



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102481470 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 30

(21) 申请号 201080037783. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 08. 25

A63B 37/00(2006. 01)

A63B 37/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

2009-197278 2009. 08. 27 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 02. 24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/064385 2010. 08. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02011/024859 JA 2011. 03. 03

(71) 申请人 美津浓株式会社

地址 日本大阪

(72) 发明人 宫田美文 中裕里 二宫德数

藤川良宏 宇田雅史 和田淳之介

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

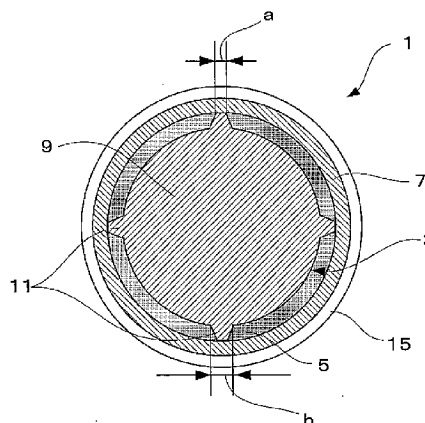
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 8 页

(54) 发明名称

高尔夫球

(57) 摘要

本发明提供一种在用发球木杆击打时能够获得长飞行距离,同时在接近球中也能够准确地产生后旋的高尔夫球。本发明的高尔夫球具有球状本体部、形成在主体部的表面上的多个肋、填充在由肋包围的凹陷部中并且比肋的硬度高的中间层、覆盖中间层的内壳,以及覆盖内壳并且比内壳的硬度低的外壳。



1. 一种高尔夫球,包括:
球状的本体部;
形成在所述本体部的表面上的多个肋;
填充在由所述肋包围的凹陷部中的中间层,所述中间层具有比所述肋高的硬度;
覆盖所述中间层的内壳;以及
覆盖所述内壳的外壳,所述外壳具有比所述内壳低的硬度。
2. 根据权利要求 1 所述的高尔夫球,其中所述内壳具有比所述中间层高的硬度。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的高尔夫球,其中所述内壳和所述外壳的总厚度为 1.9mm 以上。
4. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的高尔夫球,其中所述内壳具有 55 至 70 的邵氏 D 硬度。
5. 根据权利要求 1 至 4 中的任一项所述的高尔夫球,其中所述外壳具有 54 至 60 的邵氏 D 硬度。

高尔夫球

技术领域

[0001] 本发明涉及多层结构的高尔夫球。

背景技术

[0002] 近来,已提出兼具高回弹性和击打时的柔软感的各种高尔夫球。这样的高尔夫球的一例是球由多层构成的多层结构的高尔夫球。例如,专利文献1公开了一种高尔夫球,其具有在球状本体部的表面设置的肋,以及在由肋包围的凹陷部中形成的中间层。通过设定中间层的硬度高于肋的硬度,上述高尔夫球实现了以下效果。当高尔夫球杆与高尔夫球接触时,通常由于球与杆面之间产生的摩擦而使球在周向上变形。当变形的球由于弹性阻力而恢复原始状态时,与后旋相反方向的力作用于球。此时,变形的球变形越大,则后旋越受到抑制,并且飞行距离变得越长。

[0003] 在专利文献1的高尔夫球中,肋使得在球返回原始状态时所施加的弹性阻力增强,因此可有效地抑制后旋。更具体地,在该高尔夫球中,因为肋的硬度低于中间层的硬度,所以在击打时肋比中间层更大程度地变形。肋不仅是突出部,而且构造形成包围中间层的壁,因此当肋恢复原始状态时,整个壁的力从中间层的周边强烈地作用于中间层,这增强了与后旋相反的力。结果,可实现显著变长的飞行距离。该效果在由设计用以获得长飞行距离的发球木杆等击打球时特别显著。

[0004] 引证列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:W02005/089883(PCT国际申请的本国再公表公报)

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 上述高尔夫球适于用发球木杆击打。然而,在用铁杆击打接近球时具有缺陷。在击打接近球时,通过使用后旋使球停止是重要的;然而,当如上所述与后旋相反的力增加时,不能准确地使球停止。

[0009] 本发明的目的在于提供一种在通过发球木杆击打时可获得长飞行距离,同时对于击打接近球也能够准确地产生后旋的高尔夫球。问题的解决方案

[0010] 本发明的高尔夫球包括球状本体部、形成在本体部的表面上的多个肋、比肋的硬度高并填充在由肋包围的凹陷部中的中间层、覆盖中间层的内壳,以及比内壳的硬度低并覆盖内壳的外壳。

[0011] 在该结构中,因为肋的硬度低于中间层的硬度,所以在击打时肋比中间层更大程度地变形。肋不仅是突出部,而且构造形成包围中间层的壁,因此当肋恢复原始状态时,整个壁的力从中间层的周边强烈地作用于中间层,这增强了与后旋相反的力。结果,可实现显著变长的飞行距离。该效果在由设计用以获得长飞行距离的发球木杆等击打球时特别显著。

[0012] 因为内壳设置在中间层与外壳之间,所以在其中球变形小的例如使用铁杆击打的接近球中,可防止击打力直接传递至中间层和肋。结果,可防止与后旋相反的力增加。因此,本发明的高尔夫球在由发球木杆击打时可通过减少后旋的量而获得长飞行距离。此外,本发明的高尔夫球在由铁杆击打时可通过应用后旋而准确地停止。

[0013] 因为外壳的硬度低于内壳的硬度,所以可在击打时获得柔软感。此外,因为该结构可增加外壳的变形,所以可在由铁杆击打时增加后旋效果。因为在该实施方式中内壳的硬度高于外壳的硬度,所以即使外壳在击打时具有柔软感,也可通过内壳获得高回弹性。这可实现更长的飞行距离。例如,可通过将内壳的邵氏 D 硬度设定为 55 至 70 而增加回弹性。可通过将外壳的邵氏 D 硬度设定为 54 至 60 而获得击打时的柔软感。

[0014] 在上述高尔夫球中,可使内壳的硬度高于中间层的硬度。这可使径向内部的硬度低于内壳的硬度,从而减少归因于内壳的击打硬度。

[0015] 在上述高尔夫球中,内壳和外壳的总厚度可为 1.9mm 以上。在使用挖起杆击打的接近球中球的变形有时可达到约 2.0mm。具有 1.9mm 以上的内壳和外壳的总厚度使得在使用挖起杆击打接近球时击打冲击难以传递至中间层和肋。这使得能够有效地减少肋的后旋抵消效果。因此,在使用挖起杆击打的接近球中球可准确地停止。此外,具有这样的总厚度也可提高球的耐久性。

[0016] 在上述高尔夫球中,通过使本体部和肋形成一体,可使本体部的硬度与肋的硬度相同。在该结构中,中间层的硬度不仅高于肋的硬度,而且高于本体部的硬度,因此可减少旋转量从而获得更长的飞行距离。

附图说明

[0017] 图 1 是示出根据本发明的第一实施方式的高尔夫球的截面图。

[0018] 图 2 是图 1 的高尔夫球的球核的透视图。

[0019] 图 3 是示出图 1 的高尔夫球在击打时的状态的截面图。

[0020] 图 4 是图 1 的高尔夫球的球核的另一实例的透视图。

[0021] 图 5 是图 1 的球核的另一实例的截面图。

[0022] 图 6 是图 1 的球核的另一实例的截面图。

[0023] 图 7 是图 1 的球核的另一实例的截面图。

[0024] 图 8 是图 1 的球核的另一实例的截面图。

[0025] 图 9 是图 1 的球核的另一实例的截面图。

[0026] 图 10 示出图 1 的高尔夫球的形成过程的实例。

[0027] 图 11 示出图 1 的高尔夫球的形成过程的实例。

具体实施方式

[0028] 以下参照附图说明本发明的多件式高尔夫球的一种实施方式。图 1 是根据本实施方式的高尔夫球的截面图。

[0029] 如图 1 中所示,本实施方式的高尔夫球 1 是多件式高尔夫球,包含用中间层 5、内壳和外壳 15 覆盖的球核 3。根据规则(参见 R&A 和 USGA),高尔夫球的直径必须不低于 42.67mm。然而,考虑到空气动力特性等,优选球的直径尽可能小。因此,其可为例如

42.7mm 至 42.9mm。球核 3 由橡胶组合物构成,并且如图 2 中所示,包含球状本体部 9 和在球状本体部 9 的表面上一体形成的三根肋(突条)11。各个肋 11 均沿着在本体部 9 的表面描绘成相互直角相交的大圆之一延伸。这些肋 11 在本体部 9 的表面上形成八个凹陷部 13。

[0030] 本体部 9 的直径优选为 29.5 至 36.7mm,且更优选为 29.9 至 35.1mm。肋 11 的高度优选为 1.0 至 4.0mm,且更优选为 1.2 至 2.0mm。球核 3 的表面的邵氏 D 硬度优选为 50 至 60,且更优选为 53 至 57。在邵氏 D 硬度低于 50 时,回弹性变得过低,导致无核心感。相反,在邵氏 D 硬度超过 60 时,球变得过硬,导致拙劣的打击感。

[0031] 如图 1 和图 2 中所示,各个肋 11 构造成在其横截面中具有随着接近本体部 9 而宽度增加的梯形轮廓。优选地,各个肋 11 的径向外侧的上端部的宽度 a 为 1.5 至 2.5mm,并且径向内侧的下端部的宽度 b 为 3.0 至 6.0mm。肋 11 的端部的宽度可设定在此范围之外;然而,通过设定肋 11 的各端部的宽度的下限,可防止在制造过程中填充中间层 5 时,由模具的包紧压力导致的中间层 5 的填充压力引起肋 11 变形。结果,能够将球核 9 准确地保持在模具的中心。

[0032] 中间层 5 由橡胶组合物或弹性体构成,覆盖球核 3 的表面,并具有基本球状的外形。如图 1 中所示,中间层 5 具有与肋 11 的高度几乎相同的厚度,并且填充肋 11 包围的八个凹陷部 13 中的每一个。肋 11 的上端部通过中间层 5 的表面露出。为了控制如后所述的后旋,必须使中间层 5 的硬度高于球核 3 的硬度。中间层 5 的邵氏 D 硬度优选为 53 至 62,且更优选为 56 至 60。在该结构中,优选地中间层 5 的邵氏 D 硬度比球核 3 的邵氏 D 硬度高 1 至 5。

[0033] 内壳 7 由弹性体构成,并覆盖肋 11 的上端部和中间层 5。优选地内壳 7 的厚度为 0.9 至 1.7mm,且更优选为 0.9 至 1.5mm。内壳 7 的厚度可设定在此范围之外;然而,如果内壳 7 的厚度小于 0.9mm,则球变得过软,从而降低球的回弹性和耐久性。另一方面,如果超过 1.7mm,则打击感变得过硬。内壳 7 的表面的邵氏 D 硬度优选为 55 至 70,更优选为 58 至 68,且特别优选为 64 至 68。

[0034] 外壳 15 由弹性体构成,并覆盖内壳 7。在外壳的外表面上形成有未示出的预定凹窝。外壳 15 的厚度优选为 0.8 至 1.3mm,且更优选为 0.9 至 1.2mm。外壳 15 的厚度可设定在此范围之外;然而,如果外壳 15 的厚度小于 0.8mm,则外壳 15 的耐久性显著下降并且成形变得困难。另一方面,如果超过 1.3mm,则回弹性过度降低并且不能获得满意的飞行距离。外壳 15 具有高尔夫球表面的优选为 54 至 60,且更优选为 56 至 60 的邵氏 D 硬度。外壳 15 的厚度被定义为从未形成凹窝的径向最外侧的任意一点到与中间层接触的任何一点的、沿法线测量的距离。内壳 7 与外壳 15 的总厚度优选为 1.9 至 3.0mm,更优选为 2.0 至 2.8mm,且特别优选为 2.0 至 2.6mm。将总厚度设定在此范围内使得能够获得优选的回弹性和耐久性。

[0035] 以下说明在外壳 15 中形成的凹窝。凹窝可为圆形、多边形、椭圆形等形状,并可使用一种类型或多种类型的组合。例如,可设置具有 2.5 至 4.5mm 直径的圆形凹窝。凹窝的数量为 350 至 450 个,且优选为 360 至 410 个。如果凹窝的数量太多,则球的轨迹降低,并且这可减少飞行距离。另一方面,如果凹窝的数量太少,则球的轨迹升高,并且这也可减少飞行距离。凹窝的面积相对于高尔夫球球面的总面积的比例优选为 73% 以上,且更优选为

75%以上。

[0036] 接着详细说明上述高尔夫球的构成材料。可使用包含基材橡胶、交联剂、不饱和羧酸金属盐、填充剂等公知的橡胶组合物制造球核 3。基材橡胶的具体实例包括天然橡胶、聚异丁烯橡胶、丁苯橡胶、EPDM 等。其中，优选地使用含有 80% 以上的顺式 -1,4 键的高顺式聚丁二烯。

[0037] 交联剂的具体实例包括过氧化二异丙苯、叔丁基过氧化物等有机过氧化物；然而，特别优选地使用过氧化二异丙苯。交联剂的配合量，相对于 100 重量份的基材橡胶，通常为 0.3 至 5 重量份，且优选为 0.5 至 2 重量份。

[0038] 作为不饱和羧酸的金属盐，优选地使用丙烯酸或甲基丙烯酸等碳原子数为 3 至 8 的一价或二价不饱和羧酸的金属盐。其中，使用丙烯酸锌可提高球的回弹性，并且是特别优选的。不饱和羧酸金属盐的配合量，相对于 100 重量份的基材橡胶，优选为 10 至 40 重量份。

[0039] 填充剂的实例包括通常添加于球核的填充剂。具体实例包括氧化锌、硫酸钡、碳酸钙等。填充剂的配合量相对于 100 重量份的基材橡胶优选为 2 至 50 重量份。如果必要，也可添加抗老化剂或胶溶剂等。

[0040] 中间层 5 如上所述由橡胶组合物或弹性体构成。当使用橡胶组合物时，可使用与上述球核 3 相同的成分。然而，优选地增加不饱和羧酸的配合量，以使中间层比球核 3 硬度更高。

[0041] 当中间层 5 由弹性体构成时，可使用例如苯乙烯 - 丁二烯 - 苯乙烯嵌段共聚物 (SBS)、苯乙烯 - 异戊二烯 - 苯乙烯嵌段共聚物 (SIS)、苯乙烯 - 乙烯 - 丁烯 - 苯乙烯嵌段共聚物 (SEBS)、苯乙烯 - 乙烯 - 丙烯 - 苯乙烯嵌段共聚物 (SEPS) 等苯乙烯类热塑性弹性体；以聚乙烯或聚丙烯为硬链段、以丁二烯橡胶、丁腈橡胶或乙烯 - 丙烯橡胶为软链段的烯烃类热塑性弹性体；以结晶聚氯乙烯为硬链段、以非晶聚氯乙烯或丁腈橡胶为软链段的氯乙烯类热塑性弹性体；以聚氨酯为硬链段、以聚醚或聚酯为软链段的聚氨酯类热塑性弹性体；以聚酯为硬链段、以聚醚或聚酯为软链段的聚酯类热塑性弹性体；以聚酰胺为硬链段、以聚醚或聚酯为软链段的聚酰胺类热塑性弹性体；离聚物树脂等。

[0042] 内壳 7 和外壳 15 各自由公知的弹性体构成。可使用与形成上述中间层所使用的弹性体相同的弹性体。其中，在获得期望的回弹性、耐久性、成型性等方面，离聚物树脂是优选的。可使用的离聚物树脂的实例包括 Himilan 1706、Himilan 1605 (由三井 - 杜邦聚合化学株式会社制造)、Surllyn 9910、Surllyn 8940、Surllyn 8150、Surllyn 8120 和 Surllyn 8320 (由杜邦公司制造)。例如，从柔软感和回弹性的角度，HPF1000 和 HPF2000 (由杜邦公司制造的离聚物) 优选用作内壳 7 的材料。例如，从回弹性、耐划伤性等角度，HPC AD1043 (由杜邦公司制造的离聚物) 优选用作外壳 15 的材料。

[0043] 这些材料可单独使用，或者组合使用以提高性能。

[0044] 如上所述，本实施方式实现以下效果。通常，当高尔夫球杆与高尔夫球接触时，由于球与杆面之间产生的摩擦而使球在周向上变形。随着变形的球由于弹性阻力而恢复原始状态，与后旋相反方向的力作用于球。此时，变形的球变形越大，后旋抑制越强，并且飞行距离越长。

[0045] 在本实施方式的高尔夫球中，肋 11 增强用以使球返回原始状态的弹性阻力，因此可有效地抑制后旋。更具体地，如图 3(a) 中所示，在该高尔夫球中，因为肋 11 的硬度低于

中间层 5 的硬度,所以在球被球杆 C 击打时,肋 11 比中间层 5 更大程度地变形。由于该击打使得引起后旋 B 的力作用于球。当球与球杆 C 分离时,如图 3(b) 中所示,低硬度的肋 11 从变形状态恢复为原始状态,并且该复原在抵消后旋 B 的方向上施加力 F 至球。结果,旋转减少并且飞出角度增高,因此获得更长的飞行距离。特别地,在本实施方式中,肋 11 不仅是突出部,而且构造形成包围中间层 5 的壁,因此当肋 11 恢复原始状态时,整个壁的力从中间层 5 的周边强烈地作用于中间层 5,这增强了与后旋 B 相反的力 F。结果,后旋量减少并且能够实现显著变长的飞行距离。该效果在由设计用以获得长飞行距离的发球木杆等击打球时特别显著。在图 3 中,由实线示出当前状态,并且由虚线示出就在当前状态之前的状态。

[0046] 然而,因为在中间层 5 与外壳 15 之间设置内壳 7,所以在其中球变形小的例如使用铁杆击打的接近球中,可抑制击打力传递至中间层 5 和肋 11。结果,可防止上述抵消后旋的力增加。因此,本发明的高尔夫球在由发球木杆击打时可通过减少后旋的量而实现长飞行距离。此外,本发明的高尔夫球在由铁杆击打时可通过应用后旋而准确地停止。

[0047] 因为外壳 15 的硬度低于内壳 7 的硬度,所以可在击打时获得柔软感。此外,因为外壳 15 的硬度低,所以容易使外壳 15 变形。即,因为作为球的最外层的外壳 15 容易变形,所以可在由铁杆击打时增加后旋效果。

[0048] 而且,因为内壳 7 的硬度高,所以即使外壳 15 在击打时具有柔软感,也可通过内壳 7 提高回弹性。这使得即使在杆头速度低时也可实现高回弹性,由此能够实现更长的飞行距离。

[0049] 如上所述,通过在球核 3 上设置肋 11 并设定中间层 5 的硬度高于肋 11 的硬度,本实施方式的高尔夫球实现后旋抑制效果。这种后旋抑制效果的程度可通过调整肋 11 的高度和中间层 5 与肋 11 之间的硬度差来控制。这使得能够按期望控制飞行距离。也可通过适当选择凹窝的形状等而调整作用于球的升力来控制飞行距离。球性能的调整根据用户水平和期望的性能来进行。例如,在职业和其它顶级高尔夫球员中,当希望在接近球中停止球时,对于球存在降低由肋引起的后旋抑制效果使得能够产生某种程度的后旋的需求。然而,如果太多重点放在接近球上,则球在由发球木杆击打时趋向于过度升高,从而缩短飞行距离。可通过选择凹窝的设计等使得通过减小作用于球的升力而防止球过度升高来克服该缺点,使得在由发球木杆击打时可实现更长的飞行距离。

[0050] 响应于该需求,可如下所示设定升力。例如,就在由发球木杆击打之后,球具有 62m/s 的速度,2400rpm 的旋转速度,以及 0.09 的旋转参数。在此情况下,升力系数优选为 0.13 至 0.17。就在由铁杆击打之后,球具有例如 46m/s 的速度,4700rpm 的旋转速度,以及 0.23 的旋转参数。然而,在从长草区击打时,球具有大约 2500rpm 的旋转速度,显著低于从球道击打时的旋转速度。此时,旋转参数变为 0.12。当旋转参数为 0.12 时,升力系数优选为 0.16 至 0.20。如上所述,具有过高的升力系数导致由于过度升高等而使飞行距离减少。相反,如果升力系数太小,则在用铁杆从长草区击打时球的轨迹和发射角变得太低,并且球不按期望停止。基于上述的球结构,优选地设计凹窝等以便获得上述的升力。

[0051] 例如上述升力的作用于球的力,可通过下面示出的轨迹方程表达。

[0052] $F = FL + FD + Mg$

[0053] F : 作用于高尔夫球的力

[0054] FL : 升力 (N)

[0055] FD :阻力 (N)

[0056] M :高尔夫球的质量 (kg)

[0057] g :重力加速度 (m/s^2)

[0058] 升力 (FL) 和阻力 (FD) 可通过下面示出的方程式表达。

$$[0059] FL = 0.5 \times CL \times \rho \times A \times V^2$$

$$[0060] FD = 0.5 \times CD \times \rho \times A \times V^2$$

[0061] CL :升力系数

[0062] CD :阻力系数

[0063] ρ :空气密度 (kg/m^3)

[0064] A :高尔夫球的截面积 (m^2)

[0065] V :高尔夫球的速度 (m/s)

[0066] 旋转参数 (Sp) 可通过下面示出的方程式表达。

$$[0067] Sp = \pi \times d \times N / V$$

[0068] d :高尔夫球的直径 (m)

[0069] N :高尔夫球的转速 (rps)

[0070] 旋转参数、升力等可通过使用 TrackMan (由 Interactive Sports Games Co., Ltd. 制造) 跟踪由高尔夫机器人击打的球来进行测量。TrackMan 是设计用于使用多普勒雷达技术跟踪和测量球飞行的系统。

[0071] 上述的肋可形成各种形状;然而,从有效模制中间层的角度,优选地在肋上设置具有下述结构的缺口部。图 4 是设有缺口部的球核的透视图。图 5 是图 4 的球核的截面图。如图 4 和图 5 中所示,缺口部 24 被构造成具有沿经过大圆的交点 P 的切平面 H 延伸的底面 24a。即,缺口部 24 通过以切平面 H 切除肋 11 形成。通过这样形成缺口部 24,布置成以大圆的交点 P 为中心的四个凹陷部 13 相互连通,并且如后所述,用于中间层的材料可经由缺口部 24 容易地散布在凹陷部 13 之间。在此情况下,如图 6 中所示,也可沿着从切平面 H 朝向肋 11 的中央侧倾斜 1 至 3° 延伸的平面 H1,即在平面视图中与经过交点 P 的本体部 9 的法线 n 之间成 91 至 93° 的角度的平面,形成缺口部 24 的底面 24a。该布置使得上述角度能够充当拔模斜度,并且例如当使用上模和下模两个模具模制球核时,可将球核 3 容易地从模具中取出。

[0072] 当如上所述形成缺口部 24 时,如图 5 中所示,优选地,在交点 P 分开的肋 11 的各弧段 S 的无缺口部的上端部的圆弧方向上的长度不小于 10mm。

[0073] 如图 7 中所示,也可形成缺口部 24 以便具有经过肋 11 的高度方向的中点的、沿垂直于法线 n 的平面 H2 延伸的底面 24a。在此情况下,为使中间层材料平滑地遍布凹陷部 13,优选地从没有缺口部 24 的假想的肋 11 的上端到底面 24a 的距离 D 不小于 1.2mm。长度 L 与上述情况同样优选应不低于 10mm。此外,可通过与图 6 中所示相同的方式,沿与法线 n 成 91 至 93° 的角度的平面形成缺口部 24 的底面 24a,来形成拔模斜度。

[0074] 也可在圆弧方向上肋 11 的各弧段 S 的中间设置缺口部。如图 8(a) 中所示,可形成缺口部 25 以便具有从经过圆弧段 S 的圆弧方向的中心点 Q 的本体部 9 的法线 m 上的一点朝向两端的交点 P 侧延伸的两个底面 25a。在此情况下,优选地在正面视图中底面 25a 与法线 m 之间形成 45 至 48° 的角度。该布置使得能够容易地从模具中取出球核 3。然而,如果

该角度超过 48° ，则上述肋的圆弧方向的长度 L 变得过短。优选地，在此情况下缺口部 25 的深度 D 不小于 1.2mm 。深度 D 可设定在此范围之外；然而，通过在此范围内设定深度 D ，可使中间层材料平滑地遍布凹陷部 13。注意，缺口部 25 的深度 D 定义为从没有缺口部 25 的假想的肋 11 的上端到缺口部 25 的最深部的距离。

[0075] 替换性地，如图 8(b) 中所示，可形成缺口部 25 以便具有从经过圆弧段 S 的圆弧方向的中心点 Q 的本体部 9 的法线 m 上的一点朝向两端的交点 P 侧延伸的两个侧面 25b，以及连接两个侧面 25b 的沿本体部 9 的弧形的底面 25c。在此情况下，与在图 8(a) 中示出的情况同样，考虑到拔模斜度，优选地在平面视图中侧面 25b 与法线 m 之间形成 45 至 48° 的角度。注意，也可使底面 25c 形成为经过肋 11 的高度方向的中点。同样在此情况下，优选地缺口部的深度 D 不小于 1.2mm 。只要确保平滑的脱模，可在弧段 S 的中间设置两个以上缺口部 25。

[0076] 如图 9 中所示，弧段 S 可具有图 5、图 6 或图 7 中所示的缺口部 24，以及图 8 中所示的缺口部 25 两者。如图 8 和图 9 中所示，优选地弧段 S 的未形成缺口部的部分的长度 $L(=L_1+L_2)$ 不小于 10mm 。

[0077] 在上述实施方式中，中间层 5 的厚度与肋 11 的高度相同；然而，两者不必必须相同。例如，可使中间层 5 的厚度大于肋 11 的高度。然而，优选地中间层 5 的厚度稍大于肋 11 的高度，例如在 0.3mm 以内。

[0078] 接下来参照附图说明具有上述结构的高尔夫球的制造方法的一个实例。以下说明其中由橡胶组合物形成中间层的该制造方法。图 10 和图 11 示出包含图 5 所示的球核的四件式高尔夫球的制造方法。

[0079] 首先，对球核成型。这里，将预定量的非硫化橡胶组合物放置在模具中。如上所述，该橡胶组合物包含通过密炼机、辊筒等混炼设备混炼的基体橡胶、交联剂、不饱和羧酸的金属盐、填充剂等。然后，该橡胶组合物在 130 至 180°C 模压成型，并形成图 4 中所示的球核 3。

[0080] 接着，如图 10 中所示，通过模压成型形成中间层 5。如图 10(a) 中所示，用于中间层的模具包括各自具有半球形凹陷部 41 的上模 43 和下模 45。上模 43 和下模 45 的凹陷部 41 具有与用于球核的模具同样的粗磨表面。在各凹陷部 41 周围，形成多个保留溢料的凹部 49。

[0081] 如图 10(a) 中所示，将非硫化橡胶组合物 61 插入下模 45 的凹陷部 41 中，将橡胶组合物 61 放置在如上形成的球核 3 上，并将球核 3 放置在上模 43 与下模 45 之间。然后，如图 10(b) 中所示，使上模 43 与下模 45 接触。橡胶组合物 61 在 130 至 180°C 下进行 5 至 25 分钟全硫化模压成型，从而形成中间层 5。

[0082] 此时，放置在球核 3 上以及下模 45 的凹陷部 41 中的橡胶组合物 61 被压在球核 3 的表面上同时填充凹陷部 13。如上所述，相邻的各凹陷部 13 通过缺口部 24 相互连通，因此橡胶组合物遍布各凹陷部并均匀地填充其中的空间。中间层 5 也可通过使用例如图 11 中所示的模具注射成型来成型。在此情况下，如果不设置缺口部，则不为各凹陷部 13 设置浇口就不可能在各凹陷部 13 中均匀地填充橡胶组合物。然而，通过如上所述对肋 11 设置缺口部 24，在将球核 3 放置在模具 47 和 48 中后，即使从一个浇口 50 注入橡胶组合物，也可与上述同样经由缺口部 24 将橡胶组合物均匀地填充至各凹陷部 13 中。

[0083] 在中间层 5 的成型完成时,将覆盖有中间层 5 的球核 3 从模具中取出。此后,通过模压成型或注射成型将内壳 7 覆盖于中间层 5 的表面。随后,通过模压成型或注射成型将外壳以具有预定凹窝的状态覆盖于内壳的表面,由此获得本实施方式的高尔夫球。

[0084] 如上所述,在肋 11 中设置缺口部 24,并且相邻的凹陷部 13 通过缺口部 24 相互连通。因此,橡胶组合物 61 在从球核 3 的表面上的任何位置按压时,均遍布所有凹陷部 13 并均匀地填充其中的空间。因此能够在单个模压成型步骤中用中间层 5 覆盖球核 3。结果,可显著缩短制造时间。

[0085] 以上说明了包括具有缺口部的中间层的高尔夫球的制造方法。然而,没有缺口部的高尔夫球也可通过几乎相同的方法制造。然而,在不设置缺口部时,必需通过布置中间层材料以便能够遍布各凹陷部的方式进行模压成型,或者对于注射成型,必需设置与各凹陷部对应的多个浇口。

[0086] 以上说明了本发明的高尔夫球的一种实施方式。然而,本发明的高尔夫球不限于该实施方式,并且只要不偏离本发明的范围,可做出各种变更。例如,在本实施方式中沿着围绕本体部描绘的大圆形成三个肋。然而,肋的实施方式不限于此,并且其形状、数量和位置可适当变更,只要可通过肋形成中间层所填充的凹陷部即可。

[0087] 实施例

[0088] 以下示出本发明的实施例和与之对比较例。这里,根据本发明的实施例的七种高尔夫球与根据比较例的九种高尔夫球进行比较。实施例对应于上述实施方式。以下的表 1 示出各高尔夫球的形状,表 2 示出高尔夫球的各组件的硬度。这些高尔夫球具有 42.7mm 的直径和 45.5g 的重量。

[0089] [表 1]

[0090]

	形状 (mm)				
	本体部的直径	肋的高度	中间层的外径	内壳的厚度	外壳的厚度
实施例 1	33.9	1.8	37.5	1.5	1.1
实施例 2	29.9	3.8	37.5	1.5	1.1
实施例 3	35.1	1.2	37.5	1.5	1.1
实施例 4	33.1	2.2	37.5	1.5	1.1
实施例 5	33.9	1.8	37.5	1.5	1.1
实施例 6	33.9	1.8	37.5	1.5	1.1
实施例 7	34.7	1.8	38.3	1.1	0.9
比较例 1	35.9	0.8	37.5	1.5	1.1
比较例 2	29.1	4.2	37.5	1.5	1.1
比较例 3	34.3	1.6	37.5	1.5	1.1
比较例 4	33.1	2.2	37.5	1.5	1.1
比较例 5	33.9	1.8	37.5	1.5	1.1
比较例 6	33.9	1.8	37.5	1.1	1.5
比较例 7	33.9	1.8	37.5	1.5	1.1
比较例 8	35.3	1.8	38.9	0.9	0.9
比较例 9	33.9	1.8	37.5	-	2.6

[0091] [表 2]

[0092]

	表面硬度：D			
	球核	中间层	内壳 D	外壳 D
实施例 1	56	59	68	57
实施例 2	56	58	68	57
实施例 3	56	60	68	57
实施例 4	54	56	58	56
实施例 5	56	59	68	57
实施例 6	56	59	64	60
实施例 7	56	59	68	57
比较例 1	56	60	68	57
比较例 2	56	59	68	57
比较例 3	56	62	68	57
比较例 4	56	60	58	62
比较例 5	56	59	68	52
比较例 6	56	59	58	60
比较例 7	56	60	53	51
比较例 8	56	60	68	57
比较例 9	56	60	-	62

[0093] 表 3 和表 4 示出构成球核和中间层的材料的组成（单位：重量份）。

[0094] [表 3]

[0095]

	实施例 1、2、3、5、6 和比较例 1-7、9 的球核；实施例 4 的中间层	实施例 4 的球核	实施例 7 的球核	比较例 8 的球核	实施例 2 的中间层
顺式-1, 4-聚丁二烯	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
氧化锌	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
硫酸钡	26.10	26.90	22.4	21.8	25.40
抗老化剂	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
丙烯酸锌	25.20	23.20	25.20	25.20	27.40
过氧化二异丙苯	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

[0096] [表 4]

[0097]

	实施例 1、5、6 和比较例 2、5、 6 的中间层	实施例 3 和比 较例 1、4、7、 9 的中间层	实施例 7 的中间层	比较例 3 的中间层	比较例 8 的中间层
顺式-1, 4-聚丁 二烯	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
氧化锌	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
硫酸钡	24.90	24.50	21.00	23.50	20.00
抗老化剂	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
丙烯酸锌	28.60	29.80	28.60	32.40	29.80
过氧化二异丙 苯	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

[0098] 以下示出构成内壳和外壳的材料。表中各数值示出材料的配合比。

[0099] [表 5]

[0100]

	内壳	外壳
实施例 1	1706 : 1601 = 1 : 1	HPC : 8150 = 4 : 1
实施例 2	1706 : 1601 = 1 : 1	HPC : 8150 = 4 : 1
实施例 3	1706 : 1601 = 1 : 1	HPC : 8150 = 4 : 1
实施例 4	HPF1000	HPC : 8150 = 4 : 1
实施例 5	1706 : 1601 = 1 : 1	8320 : 8150 = 3 : 2
实施例 6	1706 : 1601 : 8320 = 1 : 1 : 1	HPC : 8150 = 2 : 1
实施例 7	1706 : 1601 = 1 : 1	HPC : 8150 = 4 : 1
比较例 1	1706 : 1601 = 1 : 1	HPC : 8150 = 4 : 1
比较例 2	1706 : 1601 = 1 : 1	HPC : 8150 = 4 : 1
比较例 3	1706 : 1601 = 1 : 1	HPC : 8150 = 4 : 1
比较例 4	HPF1000	HPC : 8150 = 4 : 3
比较例 5	1706 : 1601 = 1 : 1	HPC : 8150 = 9 : 1

比较例 6	HPF1000	HPC : 8150 = 2 : 1
比较例 7	1706 : 8320 = 1 : 5	HPC : 8150 = 9 : 1
比较例 8	1706 : 1601 = 1 : 1	HPC : 8150 = 4 : 1
比较例 9	-	HPC : 8150 = 4 : 3

[0101] 在表 5 中,1706 代表由三井-杜邦聚合化学株式会社制造的 Himilan 1706,且 1601 代表由三井-杜邦聚合化学株式会社制造的 Himilan 1601;HPC 代表 HPC AD 1043(由杜邦公司制造的离聚物),HPF 代表 HPF 1000(由杜邦公司制造的离聚物);并且 8150 代表 Surllyn 8150(由杜邦公司制造的离聚物)。

[0102] 使用具有上述结构的实施例和比较例的高尔夫球,由击打机器人(由 Miyamae 株式会社制造:产品名“SHOT ROBO V”)使用一号木杆(1W:由美泮浓株式会社制造:MP Craft 425,杆面倾角:9.5°,杆身:QUAD 6 Butt Standard,杆长:45 英寸,杆身硬度:S)和沙坑挖起杆(SW:由美泮浓株式会社制造:MP T Series,杆面倾角:56°,镀铬,杆身:Dynamic Gold Wedge Flex,杆长:35.25 英寸)进行击打测试,并测量飞行距离。这里,1 号木杆的杆头速度设定为 45m/s,并且沙坑挖起杆的杆头速度设定为 35m/s。由五位顶级业余球员进行使用 1 号木杆的击打感觉测试。要求五位受试者选择“1:非常软、2:柔软、3:坚硬、4:非常硬”中的一种,以评价击球时的感觉,并将所有选择值的平均值定义为各实施例和比较例的打感值。还进行耐久性试验。在耐久性试验中,球以 40m/s 从气枪射出,并反复撞击铁板,以确定直到球破裂的撞击次数。使用实施例 1 的球进行耐久性试验,并且直到球破裂的撞击次数设定为 100。于是计算各个球的相对值作为耐久性指数。以下的表 6 示出结果。

[0103] [表 6]

[0104]

	1 号木杆: 45 m/s		用 1 号木杆 的实打感觉	挖起杆	耐久性指数
	飞行距离 (y)	转速(rpm)	打感	转速 (rpm)	
实施例 1	230	2490	2.2	5810	100
实施例 2	229	2460	2.0	5790	97
实施例 3	230	2530	2.2	5810	102
实施例 4	227	2520	1.2	5230	97
实施例 5	227	2420	2.6	5310	97
实施例 6	231	2420	2.6	5030	98
实施例 7	231	2280	2.0	5750	94

[0105]

比较例 1	226	2630	2.2	5850	101
比较例 2	226	2330	2.4	5760	94
比较例 3	226	2320	2.2	5770	95
比较例 4	231	2350	2.0	4480	102
比较例 5	225	2660	1.8	6080	95
比较例 6	226	2360	2.4	5890	102
比较例 7	221	2690	1.2	6110	101
比较例 8	223	2490	1.8	5790	88
比较例 9	230	2410	2.9	4810	99

[0106] 从表 6 中所示的结果明显可见, 实施例 1 至 7 表现出良好的结果。然而, 比较例 1 由于肋太短而示出较低的后旋抑制效果。相反, 因为比较例 2 中的肋太高并且比较例 3 中的球核与中间层之间的高度差过大, 所以比较例 2 和 3 示出过大的后旋抑制效果, 从而减少飞行距离。不满意的飞行距离的原因之一可能是作用于球的升力的降低。

[0107] 在比较例 4 中外壳太硬, 因此其变形较小。这在使用沙坑挖起杆时导致后旋量较小; 因此, 比较例 4 中的球不适用于接近球。相反, 在比较例 5 中外壳太软。即使在使用发球木杆时仍导致后旋过大, 从而导致缩短飞行距离。在比较例 6 中外壳过厚。这降低回弹性并导致过短的飞行距离。在比较例 7 中, 外壳和内壳均柔软。这降低回弹性并导致过短的飞行距离。在比较例 8 中, 内壳和外壳的总厚度太薄, 导致较差的耐久性。比较例 9 的球因为具有单层壳而较硬。这不利地影响击打感, 并在使用沙坑挖起杆时导致后旋量较小。

[0108] 从上述的结果明显可见, 本发明的高尔夫球能够显著增加飞行距离并在接近球中产生适量的后旋。

[0109] 附图标记列表

[0110] 1 高尔夫球

[0111] 3 球核

[0112] 5 中间层

[0113] 7 内壳

[0114] 9 本体部

[0115] 11 肋

[0116] 13 凹陷部

[0117] 15 外壳

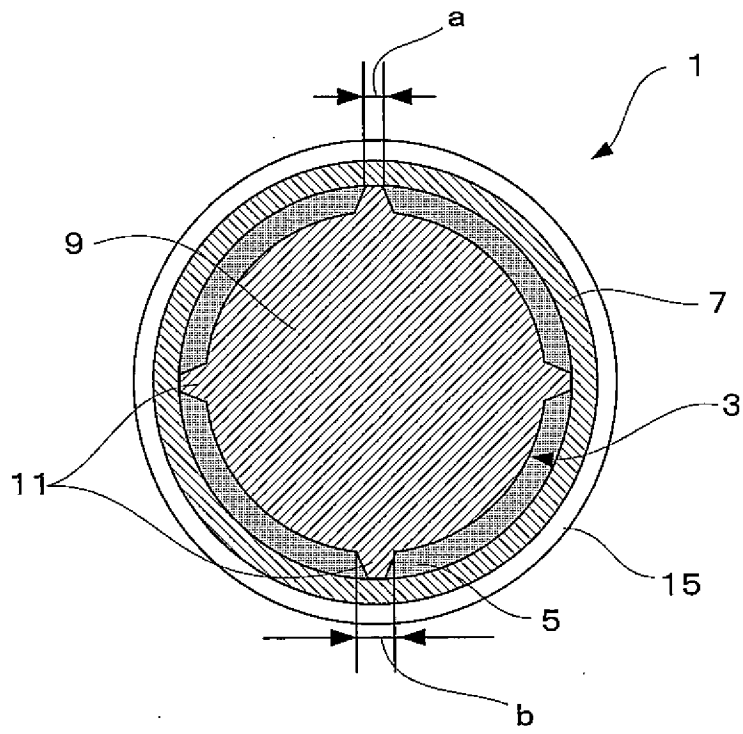


图 1

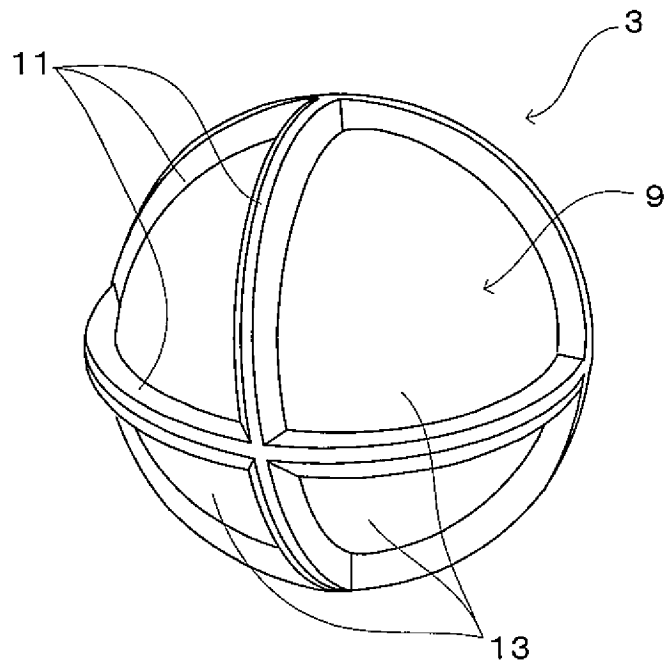


图 2

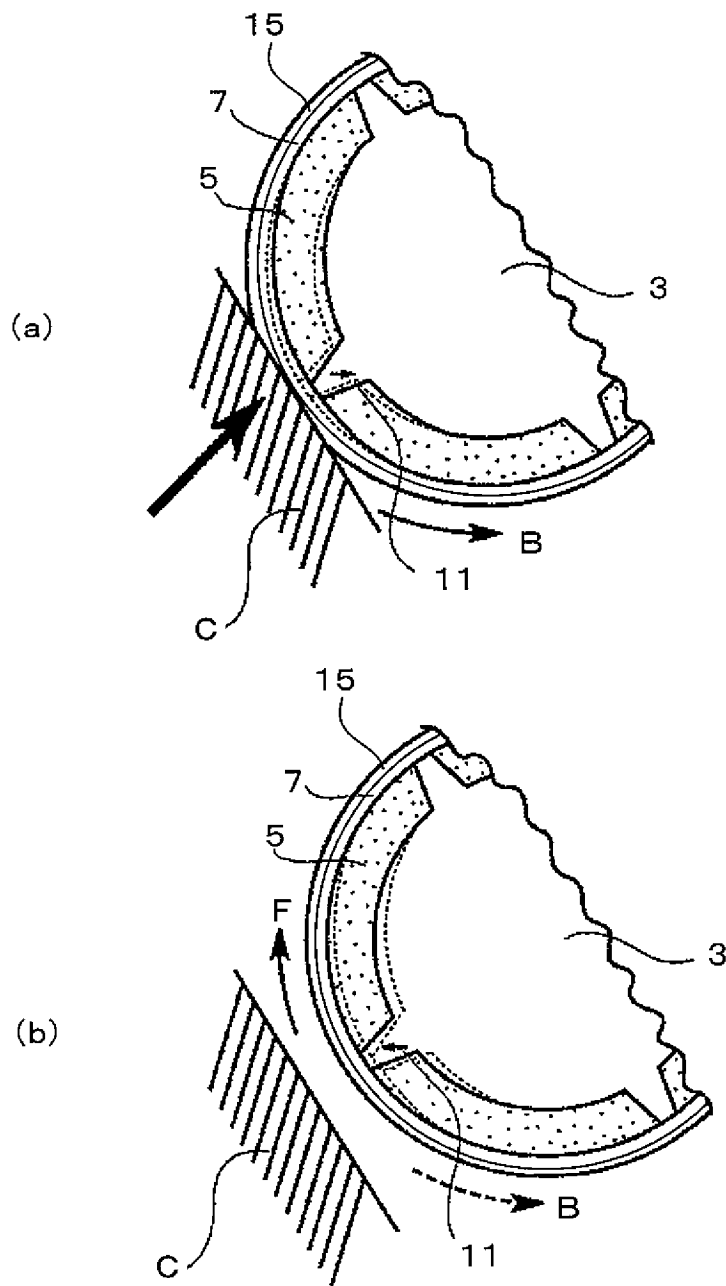


图 3

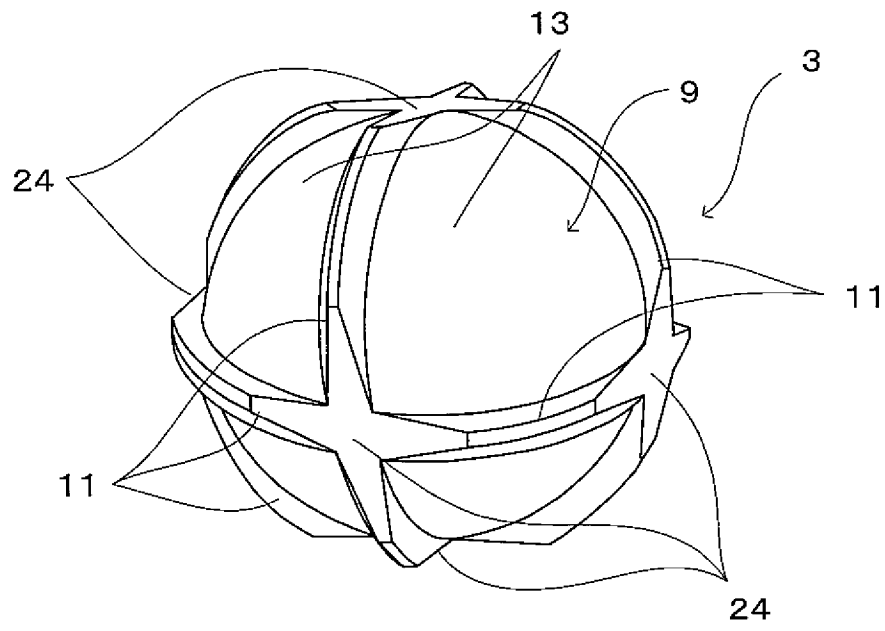


图 4

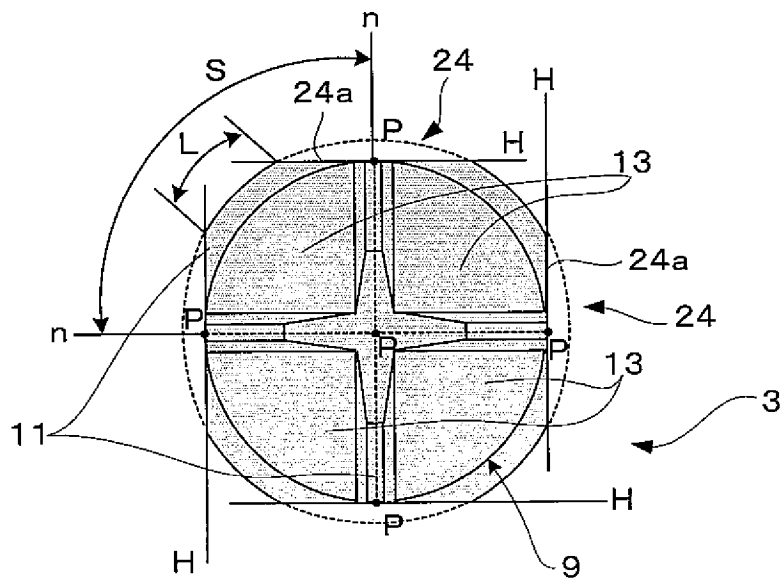


图 5

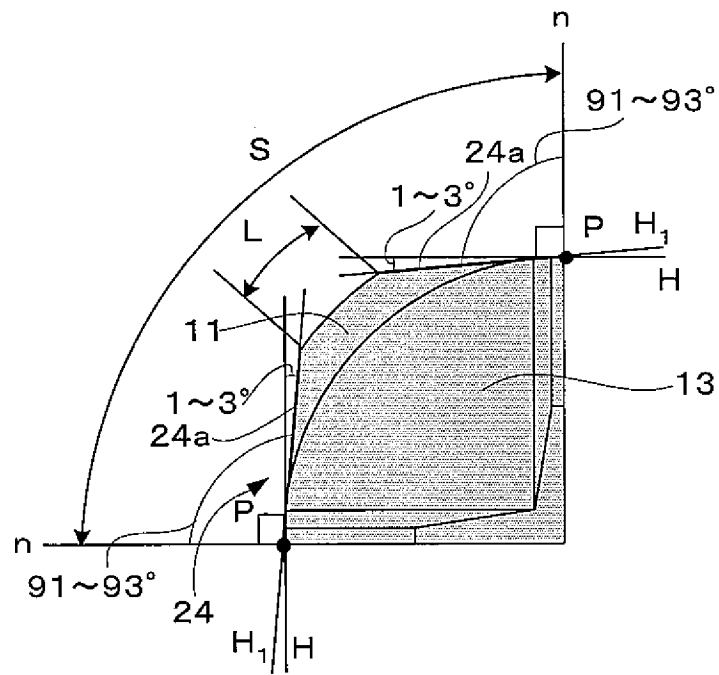


图 6

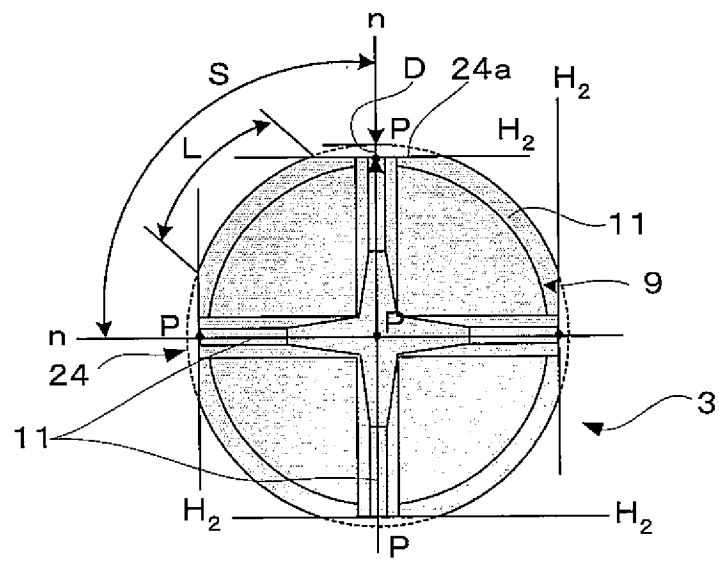


图 7

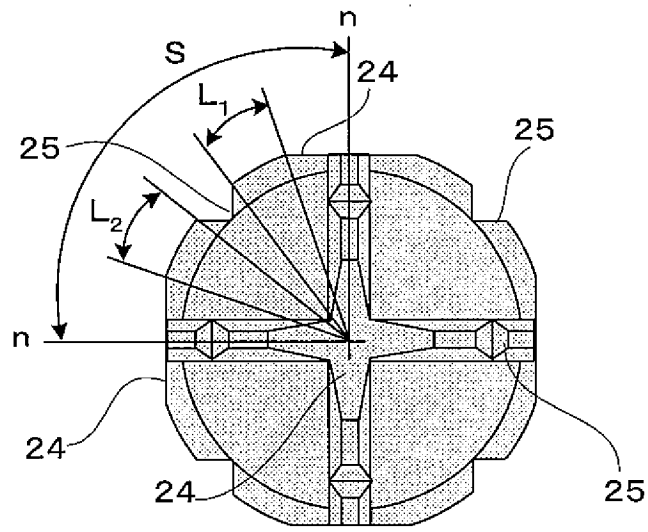
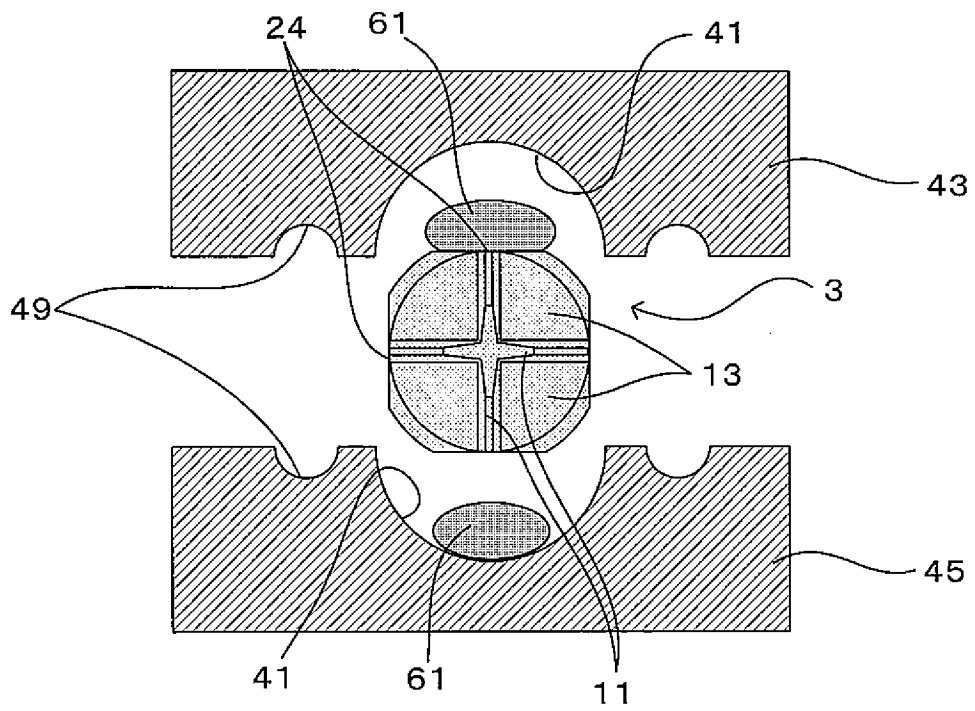


图 9

(a)



(b)

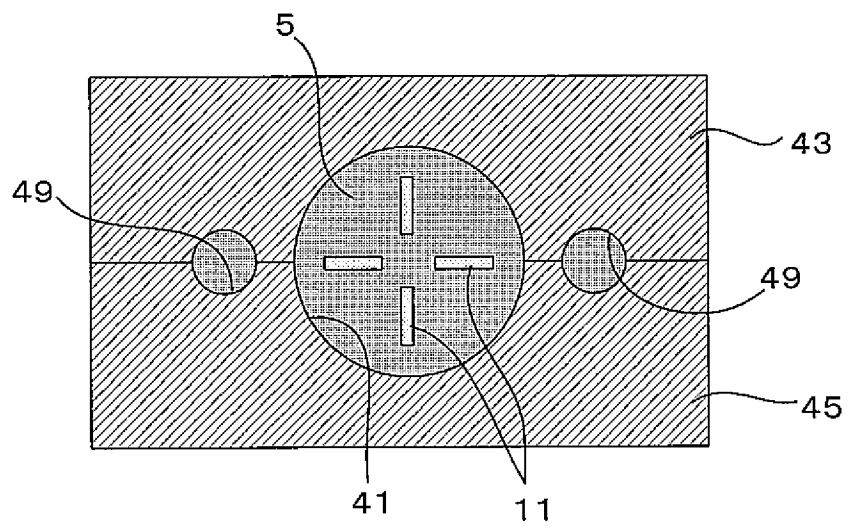


图 10

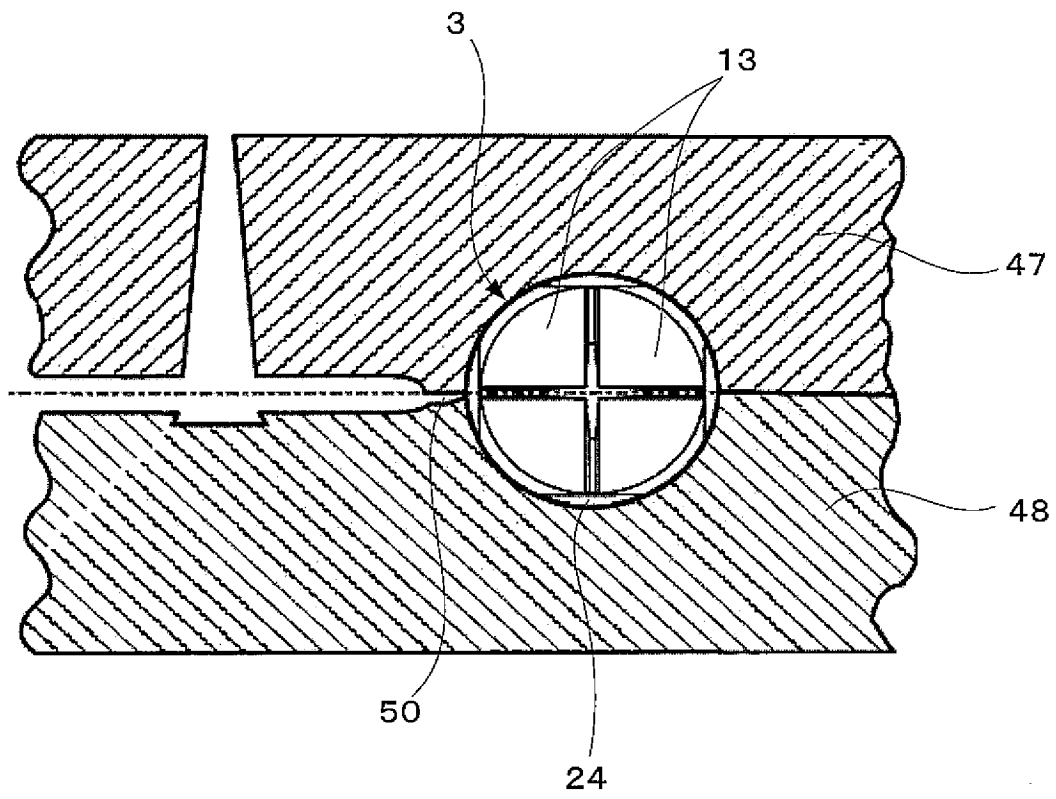


图 11