

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A63B 37/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 98810402.4

[45] 授权公告日 2007 年 6 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1321709C

[22] 申请日 1998.8.27 [21] 申请号 98810402.4

[30] 优先权

[32] 1997.10.3 [33] US [31] 08/943,584

[86] 国际申请 PCT/US1998/017782 1998.8.27

[87] 国际公布 WO1999/017844 英 1999.4.15

[85] 进入国家阶段日期 2000.4.20

[73] 专利权人 指示性能有限责任公司

地址 美国马萨诸塞

[72] 发明人 R·T·温斯科维兹

审查员 杨海威

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 黄泽雄

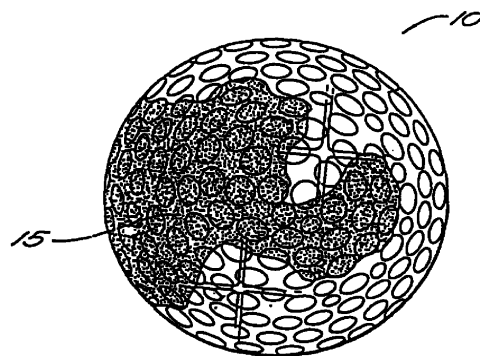
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

具有浸水标识的高尔夫球

[57] 摘要

提供了一种高尔夫球(10)，过度泡水(50)后能改变颜色或者其它标识(15)，以表示该球(10)是从水障碍区回收的并且其飞行特性可能再也无法预期，其可能会造成击出距离和旋转的下降。在一个实施方案中，在紧邻最终高光层(20)的下面形成一个微胶囊胶封的染料层(16)，过度泡水后经染料受控释放于球上形成污迹。



1. 一种浸水标识高尔夫球，它浸水时会改变颜色，指示出所述高尔夫球在其它情况看不到的特征由于浸水已发生变化，该球包括：

一个核；

一个覆盖层，包覆所述核；和

一种在所述高尔夫球内的水活化物质，会由于该覆盖层的水渗透性而使水渗入所述覆盖层，引起所述水活化物质变化和从而所述覆盖层改变颜色，指示出所述球的性能由于浸水已发生了变化，从而从水障碍区回收的、在其它情况可玩的高尔夫球能被证明由于浸水已改变了性能。

2. 权利要求 1 的高尔夫球，其特征是所述覆盖层包括一种离聚物树脂。

3. 权利要求 1 的高尔夫球，其特征是所述覆盖层包括巴拉塔。

4. 权利要求 1 的高尔夫球，其特征是所述覆盖层包括橡胶。

5. 权利要求 1 的高尔夫球，其特征是所述水活化物质包括一种染料。

6. 权利要求 1 的高尔夫球，其特征是所述水活化物质是微胶封的。

7. 权利要求 1 的高尔夫球，其特征是所述水活化物质包括一种油墨。

8. 权利要求 1 的高尔夫球，其特征是所述水活化物质是一种水溶性物质，它位于所述核和所述覆盖层之间，存在水时它会改变颜色。

9. 权利要求 1 的高尔夫球，其特征是所述水活化物质是一种水溶性物质，它位于所述覆盖层中，存在水时会改变颜色。

具有浸水标识的高尔夫球

背景技术

如 1996 年 9 月期的“高尔夫文摘”所述，将高尔夫球击入水中是屡屡发生的事。其结果是，回收高尔夫球并且不管球是否已在水中呆过很长一段时间仍将其再次出售，已经十足地发展成了一个行当。高尔夫球虽然从外表上看相当不易透水，但问题是球在池塘底的泥巴中泡了好多天后能否无恙依旧。

众所周知，高尔夫球有两种球型，三体球及双体球。根据前面所提到的文章，当采用自动击球机和金属标准杆以 9.53° 的高击斜面和超硬质球杆，棒头速 93.7mile/h，发射角 90° 而转速为 2,000rpm，对球进行测试时，三体球得到的结果是，浸泡 8 天后击出距离相差 6 码，3 个月后少了 12 码而 6 个月后少了 15 码。

对于双体球，击出距离的值在浸泡 8 天后减少了 6 码，而 3 个月后又少了 3.3 码，加在一起是 9.1 码。但是对于处在水中的双体球而言，球体会典型地因压缩而变硬，也降低了球在压缩后的回弹系数或者说是复圆能力。上述因素会使球的飞行变短。已发现三体球会因压缩而变软，但据前述文章报道，其飞行也变短。

不管高尔夫球在池塘中的浸泡结果如何，球的飞行特性会因浸泡而改变。因此，问题就成了如何来判别一个高尔夫球是否泡过以便将其抛弃而更换成一个新高尔夫球。

提请注意高尔夫球的结构可参见 U.S. 专利：5,609,953；5,586,950；5,538,794；5,496,035；5,400,155；5,415,937；5,314,107；5,096,201；5,006,297；5,002,201；4,690,901；4,984,803；4,979,746；4,955,966；4,931,376；4,919,434；4,911,451；4,884,814；4,863,167；4,848,770；4,792,141；4,715,607；4,714,253；4,688,801；4,683,257；4,625,964；4,483,537；4,436,276；4,431,193；4,266,772；4,065,537；3,704,209；3,572,722；3,264,272。

发明内容

为了减少不得不与泡过并回收的球打交道的麻烦,本发明中提供了一种浸泡后能改变颜色或显示其它标识的高尔夫球,以告之球已泡过。

本发明中,在一个实施方案中,借胶封染料的方法来研制长时间暴露于水中后能不可逆变色的高尔夫球。因此本发明可作为曾在湖、池塘、水池或其它水域的底部与水接触一到几天的球的标识。借此标识来警告球员球性能因长时间暴露于水中而发生的潜在变化。

在一个实施方案中,高尔夫球的结构是传统的两体或三体高尔夫球。双体球具备一个固体橡胶核和一个硬质树脂如离聚物树脂质的外壳。三体球的结构是,一个固态或液态的核、一个编织或模塑的橡胶外核和一个内里的离聚物、聚丁二烯或聚反异戊二烯橡胶壳,这称之为巴拉塔球。对两种情况而言,在一个实施方案中,将胶封染料包括在含有染料胶封剂的聚合物树脂外涂层中,接着是最终的高光层。可选地,染料可与高尔夫球巴拉塔或离聚物壳直接或以胶囊的形式混合,并附上高光的单层。在两种情况下,水渗过高光层,接着渗过胶封剂外涂层或壳,水溶性染料就开始从微胶封粒子中缓慢渗出。水溶性染料渐渐使离聚物或聚丁二烯壳着色,只剩下一个污迹永留的球。通过对聚合物膜涂层的厚度、聚合物微胶封剂的类型和尺寸、染料以及所用的高光层进行调整,就可对渗透时间的分布概况进行调制。

附图说明

参照附图的具体说明,就更能理解本发明的这些及其它特点:

图1是球员将高尔夫球击入水障碍区的示意图;

图2是图1球经水泡过的示意图,可视的标识表明球已经在水中浸泡了较长的时间;

图3是双体球的示意图,显示了长期泡水的一种可视标识,其中球包括一个固体橡胶核和一个离聚物、离聚物混合物如 Surlyn 或者类似适宜聚合物树脂的模塑硬壳,并为球加上一层含有遍布于球壳或外皮的胶封染料粒子的敷形外涂式聚合物分散体,此外涂层再涂以不含染料粒子的最终高光层以保持外观的高光性,而且还在球上

提供一个附加的渗透阻挡层以防止染料在潮湿或有水的环境中释放出来;

图 4 是三体球的示意图, 显示了长期泡水的一种可视标识, 其中球包括一个固体、液体或凝胶, 一个编织橡胶带或一个模塑橡胶外核, 一个橡胶高光壳, 比如巴拉塔橡胶、聚丁二烯混合物或低邵氏硬度的离聚物, 以及最终高光层下的一个聚合物/胶封染料附加外涂层;

图 5 是描述在水域中长期浸泡时水向球中渗透的简图;

图 6 是胶封染料粒子的示意图例; 以及,

图 7 是其它类型两体高尔夫球的示意图。

具体实施方式

先参照图 1, 在一个典型的条件下, 球 10 被球员 12 击入水障碍区 13 中, 就会呆在里面直到球员或从水障碍区回收高尔夫球的公司将其检出。已知的是, 如前所述, 球在长期浸泡后会有损其飞行特性, 而且即便是清洗过并再次出售, 也会因浸泡之故而无法恢复这些特性。

为了给在水中泡过一段时间的高尔夫球加上一个标识, 现在参照图 2, 可看到高尔夫球 10 显示出斑迹 15, 起到球体泡水标识的作用。

就是这种或其它一些能被水活化的标识, 为高尔夫球购买者提供了一种方便的手段, 以确定此球实际上是一个用过的球并且已在水中泡过一段时间或者已遭受过其它一些可预知的状况。

如所述, 在一个实施方案中, 借由在一个实施方案中能为渗入胶封染料粒子的水而活化的水溶性油墨或染料的应用, 实现了标识的特异性变色。水渗透的结果是, 染料粒子释放出染料, 以某种独特的方式为高尔夫球作标记。不管是水溶性还是经水活化能够释放的染料或油墨, 显示什么样的标识也不要紧, 只要购买高尔夫球的球员能够确定那实际上是一个已经泡过水的或者在其它方面不宜玩的球。

已知的是, 受控释放技术是一种效果颇佳的方法, 从所希望的剂

量出发，在给定的时段内或于特定的时刻缓慢释放出少量的化合物。在本发明中，以受控释放技术作为高尔夫球在水中缓慢变色的依据。本发明在一个实施方案中涉及被聚合物薄涂层微胶封的油墨或染料的使用，形成小粒子或粒珠。可将这些尺寸从几十微米到几毫米不等的微胶囊引入到玻璃状聚合物的硬质涂覆材料中，比如聚甲基丙烯酸甲酯或聚丙烯酸乙酯，能为球起到高光层的作用，或者将胶囊胶封物引入球本身的橡胶或离聚物外壳中。

微胶囊胶封物是一种聚合物涂层，用以在小粒子内包住液体或固体物质。微胶囊的直径一般在几十到几百微米的范围。胶封方法已获得了普遍的应用，其中一种化合物在所需的条件下必须慢而有秩地释入环境中。例子包括用药法中的微胶囊、延时释放化妆品中的滋补营养或蛋白质以及针对农产品的肥料和杀虫剂。

聚合物涂层可由各种各样可能的高分子物质及聚合物混合物构成。大多数受控释放技术的基本点是，胶封物透过聚合物层或基质缓慢渗透并进入到周围的环境中去。渗透的动力是从高浓度的内体向稀薄外部区域的传质作用。渗透过程通常会因能溶胀或部分溶解聚合物膜的溶剂的存在而加速或活化，从而使聚合物膜增塑并增强了聚合物基质的有效渗透能力。结果是，使胶封物传递出微胶囊的速度加快。

受控释放系统的第二条路线是，未交联或线型聚合物涂层在良溶剂中的缓慢溶解，当涂层壁越来越薄并最终完全溶解时，造成胶封化合物的释放。在这种情况下，聚合物的溶解速度，而不单是渗透速度，是胶封物释放中的决速步。

物质受控释放的第三条路线是宏胶囊胶封法。在这种情况下，物质从可模塑成任何多种形状或制品的连续性聚合物基质中缓慢释放出来。此法与微胶囊胶封法的主要区别是，对后者而言，物质被包封在大小几个微米、形态完整的微球中，而在宏胶囊胶封法中，将目标物质直接包封在大小几个厘米甚至更大的物质中。两种方法都包括物质从基质或胶囊胶封物壳向外缓慢的渗透。

现在参照图 3, 在本发明的一个实施方案中, 描述了一个带有固体橡胶核 12 的传统双体球 10, 其具备一个离聚物混合物如 Surllyn 或类似聚合物树脂的硬质模塑壳 14。可看到, 敷形外涂式聚合物分散体 16 含有胶封的染料粒子 18, 并且分散体遍布球的壳体或外皮。

接着将外涂层以不含染料粒子的最终高光层 20 覆盖, 以保持外观的高光性而且还在球上给出一个附加的渗透阻挡层, 以避免染料在潮湿或有水份的环境下释放出来。

同样地, 三体球见图 4, 三体球 30 具备一个固体、液体或凝胶的内核 32, 一个编织橡胶带或模塑橡胶外核 34 以及一个高光橡胶物如巴拉塔橡胶、聚丁二烯混合物或低邵氏硬度离聚物的壳 36。

要注意的是, 在最终高光层 38 的下面形成一个聚合物/胶封染料的附加外涂层 39。

参照图 5 并对其进行说明, 此简图描述了在水域中长期浸泡时水 50 渗入球 10 中的情况。水分子会如 51 所示穿过高光外涂层 52 缓慢渗入球中。在某些情况下, 层 56 中的染料胶囊 54 可能离高光外涂层较近而距 58 所示壳较远。水首先渗过这些胶囊并接着较为耗时地渗进层 56 本体内的胶囊中。水会缓慢渗入或溶解微胶囊胶封物, 使得水溶性染料从聚合物微胶囊和高光外涂层 52 中受控释放出来, 将外涂层玷污。假以时日, 水会穿过层渗透进离聚物壳 58 中, 其中离聚物树脂会永久性吸附染料, 致使变色加深。

有多种聚合物和聚合物混合物都可用于微胶囊的胶封涂层, 包括聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸、聚丙烯酸、聚丙烯酸酯、聚丙烯酰胺、聚丙烯葡聚糖、聚氰基丙烯酸烷基酯、乙酸纤维素、乙酸丁酸纤维素、硝酸纤维素、甲基纤维素及其它纤维素衍生物、尼龙 6.10、尼龙 6.6、尼龙 6、聚对苯二酰胺及其它聚酰胺、聚己内酯、聚二甲基硅氧烷及其它硅氧烷、脂肪和芳香族聚酯、聚氧化乙烯、聚乙烯-醋酸乙烯、聚乙醇酸、聚乳酸和共聚物、聚(甲基乙烯基醚/马来酸酐)、聚苯乙烯、聚醋酸苯二甲酸乙烯酯、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、紫胶、淀粉以及蜡如石蜡、蜂蜡、巴西棕榈蜡。所用

的聚合物在无水的情况下其油墨穿过聚合物基质的渗透性应该近似是零。在周围基质浸水以及水透过聚合物膜随后渗透的过程中，聚合物涂层对染料分子的渗透性增强，使染料穿过聚合物膜的传递成为可能。对此用途理想的聚合物系统其水渗透性能是有限的，并继续在水溶性染料释放前其渗透时间可调的余地相当大。这类聚合物可能是疏水性和亲水性聚合物的交联或非交联混合物，带亲水段的链段或嵌段共聚物膜或者是不溶于水但对水稍有亲和的聚合物。这类聚合物包括尼龙如尼龙 6.10 或尼龙 6、聚丙烯腈、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚氯乙烯。水渗透性较强的聚合物可与疏水性聚合物进行混合，以调整膜的染料和水渗透系数，其包括纤维素衍生物、聚丙烯酸酯、聚氧化乙烯、聚二甲基硅氧烷和聚乙烯醇。

可用的染料应该是水溶性的并且可取自种类繁多的商品染料。理想地，染料应该与位于染料—胶囊胶封层之下用作壳或外皮的聚合物是相容的。由于聚合物中存在羧酸根和羧酸基团之故，离子性及许多水溶性染料与这类外皮中常用的离聚物物质的相容性特别好。一些染料系统在强极性溶剂的存在下变色。如果染料在遇水前颜色非常浅那么这种现象就很有用。对此可能有用的染料包括酞花青染料和吡啶𬝓-N-苯酚盐染料。例子可包括萘橙 G、结晶紫、CI 分散红以及其它许多常见的商品染料。分子量较大的染料是可取的，因为高分子量染料穿过聚合物基质的渗透更慢。

见水前，水溶性染料为硬质固体聚合物膜所包裹，浸于非水性介质中，驱动力极低而渗透过涂层的阻力却很高。如图 5 所示，在长期泡水过程中，水会缓慢渗入聚合物层 56 中并接着，穿过微胶囊 60 如图 6 所示到达染料粒子 62。染料从层 56 渗出的过程可借基本的传质定律进行表征。注意的是，对胶封有染料粒子 62 的染料胶囊 60 而言，染料从胶囊的渗出速度在图 6 中以 R_{out} 和 R_{in} 为记。表征此渗透过程常用的是费克第一定律。在稳定状态下，染料从微胶囊的传质可以如下的公式进行表征：

$$\frac{dM}{dt} = 4\pi \cdot DK \Delta C \frac{R_o R_i}{(R_o - R_i)}$$

其中 dM/dt 是染料随时间的传递速度, D 是染料在聚合物层中的渗透性, K 是染料在层中的溶解性, C 是微胶囊内部相对胶囊外部的染料浓度差, R_o 是胶囊的外直径而 R_i 是内直径。对直径为 $50\mu\text{m}$ 的微胶囊而言, 内直径 $15\mu\text{m}$, 壁厚于是为 $5\mu\text{m}$, 半数染料穿过聚合物膜如尼龙渗透所需的时间可从几十变至几百小时, 有赖于染料在基质中的相对溶解性。渗透时间可借多种聚合物或聚合物混合物以及其它物质进行调制。实施此方法时, 包括应用了一种不含粒子的纯聚合物的第二道顶涂层, 能控制油墨微粒的分布, 以避免油墨从可能位于球表面的微粒中立即释出。

可借多种方法实现微胶囊的成型。这些方法包括聚合物凝聚/相分离法, 借助的是, 对不溶性聚合物胶体分散体进行搅拌并且随后在非水性介质中分离出微粒。经由界面聚合反应可形成聚酰胺及某些聚酯和聚氨酯的涂层, 借稳定剂形成稳定的微乳液。粒珠悬浮聚合法, 用的也是非水性非溶剂的介质, 可能对许多通过乙烯基聚合物如聚丙烯酸酯、醋酸酯或其共聚物的自由基聚合反应途径获得的聚合物都有用。如果聚合物涂层非常透明, 那么将染料在微胶囊中“隐”色是必要的。这种情况下, 可在胶封时于聚合物涂层壁中着手引入白色颜料。

在以所需尺寸和膜厚制备了染料微胶囊后, 可将粒子贮存在干燥器中, 并且在与聚合物膜调配以形成外涂层之前以干燥剂真空干燥至少 24h。外涂层用聚合物介质可以是传统的高光型涂层物质如聚氨酯或聚丙烯酸酯。粒子对水的渗透阻力会随外涂层和高光层二者所选的聚合物介质的不同而变化。优选的物质可包括聚氨酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸乙酯、聚丁二烯和各种乙烯基聚合物。粒子必须在湿度 50% 或更低的干燥条件下以 1~30% 的填充量混入聚合物的外涂膜中。分散过程的条件可能是, 在比微球形聚合物涂层流动温度低的温度下, 或者是在外涂层聚合物-溶剂混合物当中, 其溶剂不溶解微球形聚合物的涂层。其它途径包括采用不溶或受热不流动的交联微球, 或者采用可交联的液态单体或预聚物。可将外

涂层浸涂或喷涂到球上并固化。可随后对球施以不含粒子的二道高光涂层。外涂层和高光涂层的涂层厚度与传统高尔夫球所用的传统高光层厚度应该差不多。

实施例 1

一种结构是，高尔夫球可以是双体高尔夫球，包括一个编织的橡胶核和一个厚的 Surllyn 离聚物涂层，含有 TiO_2 粉并起到增亮剂的上蓝作用。随后施以一个含染料粒子的半透明涂层。此涂层可由与 5% 染料胶囊物质混合的可溶性尼龙、聚酯、PET 或者其它阻挡层构成。如果染料的胶封态有色，那么可向层中添加一些 TiO_2 以确保呈白色。最后，给外涂层加上一个最终的高光层。对变色关键的球层是两个最外层，其厚度应该约为 $100\mu\text{m}$ ，或者说 0.1mm 。

在第一个实施方案中，所用的染料是一种普通的水溶性染料，尼罗蓝。此染料在室温下是一种结晶性物质并且常见的是一种颗粒状粉末，含有尺寸为 $20\sim 40\mu\text{m}$ 的晶体。这些固体晶体坚硬无孔并且小至于基质中低浓度分散时都察觉不出变色。为避免染料分子被水溶解，借明胶在有机溶剂中的团凝作用以明胶层胶封住单个的染料粒子；团聚方法是已知的，并已在药物胶囊、化妆品和农业领域应用了多年。然后分离出胶封的染料并以 1wt% 浓度添加到聚合物高光层如聚氨酯或聚酯高光层中。涂 Surllyn 的两体球以高光层树脂浸涂，随后经热和/或空气流在一个除溶剂的工艺过程中干燥；外涂层厚度约为 $100\sim 200\mu\text{m}$ 。接着利用喷涂法辅以聚氨酯等的第二道高光层。加以第二道涂层的目的是，给出一个附加的潮气阻挡层并确保高光层的均匀性。高光层的厚度应该约为 $100\mu\text{m}$ 。

因此，得到的球含有胶封于薄膜阻挡层中的水溶性染料。DK 或渗透性 $\times$ 溶解性为 $60\text{m}^2/\text{sec-Pa}$ 的水，穿过 $100\mu\text{m}$ 厚聚氨酯等的聚合物膜渗透，其结果是，水的半渗透周期约为 $10\sim 12\text{h}$ 。接着水就得以接近含有染料胶囊的第二层中的染料粒子。水穿过凝胶胶囊渗透的时间，假定内径为 $40\mu\text{m}$ 而外径为 $50\mu\text{m}$ ，对典型的明胶胶封物而言，

大小可能就是 5~6h, 结果在露水 16~18h, 或者说基本上是一夜之后就变色。通过采用低渗透性的胶囊胶封物或高光阻挡层, 可提高渗透时间。尼龙基的外涂层会将半渗透周期延长约 100 倍并且历经 100~160h 或几天才能发生变色。

实施例 2

通过在液态预聚物中形成硬质染料粒子的混合物, 第二个实施方案涉及应用了一种胶封在水溶性聚合物如聚氧化乙烯或聚丙烯酸中的染料粒子。预聚合物可比如是含有热活化引发剂和双丙烯酰胺交联剂的水溶性聚丙烯酰胺树脂。可将混合物在高速搅拌下滴入含有乳化剂如聚乙烯醇的非溶剂性有机溶剂如甲苯中。乳液加热时乳化的液滴开始聚合, 而得到的粒珠中含有染料粒子。可对此过程加以变化以得到尺寸不同的染料粒珠。本应用要制备尺寸 100 μm 的粒珠。所得的粒珠应该不显色, 因为粒珠成型过程是在无水的受控条件下完成的。然后分离得到的粒珠, 并以 1wt% 添加到聚氨酯的高光层中, 随后是第二道高光阻挡层。在此情况下, 染料的渗透只与外阻挡层的厚度有关。一旦水遇到染料粒子, 聚丙烯酰胺粒珠就会溶胀, 并且染料就非常快地渗过聚丙烯酰胺粒珠, 结果在高尔夫球外涂层中释放出非常强的染料。如第一个实施方案中所述, 根据涂层所选聚合物的不同, 穿过高光阻挡层的渗透从 10 到 100 小时不等。优选的聚合物包括聚氨酯和尼龙如尼龙 6.6、尼龙 6 及尼龙 6.10。

实施例 3

在第三个实施方案中, 采用了一种称为成色体的无色化合物。与显色剂接触时, 成色体可转变成强的染料。显色剂是一种微酸性的粘土或树脂, 能吸收或溶解成色体并给出一种有色染料。此方法发展得相当成熟并已用于热敏印刷、电色印刷和压敏(无碳复印纸)工业。这些染料所能实现的颜色包括极深的黑色和蓝色, 对比白色的高尔夫球很容易辨认。

在本发明中, 显色剂与含有成色体的胶封粒子一起混合在高光树脂中。水的渗透作用会活化显色剂, 并且水和显色剂会渗入含有成

色体的微粒中。在此实施例中，将一种称为结晶紫内酯的常见成色体，在显色剂的存在下从无色变到蓝色，利用界面聚合反应胶封在尼龙微胶囊中。

在聚合反应过程中，有机相中含有这种有机且非水溶性的成色体以及二酰氯，随后在含弱碱的水溶液中与二胺接触。得到的乳滴转变成无碳复印纸工业的微粒并且报道得很详细。然后调配高光树脂，让其含有一种市售的显色剂。常见的一种显色剂是双酚 A，便宜且相当便于处理。水杨酸锌是第二可选之物，是一种更为有效的显色剂并因而使用量更少，但却较贵。两种化合物都能以少量—1~5wt%—添加到含有内涂层的胶囊胶封物当中。

水渗透过程会牵扯到水溶性显色剂的溶解作用。水随后起到显色剂载体的作用并经由渗透将其送至微粒中的成色体处。染料然后转化成有色的水溶性染料，其能从微粒中渗出使球着色。对此实施例而言，渗透速度有赖于聚氨酯或尼龙第二道阻挡层的厚度，它能调节水到达第一批成色体微粒子的速度，其又可在 10~100h 的范围内进行调节。通过在外涂层中引入显色剂，可提高系统的强度或效率，但胶封的成色体则留在内涂层中。

所有的上述实施例都涉及在高尔夫球上形成两层高光层。染料从内层最终释放的结果是，引起高光层及其下高尔夫球外壳的着色。所述的本发明可用于检测双体或三体高尔夫球的吸水性。

随制造商和产品球最终性能的不同，高尔夫球制造所需的工艺步骤也是不同的。本发明涉及高尔夫球制造中对最终修整工艺步骤的改进。底漆、商标及高光层可由以下代用：

1. 底漆施在高尔夫球的外壳上
2. 加上商家的标识或商标
3. 含胶囊胶封物粒子的高光层浸涂到球上
4. 干燥/除溶剂并且/或者高光层所含的胶囊胶封物固化
5. 喷涂第二道高光层
6. 干燥或固化第二道高光层

可借旋转或空气流动来干燥第一道涂层并确保涂层均匀。第二道涂层的厚度应该严格控制以保证在激活变色之前留有适当余度的时间。

因此，将高尔夫球描述成含有因水存在而活化的染料粒子，结果给出的是能有效破坏球的外观的变色标记，提示消费者此球已泡过太长时间的水，以及球的性能可能变差。

实施例 4

如前描述了将染料引入到介于高光层和高尔夫球壳的中间层之中。与此不同的一种方法涉及将染料引入至高尔夫球壳本身中。在此实施方案中，如图 7 所示，染料 60 可以固体粒子或胶封染料的形式引入到两体高尔夫球 62 的离聚物球外壳中。这里，球有一个核 64 和一个起外壳作用的壳 66。固态结晶性染料粒子形式的染料其直径为 $10 \sim 40 \mu\text{m}$ 。如果这类染料能与离聚物在比染料熔点低的温度下混合，染料粒子就会于聚合物基质中保持悬浮状态而不会对球造成有害的着色。离聚物外壳吸水后，染料就立即开始溶解，在球壳上形成斑驳的色迹。在此情况下，高尔夫球高光层 68 是主要的水阻挡层，并且当水渗进高光层并开始渗入球壳或外壳 66，就会发生变色。借胶封染料的应用可用以实现更优控制。所用的染料胶封物必须以能经受得住离聚物球的混合条件为准进行选择。

现已描述了本发明的几个实施方案、几个改动例及其异体例，本领域熟练人员应该明了的是前述文字都仅仅是说明性的并且是非限制性的，都仅是以实施例的形式给出的。本领域的普通技术人员也能对其做出许多改动以及其它实施方案，这些都是属于本发明范围之内的，附录的权利要求及其等同范围才能对其加以限制。

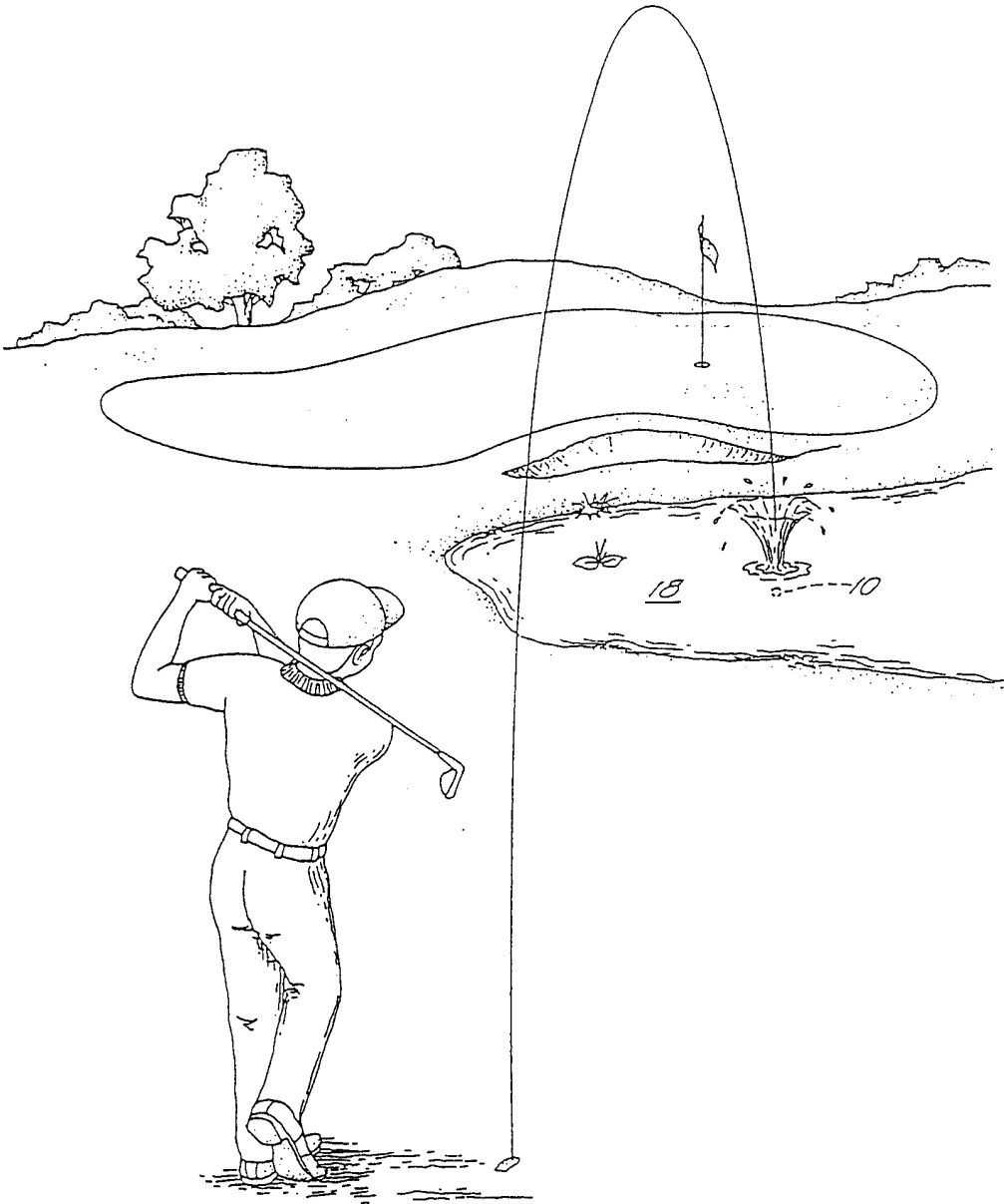


图 1

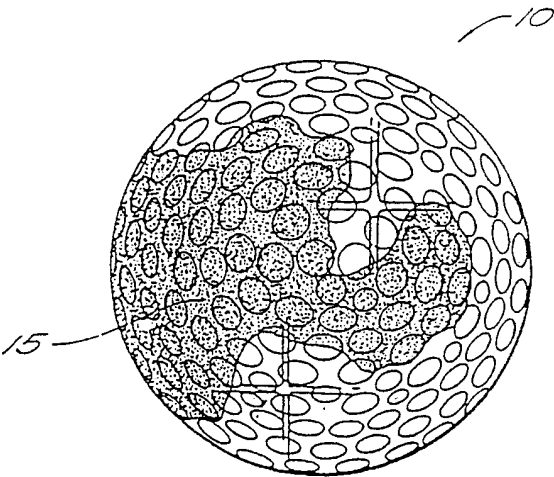


图 2

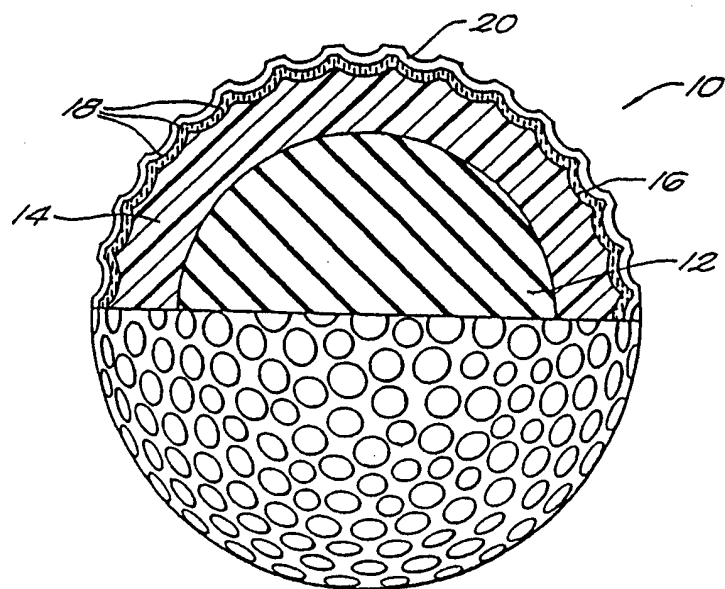


图 3

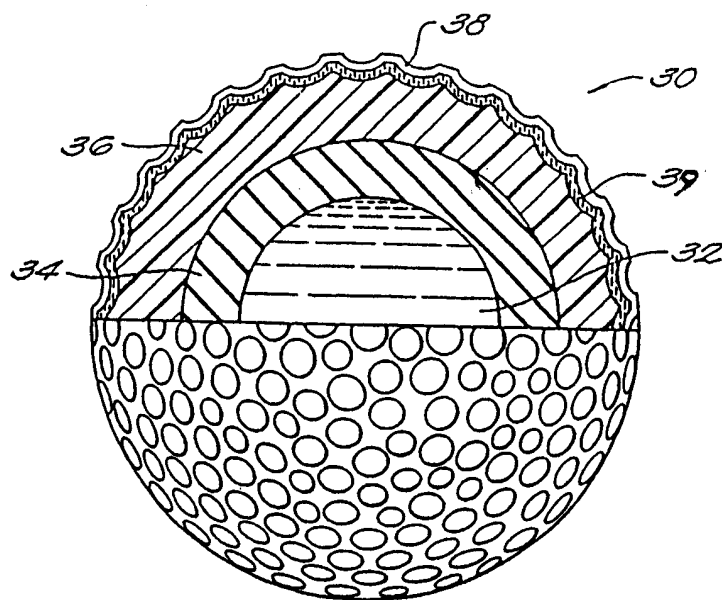


图 4

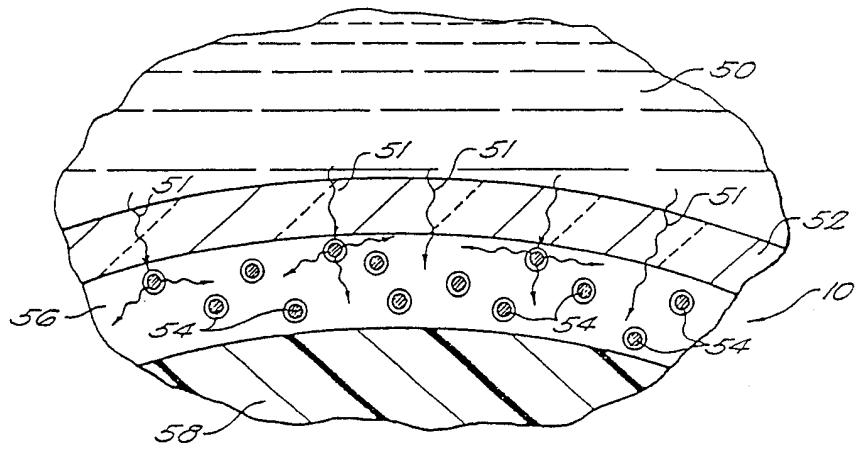


图 5

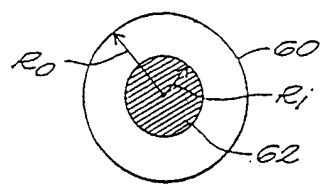


图 6

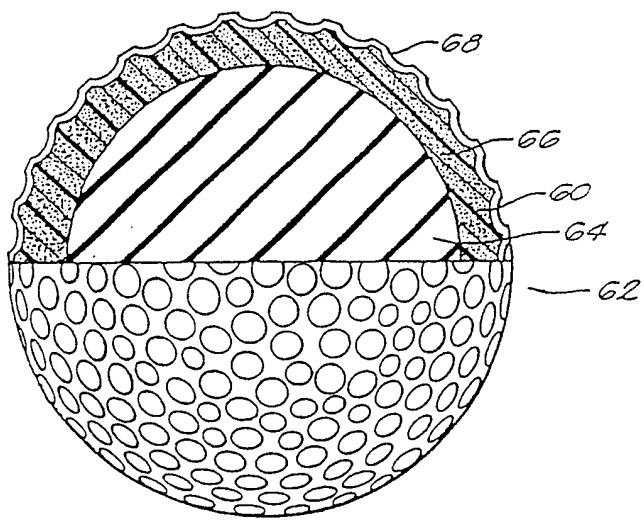


图 7