



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97122855.8

[43] 授权公告日 2003 年 3 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1103614C

[22] 申请日 1997.10.23 [21] 申请号 97122855.8

[30] 优先权

[32] 1996.10.23 [33] US [31] 735601

[71] 专利权人 卡拉韦高尔夫公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 J·B·利斯马特卡

审查员 张亚美

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 林长安

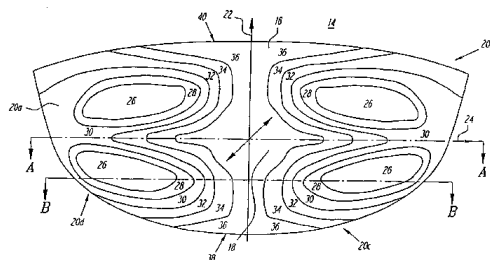
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 具有造型的高尔夫球拍面

[57] 摘要

本文叙述并展示了一种具有造型的高尔夫球杆拍面,及其设计方法,这种高尔夫球拍面对于给定的重量和尺寸,提高了结构的完善性。该造型的高尔夫球拍面包括有一个垂直增强区,一个厚度渐变的水平增强区,四个材料厚度向中心处逐渐减薄的小块,和在拍面/底面及拍面/根颈交界处的增厚区。不同厚度的区域。厚度是渐变的使其具有光滑的造型表面,本发明的高尔夫球杆拍面重量轻,耐冲击形变,抗初始及长期失效,质心位于击球面中心点,惯性主轴与垂直轴及水平轴在同一条线上(主要受力的方向:球体冲击力及球杆离心力方向)能发出声音。配有本发明造型拍面的高尔夫球杆,在用拍面上最优的击球部位(如击球中心点或中心区)击球时,会发出第一种声音,在用拍面上非最优击球部位(如非击球中心点或非击球中心区)击球时,会发出相异的声音。因此,本发明可用作教具,

用于进行保持用拍面正确部位击球的教学。



1. 一种高尔夫球杆拍面包括:

5 沿着所述拍面垂直中轴分布有垂直增强区, 沿着所述拍面水平中轴分布有水平增强区, 其特征在于:

所述垂直增强区具有第一种厚度, 和所述水平增强区所具有的厚度从靠近垂直中轴的第一种厚度渐变至远离垂直中轴的第二种厚度, 所述第一种厚度大于所述第二种厚度。

10 2. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆拍面, 其特征在于: 具有所述第二种厚度的区域内包括至少一个区域, 所述至少一个区域位于由所述拍面垂直中轴、所述拍面水平中轴和所述拍面周围边缘所限定的至少一个小块内。

3. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆拍面, 其特征在于: 所述垂直中轴和水平中轴限定四个小块, 每一个所述小块中都有一个具有所述第二种厚度的区域。

15 4. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆拍面, 其特征在于: 所述第一种厚度和所述第二种厚度逐渐混合, 形成光滑的成型背面。

5. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆拍面, 其特征在于: 具有所述第一种厚度和所述第二种厚度的区域, 其分布位置从击球面上无法分辨, 而从所述背面可分辨。

6. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆拍面, 其特征在于: 其还包括有:

20 沿所述拍面上的拍面一根颈交界边缘分布的一个拍面一根颈增强区, 所述拍面一根颈增强区所具有的厚度从靠近所述垂直中轴的第一种厚度渐变至远离所述垂直中轴的第三种厚度, 和

沿所述拍面上的拍面一底面交界边缘分布的一个拍面一底面增强区, 所述拍面一底面增强区所具有的厚度从靠近所述垂直中轴的第一种厚度渐变至远离所述垂直中轴的第三种厚度, 所述第一种厚度大于所述第三种厚度。

25 7. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆拍面其特征在于: 其还包括有:

四个减薄的区域, 每一个所述减薄的区域位于一个四分小块中, 每一个所述小块具有一个由所述垂直增强区形成的第一边缘, 一个由所述水平增强区形成的第二边缘, 和由所述拍面周围边缘形成的第三及第四边缘。

每一个所述减薄的区域都具有第四种厚度, 所述第四种厚度是由靠近第一边缘

的第一种厚度，靠近第二边缘的第一及第二种厚度，靠近第三及第四边缘的第一及第三种厚度渐变而成的，所述第一、第二及第三种厚度大于所述第四种厚度。

8. 根据权利要求7所述的高尔夫球杆拍面，其特征在于：每一个所述减薄的区域都经过调音，在高尔夫球杆拍面击球激起振动时，这些区域都以一定的特定频率
5 振动。

9. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆拍面，其特征在于：其还包括：
一个击球面，和

一个背面，所述背面位于所述击球面的相反侧，所述背面的造型使所述拍面具有多于两种厚度，所述拍面有多于两个区域，所述多于两个区域上承受不同水平的
10 应力，受相同应力的区域具有相同的厚度。

10. 根据权利要求1所述的高尔夫球杆拍面，其特征在于：其还包括：
一个击球面，和

一个背面，所述背面位于所述击球面的相反侧，所述背面的造型使所述拍面有多于一种厚度，击球时所述拍面上具有承受应力第一值的第一区和受应力第二值的
15 第二区，所述应力第二值小于所述应力第一值，所述第一区具有第一种厚度，所述第二区具有第二种厚度，且所述第二种厚度小于第一种厚度，所述拍面比装有肋条的拍面强度分布更均匀。

具有造型的高尔夫球拍面

- 5 本发明涉及到高尔夫球杆，特别是球杆的拍面，在击球面的背侧有一个具有一定造型的表面。

高尔夫球杆通常有杆身部分、杆头部分和握杆部分。高尔夫球杆的杆头上，有一部分是限定专用的击球面，这部分称为拍面。可参见 R. Maltby 的《高尔夫球杆的设计、组装、换头及维修》（Golf club Design, Fitting, Alteration, & Repair, 第4
10 版，1995 年）。球杆拍面常常邻接靠近于杆头的根颈（顶部）和底面（底部）。

在中部带有金属的木杆头和背面带有空腔的铁杆头上，球杆拍面要尽量薄，这种球杆拍面区分出了两个表面：击球面（前面）和相对于击球面的背面。

用球杆表面击球时，会产生强大的冲击力（可高达 2000 磅），作用于拍面。在中部带有金属的木杆头和背面带有空腔的铁杆头上，这种强大的作用力会使很
15 薄的表面上产生内部弯曲应力。这种内部弯曲应力经常会导致材料断裂而使杆头无法再用。

最近对中部带有金属的木杆头和背面带有空腔的铁杆头的计算和实验研究证明，这种严重的材料断裂最常发生于至少以下三个位置之一：（1）在杆头拍面击球点的打击面上，特别是在有刻线的部位，这个位置上有强大的压应力；
20 （2）击球点处杆头拍面的背面，这个位置受强大的拉伸应力；（3）（a）在拍面与位于击球点正上方的根颈的相交部分。这个位置受弯曲应力的垂直分力，和/或（b）拍面与位于击球点正下方的底面的相交部分，这个位置也受弯曲应力的垂直分力。位于击球点上方的拍面—根颈交界处，与位于击球点下方的拍面—底面交界处，这两者之间的部位可称为击球区。

25 研究还发现，通过击球区作用于拍面背面的垂直应力的分布状况为：作用于拍面—底面交界部分上的强压应力（负向），该力沿击球中心方向增加到零，并在击球点背侧达到最大拉力值（正向），再向拍面—根颈交界部分的方向上减小为强压力（负向）。通过击球区作用于拍面正面（击球面）的垂直应力的分布，一般来说也是这些分力，但方向相反（即在拍面—底面交界部分受强拉应力，并向击球
30 点方向减小成为强压应力，再在拍面—根颈交界部分增大成为强拉应力）。

在设计高尔夫球杆头时，球杆拍面部分的结构需能承受球体冲击这类力的反复作用。根据增强拍面部分的强度，使弯曲应力低于拍面所用材料的临界应力，就可以达到这种结构上的适应性。将金属杆头拍面强化的典型方法有：等量加厚拍面部分，和/或在拍面背侧加装一个或多个肋条（即相互分离的附着杆或金属线）。

要等量增厚拍面部分，需特别用到大量材料，才能适量地减小应力，防止撞击和疲劳断裂。而在球杆拍面上增加这样大量的材料，却又常常不利于球杆的性能。对球杆性能不利的影响是由过重的杆头造成的。这个过重的杆头的质心（即重心）离拍面太近，影响到了球杆的最佳性能。此外，击球时球杆所传导的大幅振动和所发出的声音，也会不同于正常情况下应有的手感和声音。

在拍面的背面加装肋条来强化拍面，这样的好处是无须在拍面上增加很大重量，但会导致在击球面上强度分布不规则的缺陷。在现有的金属球杆头的设计中已用到的肋条样式包括：垂直肋条、水平肋条、弯曲肋条、树状肋条、尖角或斜倚状（即V型或X型）肋条、环状肋条、或组合使用其中的若干种。这些肋条的几何特征通常都是较窄的宽度。所需的长度和足够的深度或厚度，这样即可既增加所在部位的强度，又使拍面重量的增加最少。

此外，在肋条和附加肋条的拍背之间，肋条上要特别设计出一个尖角型（或半径很小的圆角型），这种角导致了断裂的可能性。进而，在拍面背侧设置垂直方向的肋条，会使较强的弯曲应力（如上所述）传递至拍面一底面和拍面一根颈的交界部分，使这些位置上的断裂加重。

以前在拍面背侧使用肋条出现的其它问题是在这种拍面的制造上。拍面大多是由铸造加工制成。由于在铸造工艺的冷却过程中，材料的收缩率不一致，就使铸造带有肋结构的拍面更加困难。这些不一致的冷却会产生杂质、空穴和/或铸造材料的表面断裂，特别是沿着肋条所在的位置。这些不一致的冷却还会在肋条所在位置背面的击球面上产生表面下陷或凹坑。

因此，就需要一种新的拍面结构，既提高拍面结构的完善性（因而也就减少了断裂和材料失效），又不破坏球杆的性能，外型，手感和声音。

本发明提供了一种针对于前面叙述的问题的具有一定造型的高尔夫球杆拍面，和这种高尔夫球杆拍面的设计方法。这种造型的高尔夫球杆拍面对于给定了尺寸和重量的高尔夫球杆拍面。提供了更好的结构完善性。在性能测试中，其它

球杆均出现断裂和/或材料失效时,本发明的具有造型的高尔夫球杆拍面仍未出现问题。这种造型的高尔夫球杆拍面不会破坏球杆的性能。外型、手感和/或声音,反而提高了这些指标,这是由于它提供了一种具有所需尺寸和强度,而材料更节省的球杆拍面(当然重量也更轻了),它还能将声音调至所需的音响效果。实际上,这种成型的高尔夫球杆拍面可以经过“调音”,使得当用拍面的正确部位击中球时发出一定的声音,而当用拍面的其它部位击中球时发出另外的声音。

这种具有造型的高尔夫球杆拍面最好具有平的击球面和击球面后面的具有造型的背面。这样造型的背面可以描述成象山峰山谷那样且厚且薄的表面。这种造型的高尔夫球杆拍面最好提供一种低重量拍面,这种拍面使拍面重心恰好在击球面的中心点,同时拍面的惯性主轴是沿着球杆的主要受力方向。

在有造型的背面最好包括一个垂直增强区和一个水平增强区,并以此构成四个小块(或造型区)。垂直增强区最好大体沿着背面的垂直中轴,并且有相当的厚度。水平增强区最好大体沿着背面的水平中轴,并且有相当的厚度,这个水平增强区最好沿轴方向向两端逐渐变薄。由垂直和水平增强区形成的四个小块最好形成大体相同的形状,并具有变薄了的造型区,这个薄造型区的周围是(并逐渐混合成)渐渐变厚的部分,在四个小块各自的边缘处达到最大厚度。这样,如果把四个小块整体地看作球杆拍面,则最厚的区域是沿着拍面垂直和水平中轴的部分,次最厚的区域是沿着球拍边缘的部分,最薄的区域周围是渐次变厚,逐步混合成最厚和次最厚的区域,于是构成了具有造型的表面。

对拍面进一步观察可以看到,沿着拍面边缘附有增厚的区域。在拍面与杆头安装在一起时,在拍面一底面和拍面一根颈交界处形成增厚部分。

这种造型的高尔夫球杆拍面的好处是,可以使给定尺寸的球杆拍面的强度和结构完善性提高,同时重量减小。这种造型的高尔夫球杆拍面另外的好处是,装有这种拍面的高尔夫球杆头会依其造型区域的大小,而具有一定的声学性能。此外,通过控制造型区域的大小、形成、和/或深度,就有可能控制这种声学性能。

所以,本发明的一个主要目的就是要提供一种新型的高尔夫球杆拍面及这种拍面的设计方法。该拍面对于给定的尺寸,可以提高强度和完善性能,同时又减少了重量和材料。

本发明的另一个目的是,提供一种其造型为具有不同厚度的高尔夫球杆拍面,及这种拍面的设计方法。

本发明更进一步的目的是，提供一种高尔夫球杆拍面，这种拍面的造型为，沿拍面垂直和水平轴向是厚的区域，沿邻接于拍面一根颈和拍面一底面交界处的两处是稍薄的区域，被周围渐次增厚并成为厚和稍薄区域的部分所包围的，是最薄的区域。

- 5 本发明的又一个目的是，提供一种低重量的高尔夫球杆拍面，这个拍面的质心与击球面的中心点和拍面上能使球产生类似击球中心点状态和效果（使球体具最佳运行线路和飞行轨迹）的区域共线。

本发明另一目的是提供一种其惯性主轴与主要受力方向（即球体冲击力方向和球杆离心力方向）一致的高尔夫球杆拍面。

- 10 本发明的另一目的是提供一种球杆拍面，使装有这种拍面的高尔夫球杆，其声学性能可调。

本发明另一目的是提供一种结构上加强的拍面—这种拍面能经受冲击变形—及这种拍面的设计方法。

- 15 本发明的另一目的是提供一种总体冲击应力更小。更能防止初始和长期失效的高尔夫球杆拍面，及这种拍面的设计方法。

本发明的其它目的和特性，将从以下参考附图的描述中显而易见。

图 1 为本发明高尔夫球杆拍面背面的主平面图。

图 2A 为本发明高尔夫球杆拍面沿图 1 中 A-A 线的截面视图。

图 2B 为本发明高尔夫球杆拍面沿图 1 B-B 线的截面视图。

- 20 图 3 为本发明中高尔夫球杆拍面背面平面图，大体显示垂直和水平加强区的轮廓线的主视图。

- 如上所述并如图 1-3 所示，本发明的高尔夫球杆拍面 10 具有大体上平滑的前击球面 12（只在图 2A 和 2B 中标出）—其上可以有刻线（未标出）—和具有造型的背面 14，这个面上包括有垂直增强区 16 和水平增强区 18，并一起构成四个
25 小块（或成型区）20a-d。

如图 1 所示，垂直增强区 16 最好大致沿着背面 14 的垂直中轴 22 方向，并具有相当的厚度 T（如图 2A 和 2B 所示）。水平增强区 18 最好大致沿着背面 14 的水平中轴 24 方向（如图 1 所示），具有相当的厚度 T，它最好沿轴线 24 的两个端点方向减小到 t（如图 2A 所示）。

- 30 图 1 中还示出，由垂直增强区 16 和水平增强区 18 限定的四个小块最好具有

大致相同的形状，并构成造型区，该造型区最薄的部分是区域 26，周围是（并逐渐进入到）渐渐增厚的区域 28，30，32，34，36，这样沿着每个小块周围边界的方向，是最厚的区域 32，34，36。如下面更详细叙述的，这四个最薄区域 26 的每一个均可经调节产生各自不同的声学反应特性。因此，如果将四个小块看作拍面整体，最厚的区域 36 是沿着拍面的垂直和水平轴线 22，24 部分。（即沿着垂直和水平增强区 16，18），次最厚和第三厚的区域 32，34 是沿着拍面周围边缘的部分，最薄的区域 26 周围是渐厚的区域 28，30，这两部分又逐渐进入到最厚和次厚的区域 32，34，36。本实例中的图示和叙述包括了逐级变厚的区域，然而，逐渐增厚的区域可以使用任何标号，且也和本实例中所叙述的意义相同。应该认识到，本叙述中不可能把在造型部分中渐次变厚的大量区域全都标出。此外，虽然在本实施例的图 1 中将逐渐变厚的区域描绘成相互分离的部分，但应该理解到这些区域的厚度是连续变化的，所以制好的球杆拍面是个光滑的成型表面（如图 2B 所示），而不是阶梯状表面。

进一步观察球杆拍面可以看到，球杆拍面背面 14 的周围边缘上即有增厚区 32，34，36，这样在拍面一底面和拍面一根颈的交界处 38，40 就具有这些增厚区 32，34，36。如图 1 所示。

图 1 所示为一个钛合金 Ti-6Al-4V（通常简称为钛“6-4”）制成的球杆拍面，作为样本，其各部分的厚度为：（1）区域 26 约 0.120；（2）区域 28 从约 0.120 渐至 0.125；（3）区域 30 从约 0.125 渐至约 0.130；（4）区域 32 从约 0.130 渐至约 0.135；（5）区域 34 从约 0.135 渐至约 0.140；（6）区域 36 从约 0.140 渐至约 0.150。杆头拍面的样本宽度和高度为：沿图 1 中水平轴 24 方向测量的宽度约为 3.25，沿图 1 中垂直轴 22 方向测量的高度约为 1.75。但是，本领域普通技术人员明白，为了造出具有相同结构完善性和性能的球杆拍面，还必须考虑到所使用的金属或合金，及这些材料的物理性能，和所需球杆拍面的特定尺寸和形状。这样实际制出的球杆拍面，其厚度和大小就会不同于样本中的数值。

本发明的样本实例中包括高尔夫球杆拍面 10—这部分在图 2A 和 2B 的截面图中表示出来，其上最好具有一个平击球面 12（其上可以有刻线，但未在图中示出）一和位于击球面后面的有造型的背面 14。本发明较佳的球杆拍面 10 是一种对给定的拍面尺寸，使强度增加重量减小的金属球杆拍面，它在结构上是“有效

的”。

本发明的拍面设计同具有同样强度但厚度均匀的拍面（如上所述）比起来，重量更轻，因此更能运用自如（可产生所需的样杆重量），且具有更优质的声学特性。和上述在球杆拍面背面加装肋条的比起来，本发明的球杆拍面设计也具有更均匀的拍面强度分布。

此外，本发明的球杆拍面设计，在结构上比以前的更有效，因此消除了通常的结构失效，及由铸造、焊接、和/或收缩等生产过程所带来的缺陷。进而，本发明的球杆拍面设计，对于给定的球体冲击力，增强了结构的弹性，因此在以下位置处的应力都降低了：（1）在击球面上的击球点正面特别是有刻线的部位；（2）杆头表面的击球点背面；和（3）分别位于击球点上方和下方的拍面一根颈和拍面一底面的交界部分。本发明的球杆拍面设计还使拍面在更大区域内，具有更均匀的刚性，确保了在击球时由于强度更均匀的拍面的打击作用，击球点即使偏离了中心，也能使球体象击中中心一样运动（即相当于有一个更大的击球面中心点或中心区，或使球能有最佳的运行路线和飞行轨迹的区域），并且不会对拍面结构产生不利影响。

进而，本发明的球杆拍面设计所提供的声学特性，使得当用拍面正确部位击球时发出第一声响，而用其它部位击中球时会发出第二种不同的声响，这样就使击球者能当即获得反馈，并据此调整其挥杆。本发明的球杆拍面所产生的这种相异的声学性能，使这种拍面成为如何保持用球杆正确部位（即击球中心点或中心区）击球的数学工具。

为得到本发明的具有造型拍面的现行设计，要首先通过一系列模拟击球，对设定的杆头几何特征进行详细的结构计算分析，得出以下结论：（1）对于用击球面中心点（或中心区）的击球，在击球面中心区和拍面一底面及拍面一根的界面区域中，弯曲应力达到最大，而在杆头顶部和根部区域应力接近于零；（2）对于偏击（即击球部位偏离击球中心点或中心区），在击球作用点和击球作用点正上方和正下方，位于拍面一根颈和拍面一底面交界处的区域上，弯曲应力达到最大；（3）由于偏离中心点处的拍面宽度减小，使拍面韧性也显著减小（即当击球点偏离拍面击球中心点或中心区时。会产生剧烈的韧性变化）；和（4）对几乎所有的击球，都有一些区域，其上的弯曲应力很小，这样也就可以减少一些区域上所用的材料（重量）而不会破坏拍面结构的完善性。这些研究结果同样适用于中

部带有金属的木杆头和背后带有空腔的铁杆头。

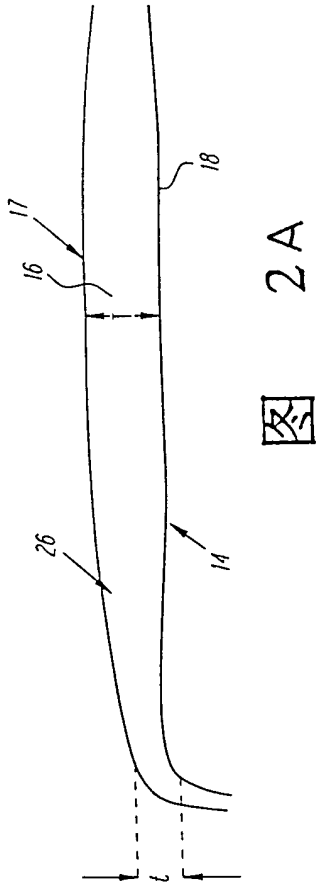
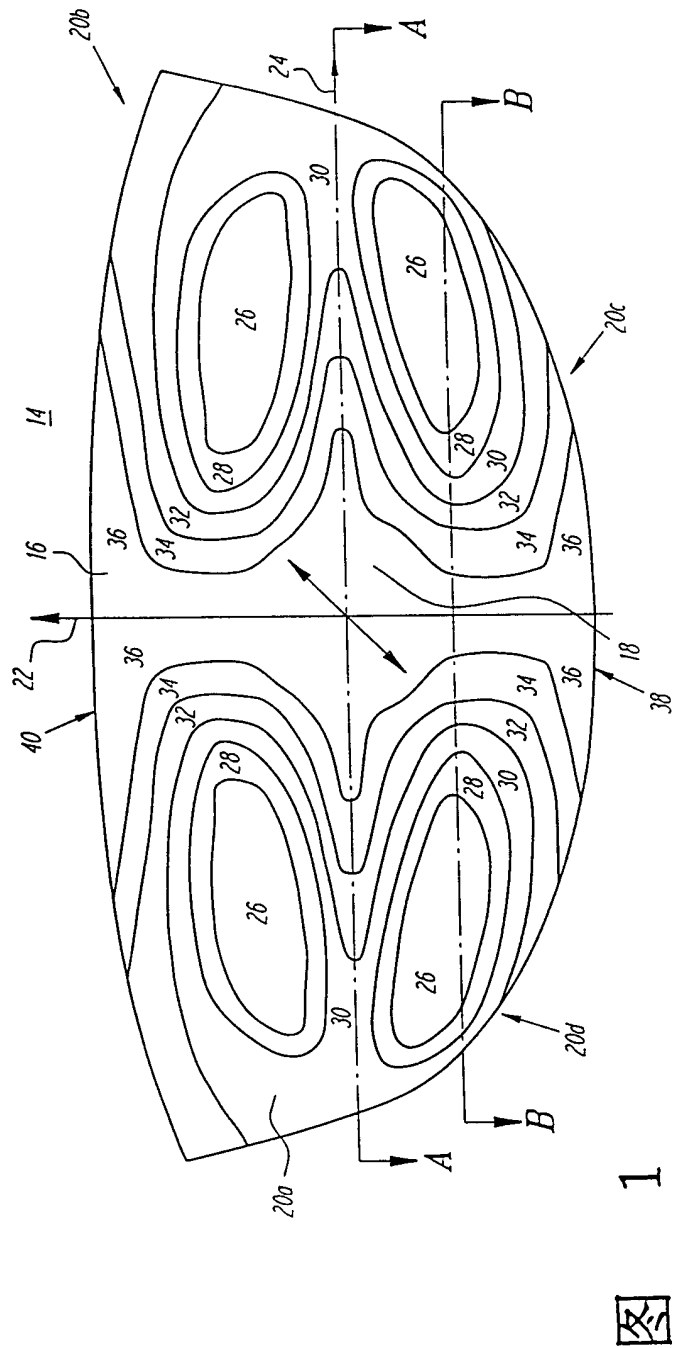
基于这些结论及前面所述,本发明的杆头拍面即设计成,在击球面中心点或中心区下,沿着垂直轴线 22,具有厚的垂直加强区 16 (如图 1 所示),这个加强区向着拍面一底面和拍面一根颈交界处 38, 40 方向,宽度逐渐增加,这样可以确
5 保弯曲应力安全地分散入杆底和根颈部位。垂直增强区 16 的厚度 T (如图 2A 和 2B 所示),被调节到使这些区域所受的应力值小于材料所能承受的最大应力值。

同样如上所述,本发明的杆头拍面设计或沿水平轴线 24,具有水平增强区 18 (如图 1 所示),这个增强区具有相当的厚度,并沿轴 24 向两端光滑变动(变薄),增强了拍面在杆头顶部和根部的韧性,增大了有效的击球中心点或中心区的面积。
10 积。

如上所述,垂直和水平增强区 16, 18 形成了四个小块 20a-d。由前述研究证明,这四个小块是低应力区域。为减少拍面重量,本发明的设计中,20a-d 区域都减薄了(相对于垂直和水平区 16, 18 而言)。这些变薄了的区域给设计增添了便利,可设计得使产生的振动频率很低,并发出悦耳的声音。由于这一新的好处,
15 拍面可设计为,当用拍面的击球中心点或中心区击球时,四个小块均匀受激振动,发出耳朵可以听到的清彻的声音。拍面还可进一步设计为,使每个小块具有不同的声学性能。这样,当用拍面上非击球中心点或中心区打击球时,至少其中之一的发声受到阻碍,这时拍面发出的声音就会小于四个小块均匀受激时所发出的,因此音调就会不同于用击球中心点或中心区击球时的状况。

20 本发明造型的高尔夫球杆拍面所新增加的这一击球声音反馈特性,可以使该球杆用作教具,帮助进行保持用拍面正确部位击球的教学。

尽管本发明的实例已如上阐述,但还可以在本发明的原理范围内作不同的调整,所有这些调整或模仿也将被涵盖。比如,在我们这个设计中,较好的增强区显示为相应于轴线的水平和垂直方向。而在同样的仿制设计中,可基于一种不相
25 应于轴线的模式来设计增强区(如采取增强区偏离水平和垂直轴的形式,或增强区并不大致互相垂直的形式,或使用多于两个或三个增强区的形式),更进一步,当要根据给定应力载荷设计成型的球杆拍面时,也可用同样方法,即使这样设计出的拍型不同于这里专门讲述的。



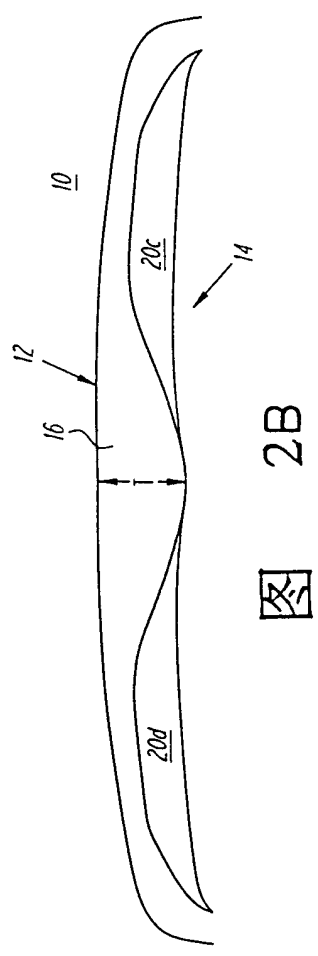


图 2B

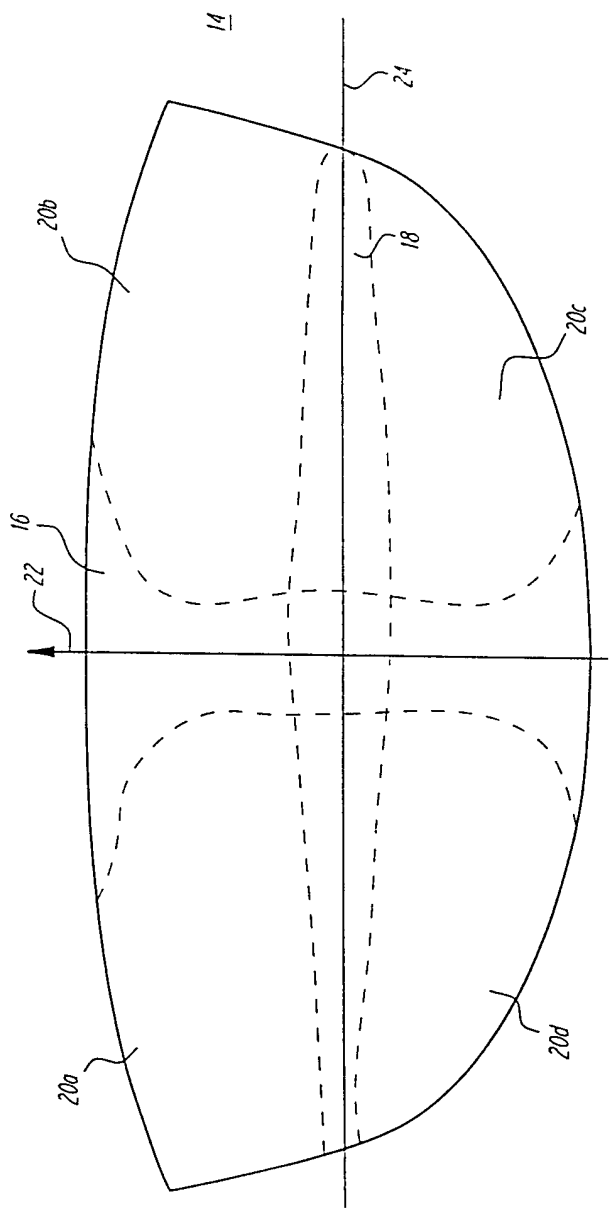


图 3