞘衬垫的侧视图；

图 27 为图 26 的插鞘衬垫的四分之一圈的侧视图；

图 28 为图 24 的插鞘衬垫的顶部平面图；

图 29 为图 26 的衬垫的半圈侧视图；

20 图 30 为图 24 的插鞘衬垫的底部平面图；

图 31 为图 26 的插鞘衬垫的四分之三圈的侧视图；

图 32 为在本发明的高尔夫球杆的以虚线示出的插鞘衬垫的透视图；

图 33 为本发明的高尔夫球杆的可选插鞘衬垫；

25 图 34 为图 33 的插鞘衬垫的反面视图；

图 35 为图 33 的插鞘衬垫的剖视图；

图 36 为现有技术中的高尔夫球杆的分离杆身和插鞘的计算机图像，以显示出轴向应力区域；

图 37 为本发明高尔夫球杆的分离的杆身、插鞘衬垫和插鞘的计算机图像，以显示出轴向应力区域；

图 38 为用于图 36 和 37 的高尔夫球杆头的轴向应力与方位之间的关系曲线图；

图 39 为本发明高尔夫球杆头和现有技术中的高尔夫球杆头的击球容许量的曲线图；

图 40 为使用了两种不同碳素杆身的本发明的高尔夫球杆头与现有技术中的高尔夫球杆头相比时杆身冲击持久性的曲线图。

优选实施例的详细说明

如在图 1-8 中所示一样，本发明的高尔夫球杆头大体上由 20 表示。高尔夫球杆头 20 是一种发球杆，但是本发明的高尔夫球杆头也可以是一种球道木杆。高尔夫球杆头具有主体 22，它优选由金属材料例如钛、钛合金、不锈钢等构成，并且最优选由锻造钛材料构成。但是，主体 22 或部分主体 22 可以由碳素复合材料等构成。主体 22 在设计作为发球杆时优选具有大的体积，其体积通常大于 300 立方厘米，并且对于由钛构成的主体而言最优选为 350 立方厘米。但是，在设计作为发球杆时，由不锈钢构成的主体 22 可以具有 200-275 立方厘米的体积，并且由碳素材料构成的主体可以具有 325-400 立方厘米的体积。在设计作为发球杆时，主体 22 优选的重量不大于 215 克，并且最优选的重量为 180-205 克。当主体 22 设计作为球道木杆时，主体的重量为 135 克-180 克，优选为 140 克-165 克。主体 22 具有中空内部 23。

主体 22 具有顶部 24、后跟端 26、尖端 28、底部 30、击球板 32 和带状部 34。杆身(未示出)设置在位于后跟端 26 处的插鞘(未示出)内。在优选的实施例中,插鞘位于主体 22 内部,并且杆身延伸到位于孔 36 处的底部 30 上。主体 22 还具有与击球板 32 相对的后部部分 5 38。

本发明的底部 30 设计成用在高性能、大体积的发球杆或球道木杆中。这种高性能、大体积的发球杆或球道木杆设计成在与高尔夫球杆撞击期间具有顺应性,以便降低对于更长击球距离的能耗。在于 1999 年 11 月 1 日申请的题目为“具有锻造钛击球板的高尔夫球杆头” 10 的美国专利申请 No. 09/431,982 中披露了这种类型的发球杆或球道木杆,该文献的全文在这里被引用作为参考。

本发明的底部 30 具有中心面 40、后跟面 42、尖部面 44 和后部面 46。后部面 46 优选形成有由圆形雕饰 50 覆盖的凹槽 48。由于与中心面 40 之间具有一定角度,所以后跟面 42 和尖部面 44 分别具有 15 过渡边缘 52 和 54。后部面 46 也相对于中心面 40 倾斜,并且用于通过入口 56 通向主体 22 的中空内部 23。

图 9-15 显示出本发明的高尔夫球杆头 20 的配重系统。主体 61 和配重腔 66 限定了配重隔室 60。顶盖 62 允许进入配重腔 66,但是顶盖 62 在对高尔夫球杆头 20 进行配重之前是密封的。如下面所进一步 20 描述的那样,通过入口 56 将配重件 64 注入配重腔 66 中。入口 56 能够在已经将顶部 24 焊接在整个主体 22 上之后允许进入配重腔 60。在注入配重件 64 之后,通过将圆形雕饰安放进凹槽 48 中来密封所述入口。

高尔夫球杆头成形后进行配重的设计允许将重量加入到高尔夫球 25 杆头 20 上,以便针对具体的高尔夫球手进行调节和/或个性化。另外,

能够在已经确定好主体 22 的重量之后将配重加入到高尔夫球杆头 20 上，以便满足对于高尔夫球杆头 20 的预定的具体要求。优选的是，在球杆头由铸钛或铸钢构成的情况下，配重腔 60 与主体 22 铸造在一起。或者，配重腔 60 在与主体 22 分开形成的情况下可以焊接在底部 30 的内表面上。

配重腔 66 的体积可以根据球杆在 4-14 立方厘米之间变化。在表 1 中给出了球道木杆的配重腔的优选体积。配重件 66 优选占据了配重腔 66 体积的 30-95%，并且最优选的是，配重腔 66 体积的 50%-80%。

表 1

球杆	配重材料最小体积	配重材料最大体积	配重腔体积
2	2.116	6.001	7.045
3	2.102	5.332	6.484
强力 3	3.103	7.984	9.354
4	3.215	8.390	9.329
强力 4	3.630	9.619	10.943
5	3.826	9.504	10.481
7	3.854	9.639	11.119
9	3.854	9.639	11.119

10

配重腔 64 的体积也可根据球杆而改变。在表 1 中给出了配重腔 64 的优选最小和最大体积。在优选实施例 15 中，配重部件 64 由铋构成，通过入口同时以液态形式将它引进到配重腔 66 中。铋的熔融温度为 271 °C。铋的密度为 9.80 克/立方厘米，而钛的密度为 4.5 克/立方厘米。因此，铋的密度比钛大得多，从而能够具有最小的体积同时具有优化的质量。另外，铋在固化时将膨胀，因此在配重腔 66 内形成机

械锁紧。配重腔 64 在液态形式中将与配重腔 66 的形状匹配。配重件 64 的重量优选为 3-70 克，更优选为 7-20 克，并且最优选为 15 克(包括配重腔 66)。配重腔 64 的密度为 7 克/立方厘米-20 克/立方厘米。如在表 2 中所示一样，配重件 64 的重量将根据具体的球道木杆和发球杆的杆面角而变化。

表 2

发球杆	主体重量	铋配重
2 号木杆	165.2	195.3
强力 3 号木杆	157.4	199.3
3 号木杆	156.9	199.3
强力 4 号木杆	150.3	202.3
4 号木杆	151.3	202.3
5 号木杆	147.3	206.3
7 号木杆	142.5	210.3
9 号木杆	149.6	215.3

配重腔 60 设置在主体 22 的中空内部 23 内，以调节高尔夫球杆头 20 的重心朝着后跟端 26 偏离。重心对于发球杆而言将随着杆面角 (loft) 而变化，并且对于球道木杆而言将随着球道木杆号而变化。在图 5 和 6 中显示出用于图 1-8 的发球杆高尔夫球杆头的重心 CG。液态铋流动并且与特定配重腔相配的能力使得能够对高尔夫球杆头的重心进行更大的控制，并且还使得能够对高尔夫球杆头的转动惯量进行更好的控制。

通过入口 56 引入铋配重件 64，而击球板 32 向下取向并且平躺在表面上。因此，铋配重件 64 将首先占据配重件 66 的空间，即朝着

击球板 32 并且继续朝着主体 22 的后部填充配重腔 66。在优选的方法中，引入液态铋配重件的预定量的 90%，然后对高尔夫球杆 20 进行称重，以便确定是否需要额外的铋以满足特定高尔夫球杆的具体要求。如果需要的话，则将额外的铋加入到配重腔 66 中，以便满足具
5 具体要求。本领域的普通技术人员将了解，在不脱离本发明的范围和精神的情况下可以采用其它材料作为配重件 64。

在图 16-18 中显示出了各种配重腔 60a-c 的分离视图。配重腔 60a-c 的深度优选为 0.5 英寸-2.0 英寸。特定配重腔 60 的面积根据球杆而变化。在图 16 中，配重腔 60a 的长度 L_1 优选为 1.474 英寸，
10 并且长度 L_2 为 0.754 英寸。在图 17 中，配重腔 60b 的长度 L_1 优选为 1.836 英寸，长度 L_2 为 1.609 英寸，并且长度 L_3 为 1.269 英寸。在图 18 中，配重腔 60c 的长度 L_1 优选为 1.511 英寸，长度 L_2 为 1.395 英寸，并且长度 L_3 为 0.934 英寸。配重腔 60 的形状和位置将影响着高尔夫球杆头 20 的重心和转动惯量。

15 如在图 19-22 中所示一样，高尔夫球杆头 20 具有杆身 40 和插鞘衬垫 50。高尔夫球杆头 20 具有主体 22，该主体具有顶部 24、底部 30、带状部 34 和击球板 32。击球板大体上从后跟端 26 延伸到高尔夫球杆头 20 前面的尖端 28 上。主体 22 优选具有中空内部 23，该内部具有用于容纳穿过插鞘衬垫 104 的杆身 102 的顶端的内插鞘 100。高尔
20 夫球杆头具有主体 22，该主体优选由金属材料例如钛、钛合金、不锈钢等构成，并且最优选由锻造钛材料构成。例如在于 1999 年 11 月 1 日提出的美国专利申请 09/431982 中披露这样一种类型的高尔夫球杆头，该文献的全文在这里被引用作为参考。但是，本领域的普通技术人员将了解，该主体 22 可以由其它材料例如复合材料构成。

25 主体 22 优选具有大体积，更优选大于 300 立方厘米，并且最优

选为 350 立方厘米。主体 22 优选为重量不超过 215 克，并且最优选的重量为 180-215 克。

杆身 102 优选由碳素材料构成，但是它可以由轻型金属材料例如钛构成。或者，杆身 102 可以由碳素和金属的混合物构成。此外，杆身 102 可以由薄的不锈钢材料构成。杆身 102 的重量优选为 40-80 克，更优选为 50-75 克，并且最优选为 65 克。

杆身 102 通过插鞘衬垫 104 连接在高尔夫球杆头 20 上。插鞘衬垫 104 设置在高尔夫球杆头 20 的内插鞘 100 内。内插鞘 100 基本上不会延伸到高尔夫球杆头 20 的顶部 24 的顶端外面。插鞘衬垫 104 安装穿过位于内插鞘 100 中的顶孔 106。

如图 23 所示，内部插鞘 100 具有两个腔室，一个上腔室 108 和一个下腔室 110。上腔室 108 具有直径 A，并且下腔室 110 具有直径 B。直径 A 大于直径 B，以便为插鞘衬垫 104 提供机械锁紧机构。在优选的实施例中，直径 A 大约为 0.437 英寸，而直径 B 为 0.364 英寸。过渡部分 112 与上腔室 108 和下腔室 110 连接。

内部插鞘 100 的壁 114 在中空内部 23 从顶部 24 延伸到底部 30。内部插鞘 100 优选具有底部孔 116。内插鞘 100 可以与高尔夫球杆头 20 的主体 22(除了顶部 24)铸造在一起，或者如果主体 23 是单独的锻造部件的话，则内插鞘 100 可以焊接在中空内部 23 内。

如图 24-32 中所示，中空衬垫 104 通常包括上面部分 118 和下面部分 120。插鞘衬垫 104 具有外部孔 122 和内部孔 124。下面部分 120 设置在内插鞘 100 的上腔室 108 内。上腔室 108 的直径 A 应该牢固地容纳下面部分 120 的直径。下面部分 120 的直径大约为 0.420 英寸，但是外部肋条 126 的直径大约为 0.437 英寸。凸缘 128 的直径大约为 0.437 英寸。凸缘 128 还将插鞘衬垫 104 固定在内插鞘 100 内。上面

部分 118 在其最大直径(台肩 72)处优选具有 0.525 英寸的直径。上面部分 118 座靠在顶部 24 上方。上面部分 118 具有在其中具有多个凹槽 150 的外表面 130。上面部分的外表面 130 是弯曲的,并且外径朝着下面部分 120 增加。上面部分 118 终止在台肩 132 处,当插鞘衬垫 104 的下面部分 120 安放在内部插鞘 100 内时该台肩压靠在高尔夫球杆头 20 的顶部 24 上。插鞘衬垫 104 的上面部分 118 的弯曲外表面 130 与顶部 24 的表面不连续。

下面部分 120 具有带有狭缝 152 和外部肋条 126 的圆柱形表面 134。狭缝 152 沿着大部分表面 130 延伸,并且在内孔 124 处开口。

下面部分 120 的内表面具有接合杆身 102 的突起 154。插鞘衬垫 104 优选由聚合材料例如聚碳酸酯材料构成。插鞘衬垫 104 设计用来缓解在高尔夫球杆头 20 和高尔夫球之间的撞击期间施加在杆身 102 上的应力。杆身衬垫 104 防止通常为碳素的杆身 102 和金属高尔夫球杆头 20 之间出现实质接触。在插鞘衬垫 104 中所使用的聚合物材料具有 2-10 尺磅的耐冲击性,并且具有 350,000 磅/平方英寸-1,000,000 磅/平方英寸的弯曲模量。插鞘衬垫 104 的壁厚将随着所要求的弯曲模量而变化。壁厚将随着模量减小而增加,并且壁厚将随着模量增加而减小。0.035 英寸的壁厚将具有 500,000 磅/平方英寸的弯曲模量。

图 33-35 显示出了插鞘衬垫 104a 的可选实施例。该实施例的上面部分 118a 具有完全光滑的表面 130a。插鞘衬垫 104a 的壁可以具有嵌入在其中的金属环 154,以便进一步降低应力并且在击打高尔夫球期间进行支撑。

图 36 为没有插鞘衬垫 104 的杆身 102 和内部插鞘 100 的计算机图像,用来说明在击打高尔夫球期间杆身 102 和插鞘 100 所承受的轴向应力。图 37 为杆身 102、插鞘 100 和插鞘衬垫 104 的计算机图像,

用来说明在击打高尔夫球期间杆身 102、插鞘 100 和插鞘衬垫 104 所受到的轴向应力。图 38 显示出沿着杆身的距离和轴向应力的曲线图。插鞘平面 160 位于杆身 102 进入高尔夫球杆头 20 内的内部插鞘的地方。平面 160 是插鞘 100 终止在高尔夫球杆头 20 的底部 30 处的位置。

5 图 38 显示出图 36(没有插鞘衬垫 104)的杆身 102 和图 37 的杆身 102 上的轴向应力的曲线图。图 37 的轴向应力曲线以粗线示出, 并且图 36 的轴向应力曲线以虚线示出。最大的轴向应力出现在插鞘平面 160 处。没有插鞘衬垫 104 的高尔夫球杆头 20 承受了 204,000 磅/平方英寸(psi)的轴向应力。本发明具有插鞘衬垫 104 的高尔夫球杆头 20 只

10 承受了 167,000 磅/平方英寸(psi)的轴向应力, 这比没有插鞘衬垫的高尔夫球杆头 20 少 22%。因此, 本发明的插鞘衬垫 104 降低了在杆身 102 上的轴向应力, 从而防止了杆身 102 断裂。

图 39 为杆头速度对直至断裂的击球数的曲线图。在该测试中, 在高尔夫球杆头/杆身界面处击打高尔夫球。在 85 英里/小时(MPH)处的菱形代表没有插鞘衬垫 104 的高尔夫球杆, 但是具有与本发明的高尔夫球杆 18 类似的体积和材料成分。在 85.1 英里/小时处的方形代表本发明的高尔夫球杆 18。每个方形或菱形代表单个高尔夫球杆。该图表明本发明的高尔夫球杆 18 能够比没有插鞘衬垫 104 的高尔夫球杆头更好地承受在高尔夫球杆头/杆身界面处的冲击。

15

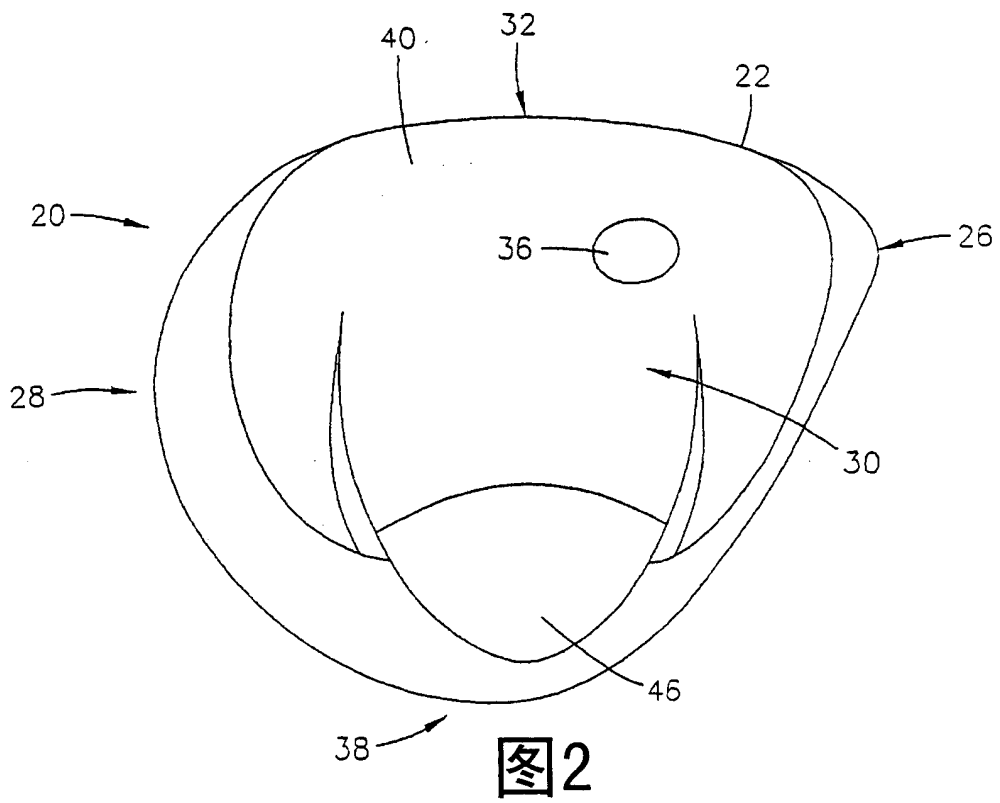
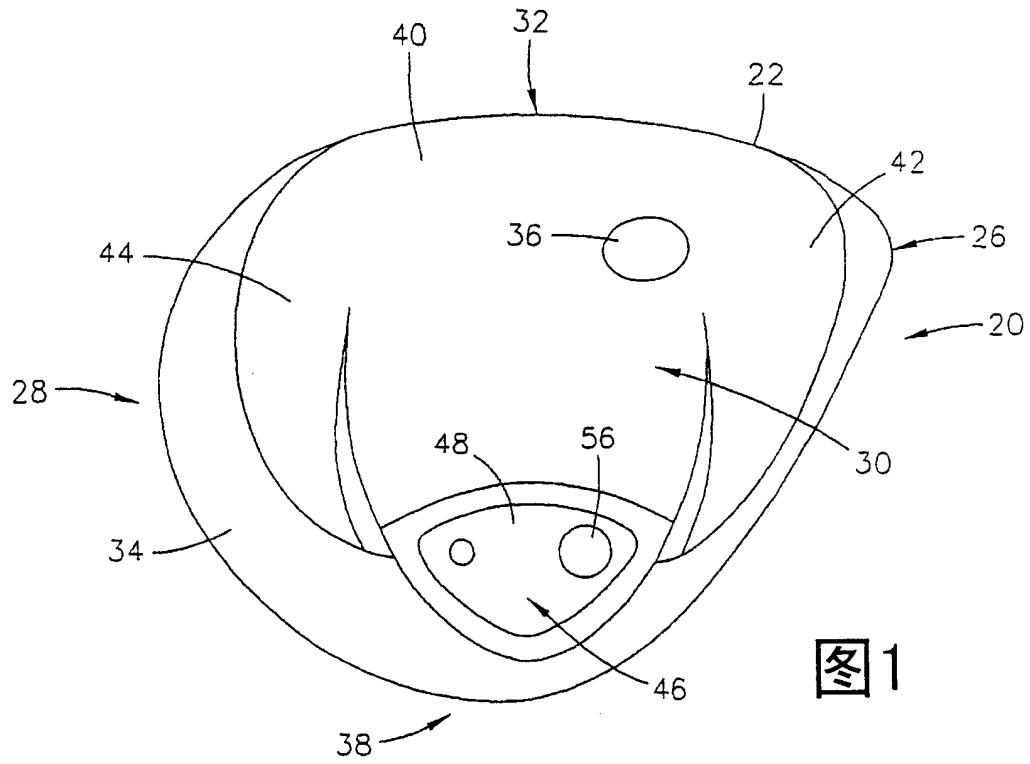
图 40 为对于两种不同的碳素杆身类型以及本发明的高尔夫球杆 18 而言的直到断裂的击球数的曲线图。与上述测试类似, 在高尔夫球杆头/杆身界面处击打高尔夫球。本发明的高尔夫球杆 18 承受的击打数是其它碳素杆身高尔夫球杆的 2-3 倍。在高尔夫球杆头/杆身界面处击打高尔夫球的原因在于重现没有击中击球板 32。尽管击打在

20

25 高尔夫球杆头/杆身界面处的可能性非常低, 但是高尔夫球杆头/杆身

界面是高尔夫球杆的薄弱点，并且需要进行强度改进。但是，该改进不能妨碍高尔夫球杆的性能。

从上面描述可以相信，本领域的普通技术人员将认识到本发明的有价值的改进，并且容易理解，虽然已经对本发明的优选实施例以及附图所示的其它实施例进行了说明，但是在不脱离将由下面所附权利要求所限定的本发明精神和范围内可以对其作出多种改变、改进和等价替换。因此，本发明的各种有利的实施例被限定在后附的权利要求书中。



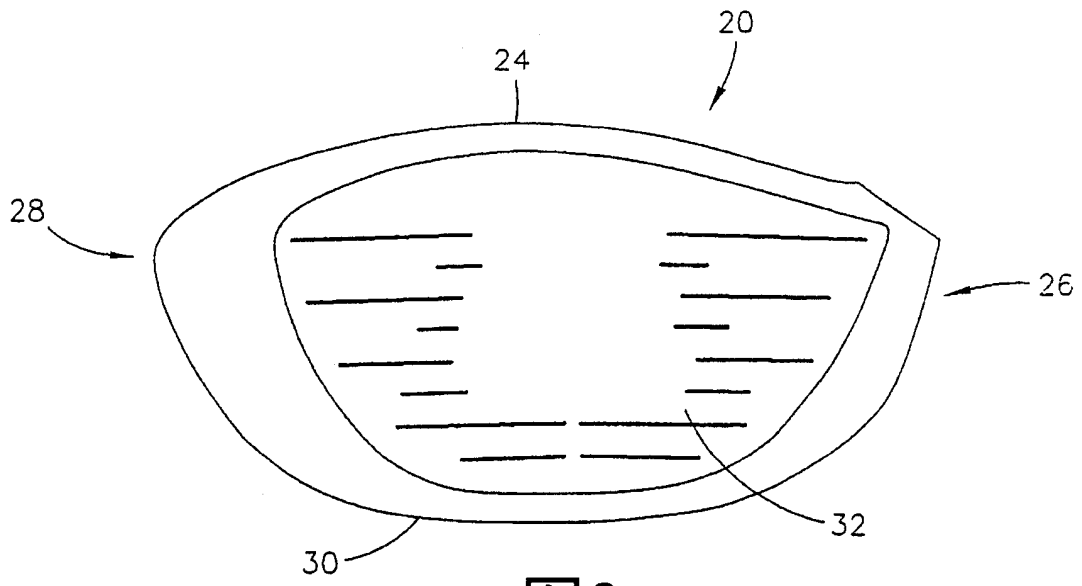


图3

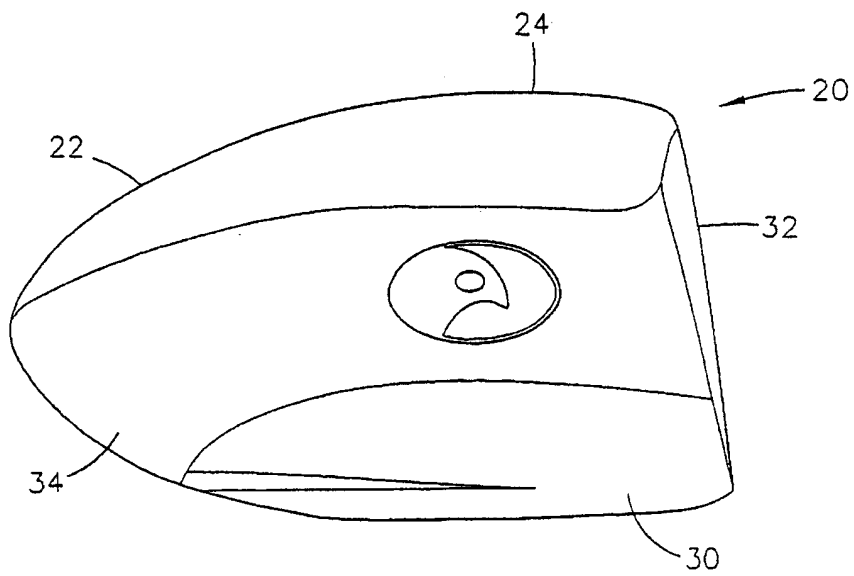


图4

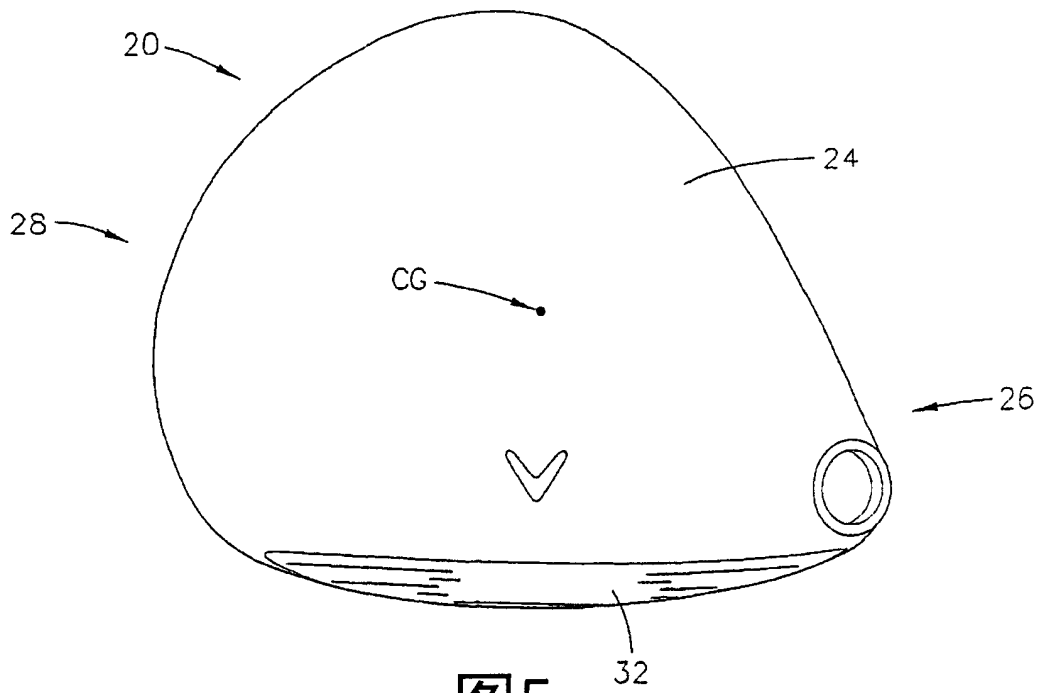


图5

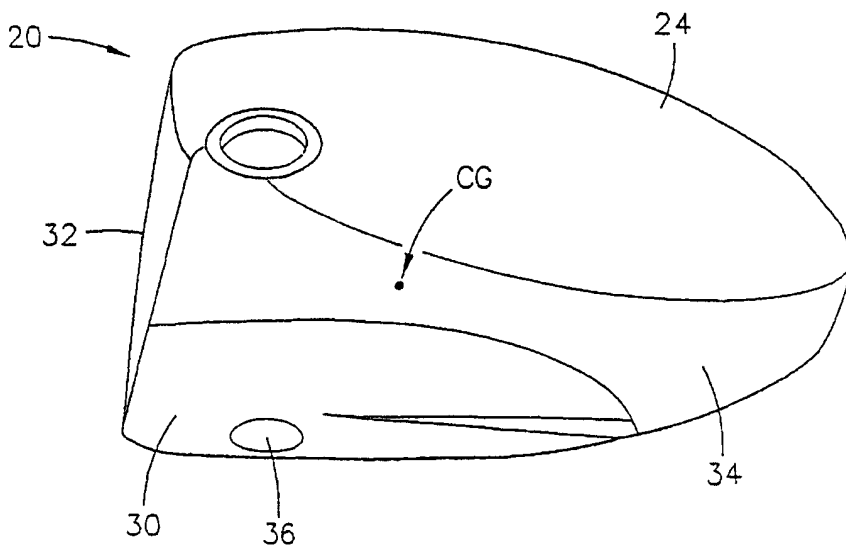


图6

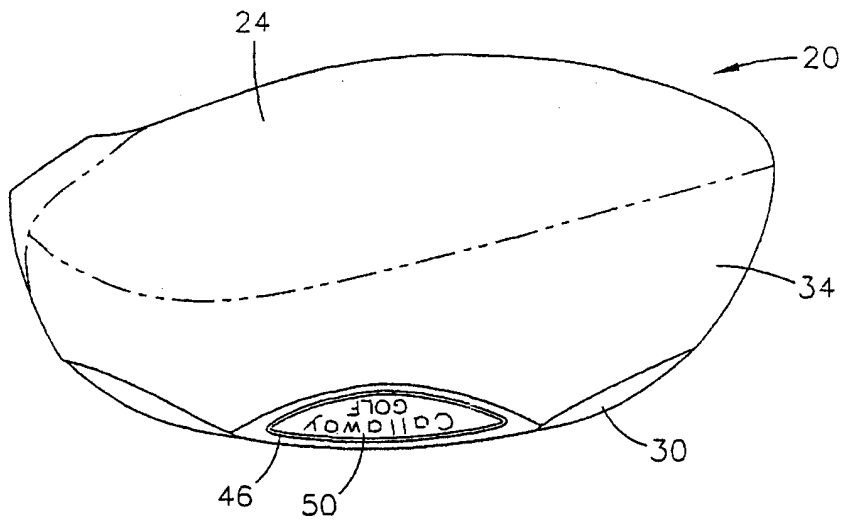


图7

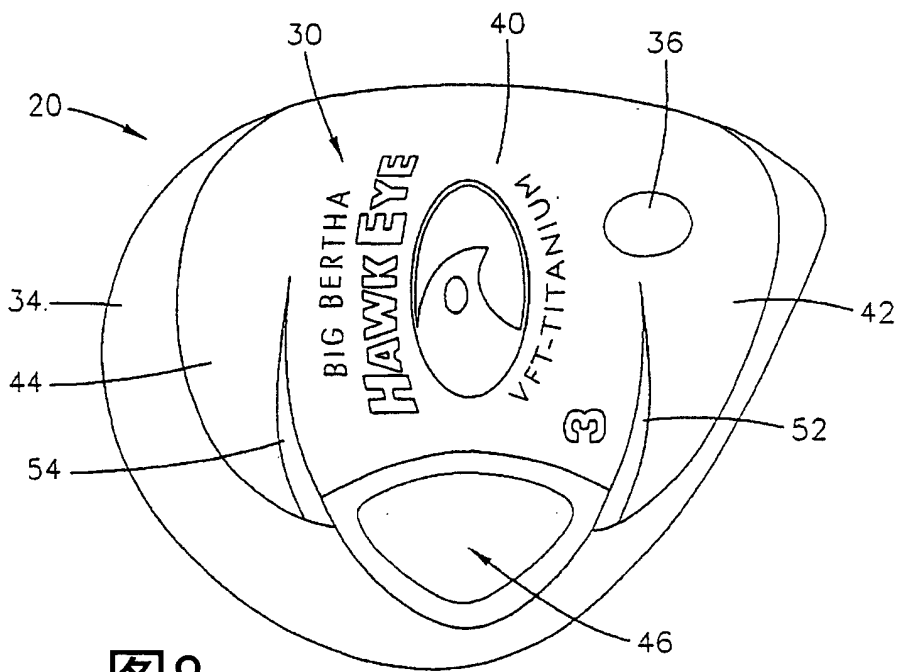


图8

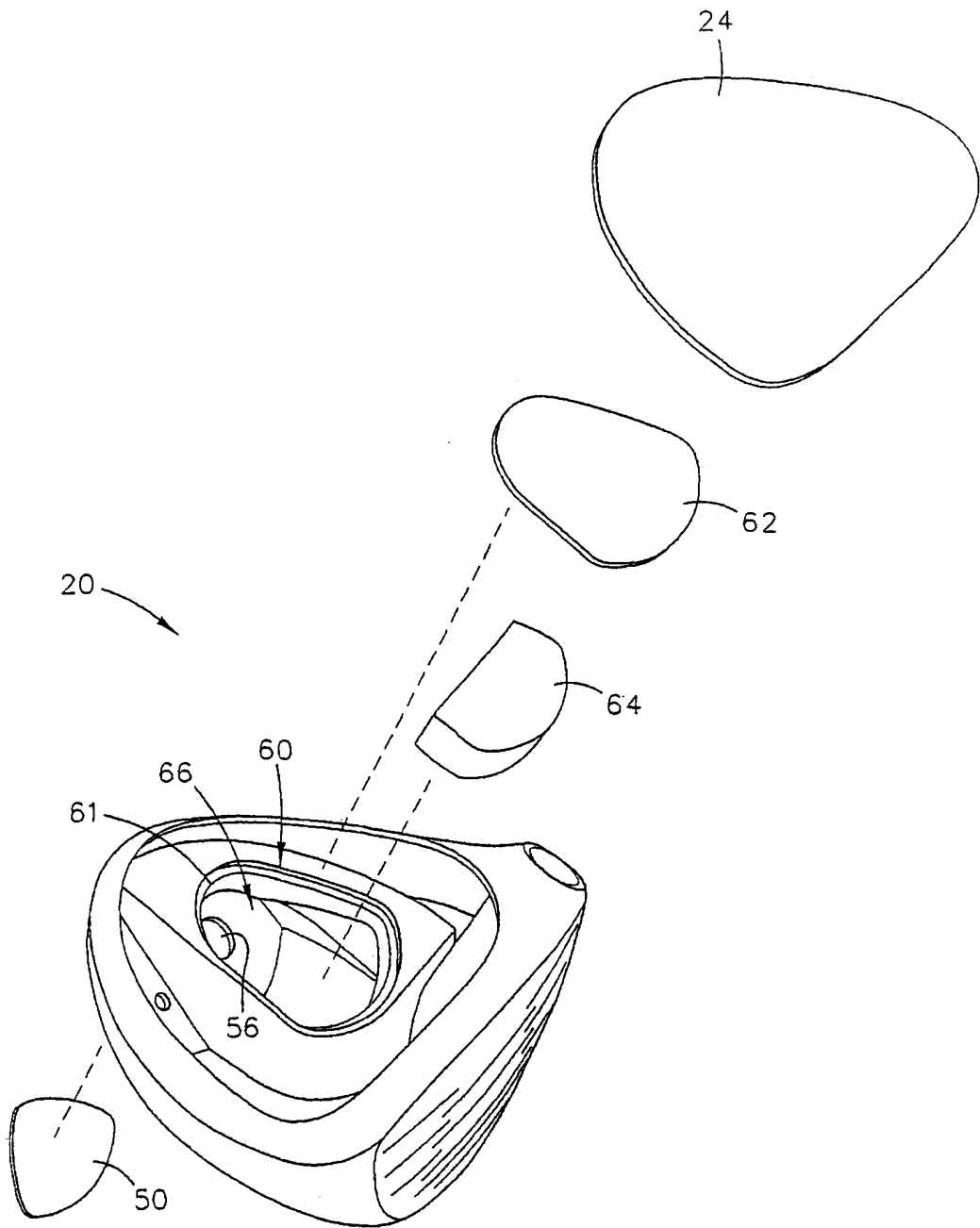


图9

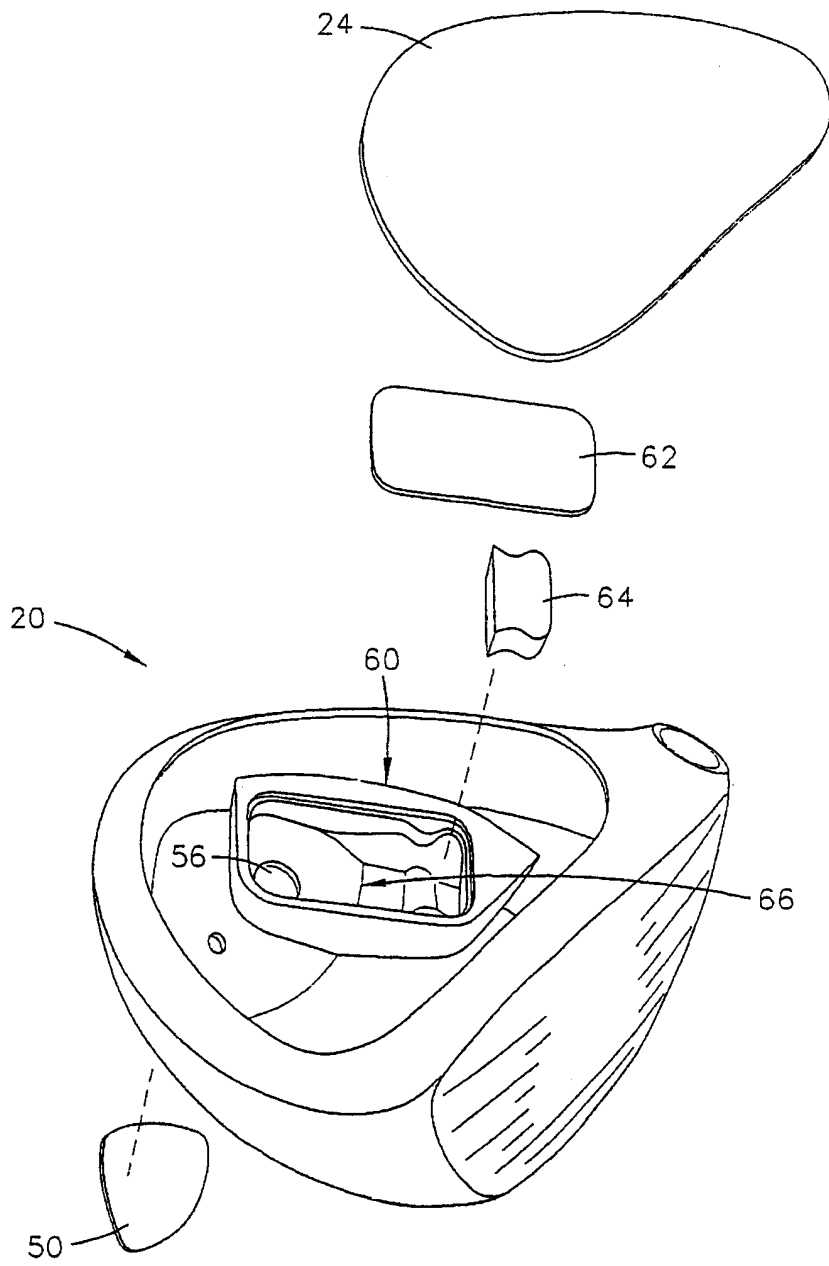


图10

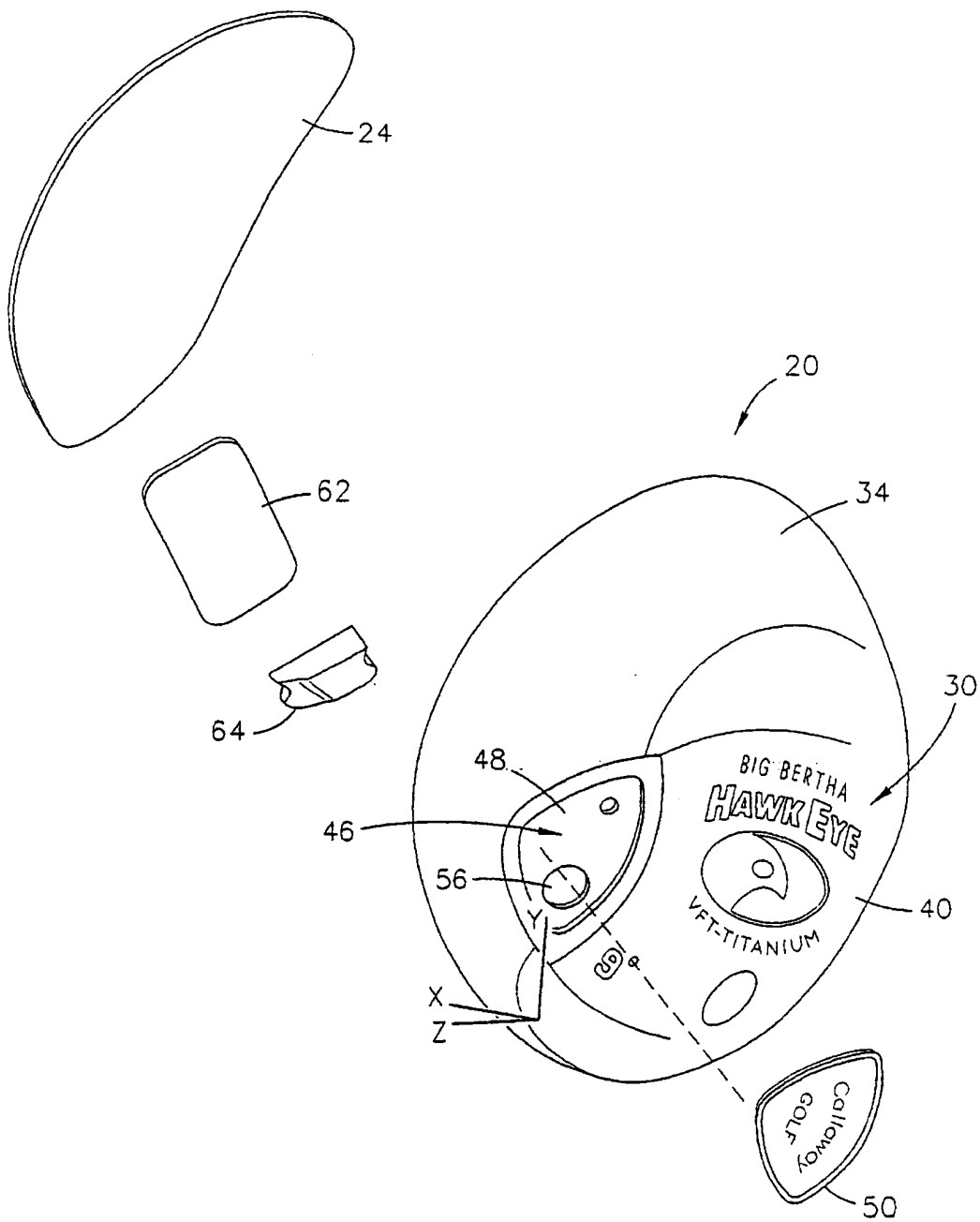


图11

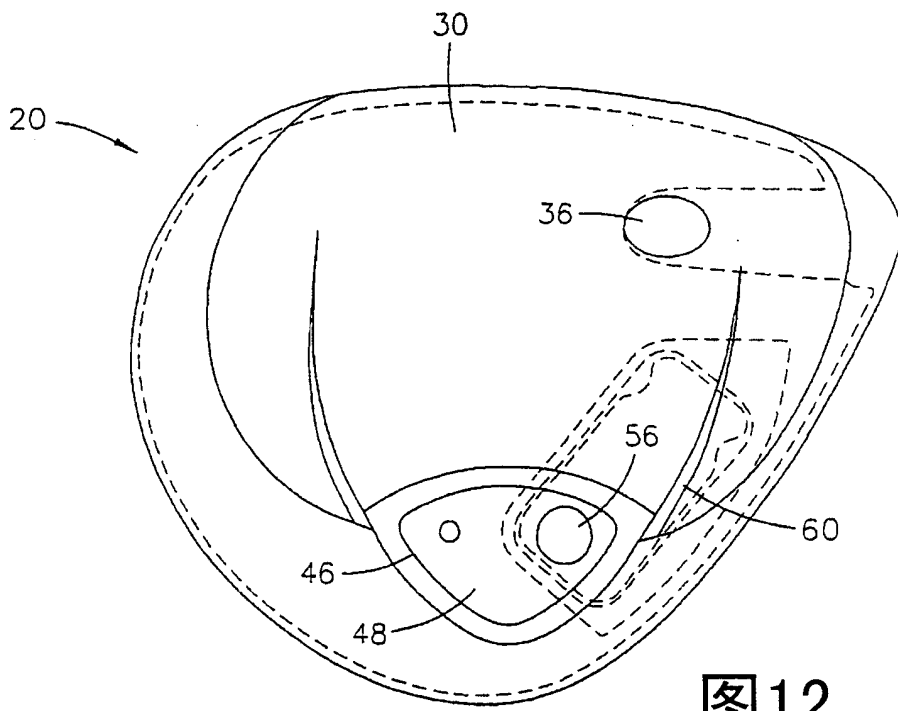


图12

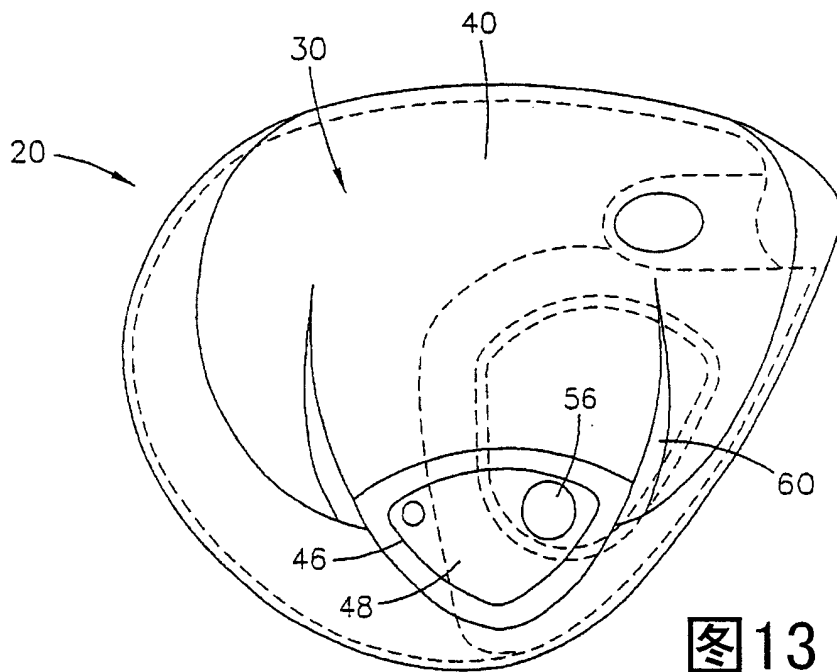


图13

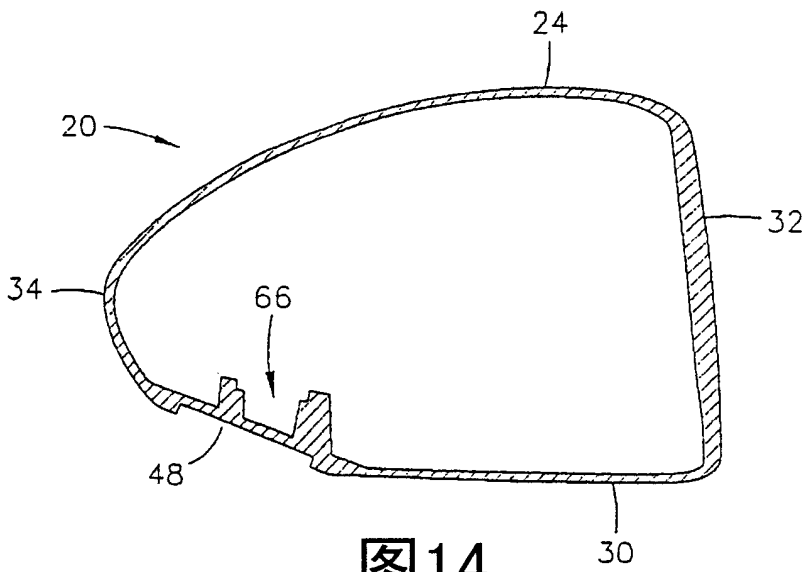


图14

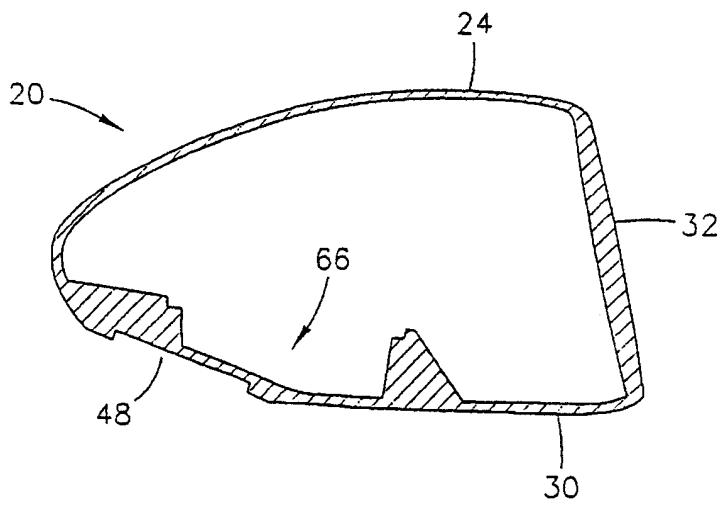


图15

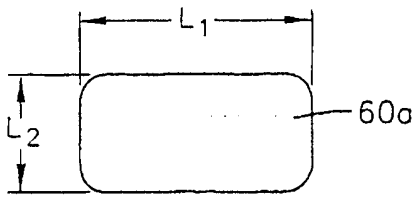


图16

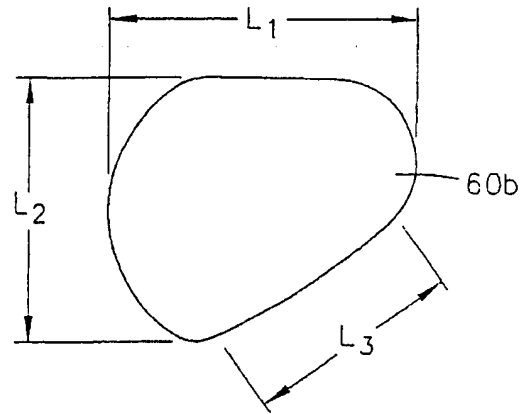


图17

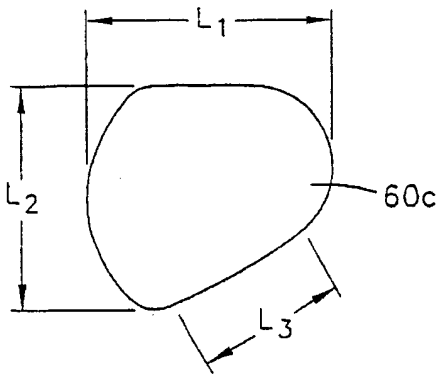


图18

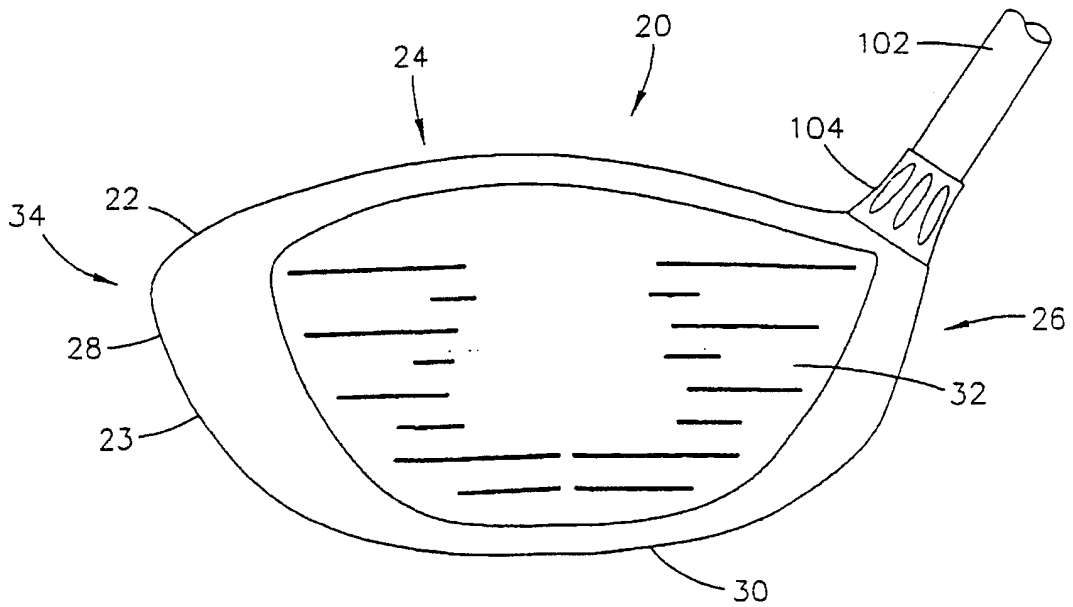


图19

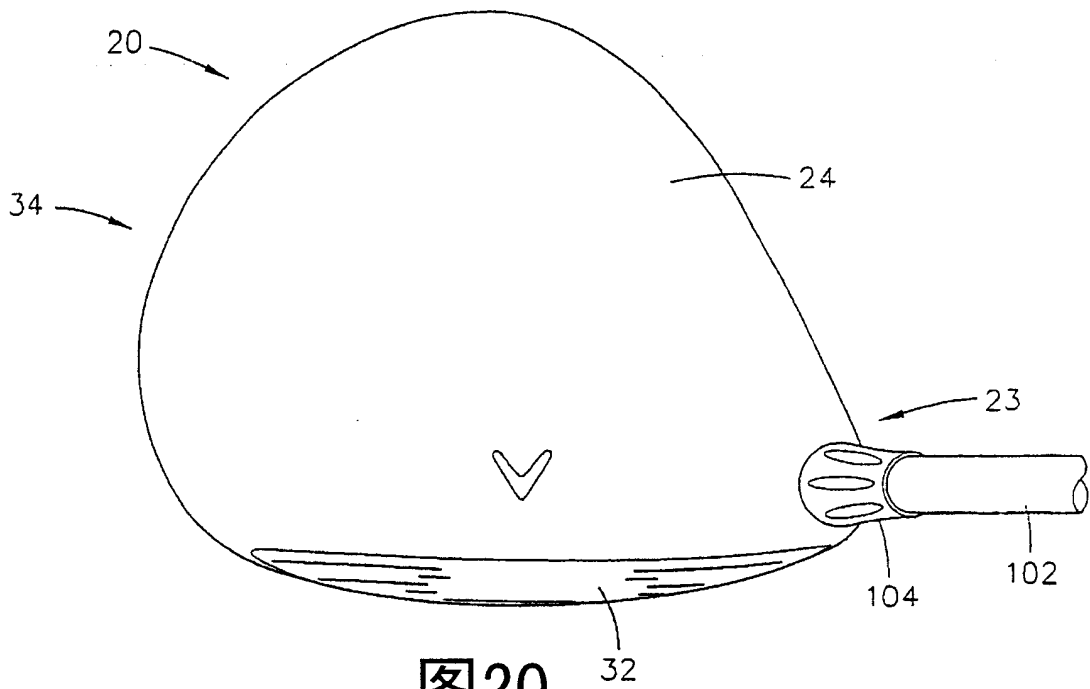


图20

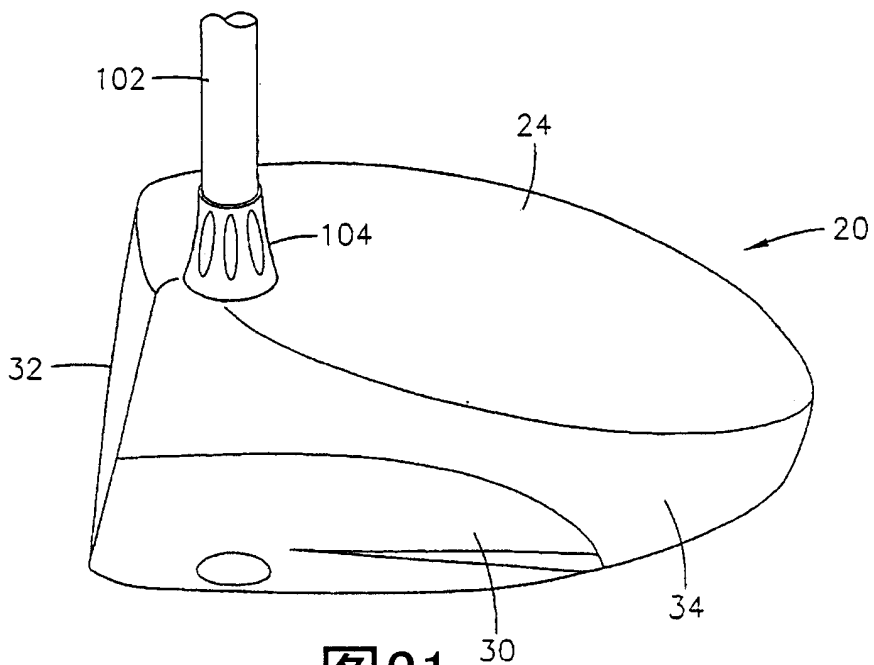


图21

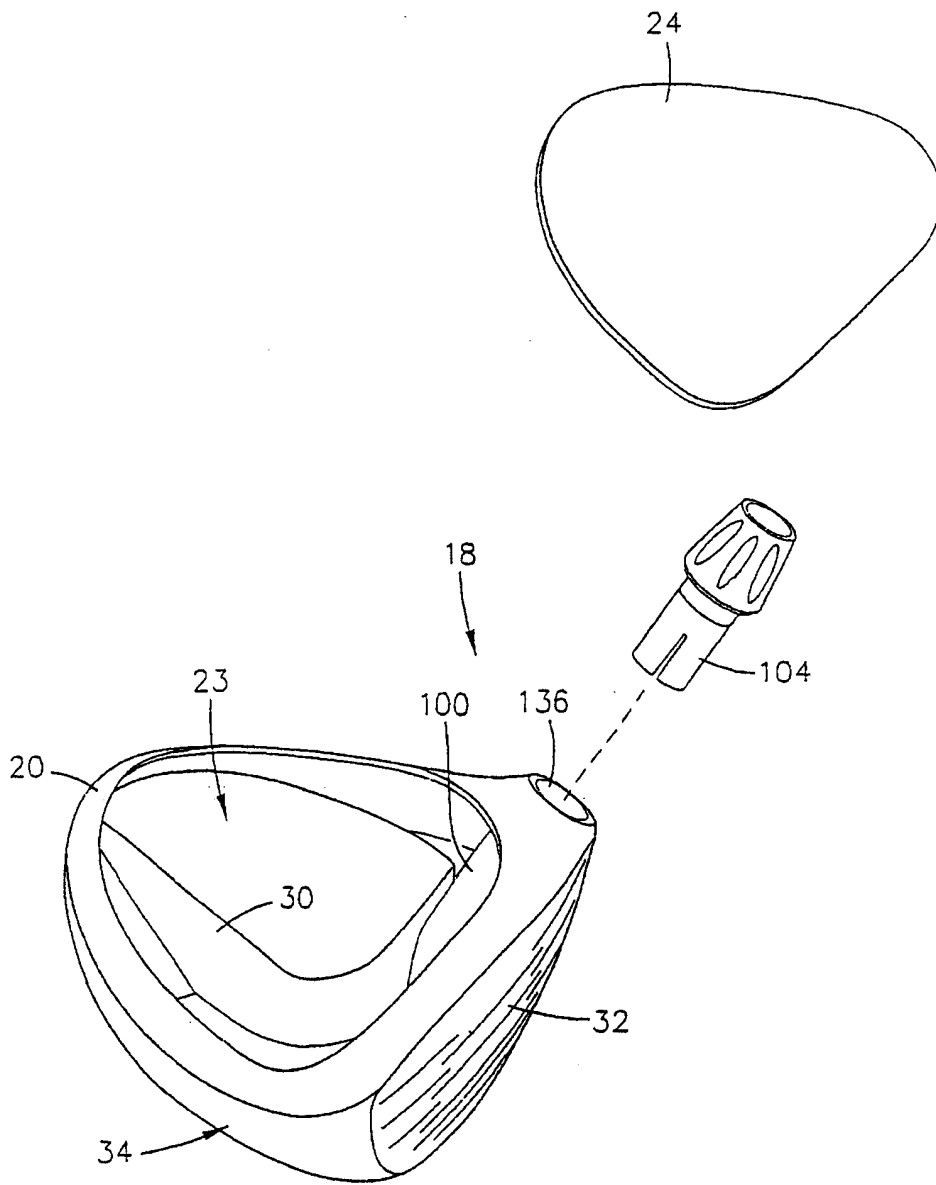


图22

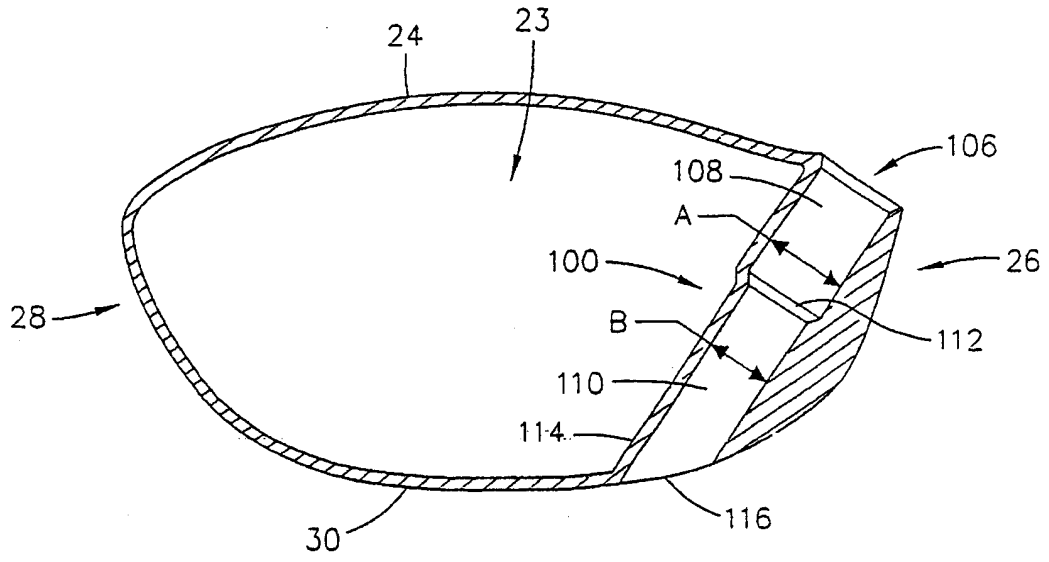


图23

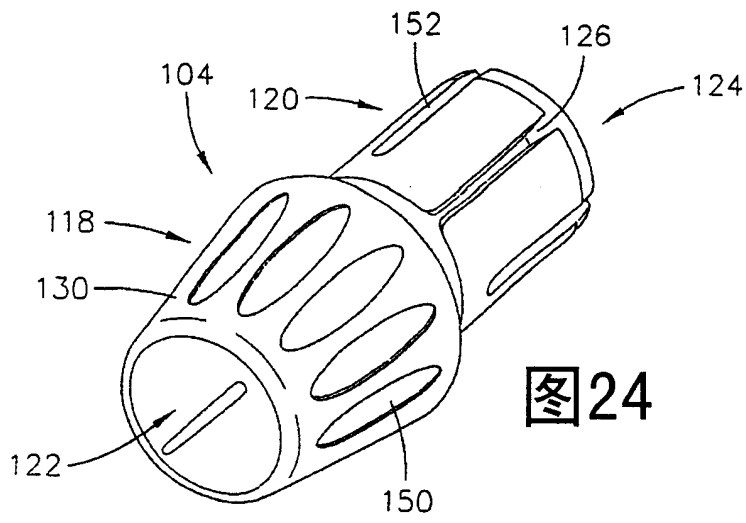


图24

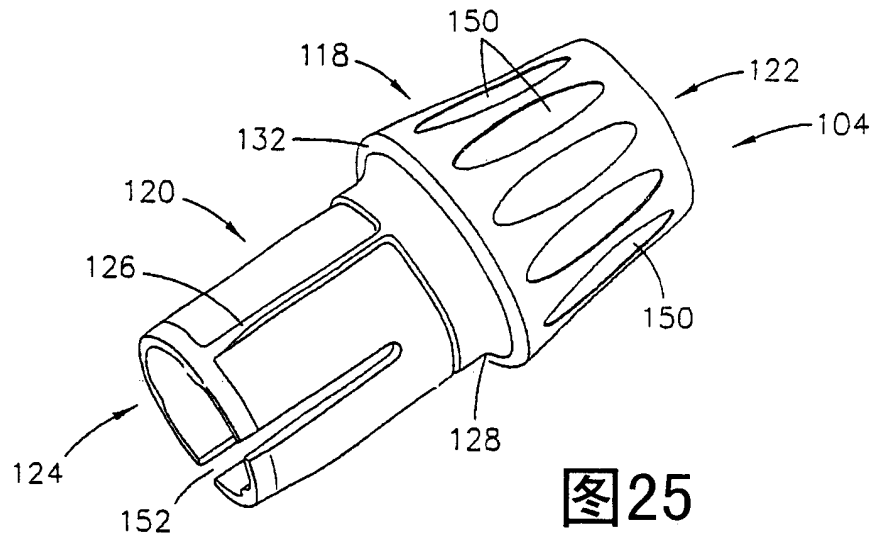


图25

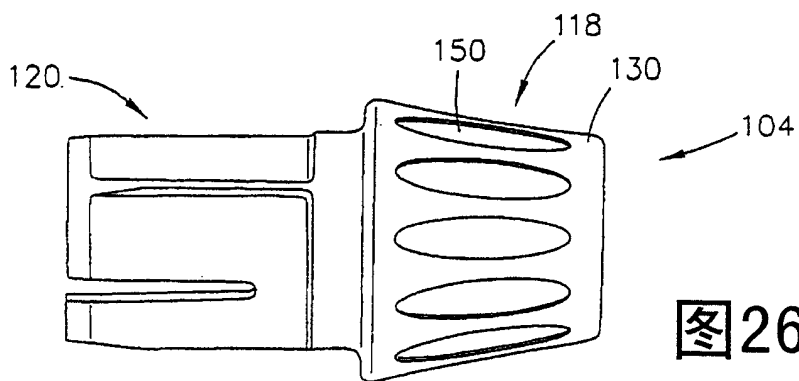


图26

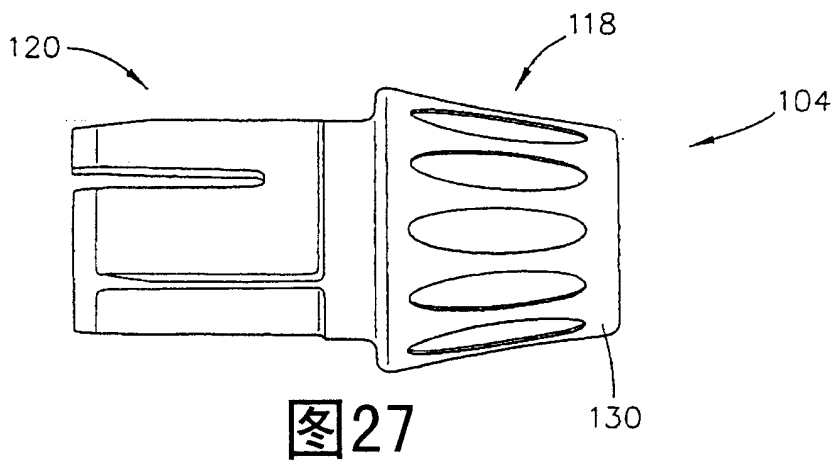


图27

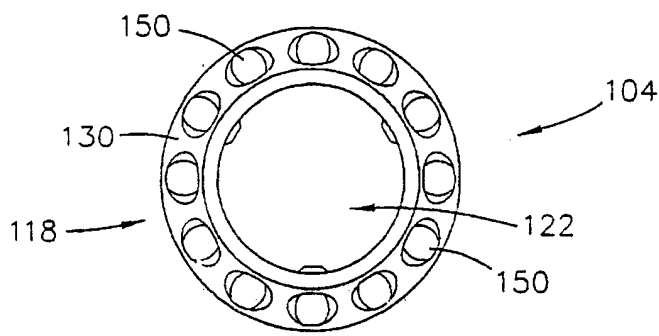


图28

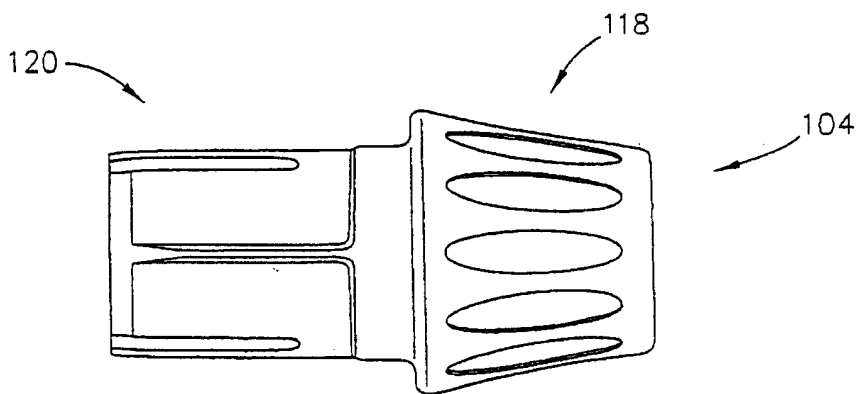


图29

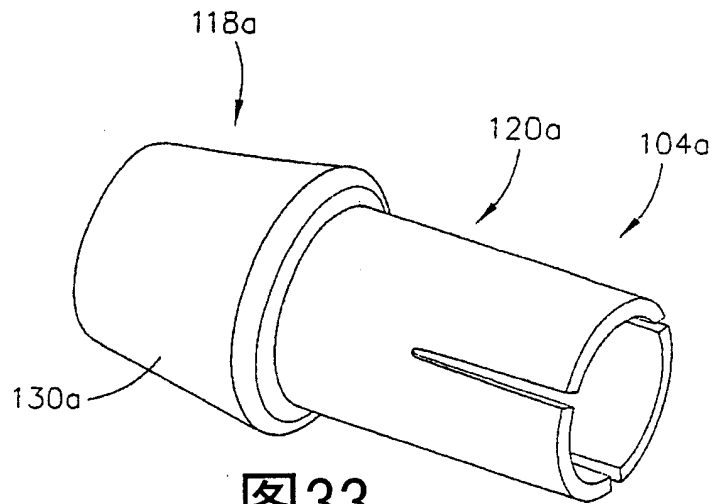


图33

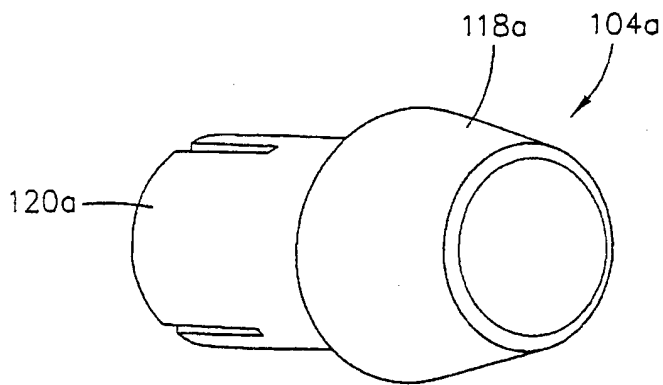


图34

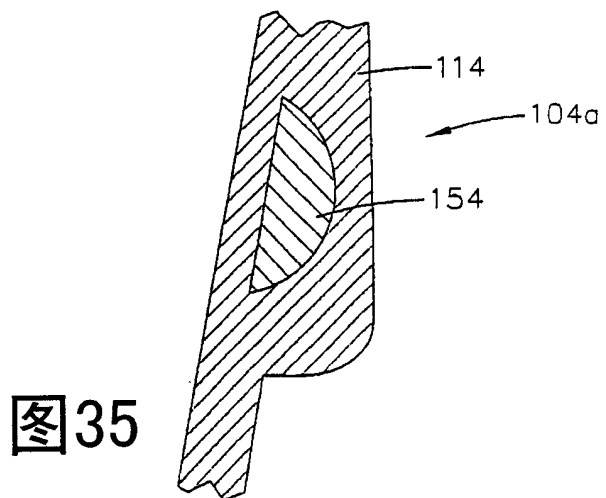


图35

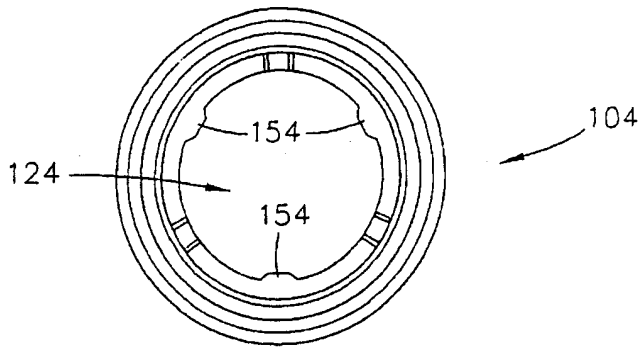


图30

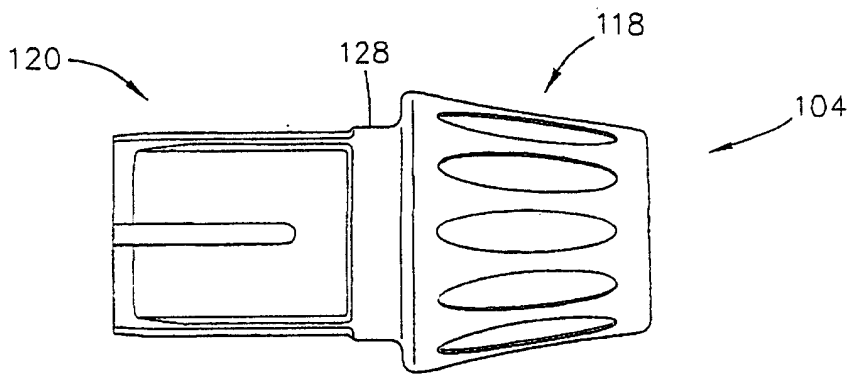


图31

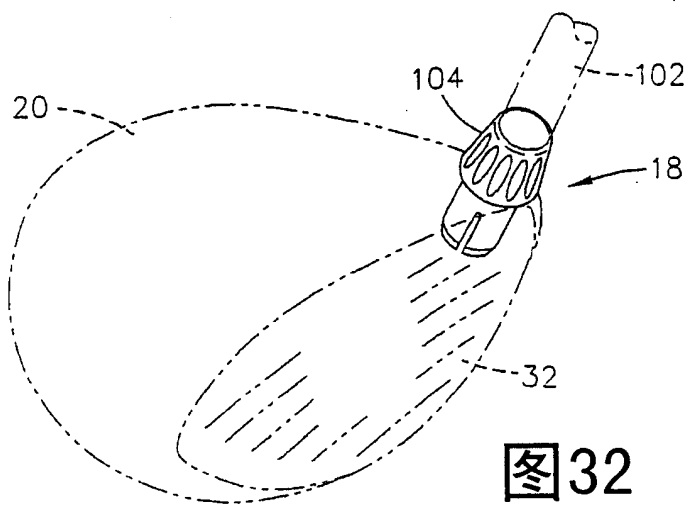


图32

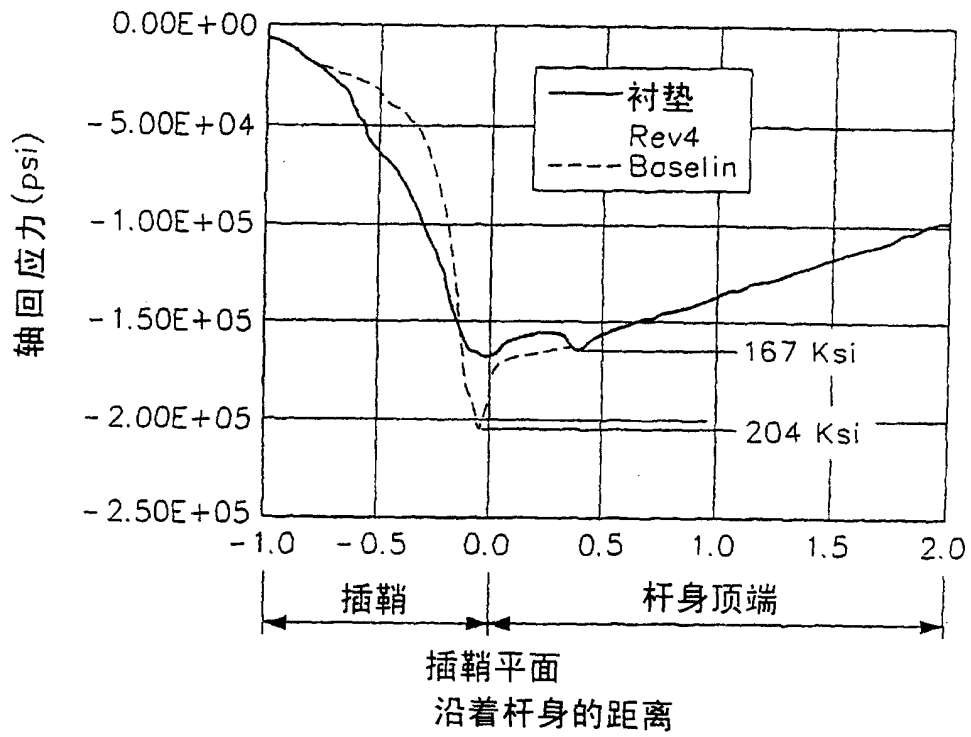
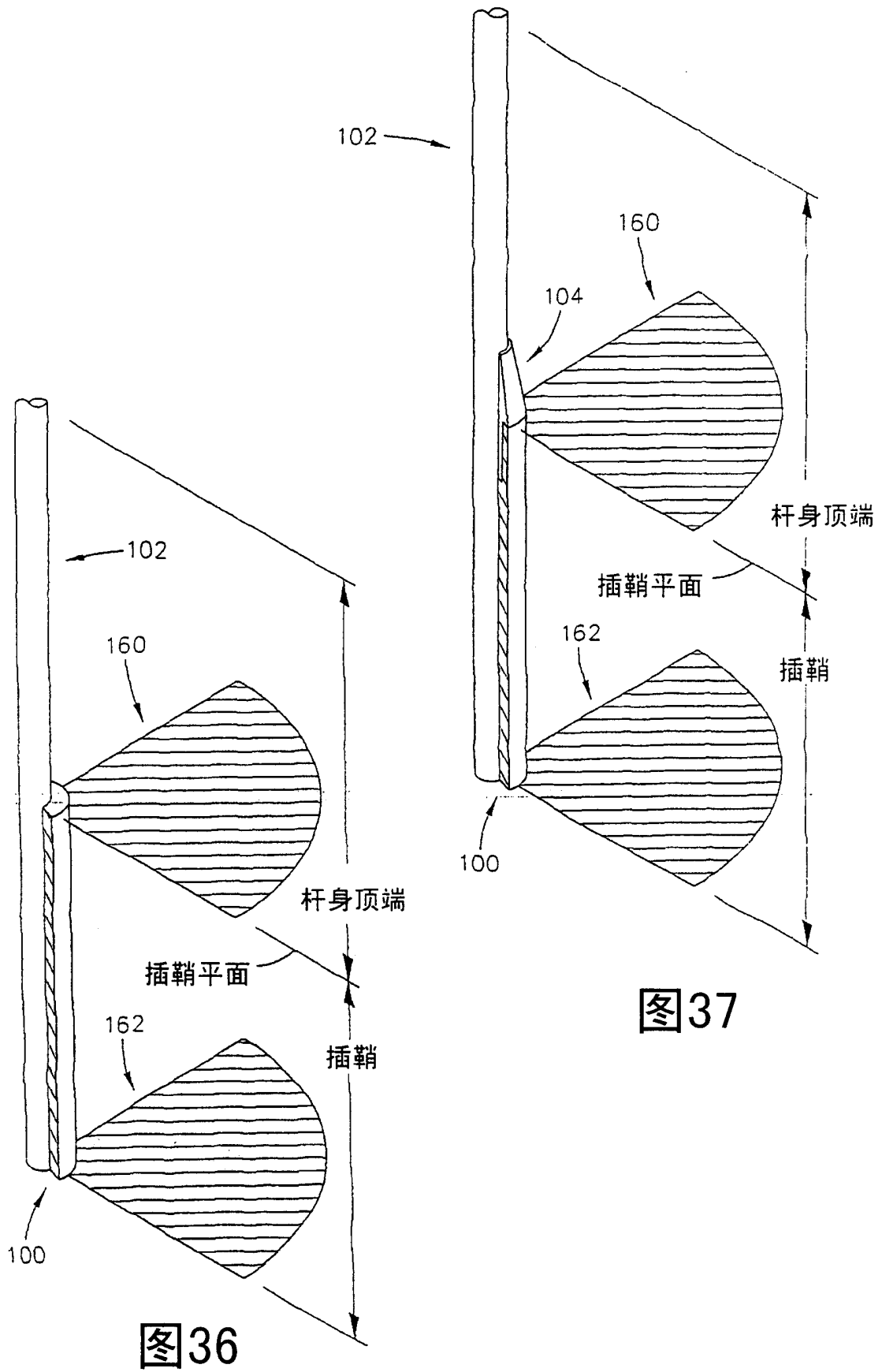


图38



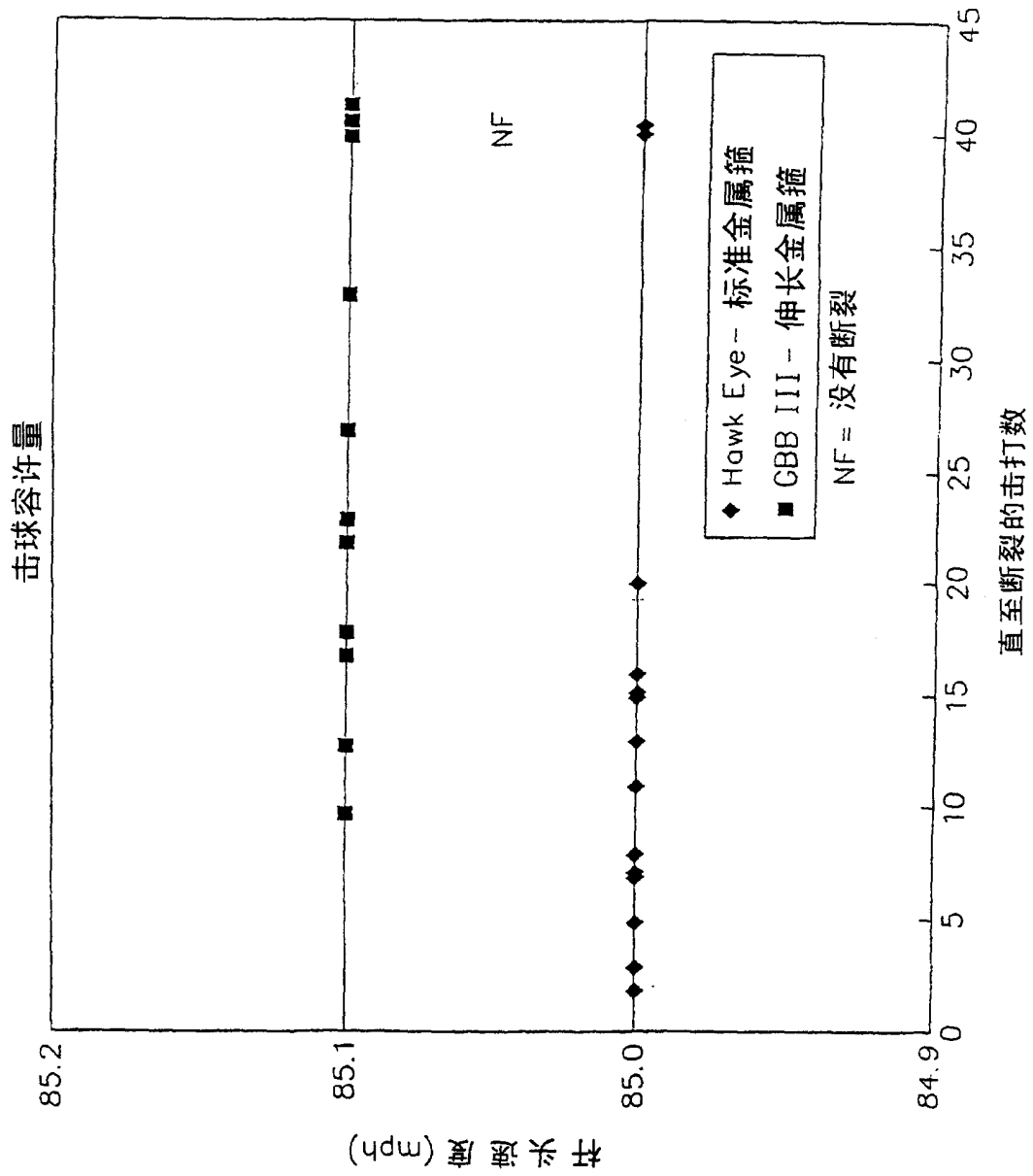
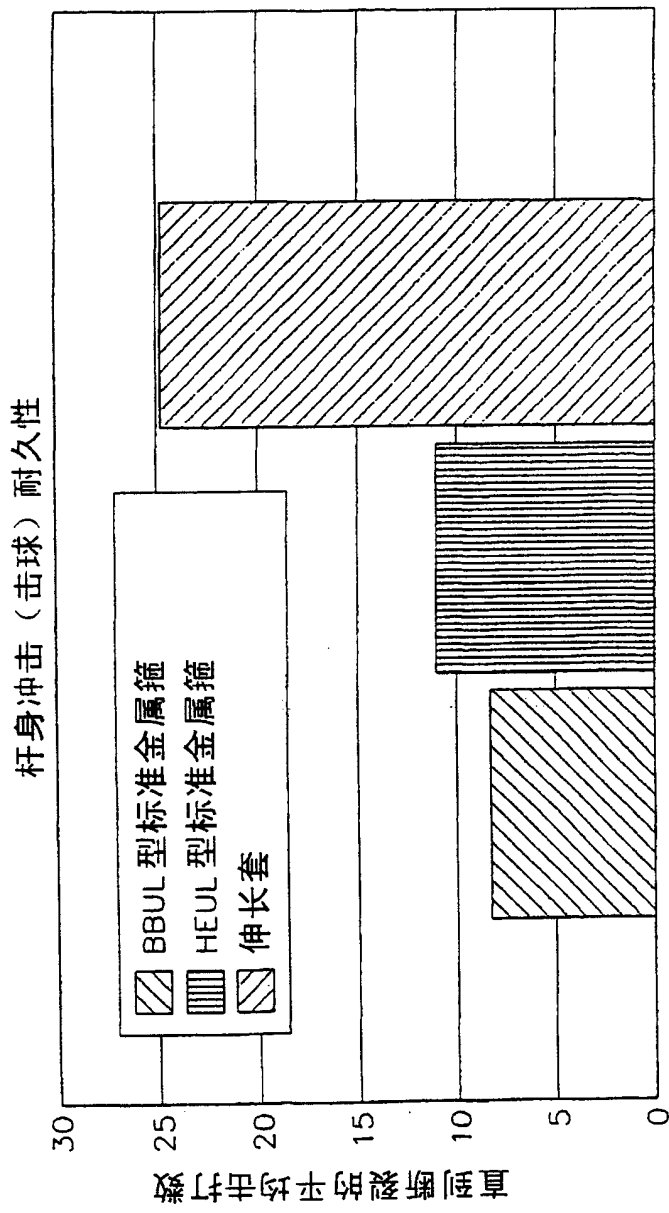


图39



三种不同的杆身

图40