

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A63B 41/02 (2006.01)

A63B 43/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510093031.7

[43] 公开日 2006年3月22日

[11] 公开号 CN 1748817A

[22] 申请日 2005.8.25

[21] 申请号 200510093031.7

[30] 优先权

[32] 2004.9.17 [33] DE [31] 102004045176.1

[71] 申请人 阿迪达斯国际经营管理有限公司

地址 荷兰阿姆斯特丹

[72] 发明人 汉斯皮特·纽伦堡

大卫·约翰·哲瑞

蒂姆·大卫·卢卡斯

罗兰德·甘特·赛德尔

[74] 专利代理机构 北京万慧达知识产权代理有限公司

代理人 秦开宗

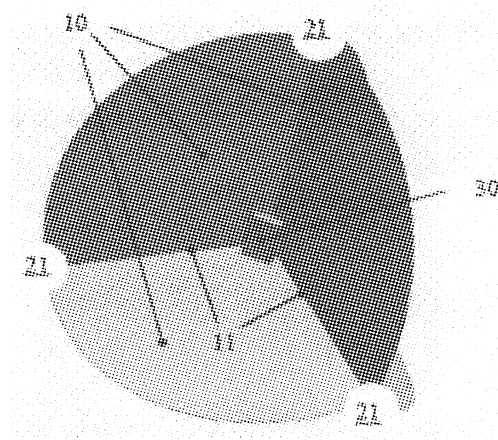
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 15 页

[54] 发明名称

球胆

[57] 摘要

本发明提供了一种可充气的球的球胆，特别是足球的球胆，一种包括这种球胆的球，以及这种球胆的制造方法。这种球胆包括：至少两个在球胆内部延伸的平坦的加固面，以及至少一个安装在球胆内部，并通过平坦的加固面保持在预定位置上的电子仪器。这种球胆能够把电子仪器保持在某一预定的位置上，并能够对所受到的载荷给予充分的缓冲保护，还能保证包括这种球胆的球的良好运动特性，同时这种球胆的制造方法简便经济。



1. 一种用于可充气的球的，特别是足球的球胆（1），它包括：
 - a. 至少两个在上述球胆（1）内部延伸的平坦的加固面（10）；
 - 5 b. 至少一个布置在上述球胆（1）内部，并且由上述平坦的加固面（10）将其保持在预定位置上的电子仪器（30）。
2. 如权利要求1所述的球胆（1），其特征在于，上述电子仪器（30）基本上布置在上述球胆（1）的中心。
3. 如权利要求1或2所述的球胆（1），其特征在于，许多电子仪器
10 （30）布置在上述球胆（1）内部。
4. 如权利要求1~3中任何一个权利要求所述的球胆（1），其特征在于，上述电子仪器（30）布置在至少两个加固面（10）之间形成的一条相交线（11）上。
5. 如权利要求4所述的球胆（1），其特征在于，在至少两个加固面
15 （10）之间形成的上述相交线（11），从球胆（1）的中心基本上沿着径向向外延伸。
6. 如权利要求1~5中任何一个权利要求所述的球胆（1），其特征在于，至少两个上述加固面（10）以不等于 90° 的夹角相交。
7. 如权利要求1~6中任何一个权利要求所述的，具有至少两条相
20 交线（11）的球胆（1），其特征在于，上述至少两条相交线的夹角基本上为 120° 。
8. 如权利要求7所述的球胆（1），其特征在于，上述这些相交线（11）与球胆（1）的外表面（2）接触的许多点（12），基本上形成了一个正四面体。
- 25 9. 如权利要求1~8中任何一个权利要求所述的球胆（1），其特征在于，这些沿着上述加固面（10）与上述球胆（1）的外表面（2）的接触线（13），基本上与可充气的球的外壳的至少一块表皮的形状相对应。
10. 如权利要求1~9中任何一个权利要求所述的球胆（1），其特征在于，至少一个加固面（10）上包含至少一个开口（21），以使球胆（1）
30 内的气压均衡。

11. 如权利要求 10 所述的球胆 (1), 其特征在于, 上述开口 (21) 基本上在上述加固面 (10) 中心的位置上。

12. 如权利要求 1~11 中任何一个权利要求所述的球胆 (1), 其特征
5 在于, 上述加固面 (10) 包括至少一个不与上述球胆 (1) 的外表面 (2) 接触的辅助面 (40)。

13. 如权利要求 12 所述的球胆 (1), 它包括多个辅助面 (40), 其特征
在于, 上述多个辅助面 (40) 形成了一个内部空间, 在其中安装了
至少一个电子仪器。

14. 如权利要求 1~13 中任何一个权利要求所述的球胆 (1), 其特
10 征在于, 用于上述球胆 (1)、和/或加固面 (10)、和/或辅助面 (40) 的
材料包含 TPU。

15. 一种用于可充气的球, 特别是足球的球胆, 它包括:
a. 至少一个安装在上述球胆 (1) 内部的电子仪器 (30);
b. 许多牵引件 (60), 它们安装在球胆 (1) 内部, 用于使上
15 述电子仪器 (30) 保持在预定的位置上。

16. 如权利要求 15 所述的球胆 (1), 其特征在于, 上述电子仪器 (30)
安装在上述球胆 (1) 内部的独立的腔室 (50) 里。

17. 如权利要求 16 所述的球胆 (1), 其特征在于, 上述腔室 (50)
是由在许多牵引件 (60) 之间延伸的很多辅助面 (51) 形成的。

18. 如权利要求 16 所述的球胆 (1), 其特征在于, 上述腔室 (50)
20 具有一个圆的, 通常是基本上呈球形的, 形状。

19. 如权利要求 16~18 中任何一个权利要求所述的球胆 (1), 其特
征在于, 上述腔室 (50) 相对于上述球胆内部是气密的。

20. 如权利要求 16~18 中任何一个权利要求所述的球胆 (1), 其特
25 征在于, 上述腔室 (50) 包括至少一个与上述球胆 (1) 内部相通的开口
(52), 以使上述腔室内外的气压平衡。

21. 如权利要求 15~20 中任何一个权利要求所述的球胆 (1), 其特
征在于, 上述电子仪器 (30) 基本上布置在上述球胆 (1) 的中心, 并且
许多牵引件 (60) 中的至少一个牵引件 (60), 基本上从电子仪器 (30)
30 沿着径向向外延伸。

22. 如权利要求 15~21 中任何一个权利要求所述的球胆(1), 其特征在于, 在上述许多牵引件(60)中的至少一个牵引件的一端, 具有至少一个安装节(62), 用来将牵引件(60)固定在上述球胆(1)的外表面和/或电子仪器(30)或者腔室(50)(2)上。

5 23. 如权利要求 22 所述的球胆(1), 其特征在于, 至少一根上述牵引件(60)具有纤维束(61), 并且, 上述安装节(62)具有注射在纤维束周围的塑料。

24. 如权利要求 23 所述的球胆(1), 其特征在于, 上述纤维束(61)具有大于 500N 的瞬间拉伸强度, 一般大于 1000N, 最好大于 1200N。

10 25. 如权利要求 15~24 中任何一个权利要求所述的球胆(1), 其特征在于, 上述牵引件(60)具有足够的耐热性, 以便能承受上述球胆(1)在模制过程中的高温。

26. 一种用于可充气的球, 特别是足球的球胆(1), 它包括:

15 a. 当上述球胆(1)充满气体时, 从上述球胆(1)的外面向内沿着径向延伸的许多中空支杆(60'), 并且基本上在球胆(1)中心的位置上形成一个腔室(50');

b. 至少一个布置在上述腔室(50')里的电子仪器(30), 其中, 至少一根中空支杆(60')具有足够的尺寸, 以便上述电子仪器可以通过上述中空支杆(60')从球胆(1)的外面插入其内部。

20 27. 如权利要求 26 所述的球胆(1), 其特征在于, 上述球胆(1)的材料通常是由纤维加强的橡胶材料。

28. 如权利要求 26 或 27 所述的球胆(1), 其特征在于, 用于插入电子仪器(30)的中空支杆(60')具有与上述球胆(1)的其它中空支杆(60')不同的尺寸。

25 29. 如权利要求 26~28 中任何一个权利要求所述的球胆(1), 其特征在于, 用于插入电子仪器的中空支杆(60')相对于用于容纳球胆(1)的阀门的接受槽(70)对称地分布。

30 30. 如权利要求 1~29 中任意一个权利要求所述的球胆(1), 其特征在于, 上述球胆(1)是围绕着一个或多个成形片段(100), 用热塑性材料成型法制造的, 这些成形片段随后将从制造完成的球胆中去掉。

31. 如权利要求 30 所述的球胆 (1), 其特征在于, 从上述完成的球胆中去掉一块或多块成形片段包括以下步骤:

- a. 加热这些成形片段, 使其熔化;
- b. 从完成的球胆中去掉上述液体材料。

5 32. 如权利要求 30 所述的球胆 (1), 其特征在于, 从上述完成的球胆中去掉一块或多块成形片段包括以下步骤:

- a. 在熔剂中熔化这些成形片段;
- b. 从完成的球胆中去掉上述熔化了的材料。

10 33. 一种球, 特别是带有如权利要求 1~32 中任何一个权利要求中所述的球胆 (1) 的足球。

34. 如权利要求 33 所述的球, 其特征在于, 它还包括一个安装在上述球胆 (1) 与上述球的外壳之间的骨架 (300)。

15 35. 如权利要求 34 所述的, 并与权利要求 1~14 中任何一个权利要求所述的球胆 (1) 结合的球, 其特征在于, 与电子仪器 (30) 和/或骨架 (300) 相互连接的安装绳索 (310), 结合在至少一个加固面 (10) 中, 成为一个整体。

36. 如权利要求 35 所述的球, 其特征在于, 安装绳索 (310) 布置在加固面 (10) 的两个局部平面之间。

20 37. 如权利要求 34 所述的球, 包括如权利要求 15~25 中任何一个权利要求所述的球胆 (1), 其特征在于, 牵引件通过安装盘固定在球胆 (1) 上, 而球胆固定在骨架 (300) 的安装面 (330) 上。

25 38. 如权利要求 34 所述的球, 包括如权利要求 26~29 中任意一个权利要求所述的球胆 (1), 其特征在于, 一根附加的安装绳索 (310) 布置在至少一根中空支杆 (60') 中, 与电子仪器 (30) 和/或骨架 (300) 相互连接。

球胆

5 发明领域

本发明涉及一种用于可充气的球的球胆，尤其是用于足球的球胆。

背景技术

很多运动，比如足球、手球、排球，希望为某些观看比赛的观众提供10 一些附加的信息。这种信息包括，例如，运动员和球在比赛的某一时刻的位置，或者球的速度以及运动员个人的速度和表现。此外，裁判员和其他按照规则监督比赛过程的人员，也能从这些信息中获得帮助，并能更可靠地控制比赛。最后，从受训人员或者运动员的保健医生的观点出发，这一点也是很重要的，即，不仅要观察到场上的比赛，而且还要15 获得比赛全过程的可靠的数据。

因此，近年来提出了几种方法，其中的一种方法是在球中植入发射器，而且，如有可能，还要在运动员身上植入若干发射器，这些发射器能发射或反射电磁波或其他信号。这些信号能够被布置在适当位置上的接收器所捕获，从而获得关于考察对象的位置和速度的信息，例如，球20 在比赛过程中任意时刻的位置和速度。在专利号为 DE 42 33 341 C2、DE 100 55 289 A1、DE 100 29 464 A1、DE 100 29 456 A1、DE 100 29 463 A1 和 DE 200 04 174 U1 的专利文献中，公开了这种跟踪系统的一些实际例子。

对于这样的跟踪系统，在球内安装可靠而且持久的发射器或反射器25 是绝对必要的。这是一个很重要的问题，特别是对于具有充气的球胆，而又比较大的球，例如足球。在这种球的内部，首先应该在悬挂的发射器上加缓冲垫，以免当球在变形或加速状态下受到机械载荷时，损坏电子元件。此外，所植入的发射器最好不要影响球的机械特性和运动轨迹。最后，在很多场合下，需要对球的中心是否越过某一条特定的线（如足

球的球门线)进行准确的判断。因此,发射器在球内应该处于准确的固定的位置,并始终保持在这个位置上。

到目前为止,在现有技术中公开的解决上述问题的技术方案还仅仅是这样的结构,即,其中的发射器或其他相应的装置,用几根有弹性的绳索之类的工具自由地悬挂在球的球胆里。这种装置的实例可以从所提到过的专利号为 DE 200 04 174 U1 专利文献,和专利号为 DE 100 29 459 A1、WO 97/20449、FR 2 667 510 的专利文献中了解到。类似的结构也可以从专利号为 US 6,251,035 B1 和 DE 829 109 的专利文献中了解到,其中,最后两篇文献涉及另两种永久固定在球内部的装置。

然而,目前已知的技术方案因为下述原因而存在若干缺点:一方面,制造现有技术中公知的球胆和相应的球非常困难,并且需要大量的手工加工工序;另一方面,到目前为止,公知的球胆还没有必要的,能持久地保护敏感的电子元件不受到损坏的稳定性。此外,到目前为止,还不能做到把电子元件可靠而稳固地定位在球的中心。

专利号为 US 4,826,177 和 DE 39 18 038 C2 的专利文献公开了增加球胆本身的稳定性的措施。然而,这两篇文献仅仅涉及球外形的稳定性(例如,分别具有普通球形的等轴线球或精确的圆形球),并没有为改进球胆内部的稳定性或正确悬挂敏感仪器提供任何线索。

因此,本发明的目的是提供一种用于可充气球的,特别是足球的球胆,这种球胆能够把发射器或其他电子仪器固定保持在某一预定的位置上,并能够对所受到的载荷给予充分的缓冲保护,以避免装置损坏。另一方面,制造这种球胆应该经济,并且不应该对球的其它性能产生负面影响。

25 发明内容

按照本发明的第一方面,上述问题是通过提供一种用于可充气的球的,特别是足球的球胆来解决的,其中,上述球胆包括至少两个在其内部延伸的平坦的加固面,以及至少一个安装在球胆内部并由平坦的加固面保持在预定位置上的电子仪器。

与上文中所述的现有技术相反，根据本发明的第一方面，上述电子仪器由一种构件来定位，这种构件不仅能传递拉力，也能传递其它力量。当电子仪器偏离预定位置时，这些平坦的加固面能够提供额外的剪力。此外，这些平坦的加固面能像液压减振器一样减小仪器产生的振动，因为加固面的任何运动都会造成球胆内部气体的移动。因此，例如，如果具有本发明所述球胆的足球由于运动员的大力射门而产生严重变形，就会造成电子仪器极大地偏离它原来的位置，而平坦的加固面不仅能保证球胆迅速恢复其外形，还能使它的内部也恢复到原来的形状。

另一个优点是，通过所述气体体积的变化，对作用在电子仪器上的加速力进行更加有效的缓冲，这种气体体积是由球胆内部的加固面形成的。这样就减小了电子仪器的机械载荷，从而延长了使用寿命。

电子仪器通常安装在球胆大致中心的位置上。此外，它最好安装在至少两个加固面的相交线上。当电子仪器从球胆中心偏离时，这样的安装方式就确保了几个加固面能够提供返回力。

最好，上述至少两个加固面的相交线基本上从球胆中心沿径向向外延伸。上述至少两个加固面最好以不等于 90° 角的夹角相交。在本发明特别优选的实施例中，球胆具有至少两条相交线，其中相交线之间的夹角基本上为 120° 。相交线与球胆外表面的接触点基本上构成了一个正四面体。正是有了这些数量有限的内部加固面，这样的装置才能兼有高度的稳定性与很轻的重量。

在另一个根据本发明所述的特别坚固的球胆的实施例中，加固面与球胆外表面的接触线，基本上与上述可充气的球的外壳的至少一块表皮的形状相对应。

通常，至少一个加固面上具有至少一个开口，以使球胆中的气压均匀，在一个实施例中，这种开口基本上在加固面的中心位置上。

所述加固面最好包括一个或多个不与球胆外表面接触的辅助面。这种辅助面通常形成一个内部空间，至少一个电子仪器布置在其中。这个内部空间为所述电子仪器提供了额外的缓冲保护，并且限制了它离开预定位置的偏移。

按照本发明的另一个方面，涉及一种用于可充气的球的，特别是足球的球胆，它包括至少一个安装在球胆内部的电子仪器，以及许多安装在球胆内部，用来使电子仪器保持在预定位置上的牵引件，其中，电子仪器最好布置在球胆内部的独立的腔室中。

5 这种常用的腔室为电子仪器的敏感元件提供了额外的保护。它不仅在使用时有用，在组装时，即在电子仪器第一次插入球胆，还没受到缓冲悬架抵抗冲击和其他机械载荷的保护时也有用。

在第一实施例中，腔室是由在许多在牵引件之间延伸的辅助面形成的。结果，在电子仪器周围形成一个额外的独立空气垫，提高了缓冲效果。

10 在另一个优选实施例中，上述腔室具有一个匀称的，最好基本上呈球形的形状。这样的形状能为抵抗机械载荷提供最大限度的保护。如果在球胆变形极大情况下，例如足球比赛中射点球的情况，外表面的变形超过电子仪器的预定位置，腔室圆形的形状确保所产生的冲击力使腔室

15 偏移到一侧，不会引起使敏感的电子元件损坏的这样大的加速度。此外，球形能保证球胆内的重量分布最佳的对称性，因此，对球的机械性能和飞行轨迹的影响就最小。最后，当球在极大的变形时，把腔室做成圆形能避免万一球胆壁的内表面与腔室接触而损坏球胆。

在许多牵引件中的至少一个牵引件，在其一端具有一个安装节，用来将牵引件固定在球胆的外表面和/或电子仪器或腔室上。通常，至少一个牵引件具有一束纤维，其中，安装节具有注射在纤维束周围的塑料。这样的安装节比较容易制造，并且便于将腔室/电子仪器最后组装在球胆内部。

25 纤维束通常具有大于 500N 的瞬间拉伸强度，大于 1000N 更好，最好大于 1200N。然而，一般，也可能小于 500N。类似于车轮的辐条，较高的拉伸强度能让牵引件具有更高的预加张力，转而又使电子仪器在球胆里的位置更加稳定。

如果牵引件具有足够的耐热性能，将对降低制造成本更加有利。这样，在制造过程的最后的模制步骤之前，把牵引件，如有需要还可以把

30 电子仪器插入球胆内部。

最后，按照本发明的又一个方面，本发明涉及一种用于可充气的球的，特别是足球的球胆，它具有许多中空支杆。当球胆充满气时，这种中空支杆从球胆的外面沿着径向向里面延伸，并且在球胆大致中心的位置上形成一个腔室。此外，上述球胆具有至少一个安装在腔室中的电子
5 仪器，其中至少一根中空支杆具有足够的尺寸，以便电子仪器能够通过中空支杆从外面插入球胆中心。

这样的结构不仅能将电子仪器插入球胆，而且，如果以后发现仪器坏了，还可以将它卸掉。用于插入电子仪器的中空支杆，与球胆的其他支杆相比，通常具有不同的尺寸。最好的结构方式是，把用于插入电子
10 仪器的中空支杆对称地安装在用于容纳球胆的阀门开口的接受槽中。结果，球胆内的重量分布更加均匀了，并且球胆中的插件对球的运动轨迹的影响也更加小了。

在一个实施例中，球胆可以在芯子周围通过模制热塑性材料的方法制造，所述芯子能够熔化或溶解在液体（像油或水）中，其中，在球胆
15 材料模制时，把上述芯子布置成离开一定的距离。结果，球胆就能获得相当复杂的形状，而这种形状是专门为具有预定形状和大小的电子仪器设计的。例如，当球胆材料是用注塑方式制造时，就可以用这种结构。或者，制造球胆时，也可以把这种隔开距离的模制芯子的装置浸入液态的球胆材料中，例如，浸入液体橡胶中，来制造这种球胆。

20 其余从属权利要求的主旨，是为本发明的球胆提供具有附加优点的改进型球胆。

最后，本发明涉及一种球，这种球具有按照本发明的上述实施例中的任何一个实施例的球胆。通常，这种球具有一个布置在球胆与球外壳之间的骨架。如果球的球胆使用上述平坦的加固面，那么与电子仪器和/
25 或骨架相互连接的安装绳索，结合在至少一个加固面中，成为一个整体。这样，球的骨架就包含在电子仪器的附件中，从而使它准确而稳定地固定在球内部的位置上。

通常，安装绳索布置在一个加固面的两个局部表面之间。这种“三明治”式的结构特别容易制造。

如果球使用了以上所说的，带有通过一个安装盘连接在球胆上的牵引件的球胆，那么球胆本身通常是在安装盘的范围内，连接在与骨架接触的固定面上。这个实施例还提供了一种球胆与骨架之间的连接方式，即，当球加速运动或变形时，球胆受到来自电子仪器的最大的拉力载荷的区域上的连接方式。

同样，一根连接电子仪器与骨架的附加安装绳索，安装在具有上述至少具有一根中空支杆的球胆的球里，并且，通常就安装在这根中空支杆中。

提供按照本发明的球的其它优选实施例，是其它从属权利要求的主旨。

附图说明

图 1 总体表示本发明的第一实施例。

图 2 示意地表示加固面的一个实施例的细节。

图 3 示意地表示加固面的另一个实施例的细节。

图 4 示意地表示加固面的又一个实施例。

图 5 示意地说明另一个在球胆内部具有与其做成一个整体的安装绳索的加固面的实施例。

图 6 是根据本发明的又一个实施例，示意地表示球胆中的牵引构件和腔室的细节。

图 7 示意地表示另一个实施例的用于电子仪器的牵引构件和腔室。

图 8 显示了又一个实施例，其中，在安装电子元件时另外使用了骨架。

图 9 是按照本发明又一个实施例，示意地表示具有若干中空支杆的另一个实施例。

图 10 是图 9 中的实施例的改进型，其中附加的安装绳索把发射器锚固在骨架上。

图 11 示意地表示用于制造复杂形状的球胆的模制构件。

图 12 是在模制球胆过程中用于支承图 11 中的模制构件的框架。

图 13a~图 13d 是安装装置的实施例，例如，可用于如图 7 中的实施例。

图 14 是在牵引构件之间具有附加横向联杆的实施例。

图 15 是带有分支牵引构件的另一个实施例。

5 图 16a 和图 16b 是测试各种不同厚度的 TPU 薄膜时发射器的加速和偏移的有限元分析结果。

图 17 是 TPU 薄膜的膨胀滞后曲线。

图 18a 和图 18b 表示测试使用不同种类的橡胶时，发射器的加速和偏移的有限元分析结果。

10 图 19a 和图 19b 表示本发明的一个实施例在不同撞击速度下的动力学反应特性。

具体实施方式

下面，以足球的球胆为例，详细描述本发明的优选实施例，其中，
15 用于跟踪系统的发射器位于球胆的内部。然而，应该理解，本发明同样能够应用于其他使用充气球胆的球类，如手球、排球、橄榄球或篮球。更进一步的讲，在球胆的内部也可以植入不同的仪器，来代替发射器，例如，简易的压力传感器，或提供声频信号的仪器，或者其他任何使用电流来测量或提供信号的仪器。还有，在下文中，无源电磁波反射器在
20 本发明中也可以认为是一种电子仪器。

不过，如果发射器是一种有源的电子元件，那么就需要供应电力，这可以通过，例如，一个小蓄电池得到保障。各种不同的设备都可以用于为下文中说明的球胆的实施例中的蓄电池充电（图中未示）。

25 第一种可能性是在球表层的内部或接近外表面的位置上，例如，在阀门开口的周围，设置一个感应器。如果这个感应器受到外部交变电磁场的作用，那么发射器的蓄电池就能在不接触的条件下充电。不过，这个感应器也可以布置在球内部，在这种情况下，最好放掉球中的气体，这样通常布置在球的中心位置上的感应器就能十分接近交变电磁场的发生器。

然而，同样也可以使用与蓄电池连接的方式充电，例如，在球的柔性的外表面上，或者在阀门中或阀门上喷镀适当的金属，以便通过相应的插头使得与发射器电联接。这种情况下，至少提供一条附加的数据线路，以便通过它读取存储在发射器中的信息，例如，有关充电状态或其他数据的信息。

除了使用从外界为蓄电池充电的方法外，还可以设想为发射器准备一个电源，这种电源可以利用球的加速运动来产生能量。这种供电系统，例如，已经在自供电手表中公开了，它的优点是，这种球可以长久使用，而且不需要充电。

通常，一个球，例如足球，都有一个布置在外壳里面的球胆。以足球为例，外壳通常由多块粘接、缝合或熔接在一起的表皮（例如，已知的五边形或六边形表皮）组成。为了提高外形的稳定性，一种可供选择的办法是，在球胆与外壳之间设置一个骨架。举一个简单的例子，这种骨架是一条缠绕在球胆周围的带子或类似的装置，这条带子也可以粘贴在球胆上。另一种典型的足球结构公开在专利号为 DE 197 32 824 C2 的专利文献中。

图 1 是按照本发明第一方面的球胆 1 的总体图。球胆 1 以及下面还要讨论的更进一步的另一个实施例中的球胆，设置在球的外壳（图中未示）和可能会使用的骨架（图 1 中未示）内。然而，也可以设想在球胆的表面上设置一层适当的表层，这样球胆 1 本身就可以作为一个球使用，而不需要单独的外壳了。

从图 1 的整个图形可以看出，在球胆内布置了若干平坦表面 10，它把球胆 1 的球形容积分隔成若干个腔室 20。仅仅示意地表示的电子仪器 30 布置在这些平坦表面 10 的交叉点上，所以，它实际上是位于球胆 1 的中心。不过，也可以布置若干只电子仪器，例如若干只对称地分布在球胆中心附近的平面上的多个同样的发射器，以提高防止失败的可靠性。或者，还可以设想把发射器较重的元件布置在球胆的中心，而把较轻的元件对称地分布在球胆中。例如，天线或类似功能的元件可以分布在加固构件 10、牵引构件 60、安装绳索 310 之类的构件之间，这些构件将在下文说明。此外，还可以设想在球胆的外表面上布置一根或几根天线。

关于球胆 1 内部的平坦表面 10 的选择与布置, 必须妥善处理以下两个方面: 一方面, 重量要轻, 另一方面, 要能足够稳定地支承电子仪器 30。从这方面来说, 已经发现, 加固面 10 成直角地相交并不很有利。相反, 最好的布置方式是如图 1-3 所示, 其中, 一共六个平坦的加固面, 5 两两以大约 120° 的角度相交。因此, 各交线 11 与球胆 1 表面相交的各交点 12 (图 1 中仅显示了一个交点 12, 而在图 2 和图 3 中没有表示), 确定了一个正四面体的各个角部。

图 4 表示带有数量更多的加固面 10 的另一个实施例。从图 4 可以看出, 加固面 10 与球胆 1 的外表面 2 的各条交线 13 (图中仅显示了一部分), 10 主要是与充气后的球外壳的至少一块表皮的形状相对应, 例如与常用的五边形表皮的形状相对应。

在图 1~图 4 所示的实施例中, 使用了若干机械装置, 以确保当电子仪器 30 相对于球胆中心偏移时, 能够在很短的时间里回到原来的位置。首先, 通常布置在各加固面 10 交叉位置上的电子仪器 30 的任何偏移, 15 都会在加固面 10 上造成张力, 因而导致产生主动恢复力。此外, 仪器 30 偏离球胆 1 的中心的, 改变了由加固面 10 和/或球胆 1 的外表面 2 所形成的腔室 20 的容积, 因而与邻近的腔室 20 之间出现了压力差, 这种压力差进一步促使电子仪器 30 快速返回原位。

为了避免电子仪器 30 围绕着原位频繁摆动, 在各个腔室 20 之间设置开口 21 是很有用的。这样能让压力均匀, 并且使得仪器 30 围绕原始位置的摆动由于空气从一个腔室 20 到另一个腔室 20 的流动而受到抑制。20 这种功能与汽车上的液压减震器类似, 在液压减震器里, 油通过小孔从减震器的一个缸流动到另一个缸, 以抑制震荡运动。

在本发明球胆 1 的情况下, 这种效果要受到腔室 20 之间的开口 21 25 大小的影响。开口 21 的最佳位置是: (i) 在球胆外侧的交线 13 的各交叉点 12; 或 (ii) 如图 4 所示的那样, 在加固面 1 的中心附近。此外, 这种缓冲效果还受到灌进球胆 1 里面的气体粘度的影响。

图 2 与图 3 的对比揭示了另外的一个方面。在图 2 所示的实施例中, 电子仪器 30 直接布置在六个加固面 10 的相交处, 相反, 在图 3 所示的 30 实施例中, 还有四个额外的辅助面 40 (从图 3 中可以看到两个)。这些

辅助面 40 在六个加固面 10 的交线周围形成了一个独立的空间，电子仪器 30 就安装在其中。这就为保护电子仪器 30（图 3 中未显示）防止它损坏提供了附加的可能性。

例如，如果在大力射门的情况下，运动员的鞋的脚背部分深深地陷入球和球胆 1 的内部时，可以设想用泡沫塑料或其他类似材料填充辅助面 40 所形成的容积，以避免损坏。更简单的另一种选择是，用压力特别高的气体填充内部的容积，以避免变形。除了这种保护功能之外，辅助面 40 还能起增大加固面 10 所形成的球胆 1 的内部构架的稳定性的作用。

加固面 10、辅助面 40 和球胆 1 的外表面通常使用轻质并且抗撕裂的材料制作，并且可以通过热塑成型的方法加工成所需的形状。首选的材料是使用热塑性聚氨酯（TPU）制作的薄膜。所使用的 TPU 的厚度、它的材料特性以及制造过程中适当的处理步骤（如果采用），诸如对薄膜的预膨胀等，都能在很大范围内改变球胆 1 的动力学性能。还可以设想使用玻璃纤维来加强 TPU 薄膜，例如，Elastogran GmbH 公司就能够提供这种加强的 TPU 薄膜。

图 16a 和图 16b 说明不同材料厚度对球胆动力学性能的影响。这两个曲线图表示，具有如图 2 所示的六个加固面的球胆，在受到 80mph（英里/小时）的速度撞击时的动力学性能。图 16a 表示球胆内部发射器的合成加速度（加上重力加速度 g 的合成加速度），图 16b 表示发射器的偏移。其中，假定发射器的质量为 80g，立刻就能发现，所使用的 TPU 薄膜的厚度对球胆的反应特性有很大的影响。从曲线图可知：薄膜壁的厚度大约在 1mm 范围内时，加速度值相对较小，偏移最小。壁的厚度接近 0.5mm 时，仍然得到很好的结果，而当壁的厚度接近 0.15mm 时，将导致与球胆的外壳持续地接触。

图 17 表示预处理的影响，特别是表示 TPU 薄膜在用于球胆之前的扩张的影响。从图中可以看出，例如，薄膜的偏移并不遵循单一的滞后曲线，例如，并不遵循扩张的滞后曲线。相反，一条与偏移周期相对应的滞后曲线的形状决定于最大的最初偏移（按顺序，红线为第一次扩张，蓝线为第二次扩张，棕线为第三次扩张）。于是，新的滞后曲线的增长基本上与最初滞后曲线的返回路线重合。因此，如果要使球胆内 TPU 薄

膜达到某种特定的扩张特性，那么，最好在安装它之前，把薄膜扩张到这样一个值，此时的最后一条滞后曲线，因而也就是 TPU 薄膜的扩张特性，显示出所期望的形状。结果，就能避免球胆中的 TPU 薄膜在球强烈变形或极大的加速度之后发生松弛。

5 图 5 表示图 1-图 4 中的实施例改进之后的实施例，一根或多根能承受很大拉力的安装绳索 310 之类，与加固面 10 结合成一个整体，并且它们的一端直接或间接连在电子仪器 30 上，而另一端则连接在围绕着球胆 1 的球的骨架 300 上。包括悬挂电子元件的骨架 300，进一步增加了在球内部锚定电子仪器 30 的稳定性。不过，也可以只把安装绳索 310 连接在
10 球胆 1 的外表面 2 上。

在图 5 所示的实施例中，安装绳索 310 的位置在加固面 10 的两个局部表面之间。这样既能够在局部表面与安装绳索 310 之间产生相对运动，还能用诸如粘接、热塑密封等方法，把安装绳索 310 锚定。在一个说明图 5 原理的简单的例子（图中未表示）中，只设有一个局部表面，而绳索
15 310 就利用适当的箍或穿过相应的孔的方法锚固在其上。在这样的情况下，仍然有可能把它与加固面 10 粘接起来。除了单纯的安装功能之外，还可以把电线与一根或多根安装绳索 310 结合成一个整体，不论这根电线是用于为上述发射器 30 的蓄电池充电的，还是用于向外界输出数据的。由于在任何情况下绳索 310 都要通过球胆 1 通到外部去（参见图 5），
20 所以，如果发射器 30 需要充电或与之传递信息，都不需要额外的通道。

图 6 和图 7 涉及本发明的另一个方面。在这两个实施例中，电子仪器布置在处于球胆 1 中心的腔室 50 中。正如已经在图 3 中说明了的，腔室 50 为电子仪器 30 提供了额外的保护。然而，如果腔室由足够坚硬的材料制成，例如轻质但刚硬的塑料，那么它在装配按照本发明的球胆的时候，就已经对电子仪器的敏感元件提供了保护。优选的塑料是热塑性聚氨酯（TPU），特别是丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物（ABS），这些塑料
25 可从 TERLURAN 公司获得。

图 6 表示一个简化的实施例，其中的腔室 50 由在几个牵引件 60 之间的几个相互连接的表面 51 形成，这几个表面确定了腔室 50，因而也
30 确定了在球胆 1 中心的电子仪器 30 的位置。在这个实施例中，这几个相

互连接的表面 51 都有同样的尺寸,使得三分之一以上的通常呈放射状布置的牵引件 60 都处于腔室 50 中,或由腔室 50 取代。结果,用于悬挂电子仪器 30 的全部构架在球胆的中心大大加固了。同样,可以设想,使用较小的相互连接的表面 51,腔室 50 也较小。

5 图 7 表示当前最佳的改进型实施例。一个基本上呈球形的,内部装有电子仪器(图中未表示)的腔室 50 布置在球胆 1 的中心。腔室 50 相对于球胆 1 的内部是密封的。如果腔室 50 在球胆 1 的最后制造步骤之前就布置在球胆 1 的内部,就特别有利。因为,这样做至少减小了腐蚀性气体或者高温气体对电子仪器的敏感元件的影响。不过,也可以设想,
10 在腔室 50 上设置一个开口 52(参见图 7),以降低球胆 1 内部空气的高压施加在腔室 50 上的机械载荷。

这种优选的球形腔室 50 为电子仪器提供了进一步的保护。施加在球胆 1 中心的冲击力,在大多数情况下,不是撞击在一个平坦的侧面上,而只造成球形腔室 50 的横向偏移。这样,就有效地减小了作用在电子仪
15 器 30 上的,由加速度所产生的力。

用于把腔室 50 悬挂在球胆 1 中心的径向牵引件 60,通常使用一束高稳定性的纤维 61 来制作,例如芳香族聚酰胺纤维。与现有技术相反,例如与专利号为 DE 200 04 174 U 的专利文献所述的相反,牵引件 60 最好是基本上没有弹性的,至少是没有很高的弹性。最常用的是用 PPTA
20 (聚合超亚苯基-对苯二酸酯)的共聚物制成的纤维,它们可以从 Technora(商品名)中获得。通常,大约用 200 股纤维平行排列,组成一束纤维,而若干束(如 20 至 40 束)这样的纤维编织在一起,形成一条最终的牵引件 60。这种纤维除了具有很高的拉伸强度外,还具有耐高温的优点,这样,就能在 250℃ 的高温下进一步加工球胆 1。一个更重要的
25 方面是,这种纤维要具有极小的延伸率,哪怕它具有很高的拉伸强度。牵引件所拉长的长度最多不超过原始长度的 30%,一般应小于 25%,最好小于 20%。一般,组成纤维束,并且最终构成牵引件的单股纤维的延伸率要小于 20%,最好是小于原始长度的 15%。

(这段文字,特别是对现有技术中的弹性牵引件的限制,是很重要的,
30 的,它定量地说明,例如,在 1,000N 的力的作用下,Technora 牵引件

应该伸长多少。在现有技术提供的图表中，在 x 轴线上没有标明任何单位。它们是不是百分比(如在给定的负载下，牵引件延长了百分之多少)?从左边的单根纤维的性能的图表中，我们没有看到单根纤维样本之间的区别，以及不同的测量方法怎样得出结果。)

- 5 牵引件 60 的拉伸强度最好大于 1,200N。这样就能用很大的拉力把腔室 50 悬挂在球胆 1 内部，以便在产生偏移时，能以极快的加速度返回原位，从而提高球的定位精确度。

图 19a 和图 19b 表示四面安装了牵引件，受到两种不同撞击速度 (60mph 和 80mph) 的球胆的反应特性。从图中可以明显地看出，速度
10 越快，加速度就越大(绿色曲线)，并且外表面(表皮)接触的时间越长。

在这个实施例中，一般地讲，能够通过对牵引件 60 的适当的设计，来影响球胆的动力学性能，即球胆对变形作出的反应。为此目的，牵引件中纤维的数量，以及它们彼此相互的连接可以互不相同。使用与前面
15 提到的芳香族聚胺酯纤维不同，具有非线性延伸特性的其他纤维，就有可能有选择地影响发射器锚固的稳定性。

通常，把一种塑料用注塑工序注射在纤维束 61 的外端和内端周围，制成安装节 62，例如，只在纤维束上注射一层加厚的塑料。这种情况下，牵引件 60 只需要穿过适当尺寸的孔 53，就能把牵引件锚固在球形腔室
20 50 上。还可以设想用两个或者两个以上的(半)壳制成腔室 50，这些(半)壳用注塑工序注射在安装节 62 周围，并且在插入电子仪器 30 之后，把它们相互夹住，或者熔接住。结果，极大地方便了球胆的制造。

在与腔室 50 相对的牵引件 60 的端部上，也使用注塑工序注射的安装节 62 和安装盘 63。安装盘 63 的作用是把腔室 50 和牵引件 60 固定在
25 球胆 1 的外表面 2 上。这可以通过粘接、高频熔接或其他普通的塑料加工技术来达到。如果安装盘 63 也是用能耐很高温度的材料制造的，那么在用最终成型步骤制成所要求的形状和尺寸之前，可以先对整个球胆 1 进行预装配。

图 13a-图 13d 表示现有的，用于将牵引件 60 固定在球胆 1 的外表面
30 2 上的各种安装盘 63 的优选实施例。一方面，安装盘 63 必须有与球胆

外表面 2 接触的足够大的接触表面 65, 另一方面, 还必须有用以支承相应的牵引件 60 的, 能保其证拉伸强度的支撑件。

在图 13a 所示的实施例中, 牵引件 (图中未表示) 绕过一个销子 (图中未表示), 绕成一个箍, 这个销子安装在安装盘 63 的接触面 65 上的凹槽 64 中。这个销子可以由足够坚固的塑料或金属材料制作, 以便能承受极大的拉力。在本实施例中, 牵引件 60 (图中未示) 的两个自由端固定在腔室 50 上。

图 13b 表示一个改进型的实施例, 它使用一个纽扣状的插件 67 来代替 (金属) 销子, 牵引件就绕在这个插件 67 上。如果安装盘 63 完全是用塑料制造的, 那么本实施例就有更多优点, 因为纽扣状的插件 67 具有更大的表面来承受很高的拉伸应力。

图 13c 表示又一个不同的, 能简化生产过程的实施例。在这个实施例中, 牵引件 60 的箍 (图中未示) 绕过接触表面 65 上的一个适当的凹槽 68, 而不需要其它的构件。

最后, 图 13d 表示这样一个实施例, 其中, 首先在牵引件的端部周围进行注塑工序, 然后再把牵引件插入接触面的凹槽中 (图 13d 中未示细节)。这种变型的实施例能使得生产更加容易地自动化。同样, 可以设想在牵引件的外端打一个结 (图中未示) 来代替注塑工序, 并容纳在上述接触面 65 中的凹槽里。

在一个小型实施例中, 上述用于球胆上的牵引件的安装盘 63 的例子, 还可以用于将腔室 50 固定在相应的牵引件 60 的内端。此外, 如果许多牵引件 60 都穿过球胆的外表面 2, 并且锚固在骨架 300 上, 也可以使用所述的安装盘 63。建议在所有实施例中都要加固纤维的两端, 这对于牵引件特别有利。

假如把牵引件 60 布置成每一对牵引件所夹的角度都相同, 就非常理想。在如图 7 所示的那样有四根牵引件 60 的情况下, 这四根牵引件就构成了一个角度为 109.47° 的四面体。如果使用六根牵引件 60, 则所构成的角度为 90° 。

为了进一步提高发射器悬挂的稳定性, 可以在牵引件 60 之间设置几根横向的连接件。在图 14 中示意地表示了这样的实施例。除了从中心沿

着径向延伸的牵引件 60 之外，还有多个横向连接件 69。结果，形成了类似三维蜘蛛网的结构。这样，球在加速或变形时所产生的力就更加均匀地分布在球胆上，而球的反应特性变得更加单纯。

图 15 表示另一个实施例。在这个实施例中，至少一根牵引件 60 分
5 岔成多根从分叉点 161 延伸到球胆的外表面 2 上的辅助牵引件 160。这样，通过牵引件 60 传递到接触点的拉力载荷就能分布在外表面 2 更大的范围上。在图 15 所示的方案中，分叉点 161 靠近外表面。然而，分叉点的位置也可以在牵引件 60 的中央，甚至靠近腔室 50。还可以设想把许多辅助牵引件再进行分叉的结构（图中未表示）。最后，还可以把图 14
10 中所使用的横向连接件 69 与图 15 中的辅助牵引件结合在一起（图中未表示）。这时，横向连接件可以在牵引件之间把它们连接起来，或者在牵引件与辅助牵引件之间，或者在辅助牵引件之间把它们相互连接起来。在这种情况下，构件的布置最好基本上对称，以确保球均匀的机械性能。

如果牵引件使用的是纤维束，例如前面提到的芳香族聚酰胺纤维，
15 那么在分叉点 161 处劈叉就特别容易实现。这时，只要把这束纤维分成若干分开的分纤维束，然后再把它们从分叉点 161 沿着不同的方向延伸到外表面 2 上。

图 8 表示图 7 中的实施例的改进方案。在这个实施例中，安装盘 63
20 用粘接或高频熔接的方法，或其它类似的技术，与骨架 300 内侧对应的安装面 330 连接（参见图 8 中的箭头）。与图 5 的实施例相似，骨架 300 也包含在图 8 中的发射器的悬架里，以便获得更进一步的稳定性。

图 9 和图 10 涉及本发明的另一个方面。在这个实施例中，球胆 1、
支杆 60' 和腔室 50' 通常是使用一块完整的材料，例如橡胶，制造的。
如有必要，可以用外加的纤维，和/或一个预处理工序，例如膨胀工序，
25 来加固这种橡胶。加固纤维可以在生产橡胶乳液过程中添加，也可以在以后加入。还可以设想，将这种纤维放置在橡胶乳液的模制工具的特定位置上，以便能够在生产过程中让这种纤维埋在橡胶材料中。在又一个实施例中，使用了具有不同厚度的橡胶材料，以便在局部影响球胆 1 的弹性。

球胆 1 包括许多从球胆的外表面 2 延伸到球胆内部，并且形成一个腔室 50'的中空支杆 60'。其中的一根中空支杆 60'具有用于插入电子仪器 30，以及在需要时将其拆卸下来的，较大的直径。为了平衡中空支杆的较大的重量，最好在相对的一侧上设置用于球胆 1 的阀门的接受槽 70。

5 结果，就能在很大程度上避免充气后的球胆的不平衡。如果球胆 1 充满了气体，空气的压力将迫使腔室 50'的壁 51'紧靠电子仪器 30，并且让它固定在球胆 1 的中心不动，而不需要任何附加措施。与以上描述过的实施例相反，在插入电子仪器之后，不再需要粘接或熔接了。中空支杆 60'和腔室 50' 在图 9 中的结构和直径仅仅是示意性的。还可以在其他方面

10 进行设想，也可以布置多个腔室 50'用来容纳多个电子仪器，例如，以上所说的备用发射器。

图 10 表示图 9 中的实施例的改进型，其中发射器 30 借助于附加的安装绳索 310 固定在骨架 300 上，安装绳索穿过中空支杆 60'。这个实施例也可以不用任何加固的橡胶材料，因为绳索 310 可以承受足够的张力，使发射器 30 在球胆 1 的中心保持稳定状态。因此，图 10 中的实施例，是以有利的方式把图 7 和图 8 中的实施例与图 9 中的变型方案结合起来。

15

图 18a 和图 18b 表示不同的橡胶材料对加速和偏移的影响。从图中可以看到，实际上，在第一次撞击之后，振动特性随所使用的材料不同而有明显差别。绿色曲线显示大约在 357ms 之后，发射器有明显的第二次加速；然而在相应的红色曲线上，却很难观察到这种材料的“后振动”。与指定的“基本橡胶”材料相比，指定的“2xC10 橡胶”材料基本上具有双倍的硬度。

20

图 11 和图 12 表示一种能用于制造复杂的球胆，例如，图 1~图 4 所示的球胆 1 的装置。为达到这个目的，用低熔点的材料，例如石蜡，或者融化在水或油中的液体形态的材料，制造了几个模制构件 100。在这个公开的实施例中，这些模制构件 100 的形状是一个球的各个片段。用针状连接销 101 把这些片段 100 组装起来，并使得水平和垂直的间隙 102 在整个球上延伸。从几何学的观点看，间隙 102 都位于笛卡儿坐标系所

25

限定的平面上，这个坐标系的中心在这个球的中心上。其它各种结构，特别是形成图 2 中所示的加固件的四面体结构，也可以使用这种装置。

如果把组合起来的模制构件 100 用于模制，例如，用于注塑成形，或者用于在一种适当的球胆材料的熔液（如橡胶）中的浸渍成形，就能制造出内部具有加固面的完整的球胆 1。在最后的成形步骤中，发射器（图中未表示）既可以靠模制构件 100 保持在自己位置上，也可以在球胆制作完成后再插入。由于有针状连接销 101，所以在围绕塑型模具片段 100 塑造的球胆片段之间有许多管状的互连件。结果，为整个球胆 1 充气只需要一个阀门连接件（图中未表示）。

图 12 表示在塑造球胆 1 的过程中，用于将塑型模具 100 保持在所要求位置上的装置。为达到上述目的，要同时使用一个由金属或塑料条 201 之类制造的外框架 200，和从几个方向延伸穿越组合模子内部的金属丝 202。此外，金属丝 202 可在制造球胆过程中用于将发射器保持在适当的位置上。最后，在制造过程中，可以把金属丝 202 整合到球胆中，这样，它们随后就可以用作安装绳索 310，以上述的方式将发射器锚固在骨架上。

模制过程结束后，拆掉外框架 200，并把包括模制构件 100 在内的球胆加热到所使用材料的熔化温度。然后，移动球胆，通过用于阀门的孔倒掉液态的材料（在插入阀门之前）。在模制的零件是能够溶解在液体中的情况下，它就因为与适当的熔剂接触而被溶解了。结果，就能用上述方法制造出复杂的球胆来，这种方法在很大的程度上不再需要人工步骤把电子仪器固定在球胆中心。

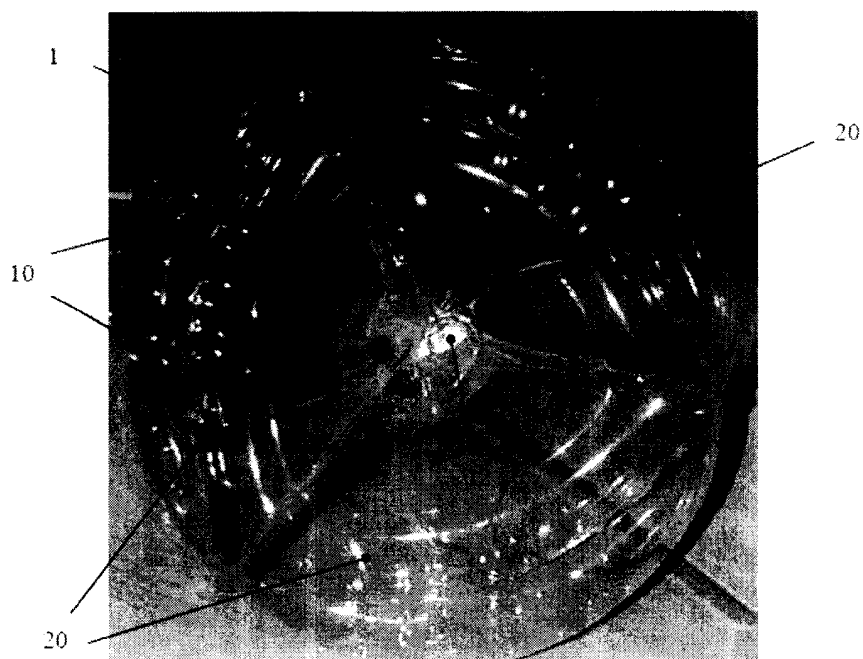


图 1

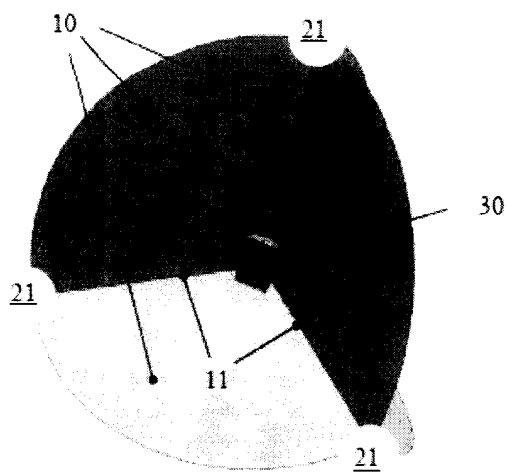


图 2

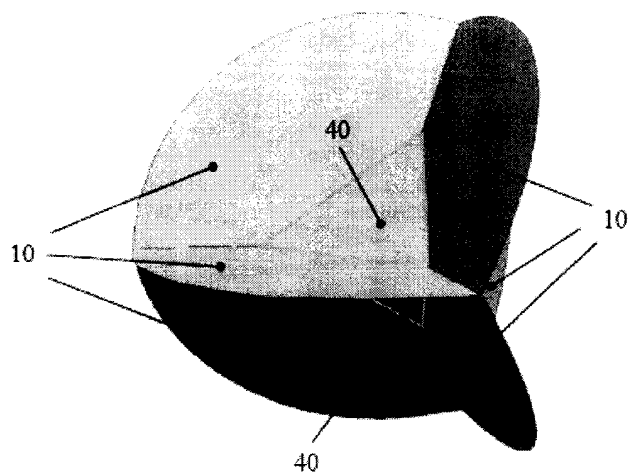


图 3

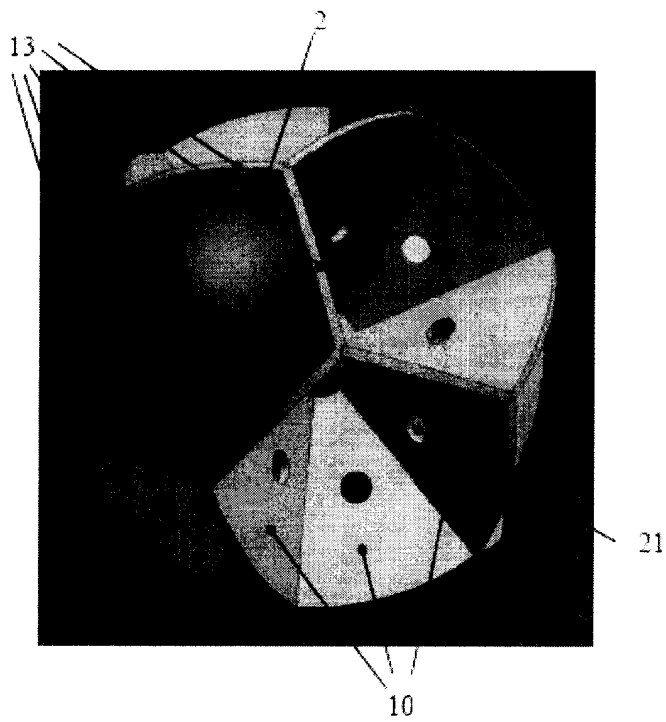


图 4

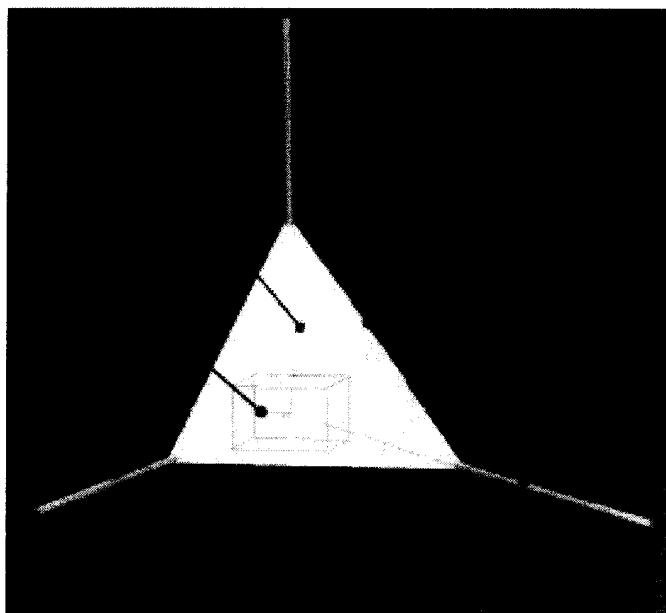


图 6

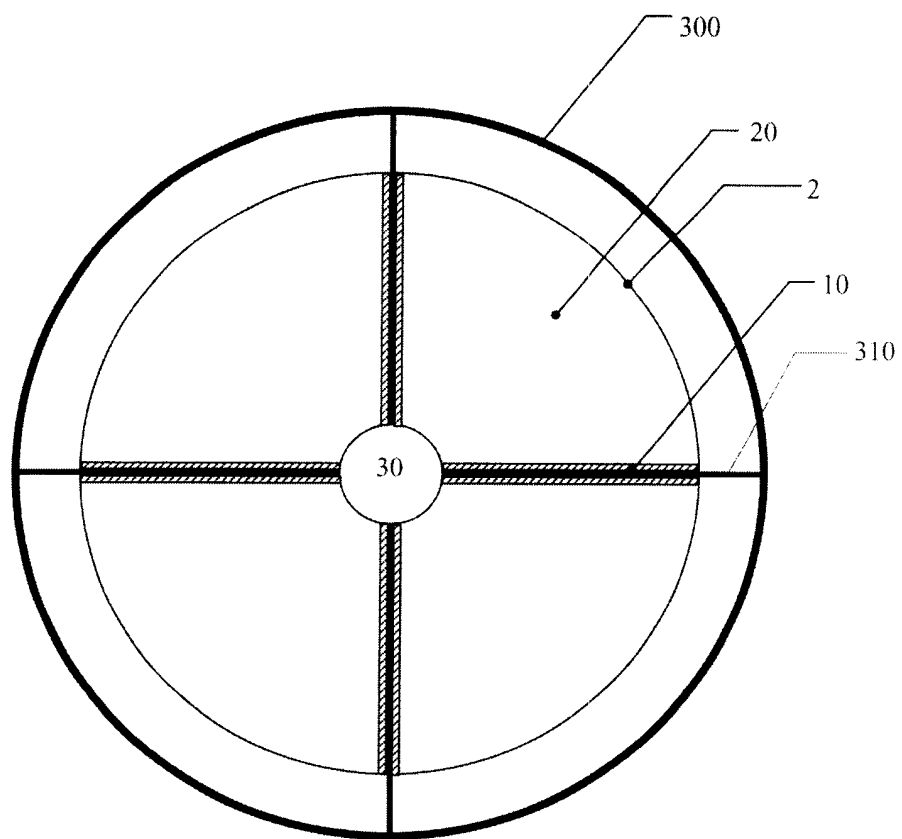


图 5

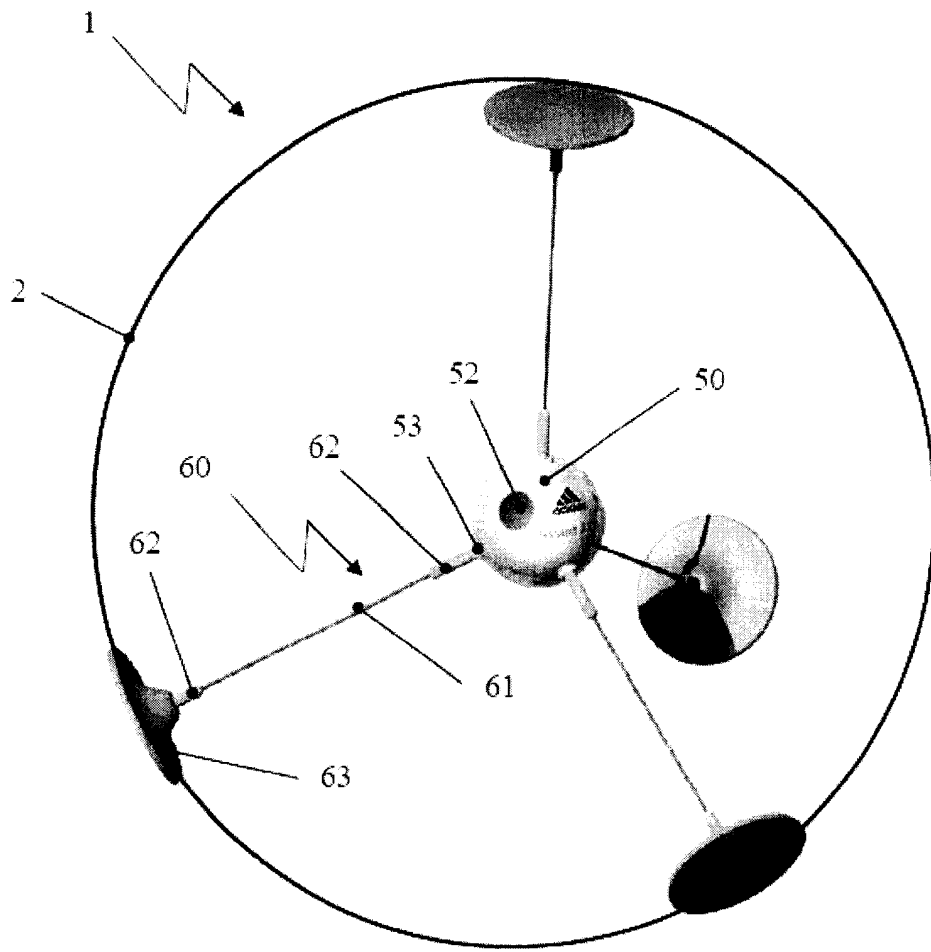


图 7

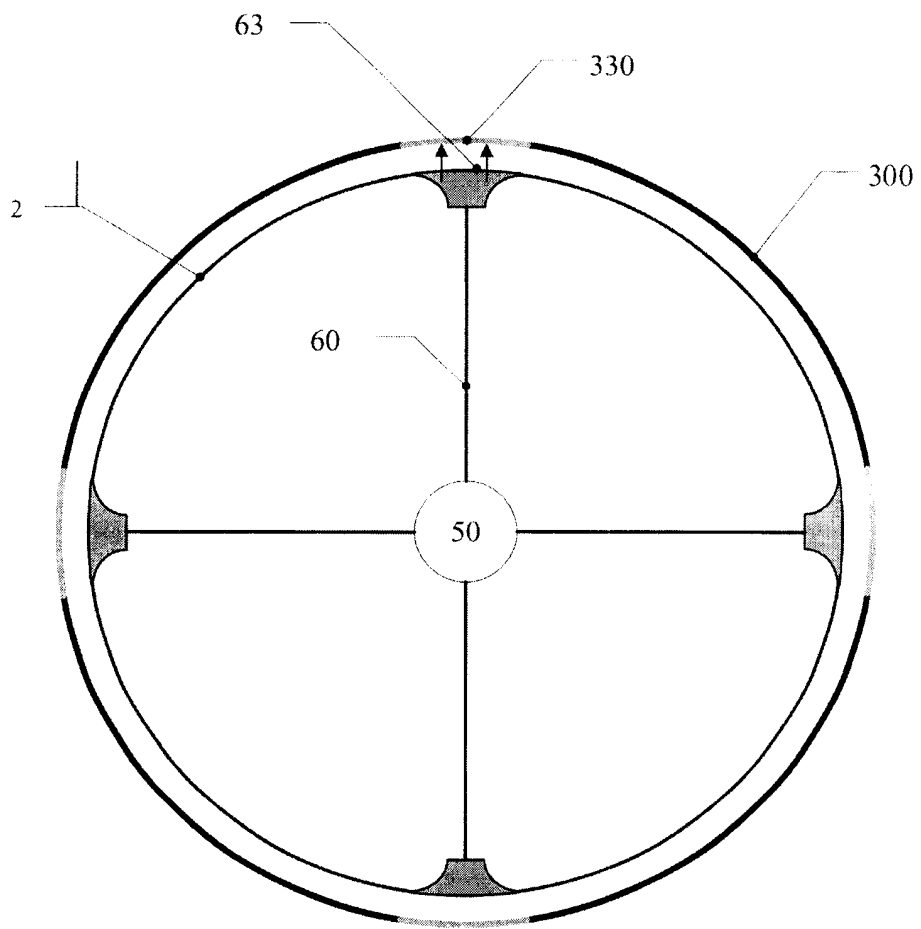


图 8

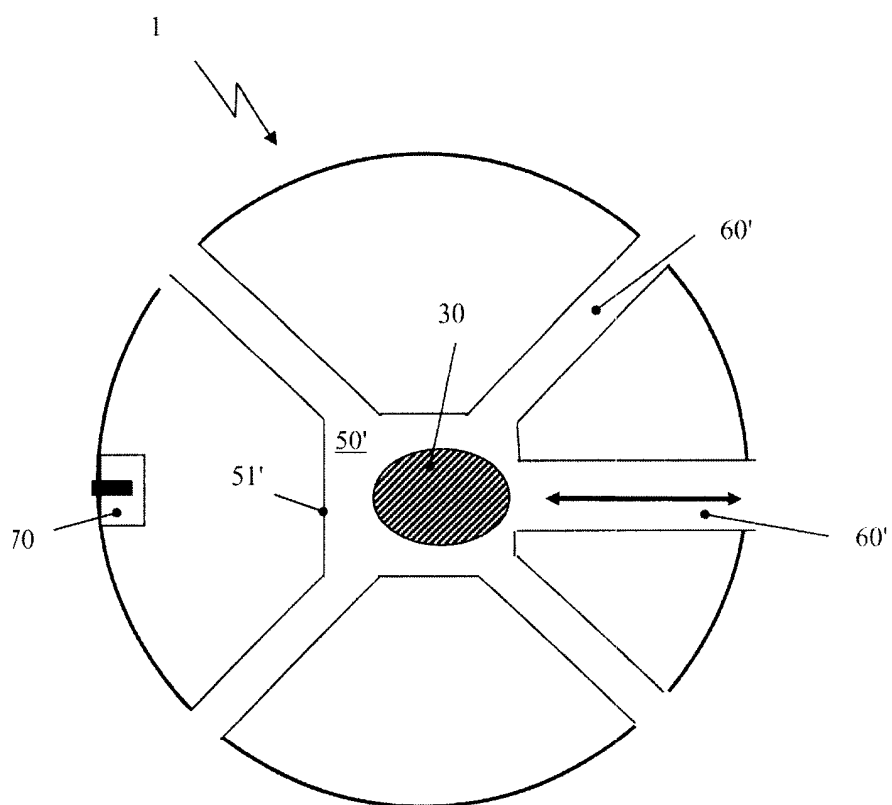


图 9

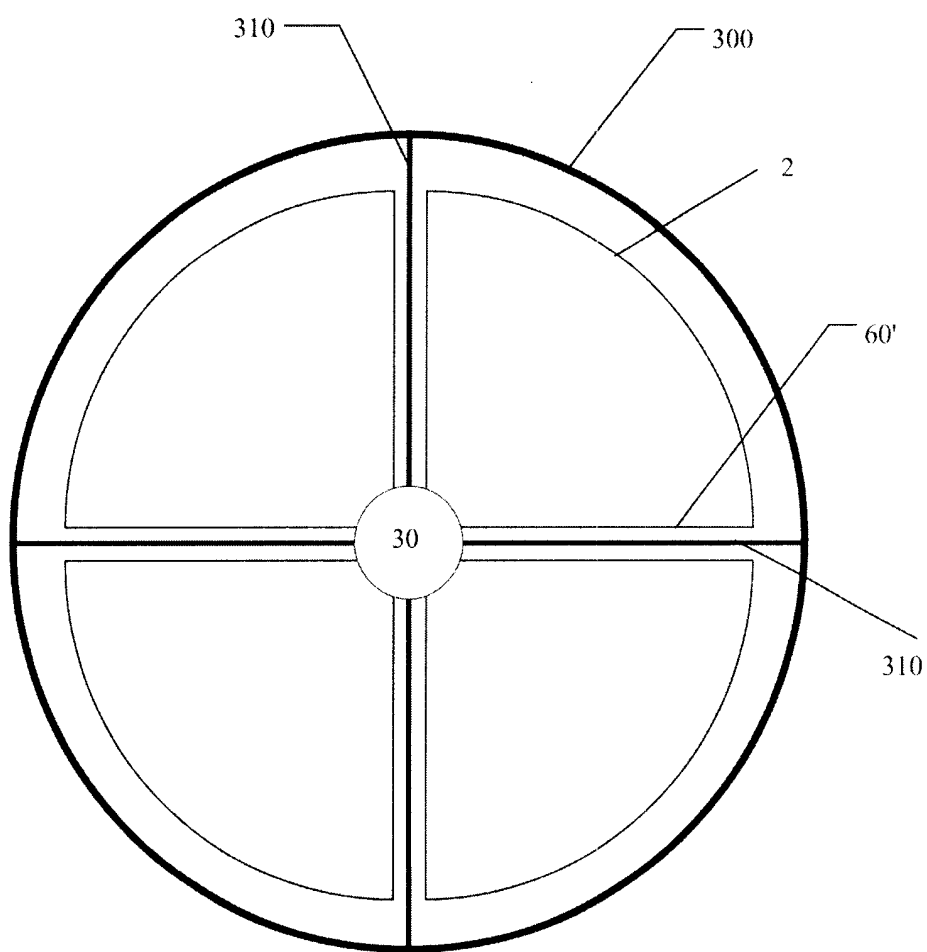


图 10

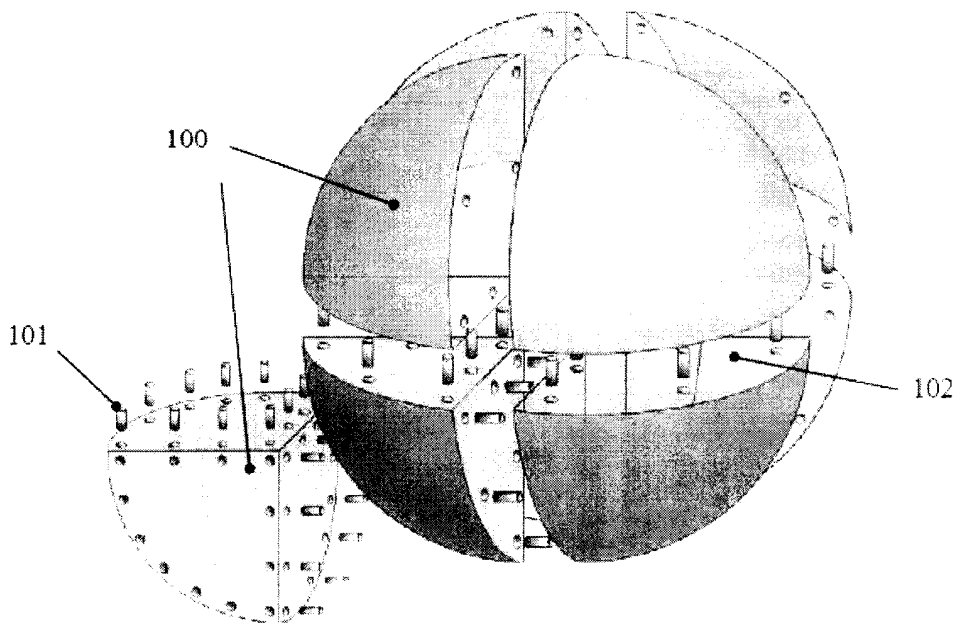


图 11

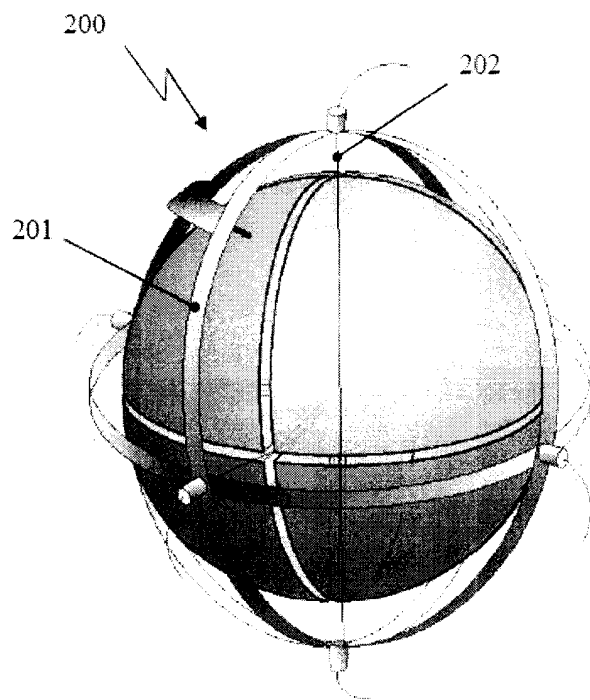


图 12

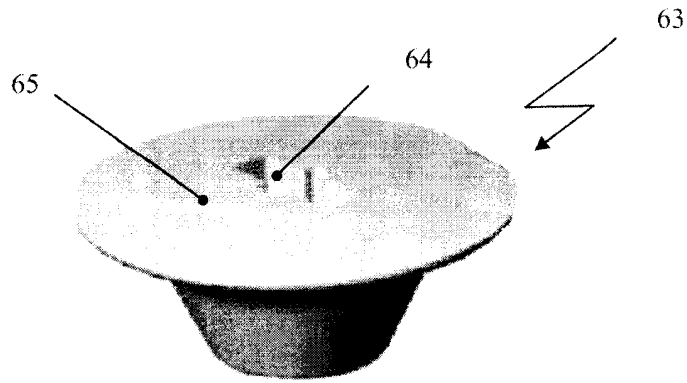


图 13a

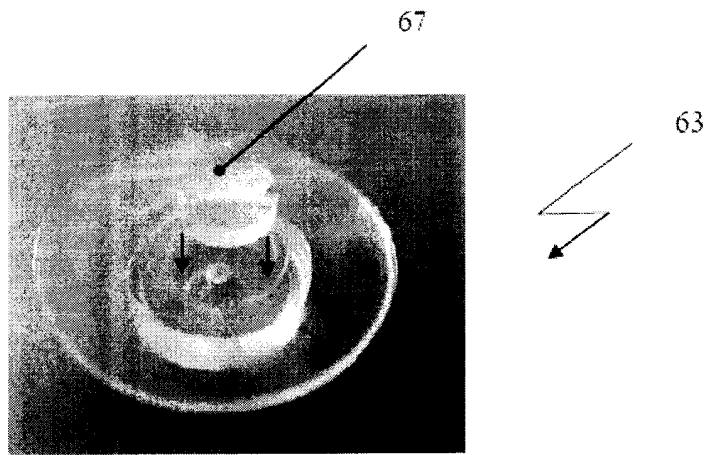


图 13b

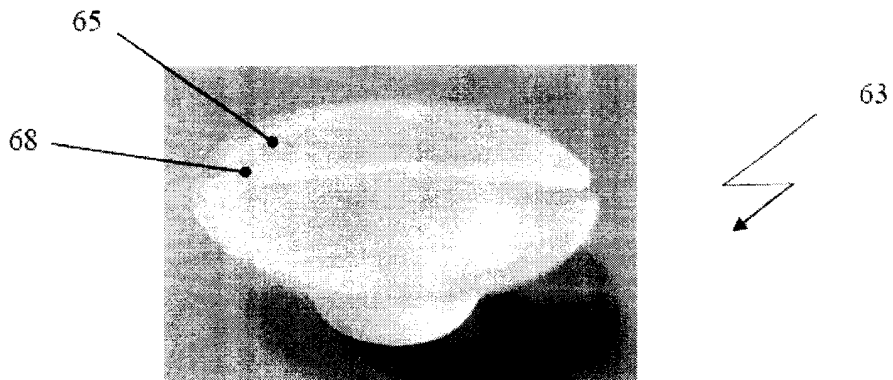


图 13c

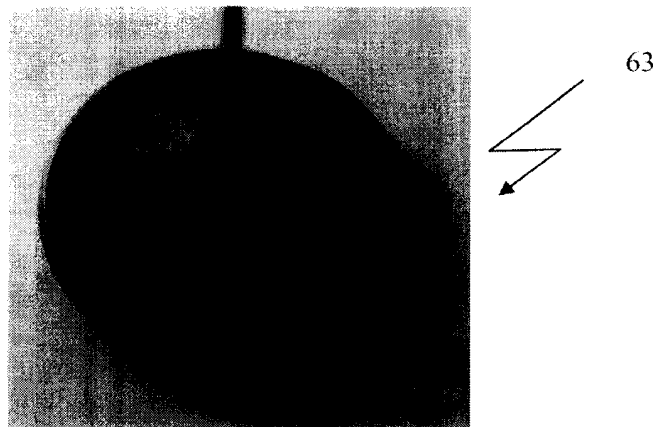


图 13d

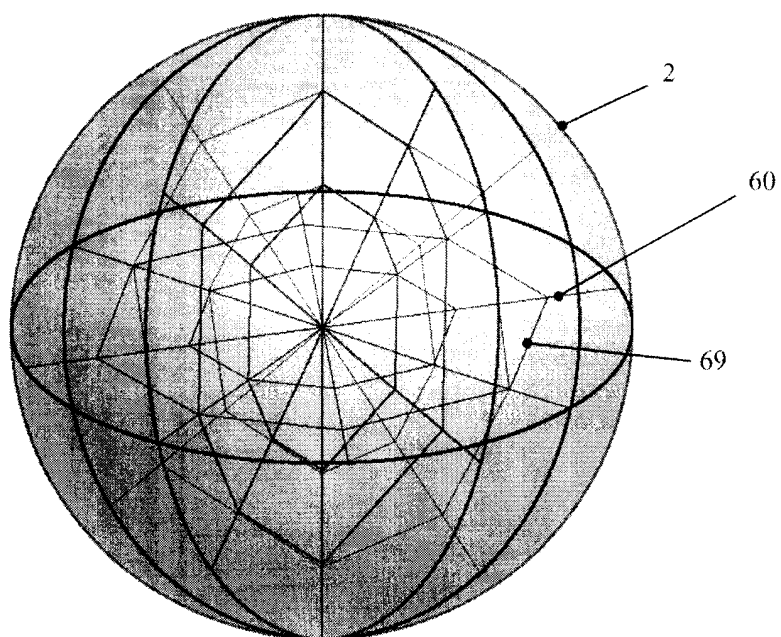


图 14

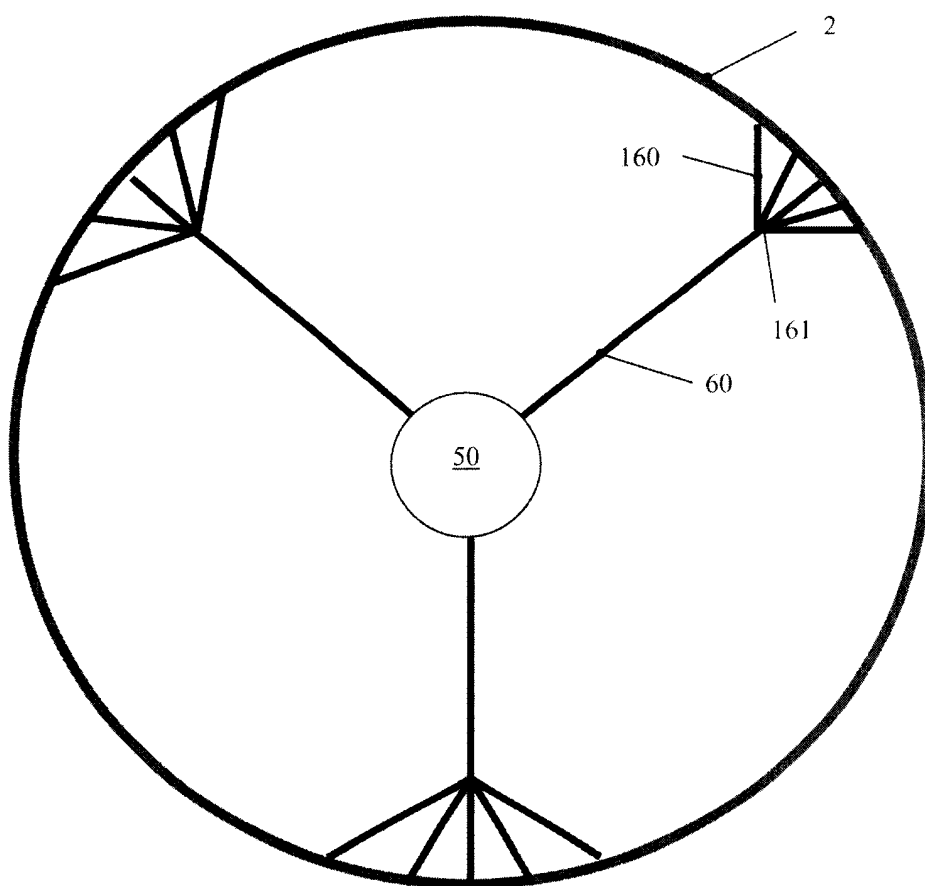


图 15

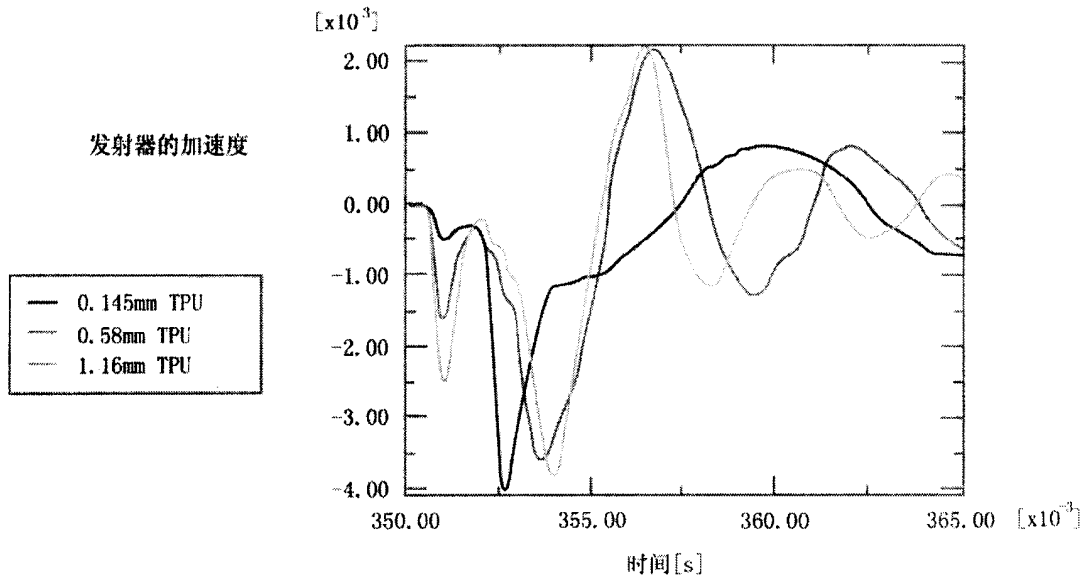


图 16a

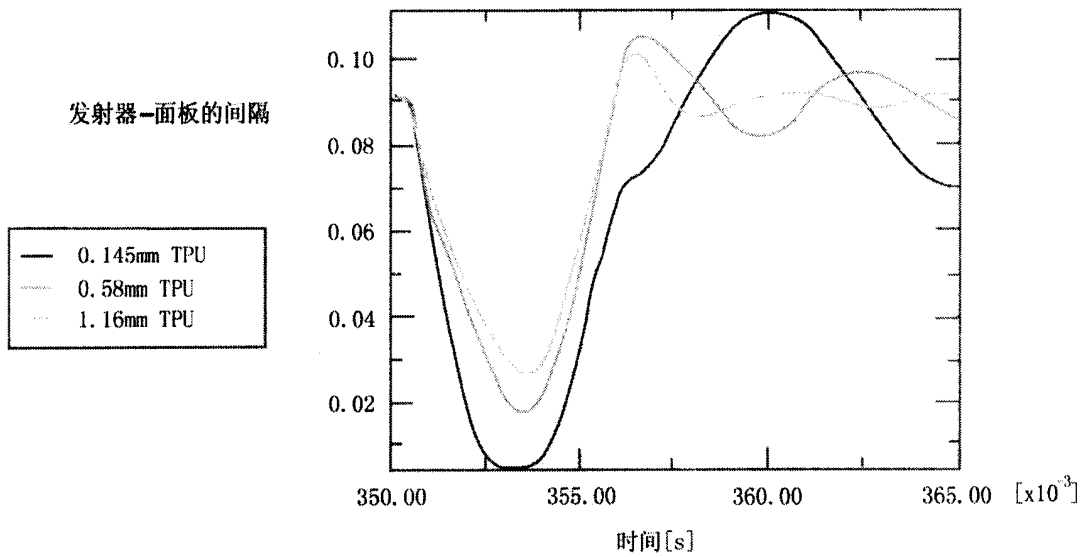


图 16b

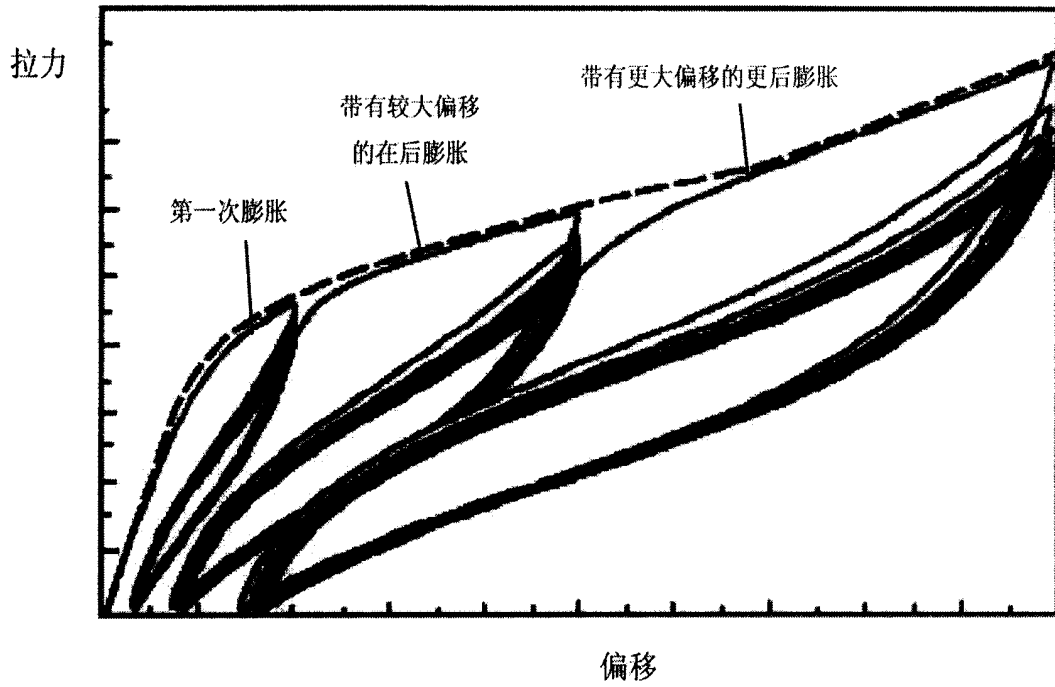


图 17

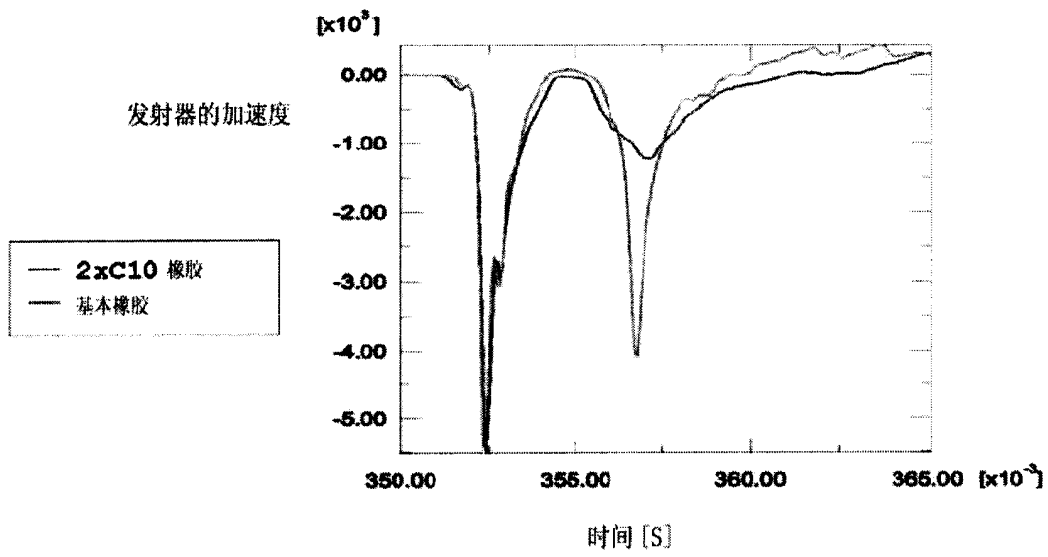


图 18a

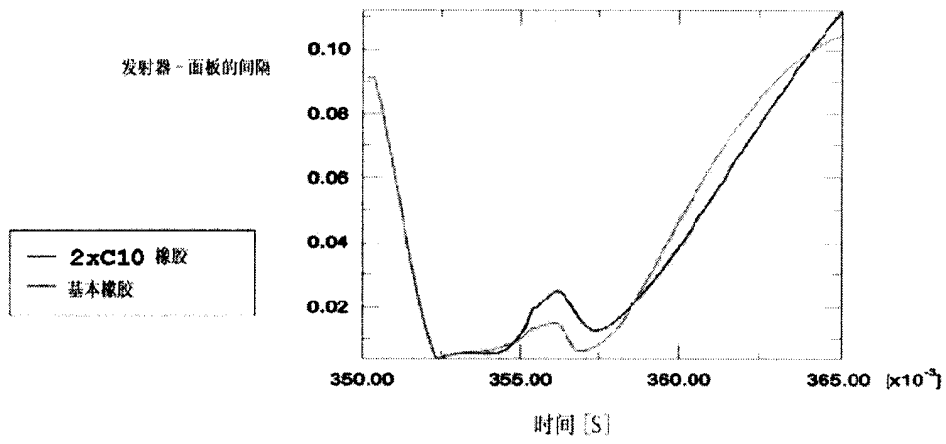


图 18b

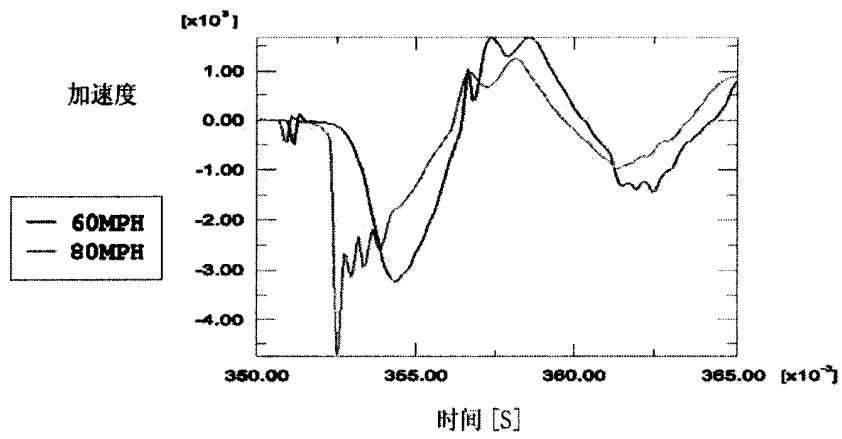


图 19a

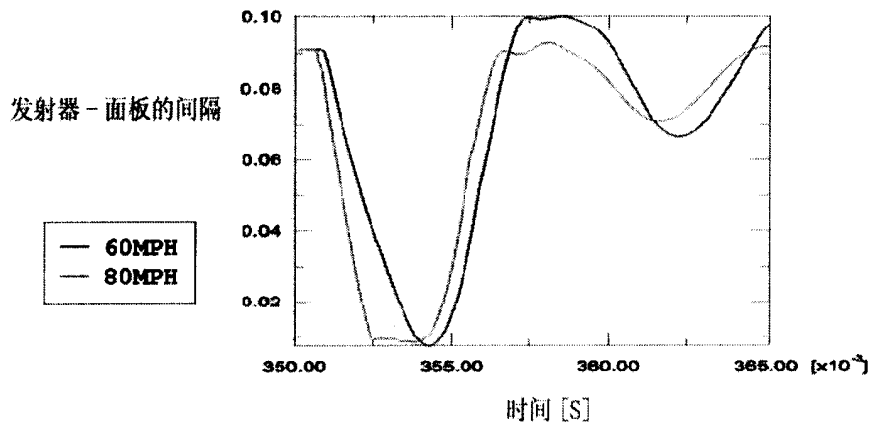


图 19b