



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116324399 A

(43) 申请公布日 2023.06.23

(21) 申请号 202280006154.4

(22) 申请日 2022.06.21

(30) 优先权数据

10-2021-0082339 2021.06.24 KR

10-2021-0128704 2021.09.29 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.01.29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2022/008762 2022.06.21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/270864 KO 2022.12.29

(71) 申请人 埃姆特艾利有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 黄金喆

(74) 专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事

务所(普通合伙) 11413

专利代理师 程强 谢攀

(51) Int.Cl.

G01N 29/04 (2006.01)

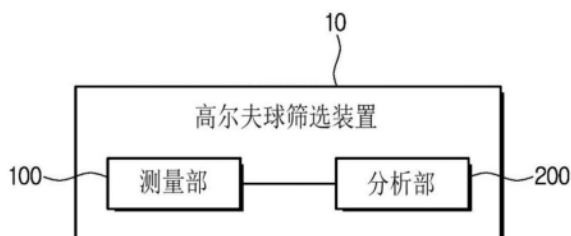
权利要求书2页 说明书10页 附图16页

(54) 发明名称

高尔夫球筛选装置

(57) 摘要

本发明涉及一种高尔夫球筛选装置,本发明的
高尔夫球筛选装置的特征在于,包括:测量部,
用于向高尔夫球发送信号,并接收从所述高尔
夫球反射的信号或透射的信号;及分析部,用于对
接收的所述信号进行分析,并筛选高尔夫球。



1. 一种高尔夫球筛选装置,其特征在于,包括:
测量部,用于向高尔夫球发送信号,并接收从所述高尔夫球反射的信号或透射所述高尔夫球的信号;及
分析部,用于对接收的所述信号进行分析,并筛选高尔夫球。
2. 根据权利要求1所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,
所述测量部包括:
旋转支撑部,用于能够旋转地支撑所述高尔夫球;
电磁波发送天线,配置在所述高尔夫球的一侧,用于向所述高尔夫球发送电磁波;及
电磁波接收天线,配置在所述高尔夫球的另一侧,用于接收从所述电磁波发送天线发送的电磁波。
3. 根据权利要求1所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,
所述测量部包括:
旋转支撑部,用于能够旋转地支撑所述高尔夫球;及
电磁波收发天线,配置在所述高尔夫球的一侧,用于向所述高尔夫球发送电磁波,并接收反射的电磁波。
4. 根据权利要求2所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,
所述旋转支撑部包括:高尔夫球支撑体,用于将所述高尔夫球从地面竖直隔开来支撑;及
旋转机构,用于使所述高尔夫球支撑体以其竖直的轴为中心进行旋转,
所述高尔夫球筛选装置包括:第一天线支撑体及第二天线支撑体,与所述高尔夫球支撑体隔开,用于将所述电磁波发送天线和所述电磁波接收天线分别支撑在与由所述高尔夫球支撑体支撑的高尔夫球水平的面上。
5. 根据权利要求3所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,
所述旋转支撑部包括:高尔夫球支撑体,用于将所述高尔夫球从地面竖直隔开来支撑;及
旋转机构,用于使所述高尔夫球支撑体以其竖直的轴为中心进行旋转,
所述高尔夫球筛选装置包括:天线支撑体,与所述高尔夫球支撑体隔开,用于将所述电磁波收发天线支撑在与由所述高尔夫球支撑体支撑的高尔夫球水平的面上。
6. 根据权利要求4或5所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,进一步包括:
基座,用于在一面上支撑所述高尔夫球支撑体及所述天线支撑体,所述基座包括粘贴或涂覆在所述一面上且用于吸收散射的电磁波的吸收体。
7. 根据权利要求4或5所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,
所述天线支撑体在与所述高尔夫球支撑体之间通过滑动来调节隔开距离。
8. 根据权利要求2或3所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,
所述旋转支撑部包括:
第一旋转支撑板,利用侧面支撑所述高尔夫球的第一位置,并通过电机旋转;及
第二旋转支撑板,利用侧面支撑所述高尔夫球的第二位置,并通过电机旋转。
9. 根据权利要求8所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,
所述第一位置和所述第二位置为以所述高尔夫球的中心为基准正交的两个位置。
10. 根据权利要求8所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,
所述旋转支撑部进一步包括:旋转杆,利用两侧自由旋转的杆支撑所述高尔夫球的第

三位置。

11. 根据权利要求1所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,
所述信号为RF电磁波信号。

12. 根据权利要求2或3所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,
所述信号为电磁波,

所述高尔夫球筛选装置进一步包括:检测仪,用于产生并收发电磁波,并且输出及检测接收的电磁波的大小及相位。

13. 根据权利要求12所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,

所述检测仪由发送电路和接收电路构成,或由网络分析仪构成,或由信号发生器和光谱分析仪构成。

14. 根据权利要求1所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,

所述分析部以在使所述高尔夫球进行旋转的同时对多个测量面接收的信号的均匀度为基准,筛选出内部均匀且接近于对称的高尔夫球。

15. 根据权利要求14所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,

所述分析部以对多个测量面接收的信号的大小及相位的均匀度为基准,筛选出内部均匀且接近于对称的高尔夫球。

16. 根据权利要求1所述的高尔夫球筛选装置,其特征在于,

所述分析部以深度学习为基础,基于对多个测量面接收的信号的大小及相位,筛选出内部均匀且接近于对称的高尔夫球。

高尔夫球筛选装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高尔夫球筛选装置,更为详细地涉及一种可利用电磁波信号对由球核、内皮及外皮构成的高尔夫球筛选出内外部均匀且接近于对称的质量较好的球的高尔夫球筛选装置。

背景技术

[0002] 高尔夫球由球核及壳体构成,根据高尔夫球的层结构分为二层、三层及四层等。最近随着制造技术的发展,不仅巡回赛职业选手,还有业余高尔夫选手主要使用由球核、内皮及外皮构成的三层或由双核、内皮及外皮构成的四层高尔夫球。

[0003] 这种高尔夫球每年大约生产4,000万打(dozen)左右,在生产过程中频繁出现球核偏斜(2.78%)、内部介质不均衡(11.11%)或外皮受损(2.78%)等问题,这会阻碍一致性的击球。

[0004] 因外皮损伤引起的不良可通过人的直接视觉或触觉检测,或者拍摄影像后通过影像分析来检测。而关于可确认因球核偏斜的不良或因内部介质不均衡引起的不良的方法来讲,以往有将高尔夫球浮在将盐水和界面活性剂混合而成的液体中的方法,但筛选时间较长,不适合应用于生产工艺。因此,目前还不存在能够检测这种高尔夫球内部介质不均衡的合适的方法。

发明内容

[0005] 技术课题

[0006] 本发明是为了解决这种以往问题而提出的,其目的是提供一种高尔夫球筛选装置,该高尔夫球筛选装置可向高尔夫球发送电磁波信号并接收透射高尔夫球或从高尔夫球反射的电磁波信号后对其进行分析,从而筛选出内部均匀且接近于对称的质量较好的高尔夫球。

[0007] 本发明所要解决的问题并不局限于以上所提及的问题,关于没有提及的问题,本领域的技术人员从下面的记载中应能清楚地理解。

[0008] 解决课题的手段

[0009] 所述目的可通过本发明的高尔夫球筛选装置来实现,该高尔夫球筛选装置的特征在于,包括:测量部,用于向高尔夫球发送信号,并接收从所述高尔夫球反射的信号或透射所述高尔夫球的信号;及分析部,用于对接收的所述信号进行分析,并筛选高尔夫球。

[0010] 在此,所述测量部可包括:旋转支撑部,用于能够旋转地支撑所述高尔夫球;电磁波发送天线,配置在所述高尔夫球的一侧,用于向所述高尔夫球发送电磁波;及电磁波接收天线,配置在所述高尔夫球的另一侧,用于接收从所述电磁波发送天线发送的电磁波。

[0011] 在此,所述测量部可包括:旋转支撑部,用于能够旋转地支撑所述高尔夫球;及电磁波收发天线,配置在所述高尔夫球的一侧,用于向所述高尔夫球发送电磁波,并接收反射的电磁波。

[0012] 在此,所述旋转支撑部可包括:高尔夫球支撑体,用于将所述高尔夫球从地面竖直隔开来支撑;旋转机构,用于使所述高尔夫球支撑体以其竖直的轴为中心进行旋转,所述高尔夫球筛选装置可包括:第一天线支撑体及第二天线支撑体,与所述高尔夫球支撑体隔开,用于将所述电磁波发送天线和所述电磁波接收天线分别支撑在与由所述高尔夫球支撑体支撑的高尔夫球水平的面上。

[0013] 在此,所述旋转支撑部可包括:高尔夫球支撑体,用于将所述高尔夫球从地面竖直隔开来支撑;及旋转机构,用于使所述高尔夫球支撑体以其竖直的轴为中心进行旋转,所述高尔夫球筛选装置可包括:天线支撑体,与所述高尔夫球支撑体隔开,用于将所述电磁波收发天线支撑在与由所述高尔夫球支撑体支撑的高尔夫球水平的面上。

[0014] 在此,可进一步包括:基座,用于在一面上支撑所述高尔夫球支撑体及所述天线支撑体,所述基座包括粘贴或涂覆在所述一面上且用于吸收散射的电磁波的吸收体。

[0015] 在此,所述天线支撑体可在与所述高尔夫球支撑体之间通过滑动来调节隔开距离。

[0016] 在此,所述旋转支撑部可包括:第一旋转支撑板,利用侧面支撑所述高尔夫球的第一位置,并通过电机旋转;及第二旋转支撑板,利用侧面支撑所述高尔夫球的第二位置,并通过电机旋转。

[0017] 在此,优选所述第一位置和所述第二位置为以所述高尔夫球的中心为基准正交的两个位置。

[0018] 在此,所述旋转支撑部可进一步包括:旋转杆,利用两侧自由旋转的杆支撑所述高尔夫球的第三位置。

[0019] 在此,所述信号可为RF电磁波信号。

[0020] 在此,所述信号可为电磁波,所述高尔夫球筛选装置可进一步包括:检测仪,用于产生并收发电磁波,并且输出及检测接收的电磁波的大小及相位。

[0021] 在此,所述检测仪可由发送电路和接收电路构成,或由网络分析仪构成,或由信号发生器和光谱分析仪构成。

[0022] 在此,所述分析部可以在使所述高尔夫球进行旋转的同时对多个测量面接收的信号均匀度为基准,筛选出内部均匀且接近于对称的高尔夫球。

[0023] 在此,所述分析部可以对多个测量面接收的信号的大小及相位的均匀度为基准,筛选出内部均匀且接近于对称的高尔夫球。

[0024] 在此,所述分析部可以深度学习为基础,基于对多个测量面接收的信号的大小及相位,筛选出内部均匀且接近于对称的高尔夫球。

[0025] 发明的效果

[0026] 根据如上所述的本发明的高尔夫球筛选装置,具有可利用电磁波信号容易且快速地筛选出内部均匀且接近于对称的质量较好的高尔夫球的优点。

附图说明

[0027] 图1是简要地说明根据本发明一实施例的高尔夫球筛选装置结构的方框图。

[0028] 图2是根据本发明一实施例的高尔夫球筛选装置的立体图及侧视图。

[0029] 图3是图2的变形例。

- [0030] 图4是表示根据本发明另一实施例的高尔夫球筛选装置的图。
- [0031] 图5是详细地表示图4的旋转支撑部的立体图。
- [0032] 图6及图7是分别表示图4的检测仪的变形例的图。
- [0033] 图8是图4的变形例。
- [0034] 图9及图10是分别表示图8的检测仪的变形例的图。
- [0035] 图11是表示电磁波信号对内外部对称的高尔夫球(a)、内部球核发生偏心的高尔夫球(b)、内部球核发生非对称不均衡的高尔夫球(c)、外壳发生损伤的高尔夫球(d)的透射及反射信号的图。
- [0036] 图12是用于说明高尔夫球的偏心率的高尔夫球的立体图。
- [0037] 图13及图14是表示利用根据本发明的高尔夫球筛选装置测量电磁波透射特性的结果的图表。
- [0038] 图15是表示针对在图14的(a)中筛选的球和在(b)中筛选的球进行115mph挥杆速度的木杆击球的结果的图表。
- [0039] 图16是表示针对在图14(a)中筛选的球和在(b)中筛选的球进行95mph挥杆速度的木杆击球的结果的图表。
- [0040] 图17是表示针对在图14(a)中筛选的球和在(b)中筛选的球进行85mph挥杆速度的7号铁杆击球的结果的图表。
- [0041] 图18是表示针对在图14(a)中筛选的球和在(b)中筛选的球进行75mph挥杆速度的劈起杆击球的结果的图表。

具体实施方式

- [0042] 在具体实施方式及附图中包括实施例的具体内容。
- [0043] 若参照附图和详细后述的实施例,应能清楚地理解本发明的优点和特征、以及用于达到这些优点和特征的方法。但是,本发明并不局限于以下公开的实施例,可由各种不同的形式实现。本实施例只是用于完整地公开本发明,且为了向本发明所属技术领域的技术人员完整地告知发明的范畴而提供的,本发明只由权利要求的范畴来定义。在整个说明书中相同的附图标记表示相同的结构要素。
- [0044] 下面,通过本发明的实施例,并参照用于说明高尔夫球筛选装置的附图,对本发明进行说明。
- [0045] 图1是简要地说明根据本发明一实施例的高尔夫球筛选装置的结构方框图。
- [0046] 根据本发明一实施例的高尔夫球筛选装置可被构造为包括测量部100及分析部200。
- [0047] 测量部100可向被测对象高尔夫球发送信号,并接收从高尔夫球反射的信号或透射高尔夫球的信号。此时,可对高尔夫球的多个测量面收发信号。在此,测量面可以是与发送的信号的方向垂直的面。所述信号可为电磁波,作为一例可为RF(射频, Radio Frequency)电磁波信号,但并不局限于此。
- [0048] 在测量部100中为了确认对被测对象高尔夫球的多个测量面反射或透射的电磁波的响应,接收在使被测对象高尔夫球旋转任一角度后反射或透射的第一电磁波,并且接收在使被测对象高尔夫球进一步旋转任一角度后反射或透射的第二电磁波。如此,通过使高

尔夫球进行旋转并收发电磁波的方法,可对多个测量面反复进行测量。

[0049] 此时,测量部100可被构造为包括:能够旋转地支撑被测对象高尔夫球的旋转支撑部;配置在高尔夫球的一侧且用于向高尔夫球发送电磁波的电磁波发送天线110;及配置在高尔夫球的另一侧且用于接收从电磁波发送天线发送的电磁波的电磁波接收天线120。即,可由高尔夫球另一侧的电磁波接收天线120来接收在高尔夫球一侧从电磁波发送天线110发送的电磁波信号,由此接收透射高尔夫球的电磁波信号。

[0050] 或者,测量部100可被构造为包括:能够旋转地支撑被测对象高尔夫球的旋转支撑部;及配置在高尔夫球的一侧且用于向高尔夫球发送电磁波并接收从高尔夫球反射的电磁波的电磁波收发天线1120。即,由配置在高尔夫球一侧的电磁波收发天线1120收发从高尔夫球反射的电磁波信号。

[0051] 关于测量部100的详细结构,将在后面说明。

[0052] 分析部200对在使高尔夫球进行旋转的同时对多个测量面接收的信号进行分析来筛选高尔夫球。例如,当高尔夫球为内部球核的形状均匀的球状,且内部球核、内皮及外皮的结构左右对称的高尔夫球时,使高尔夫球进行旋转的同时接收的信号的均匀度应该较高。即,对多个测量面反射或透射的电磁波的大小及相位的相似度应该较高。可以推定对各测量面反射或透射的电磁波的大小及相位的差异越大,高尔夫球内部的不均匀性就越大。因此,在本发明中分析部200以通过旋转支撑部使高尔夫球进行旋转的同时接收的信号的均匀度为基础,筛选出内部介质均匀且接近于对称的高尔夫球。

[0053] 分析部200可由安装在包括计算装置及存储装置的计算机、或如智能电话的智能设备上的软件构成。

[0054] 在一实施例中,分析部200可使用深度学习技术来推定高尔夫球内部介质的偏心率或不均衡性。分析部200可使用深度学习技术来分类高尔夫球的偏心率或不均衡性的等级,或根据已设定的标准来判断不良。

[0055] 图2是根据本发明一实施例的高尔夫球筛选装置的立体图及侧视图,图3是图2的变形例。

[0056] 参照图2,根据本实施例的高尔夫球筛选装置的测量部100可被构造为包括旋转支撑部及两个天线110、120。

[0057] 旋转支撑部可被构造为包括高尔夫球支撑体130及旋转机构135。高尔夫球支撑体130将被测对象高尔夫球从地面竖直隔开来支撑。如图所示,高尔夫球支撑体130可形成为从地面朝向竖直上方延伸的杆状,在其上端可放置高尔夫球。旋转机构135用于使高尔夫球支撑体130以其竖直的轴为中心进行旋转。随着高尔夫球支撑体130通过旋转机构135旋转,可改变针对从电磁波发送天线110发送的信号的高尔夫球的测量面。此时,旋转机构135可使高尔夫球按任一角度进行旋转。所述旋转机构135可包括用于使高尔夫球支撑体130进行旋转的电机。

[0058] 此外,图2的测量部100可进一步包括天线支撑体115、125。天线支撑体115、125可包括:第一天线支撑体115及第二天线支撑体125,与高尔夫球支撑体130隔开,用于将电磁波发送天线110及电磁波接收天线120分别支撑,使之位于与由高尔夫球支撑体130支撑的高尔夫球水平的面上。

[0059] 进而,图2的测量部100可进一步包括在一面上支撑高尔夫球支撑体130及天线支

撑体115、125的基座160。此时,在基座160的一面上的天线支撑体115、125和高尔夫球支撑体130之间设置有滑动孔(未图示),从而天线支撑体115、125可以能够滑动地结合在滑动孔中。因此,可调节天线支撑体115、125与高尔夫球支撑体130之间的隔开距离。

[0060] 高尔夫球支撑体130和天线支撑体115、125分别以能够竖直延伸的方式设置,从而能够调节从基座160到支撑对象的竖直距离。

[0061] 在基座160的一面上可粘贴或涂覆有用于吸收电磁波的吸收体162。吸收体162可为铁氧体,但并不局限于此。吸收体162可吸收从电磁波发送天线110发送并被高尔夫球支撑体130或天线支撑体115、125散射的电磁波,从而防止电磁波接收天线120接收噪音。如图所示,吸收体162也可粘贴或涂覆在天线支撑体115、125上。

[0062] 电磁波发送天线110和电磁波接收天线120可与检测仪140连接。检测仪140用于产生电磁波并通过电磁波发送天线110和电磁波接收天线120收发电磁波,并输出及检测接收的电磁波的大小及相位。

[0063] 在本发明中,检测仪140可由多种形式形成。检测仪140可由发送电路1413和接收电路1414构成,或由网络分析仪1420构成,或由信号发生器1430和光谱分析仪1432构成,但并不局限于此。

[0064] 当检测仪140为网络分析仪1420时,在网络分析仪1420的电磁波发送侧和电磁波接收侧上连接电磁波发送天线110和电磁波接收天线120。当检测仪140由信号发生器1430和光谱分析仪1432构成时,在信号发生器1430上连接电磁波发送天线110,在光谱分析仪1432上连接电磁波接收天线120。

[0065] 检测仪140与分析部200连接,从而能够传输检测的电磁波的大小及相位。

[0066] 图3表示图2所示测量部100的变形例。在以下说明中以与前述实施例的不同点为中心进行说明。

[0067] 参照图3,在本实施例中配置有由电磁波发送天线110和电磁波接收天线120一体形成的电磁波收发天线1120。

[0068] 由高尔夫球支撑体130及旋转机构135构成的旋转支撑部的结构与前述的结构相同。

[0069] 天线支撑体1125用于支撑电磁波收发天线1120。天线支撑体1125与高尔夫球支撑体130隔开,用于将电磁波收发天线1120支撑在与由高尔夫球支撑体130支撑的被测对象高尔夫球水平的面上。

[0070] 与图2的实施例同样地,天线支撑体1125在与高尔夫球支撑体130之间能够滑动地配置,从而能够调节与高尔夫球支撑体130的隔开距离。

[0071] 与图2比较,电磁波收发天线1120与检测仪140连接,可以仅接收从被测对象高尔夫球的多个测量面反射的电磁波。

[0072] 检测仪140与电磁波收发天线1120连接,用于收发电磁波,并检测接收的电磁波的大小及相位,并将检测结果传输给分析部200。

[0073] 图4是表示根据本发明另一实施例的高尔夫球筛选装置的图,图5是详细地表示图4的旋转支撑部的立体图,图6及图7是分别表示图4的检测仪的变形例的图,图8是图4的变形例,图9及图10分别是表示图8的检测仪的变形例的图。

[0074] 在本实施例中,测量部100可由旋转支撑部、电磁波发送天线110及电磁波接收天

线120构成。

[0075] 图5所示的旋转支撑部用于支撑高尔夫球,并使高尔夫球旋转来改变其姿势。旋转支撑部可被构造为包括第一旋转支撑板170、用于使第一旋转支撑板170旋转的第一电机171、第二旋转支撑板172、用于使第二旋转支撑板172旋转的第二电机173。此外,旋转支撑部可进一步包括旋转杆174。

[0076] 如图所示,第一旋转支撑板170和第一电机171可被支撑并固定在六面体结构的框架180中。第一旋转支撑板170为圆板或圆柱状并被配置为其轴向与地面平行,如图所示,第一旋转支撑板170可利用侧面支撑作为高尔夫球的横侧面的第一位置。在第一旋转支撑板170的中心轴上连接有第一电机171的电机轴,可通过第一电机171的驱动,使第一旋转支撑板170进行旋转。因此,可通过第一旋转支撑板170的旋转,使在第一位置上受到支撑的高尔夫球进行旋转来改变高尔夫球的姿势。

[0077] 第二旋转支撑板172及第二电机173与第一旋转支撑板170及第一电机171为相同的形状,其可支撑作为高尔夫球的横侧面的第二位置。此时,优选第一旋转支撑板170和第二旋转支撑板172配置为在彼此正交的方向上分别支撑高尔夫球的左右中心,从而使支撑高尔夫球的第一位置和第二位置成为以高尔夫球中心为基准正交的两个位置。

[0078] 可通过第一电机171使第一旋转支撑板170旋转或通过第二电机173使第二旋转支撑板172旋转来使高尔夫球在正交的两个方向上进行旋转。因此,可将高尔夫球的姿势改变为多种形式,从而能够使高尔夫球的全部面积位于朝向固定配置的电磁波发送天线110或电磁波接收天线120的位置。

[0079] 旋转杆174为两侧自由旋转的杆,杆的中央外侧面支撑高尔夫球的第三位置。此时,如图所示,从上侧向下观察时,以高尔夫球中央为中心,第三位置优选可位于第一位置和第二位置的相反侧的中央,从侧面观察时,第三位置优选支撑高尔夫球的下侧部。为了能够支撑旋转杆174,一对固定杆175从框架180向内侧延伸,旋转杆174的两端可分别能够自由旋转地固定在固定杆175的两端。

[0080] 因此,通过第一旋转支撑板170、第二旋转支撑板172及旋转杆174支撑高尔夫球的下侧部的三个位置,当第一旋转支撑板170或第二旋转支撑板172在电机的驱动下进行旋转时,旋转杆174自由旋转,从而能够将高尔夫球稳定地支撑的同时使之旋转。

[0081] 电磁波发送天线110可配置在高尔夫球的一侧,用于向高尔夫球发送信号。在框架180的上端面上可形成有固定槽182,以便能够易于固定电磁波发送天线110。

[0082] 电磁波接收天线120可配置在高尔夫球的另一侧,用于接收从电磁波发送天线110向高尔夫球发送且透射高尔夫球的信号。

[0083] 如图4所示,在作为规定的电路板的控制板190上可形成有MCU(Micro Controller Unit,微型控制装置)1411、用于控制第一电机171或第二电机173的驱动的电机控制部1412及检测仪140。

[0084] 检测仪140可包括:用于产生待从电磁波发送天线110发送的信号并将其传输给电磁波发送天线110的发送电路1413;和用于接收从电磁波接收天线120接收的信号并处理与信号的大小及相位相关的信息的接收电路1414。通信部1415可将由接收电路1414处理后的信号传输到作为外部设备的由如智能手机和智能平板的终端或PC等构成的分析部200。所述通信部1415可通过有线或无线方式发送数据,在图4中示出利用BLE信号向如智能手机的

终端传送在接收电路1414中处理后的信号的结构。在接收所述信号的分析部200中可以分析所接收的信号并判断高尔夫球的均匀度特性后在显示屏上显示筛选结果。

[0085] 图6表示图4的检测仪140的变形例,在本实施例中,网络分析仪1420执行前述收发电路的功能,其用于产生待从电磁波发送天线110发送的信号并传输给电磁波发送天线110,接收从电磁波接收天线120接收的信号并进行处理。此时,与在网络分析仪1420中处理后的信号的大小和相位相关的信息可实时传输到分析部200,在本实施例中示出分析部200由PC构成的模样。用于驱动第一电机171或第二电机173的电机控制部1412的操作可通过PC的控制命令来控制。

[0086] 图7表示图4的检测仪的另一变形例,在本实施例中,由用于产生待从电磁波发送天线110发送的信号并传输给电磁波发送天线110的信号发生器1430及用于接收从电磁波接收天线120接收的信号并进行处理的光谱分析仪1432执行收发电路的功能。此时,与在光谱分析仪1432中处理后的信号的大小和相位相关的信息可实时传输到分析部200,在本实施例中示出分析部200由PC构成的模样。

[0087] 在本实施例中,用于驱动第一电机171或第二电机173的电机驱动部1412的操作也可通过PC的控制命令来控制。

[0088] 图8表示图4所示测量部100的变形例。在以下说明中以与前述实施例的不同点为中心进行说明。

[0089] 参照图8,在本实施例中配置有由电磁波发送天线110和电磁波接收天线120一体形成的电磁波收发天线1120。

[0090] 根据本实施例的高尔夫球筛选装置可被构造为包括旋转支撑部、电磁波收发天线1120及分析部200。

[0091] 在前面参照图4进行说明的实施例中使用配置在高尔夫球一侧的电磁波发送天线110和配置在高尔夫球另一侧的电磁波接收天线120,具体由电磁波接收天线120接收从电磁波发送天线110发送并透射高尔夫球的信号并以接收的信号为基础筛选高尔夫球。而在本实施例中,可由配置在高尔夫球的一侧且用于向高尔夫球发送信号并接收从高尔夫球反射的信号电磁波收发天线1120来形成。

[0092] 如图8所示,在本实施例中也与图4的实施例同样地,在控制板190上可形成有MCU1411、用于控制电机的驱动的电机控制部1412、用于产生待从电磁波收发天线1120发送的信号并传输的发送电路1413、用于处理从电磁波收发天线1120接收的信号接收电路1414及用于将由接收电路1414处理后的信号传送到外部的由终端或PC构成的分析部200的通信部1415。

[0093] 此外,如图9所示,与图6的实施例同样地,可由网络分析仪1420执行收发电路的功能,其用于产生待从电磁波收发天线1120发送的信号并传输给电磁波收发天线1120,接收从电磁波收发天线1120接收的信号并进行处理。此时,与由网络分析仪1420处理后的信号的大小和相位相关的信息可实时传输到分析部200,并将筛选的结果显示在显示器上。

[0094] 此时,用于驱动第一电机171或第二电机173的电机控制部1412的操作可通过PC的控制命令来控制。

[0095] 此外,如图10所示,与图7的实施例同样地,可由用于产生待从电磁波收发天线1120发送的信号并传输给电磁波收发天线1120的信号发生器1430及用于接收从电磁波收

发天线1120接收的信号并进行处理的光谱分析仪1432执行收发电路的功能。此时,与由光谱分析仪1432处理后的信号的大小和相位相关的信息可实时传输到分析部200,并将分析部200中筛选的结果显示在显示器上。

[0096] 在本实施例中,用于驱动第一电机171或第二电机173的电机控制部1412的操作也可通过PC的控制命令来控制。

[0097] 另外,在图8至图10的实施例中,检测仪140可进一步配置有用于在信号的传输过程中区分收发信号的环形器(circulator)1440。

[0098] 在以下说明中,对根据本发明的高尔夫球的筛选原理及关于筛选效果的实验结果进行说明。

[0099] 图11是表示电磁波信号对内外部对称的高尔夫球(a)、内部球核偏心的高尔夫球(b)、内部球核非对称不均匀的高尔夫球(c)、外部壳体发生损伤的高尔夫球(d)的透射及反射的图,图12是用于说明高尔夫球的偏心率的高尔夫球的立体图。

[0100] 高尔夫球的球核、内皮及外皮可由彼此不同的材质构成。例如,高尔夫球可由橡胶材质的球核;塑料材质的内皮层;热固性聚氨酯、热塑性聚氨酯、离聚物塑料(Ionomer Plastic)材质的外皮层构成。此外,为了增大高尔夫球的飞行距离,开发出多种材料并应用于高尔夫球,各制造商还将复合材料混合应用于高尔夫球上。

[0101] 当从电磁波发送天线110或电磁波收发天线1120发送的电磁波入射到高尔夫球时,在构成高尔夫球的不同材质的边界面上会产生入射波的散射及透射。此时,反射波可再次传输到电磁波收发天线1120,透射的波可被相反侧的电磁波接收天线120接收。电磁波的反射及透射特性对介质的介电常数非常敏感,因此根据高尔夫球内部的介质均匀度,反射或透射的电磁波的大小及相位特性有可能不同。

[0102] 如图11的(a)所示,当所制造的高尔夫球的内部在结构/物理性质上对称及均匀时,在使高尔夫球旋转的同时测量的反射或透射特性将是均匀的。此时,高尔夫球的球核及外皮具有彼此不同的物理性质,且高尔夫球的直径为约42mm。优选选择在这种高尔夫球的球核及外皮的物理性质上表现出良好反应性的频率来进行测量。

[0103] 相反,当如图11的(b)所示那样内部的球核层向特定方向偏心,或如图11的(c)所述那样内部的球核层的介质不对称时,在每个测量面上反射或透射的电磁波的特性会彼此不同。

[0104] 此外,在如图11的(d)所示那样在外壳上发生非对称损伤时,在每个测量面上测量的反射或透射特性也有可能不同。外部瑕疵与高尔夫球的大小相比相对很小,因此优选以与检测高尔夫球内部的均匀性及偏心时相比更高的频率来进行测量。

[0105] 因此,在本发明中可以在通过旋转支撑部使高尔夫球旋转的同时测量的电磁波的特性(反射或透射的信号的大小及相位的均匀度)为基准,将高尔夫球的内部均匀度定量化来评价。

[0106] 参照图12,如数学式1所示,偏心率可由高尔夫球的中心P1到球核中心P2的距离r与高尔夫球的半径之比来表示。

[0107] [数学式1]

[0108] 偏心率(ϵ) = r(高尔夫球的中心到球核中心的距离) / R(高尔夫球的半径)

[0109] 通过数学式1可知,当球核准确地位于高尔夫球的中心,从而高尔夫球的中心和球

核的中心重合时,从高尔夫球的中心到球核中心的距离 r 为0,因此偏心率也为0。此外,从高尔夫球的中心到球核中心的距离越远, r 就越大,因此偏心率 ε 也会变大。

[0110] 图13及图14是表示利用根据本发明的高尔夫球筛选装置测量电磁波透射特性的结果的图表,图15是表示对在图14的(a)中筛选的球和在(b)中筛选的球进行115mph挥杆速度的木杆击球的结果的图表,图16是表示对在图14的(a)中筛选的球和在(b)中筛选的球进行95mph挥杆速度的木杆击球的结果的图表,图17是表示对在图14的(a)中筛选的球和在(b)中筛选的球进行85mph挥杆速度的7号铁杆击球的结果的图表,图18是表示对在图14的(a)中筛选的球和在(b)中筛选的球进行75mph挥杆速度的劈起杆击球的结果的图表。

[0111] 图13的(a)表示的是在不同的不良高尔夫球偏心率下所接收的电磁波相对于频率的大小,图13的(b)表示的是在不同的不良高尔夫球偏心率下所接收的电磁波相对于频率的相位。参照图13可知,当偏心率不同时,电磁波的透射大小和位置均不同。可知当偏心率从0增加到0.2时,在低于F3频率的频率下透射大小逐渐增加,在高于F3频率的频率下随着偏心率的增加,透射大小逐渐减小。

[0112] 尤其,在相位特性上,根据偏心程度在特定频率 $F2 \sim F5$ 之间表现出大小及相位敏感地变化的情况。因此,可基于电磁波的透射及反射特性推定包括高尔夫球内部的偏心率在内的对称性的不均衡程度。

[0113] 尤其,可将偏心率、透射及反射特性的数据集应用到深度学习技术来量化偏心率及均衡性,并由此实现不良高尔夫球的自动筛选。

[0114] 图14是利用根据本发明高尔夫球筛选装置测量市售的特定品牌高尔夫球的电磁波透射特性的结果。在使同一个包装箱内的高尔夫球进行旋转的同时测量透射系数,并筛选透射系数的最大值和最小值之间的差值(SOD:Sum of Deviation,偏差和)最小的高尔夫球(球-A)(图14的(a))和差值最大的高尔夫球(球-B)(图14的(b))。

[0115] 通过图14的测量结果可知,球-A和球-B的最大透射系数值基本相同,但是对最小透射系数来讲,球-B比球-A在所有测量频率中低1dB左右。

[0116] 为了验证在用高尔夫球杆击打实际球时,被筛选的球-A和球-B在飞行特性(飞行距离及左右偏差)上的区别有多大,利用KIGOS(Korea Institute of Golf and Sports,韩国高尔夫体育研究院)的挥杆机器人进行测试。与人的挥杆不同,机器人可以相同的速度和机制反复进行高尔夫挥杆,因此每次挥杆时都能击打球杆面的相同位置。利用Foresight的GC Quad launch monitor,GC Quad挥杆监视器)分析高尔夫球的飞行轨迹。GC Quad launch monitor排除风或湿度等影响高尔夫球飞行的外部因素,因此可提供仅根据高尔夫球特性的严格的飞行轨迹结果。

[0117] 木杆击球使用95mph和115mph(中速及快速)这两种挥杆速度进行测试。将安装有65克普通硬度杆身和75克超硬度杆身的泰特利斯TSi2木杆分别用于95英里及115英里挥杆。此外,使用Fourteen TC-544锻造铁杆对7号铁杆(85mph)和劈起杆(75mph)进行同样的测试。

[0118] 此外,在每个高尔夫球的表面上标注数字“1”到“14”,使得测试球杆能够击打球的14个不同位置,按每个高尔夫球测量14次击球的距离及左右偏移偏差。

[0119] 115mph及95mph挥杆速度的木杆击球测试结果清楚地表示球-A和球-B的区别(图15及图16)。SOD较低的球飞行距离偏差更小,尤其需要注意的是球-A的左右偏移偏差远远

优于球-B。具有较高SOD的球-B的偏移偏差比球-A大2.4倍以上。对7号铁杆和劈起杆击球的测试结果也可在图17和图18中确认,且可确认到与木杆击球结果同样地,SOD较低的球-A比球-B表现出更优异的一致性。

[0120] 本发明的权利范围并不限于上述实施例,在所附的权利要求书的范围内可由多种形式的实施例实现。在不脱离权利要求书中所要求保护的本发明精神的范围内,本发明所属技术领域的技术人员均能变形的各种范围也属于本发明的权利要求书中记载的范围内。

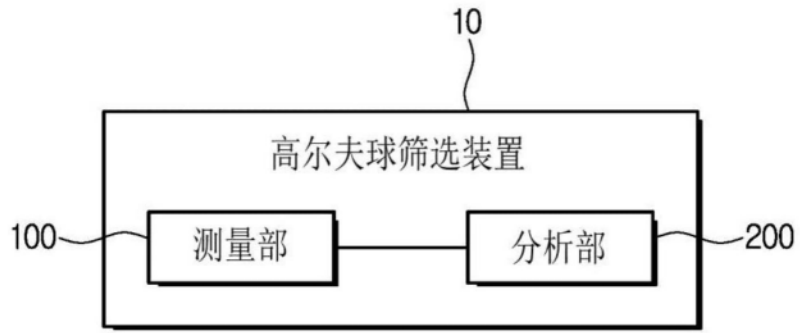


图1

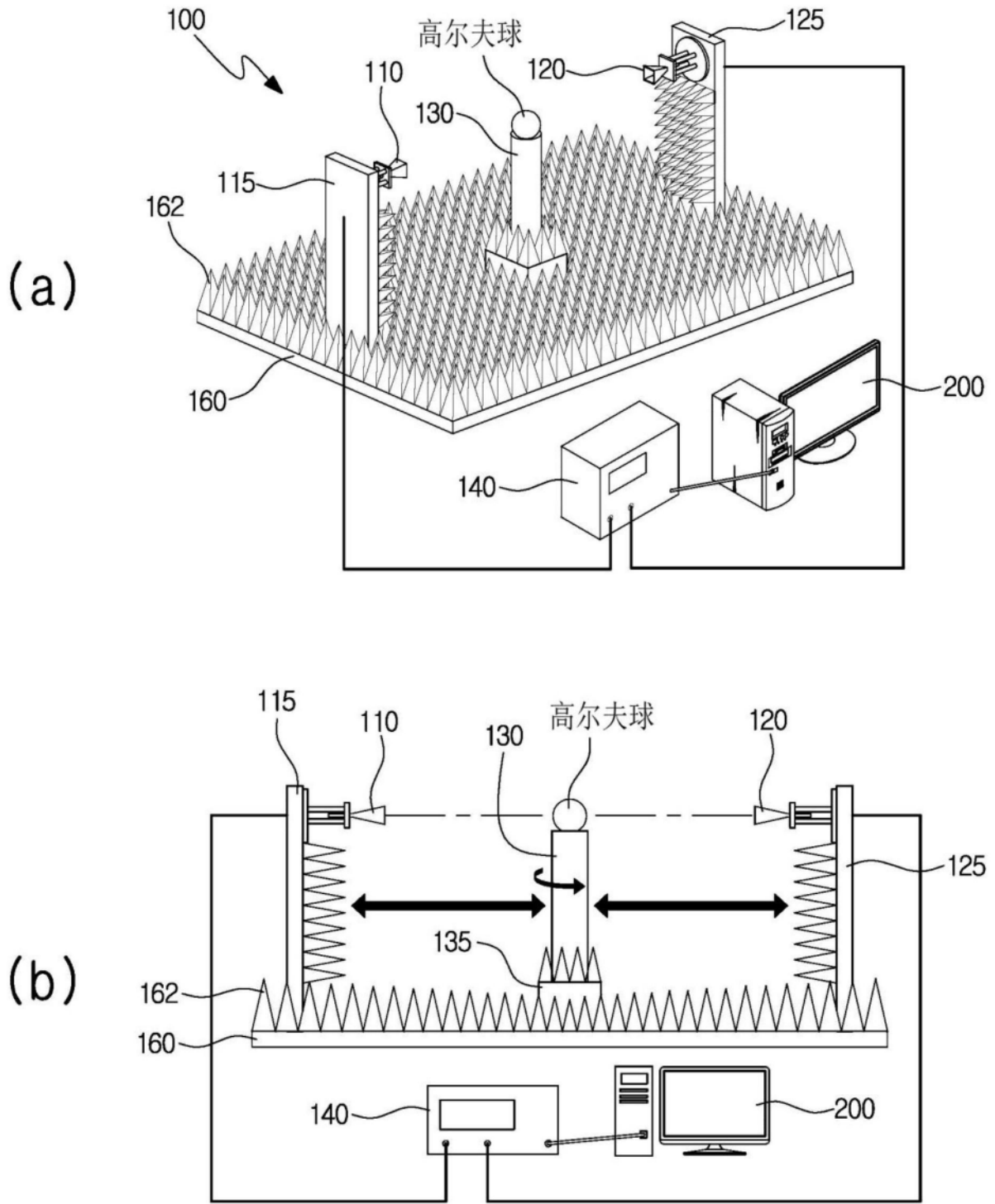


图2

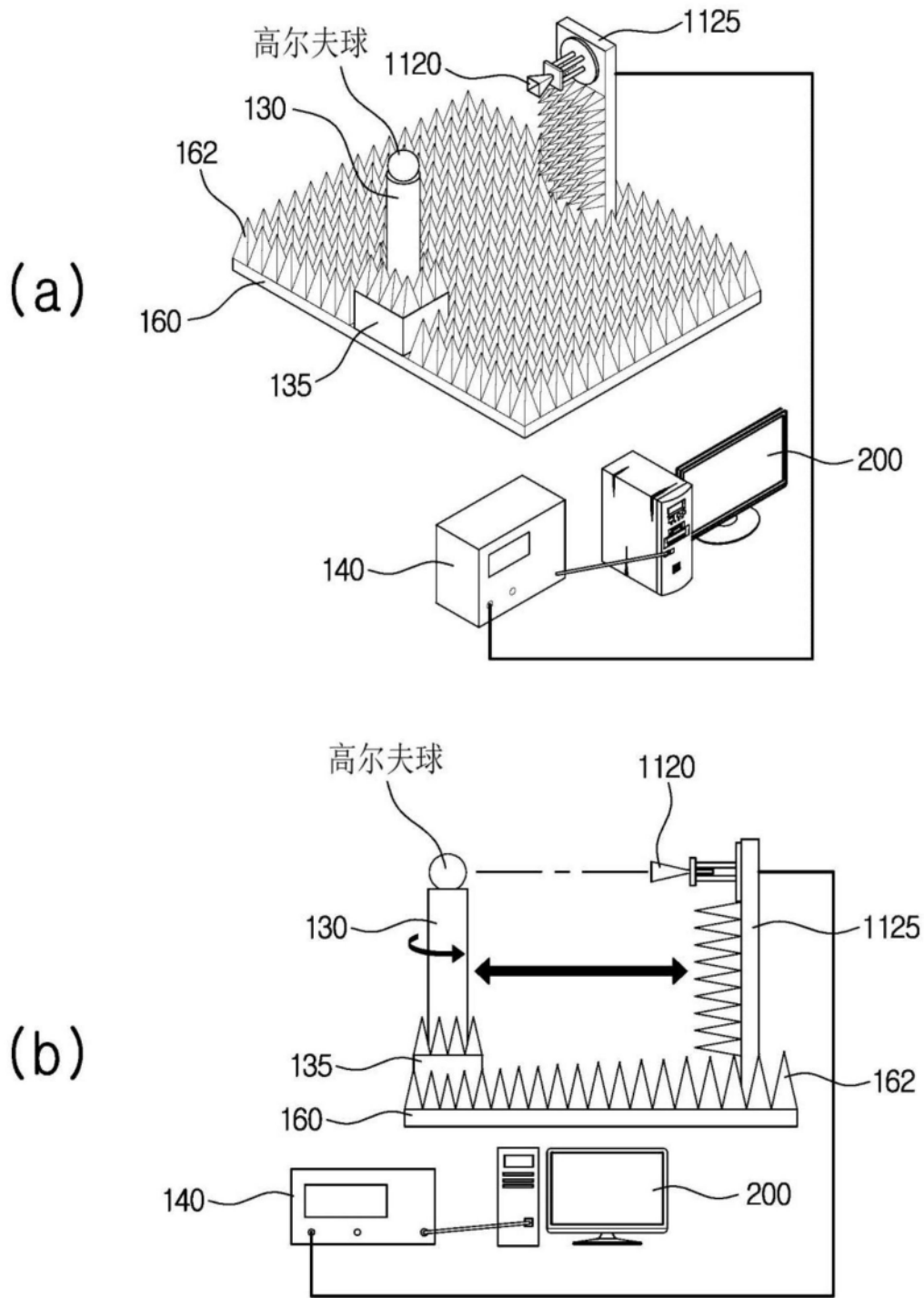


图3

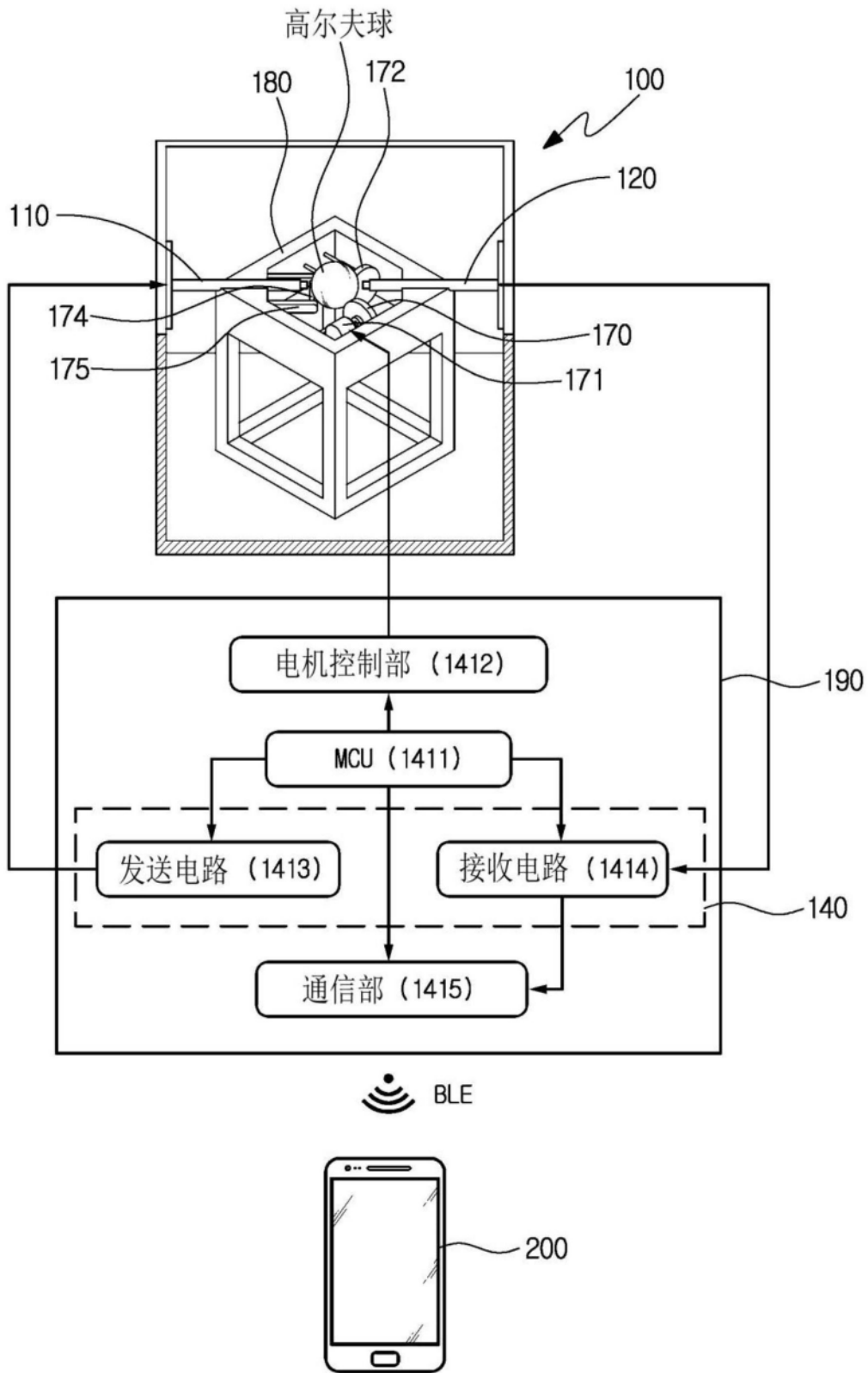


图4

100

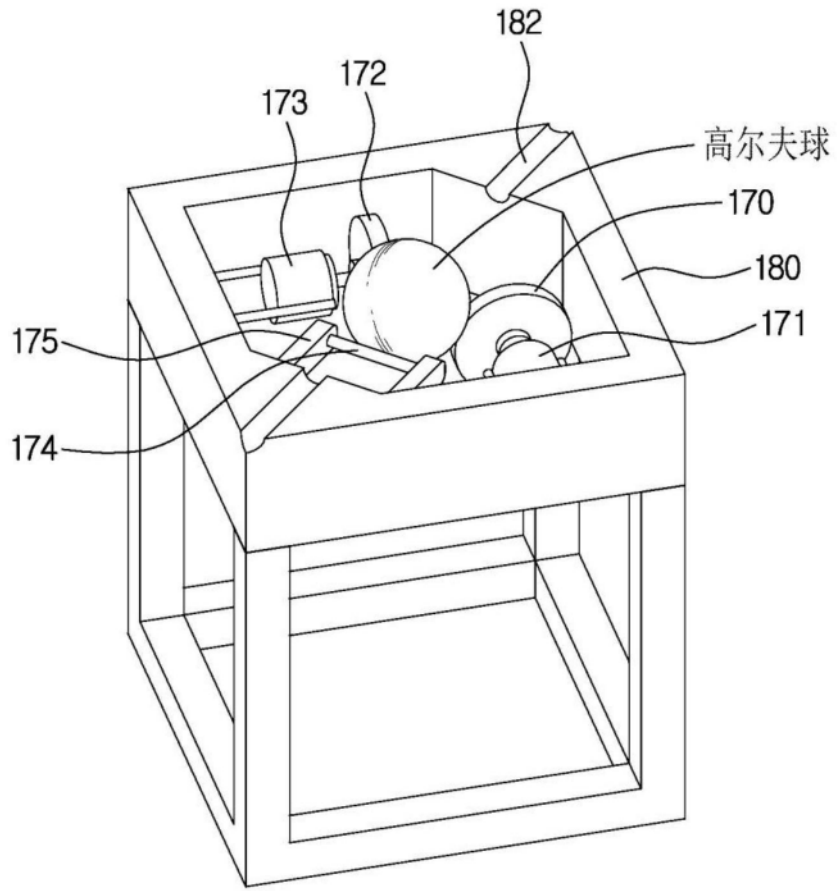


图5

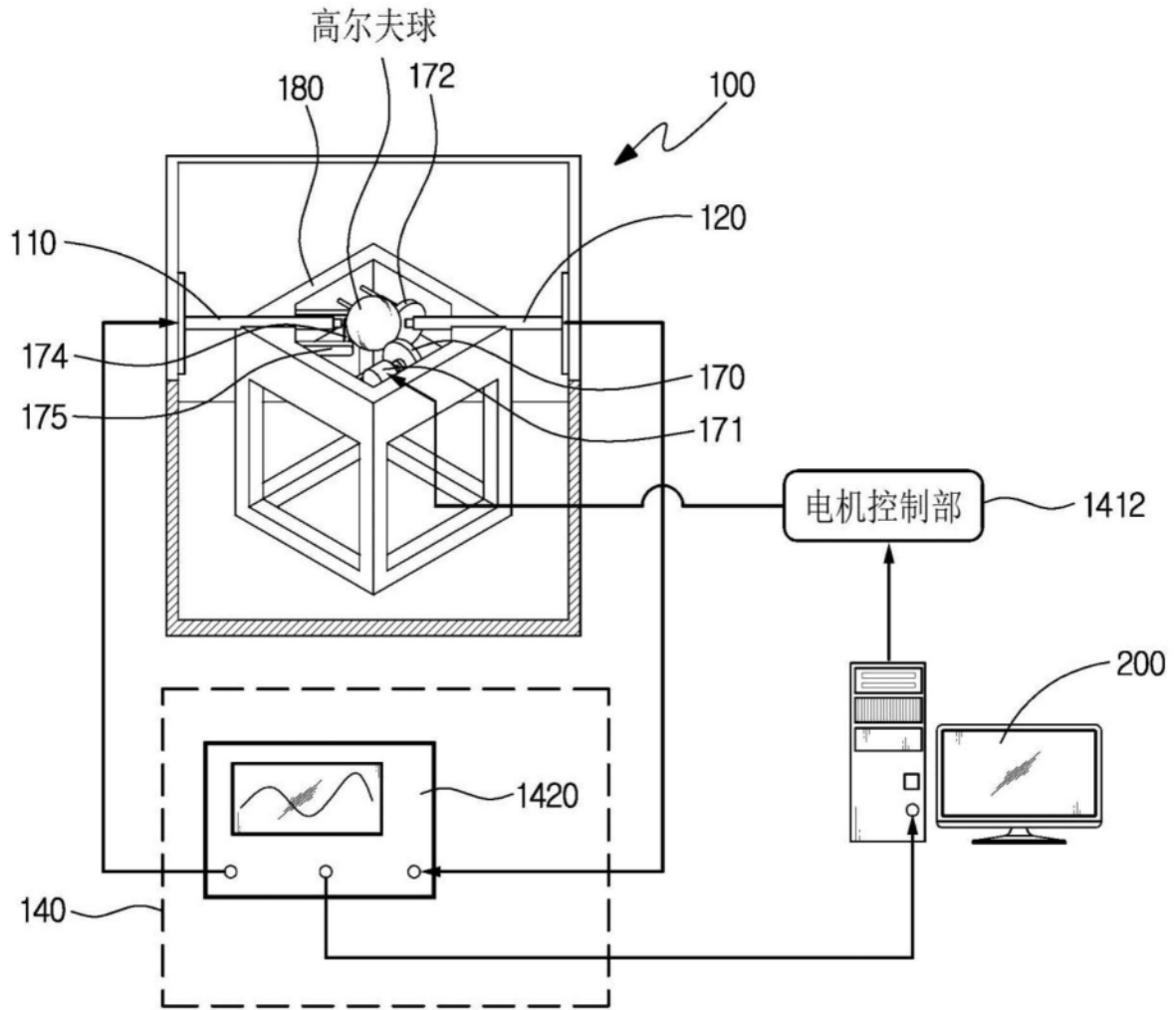


图6

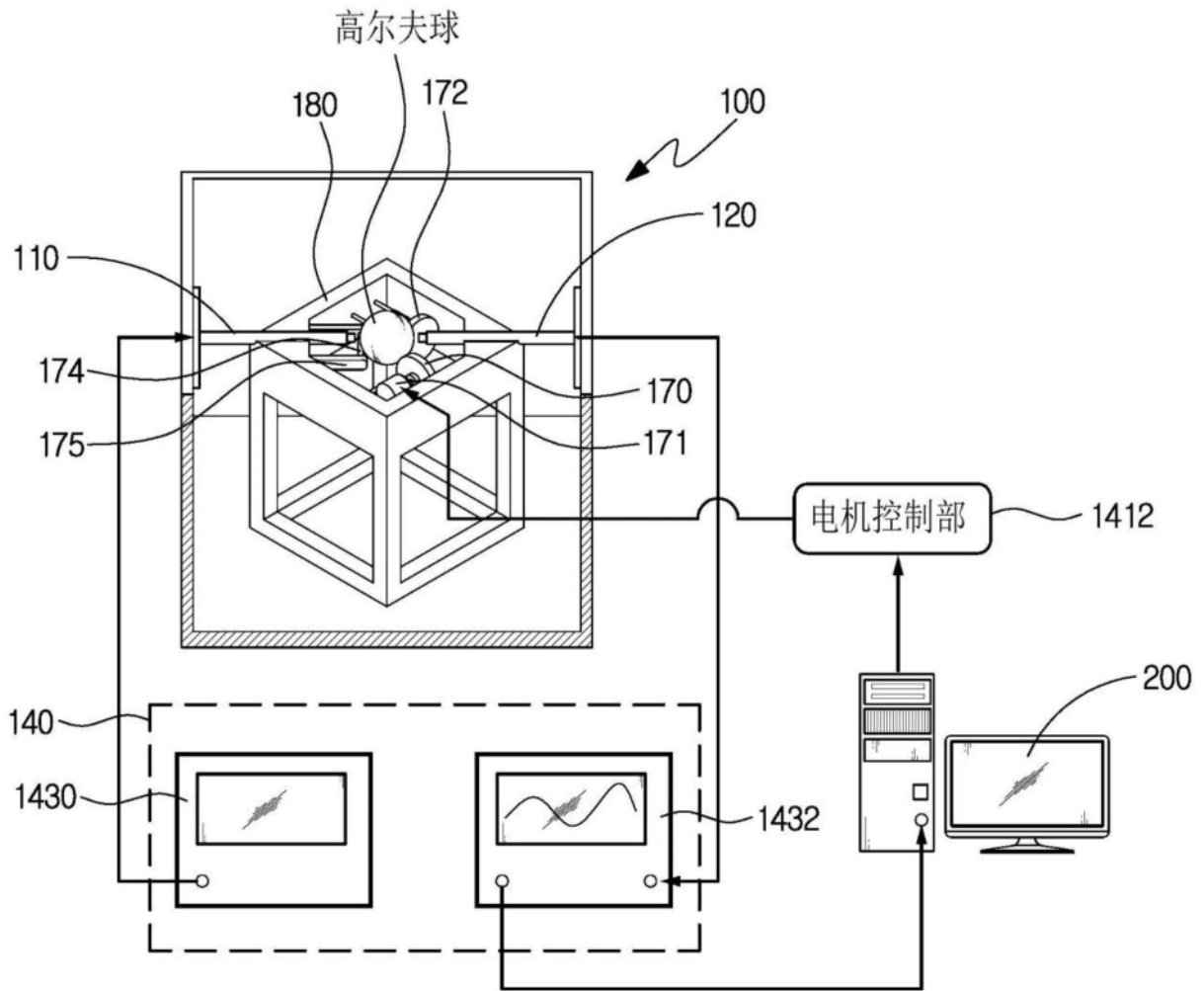


图7

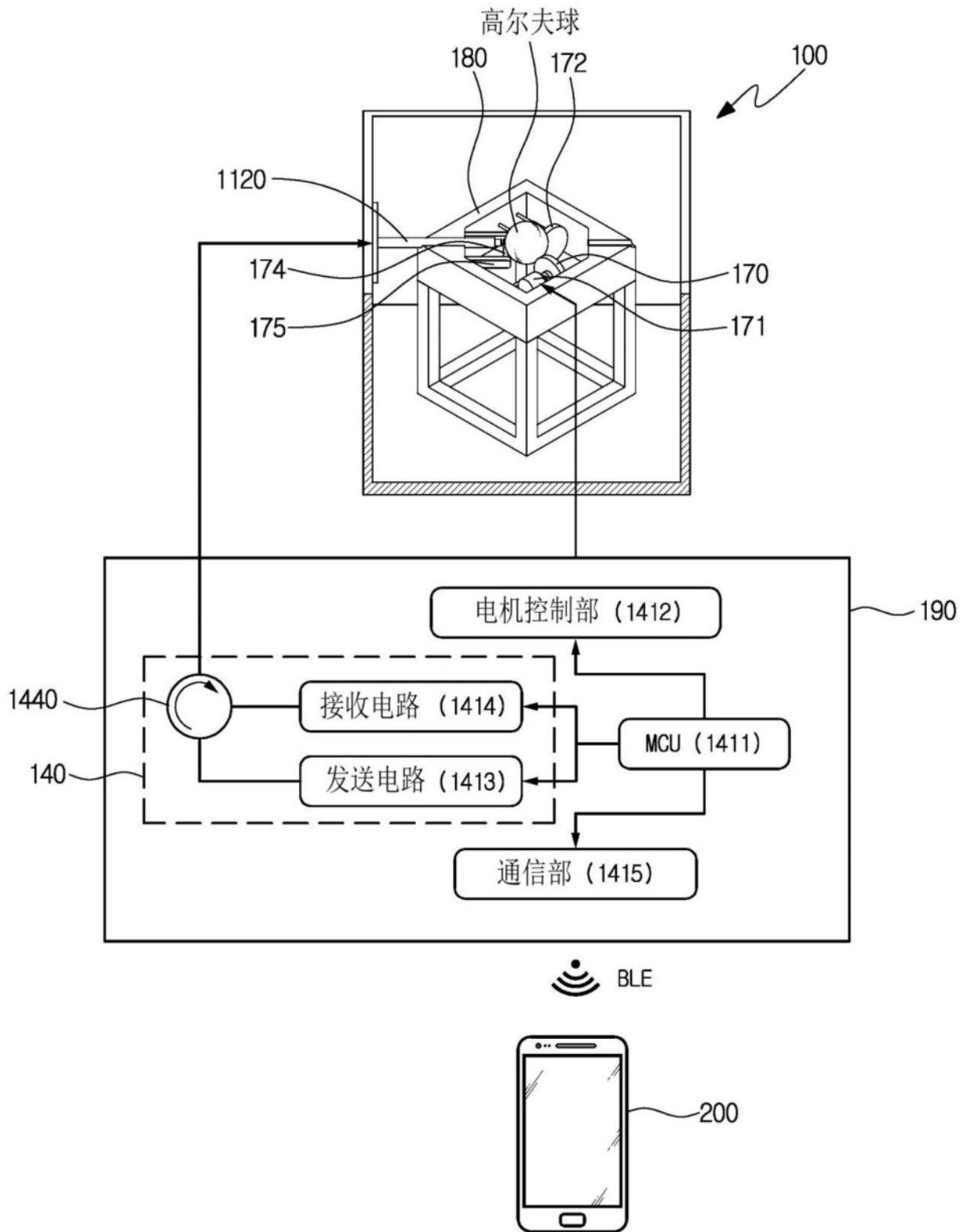


图8

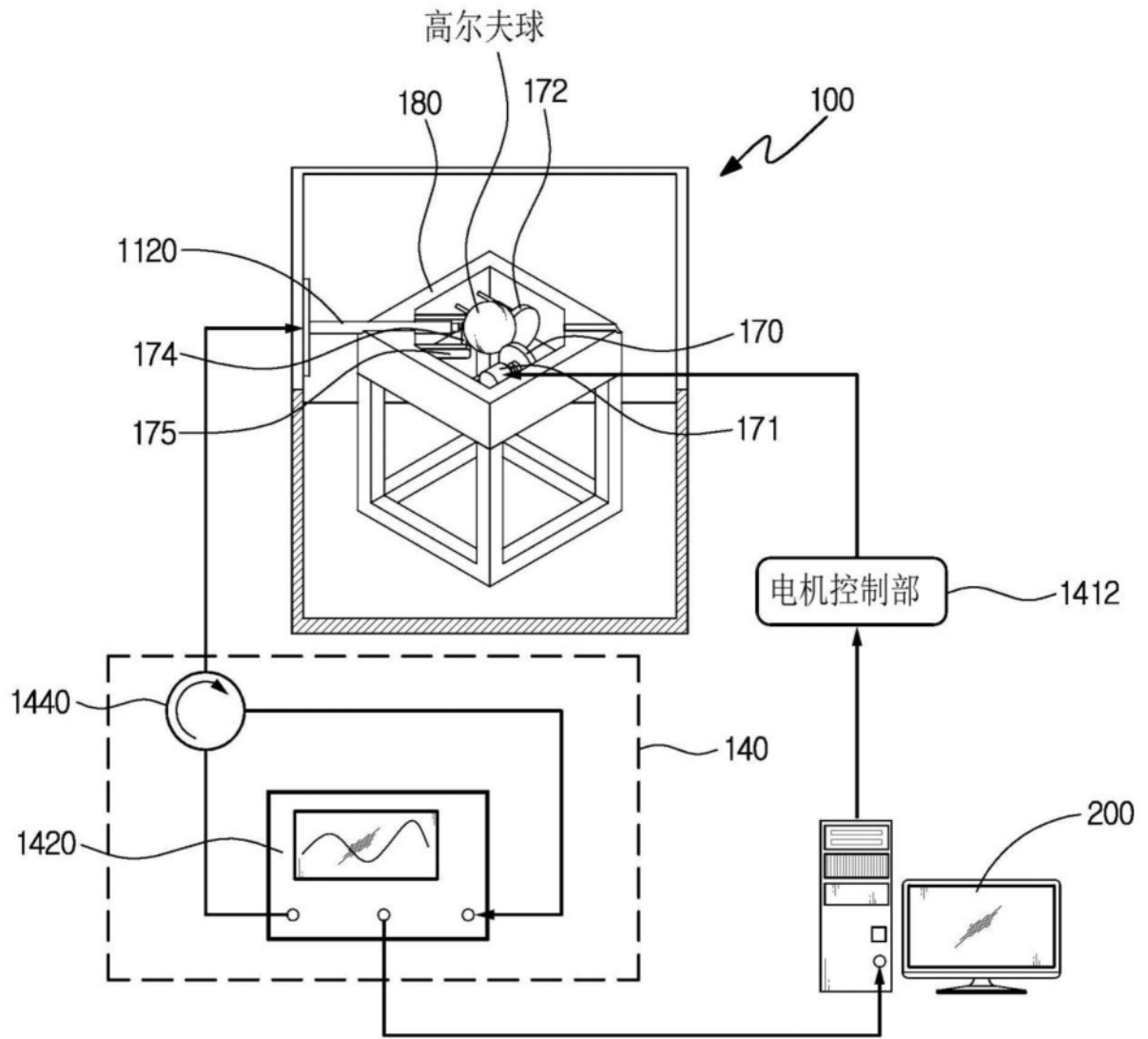


图9

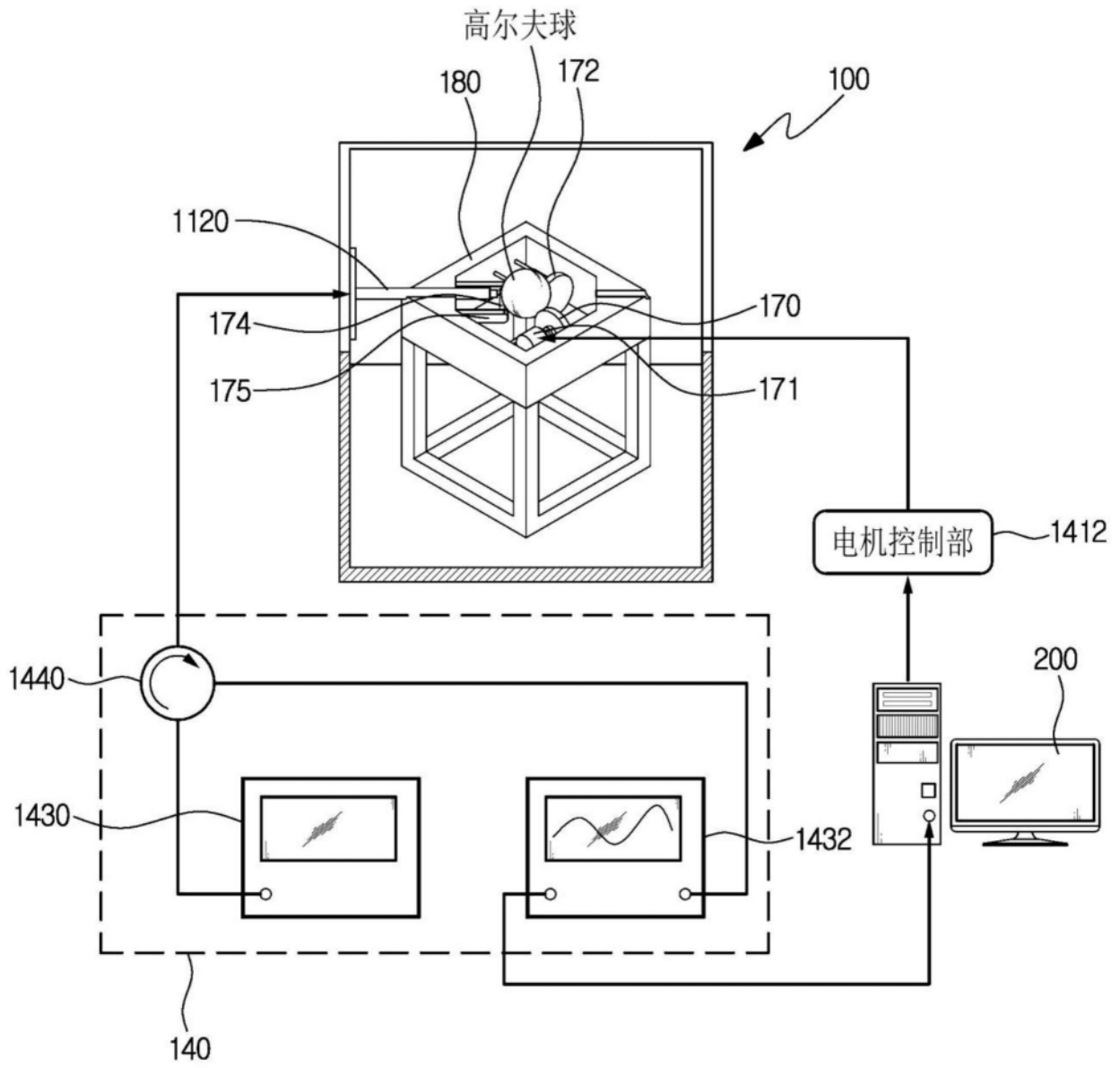


图10

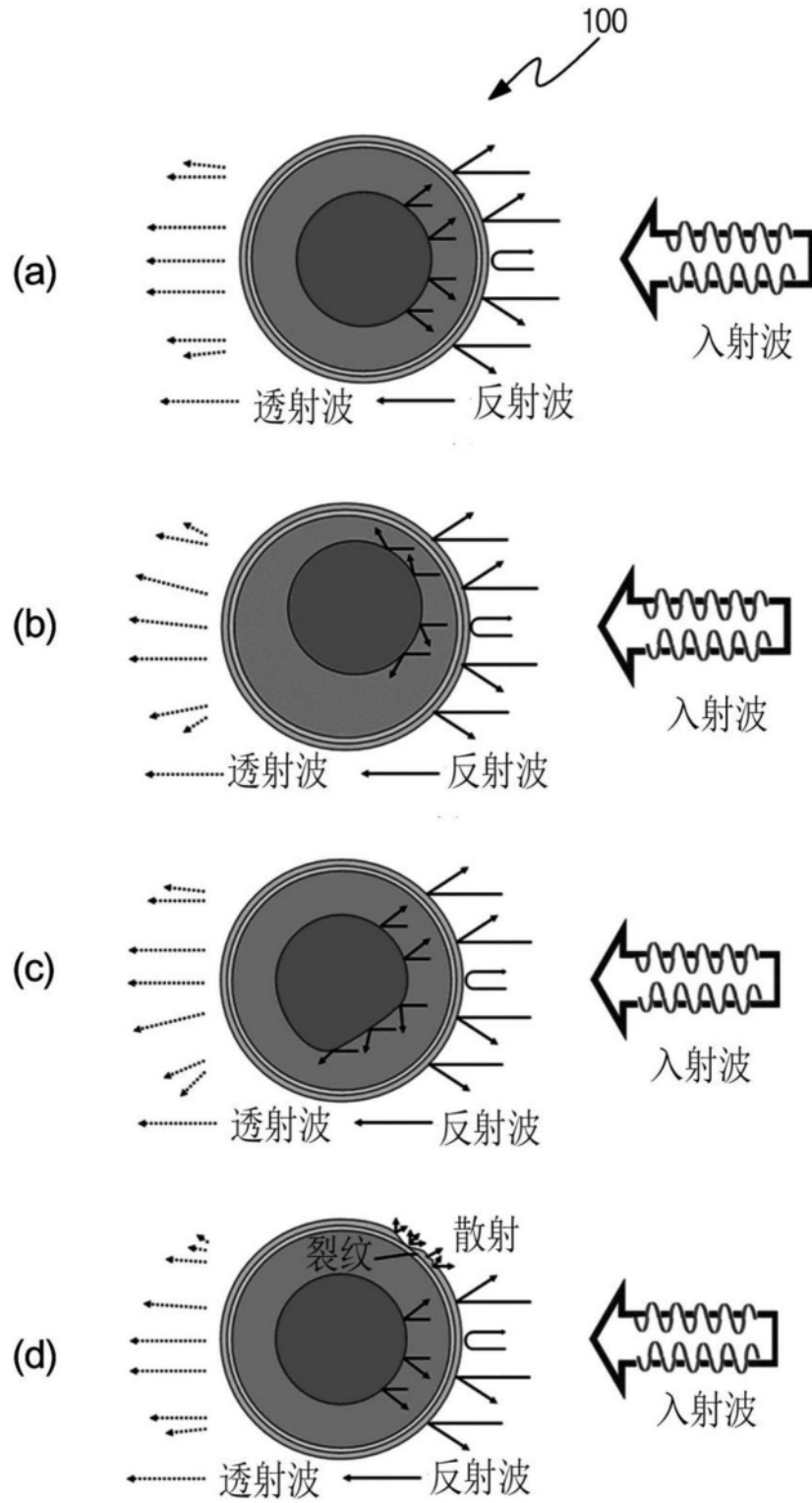


图11

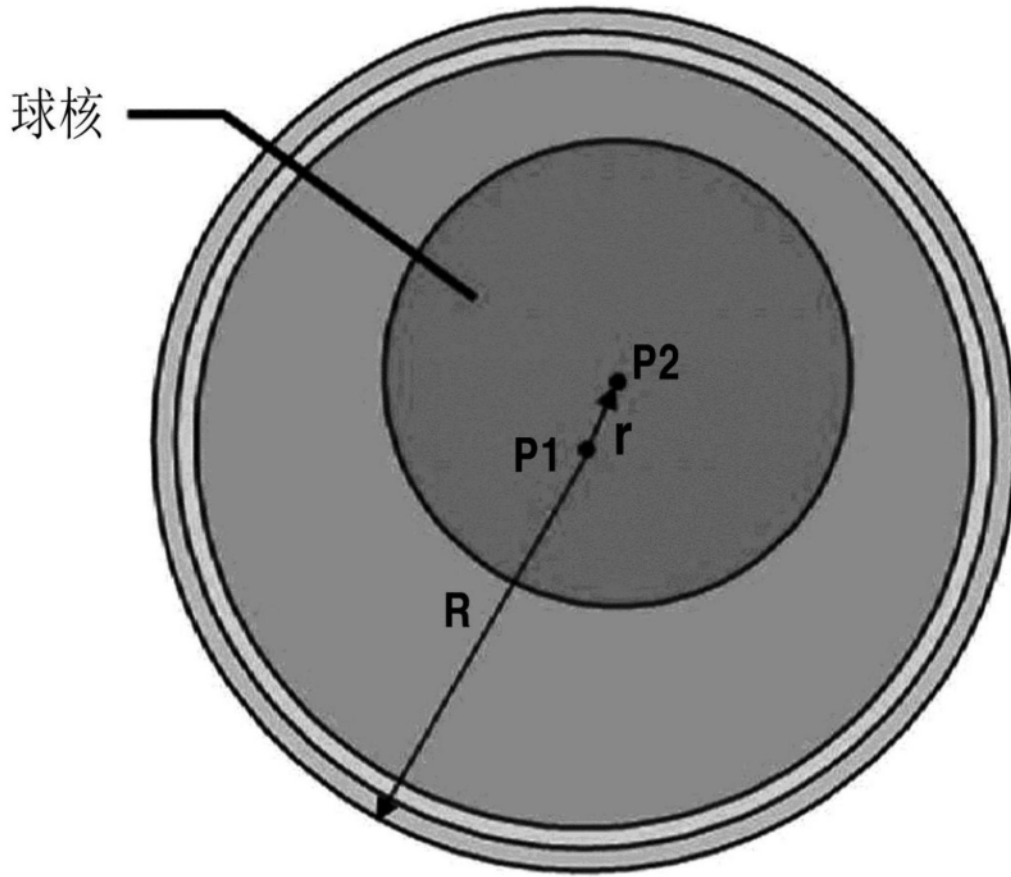


图12

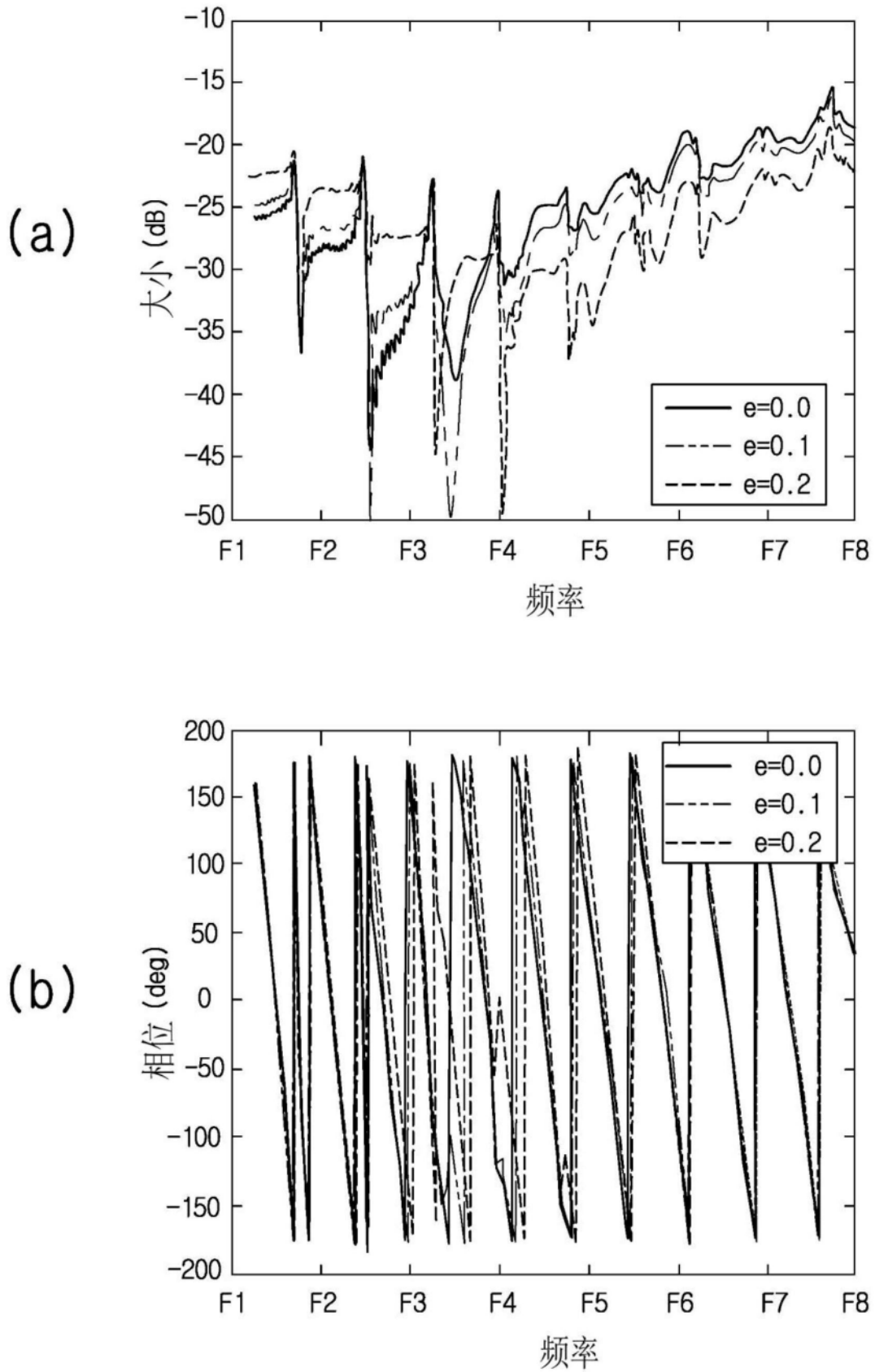


图13

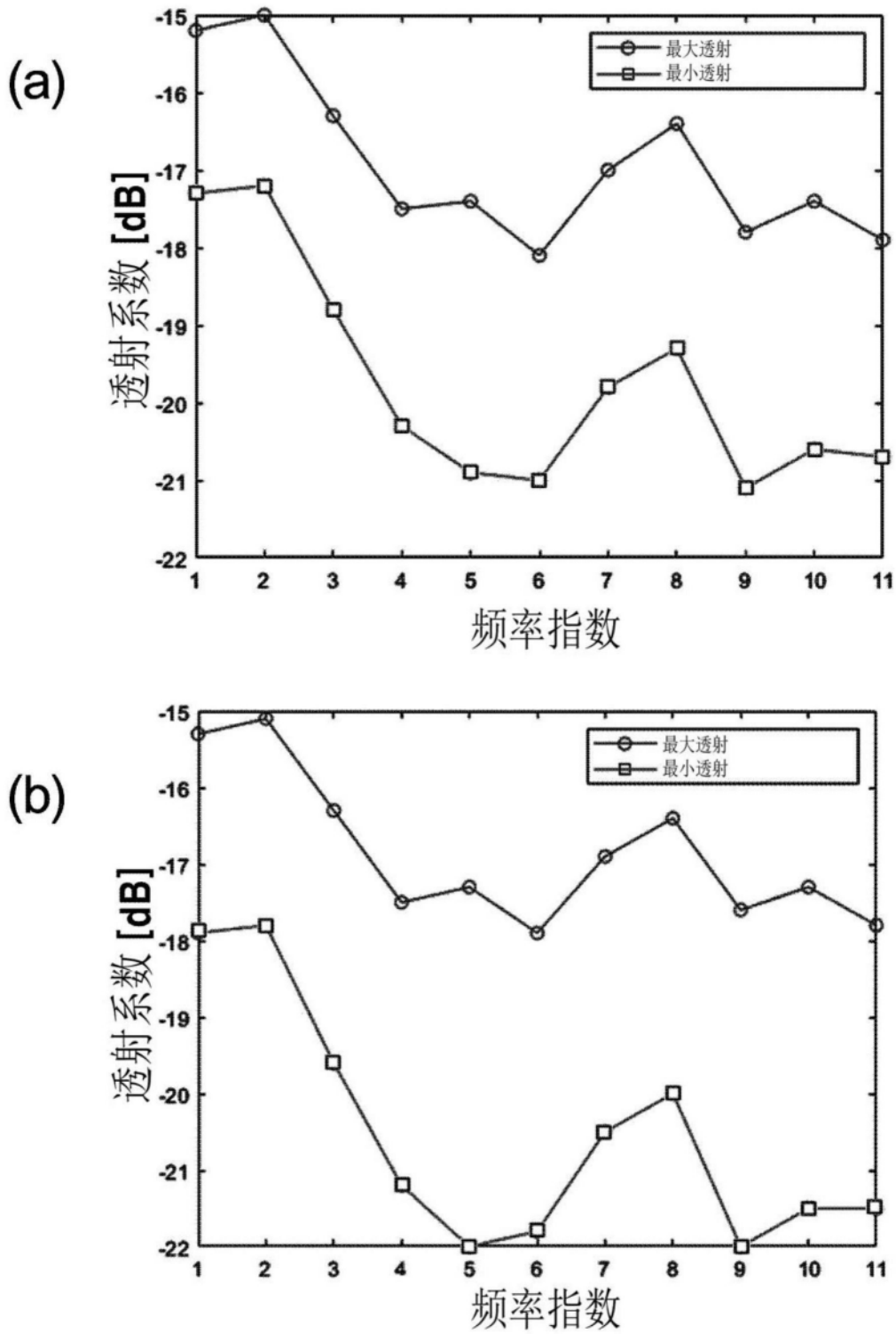


图14

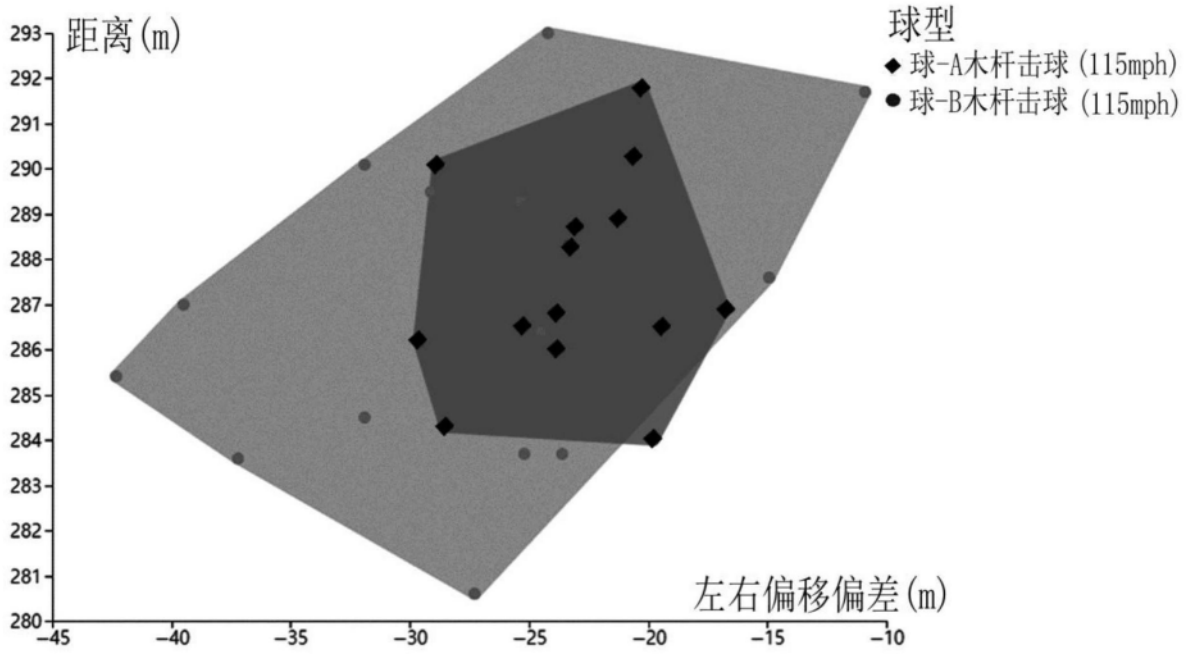


图15

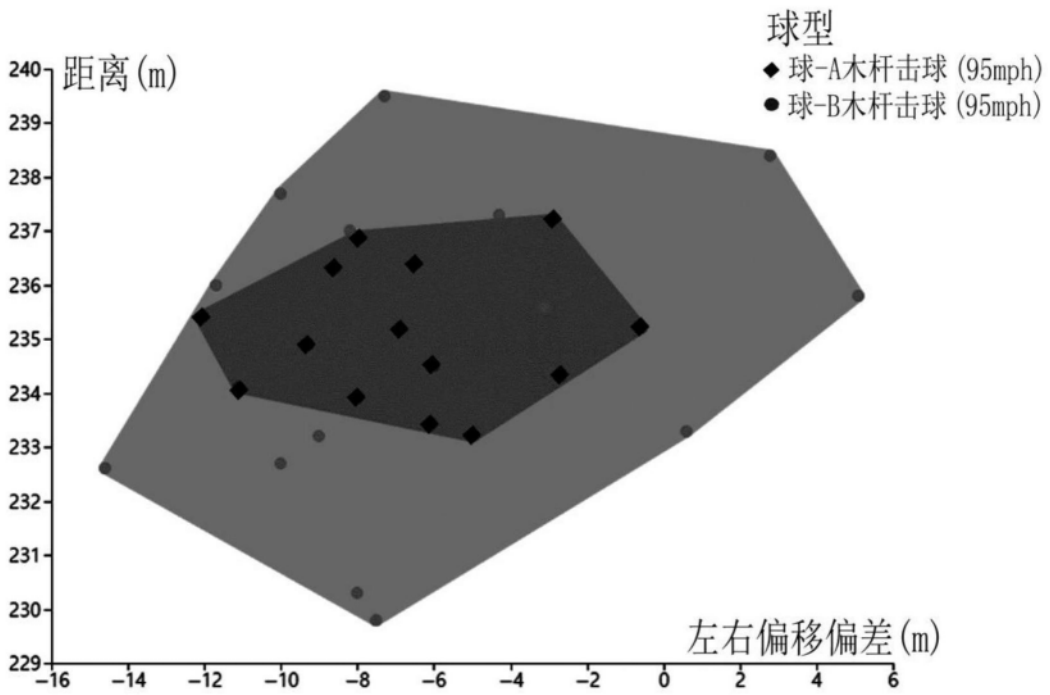


图16

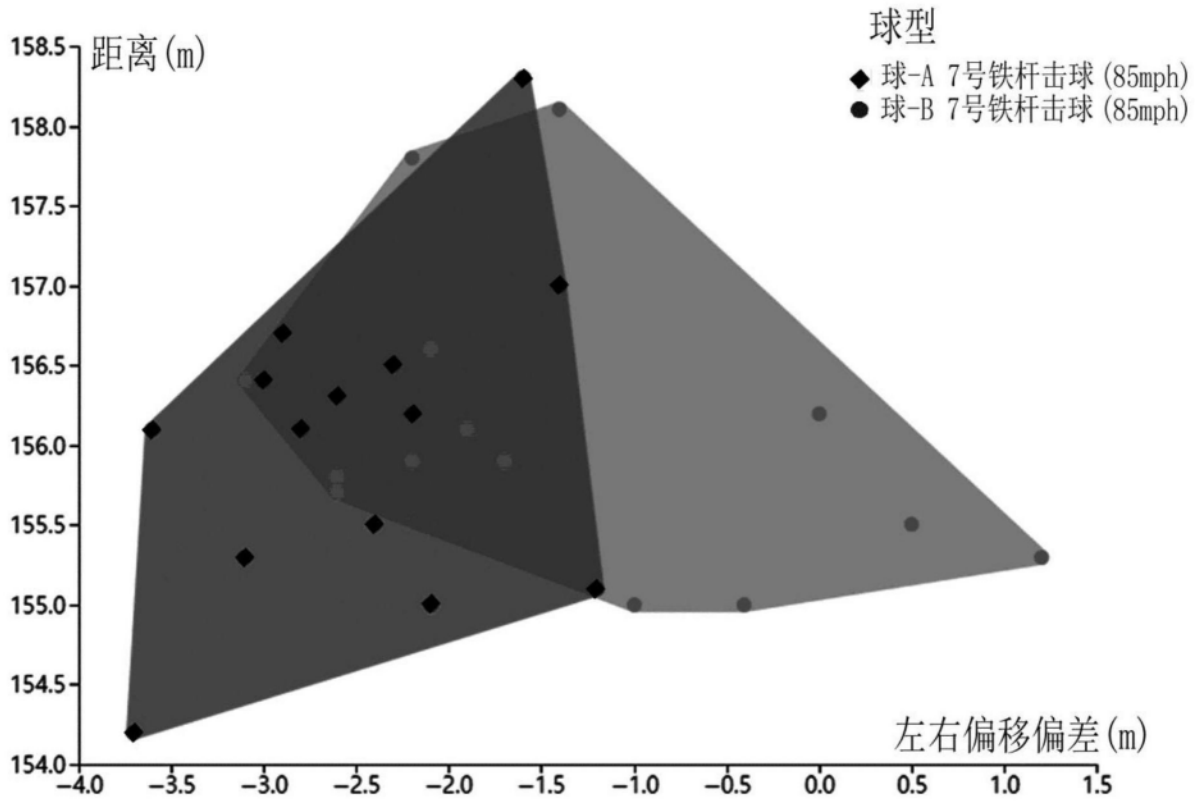


图17

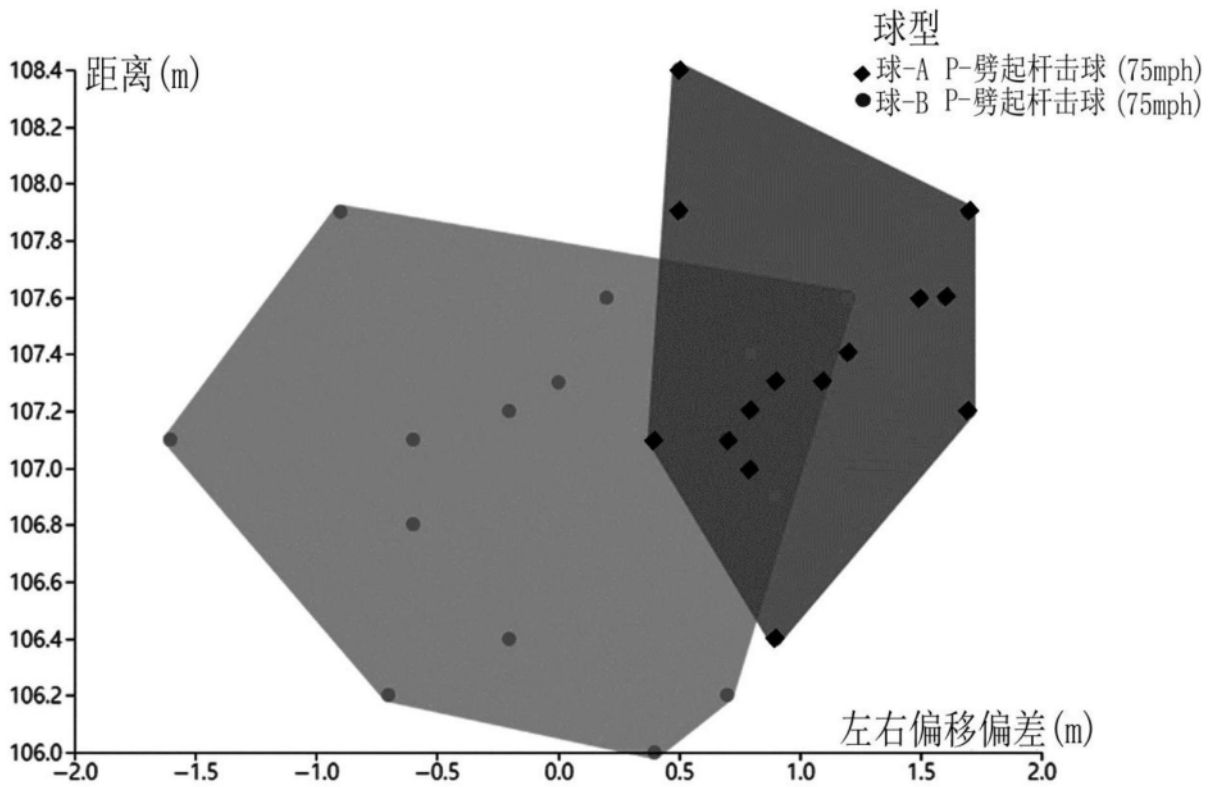


图18