



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111289809 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 05

(21) 申请号 202010123222.8

审查员 李妍臻

(22) 申请日 2020.02.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111289809 A

(43) 申请公布日 2020.06.16

(73) 专利权人 佳思科技有限公司
地址 中国台湾高雄市
专利权人 扬博科技股份有限公司

(72) 发明人 黄荣书 叶柏榕 苏胜义 乔鸿培
李子胜 蔡宪毅 吴俞宏 邱宗文

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314
专利代理师 程伟 王锦阳

(51) Int. Cl.

G01R 29/10 (2006.01)

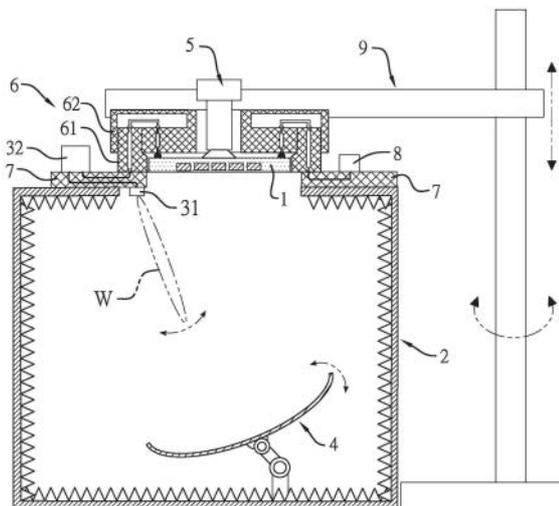
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统

(57) 摘要

一种量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统,其包括一微波暗室、一射频量测设备、一馈源天线、一芯片吸取装置及一封装测试基座。该封装测试基座包括可相接合或分开的一第一基座部及一第二基座部。该第一基座部固定地设置在该微波暗室的顶板上方。该芯片吸取装置穿过该第二基座部定义出的一通孔,该芯片吸取装置与该第二基座部连动,当该第二基座部与该第一基座部相接合时,该射频量测设备依序通过该第一基座部、该第二基座部电连接该封装天线以量测该封装天线的一射频传导特性参数,并且,该射频量测设备还电连接该馈源天线以量测该封装天线的一辐射特性。



1. 一种量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统,包括:

—微波暗室,其包括一地板及一面对该地板的顶板,该顶板包括一射频窗户;

—射频量测设备;

—馈源天线,其设置于微波暗室内;

—芯片吸取装置,以吸力取放及移动一封装天线;及

—封装测试基座,包括能够相接合或分开的一第一基座部及一第二基座部,该第一基座部固定地设置在该微波暗室的顶板上方,该第一基座部呈一环状并界定出一第一通孔,该第一通孔与该射频窗户在该地板的法线方向上相重叠,该第二基座部界定出一第二通孔,该芯片吸取装置穿伸过该第二基座部的第二通孔,该芯片吸取装置与该第二基座部连动,当该第二基座部与该第一基座部相接合时,该射频量测设备通过该第一基座部与该第二基座部电连接该封装天线以量测该封装天线的一射频传导特性参数,并且,该射频量测设备还电连接该馈源天线以量测该封装天线的一辐射特性参数,此外,当该馈源天线及该封装天线的其中一者作为发射天线时,另一者对应地作为接收天线;

其中,该第一基座部包括一第一探针,该第二基座部包括一第一转接板及一第二探针,该第一转接板包括一第一传输线,该第一传输线的其中一端与该第二探针恒保持实体接触而电连接,而当该第二基座部与该第一基座部相接合时,该第一传输线的另一端与该第一探针的实体接触而电连接。

2. 如权利要求1所述的量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统,其中,该第二基座部围绕界定出一接合凹槽,该接合凹槽供容置该第一基座部,该接合凹槽供该第二基座部活动地与该第一基座部相接合或分开。

3. 如权利要求1所述的量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统,其中,该第一基座部还包括一第三探针,该第二基座部还包括一第二转接板及一第四探针,该第二转接板包括一第二传输线,该第二传输线的其中一端与该第四探针恒保持实体接触而电连接,而当该第二基座部与该第一基座部相接合时,该第二传输线的另一端与该第三探针实体接触而电连接。

4. 如权利要求1所述的量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统,该综合系统还包括一测试载板,该测试载板设置于该第一基座部与该微波暗室的顶板之间,且该测试载板包括一第三传输线及一第四传输线,该第三传输线电连接于该射频量测设备与该馈源天线之间,该第四传输线电连接于该射频量测设备与该第一探针之间。

5. 如权利要求1所述的量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统,该综合系统还包括一反射镜,该反射镜设置在该微波暗室内的地板上,该反射镜将来自该馈源天线的一非均匀平面波反射成朝向该射频窗户的一均匀平面波。

6. 如权利要求5所述的量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统,其中,该反射镜能够转动。

7. 如权利要求1所述的量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统,其中,该馈源天线是波束能够控制的阵列天线。

8. 如权利要求1所述的量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统,该综合系统还包括设置在该第一基座部上方的一基频量测设备,当该第二基座部与该第一基座部相接合时,该基频量测设备通过该第一基座部与该第二基座部电连接该封装天线以量测该封装天

线的基频特性参数。

9. 如权利要求1所述的量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统,其中,该第二基座部及该芯片吸取装置安装在一机械手臂,该机械手臂用以抓取移动该第二基座部及该芯片吸取装置。

量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统

技术领域

[0001] 本发明关于一种量测系统,特别是一种量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统。

背景技术

[0002] 随着移动通信技术的演变与多元化应用,现有一种将天线集成到芯片封装中的天线模块,称为“封装天线 (Antenna in Package, AiP)”。在封装天线的开发过程中,需要利用一封装测试基座 (SKT) 检测封装天线的传导电性参数。在进行检测时,是将该封装天线设置在该封装测试基座上,并以探针直接接触封装天线的接脚以与封装天线构成电性连接,再通过测试信号的传递与量测,以进行该封装天线的传导电性测试。

[0003] 实务上,封装天线不只要接受传导电性测试,更需进一步进行辐射特性参数的量测,其中,所述辐射特性参数可例如为空中下载技术 (Over-The-Air Technology, OTA) 的各项参数。然而,基于传统封装测试基座的先天上的功能限制,传统封装测试基座只能用来进行封装天线的传导电性测试,其无法用来量测封装天线的辐射特性参数。由此可见,当封装天线在通过传统封装测试基座的传导电性测试之后,需从传统封装测试基座卸下,另再装上一辐射特性测试装置 (例如智能手机),才能利用该辐射特性测试装置对该封装天线进行辐射特性的各项参数量测。

[0004] 如此一来,当封装天线安装在传统封装测试基座时,只能进行传导电性测试,无法同时进行辐射特性参数量测;另一方面,将封装天线设置在辐射特性测试装置中才进行整机OTA参数量测,若OTA测试后发现效能不佳,必须修改封装天线的设计,而修改设计后的封装天线仍须再次安装至传统封装测试基座以进行传导电性测试,通过后再另外安装到辐射特性测试装置进行OTA参数量测。

[0005] 综上所述,因为传统封装测试基座的功能限制,其只能供进行传导电性测试,而为了让封装天线进行辐射特性的参数量测,必须另外使用辐射特性测试装置。通过传统封装测试基座与辐射特性测试装置分开量测传导电性参数与辐射特性参数,整体而言让封装天线的检测时程无法进一步缩短,相对延宕封装天线的开发时程。

发明内容

[0006] 为了解决前述已知技术的问题,本发明提出一种量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统,用以量测封装天线,以期克服背景技术所述已知技术造成延宕封装天线 (AiP) 的开发时程的技术问题。

[0007] 本发明量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统包括:

[0008] 一微波暗室,其包括一地板及一面对该地板的顶板,该顶板包括一射频窗户;

[0009] 一射频量测设备;

[0010] 一馈源天线,其设置于该微波暗室内;

[0011] 一芯片吸取装置,以吸力取放及移动一封装天线;及

[0012] 一封装测试基座,包括能够相接合或分开的一第一基座部及一第二基座部,该第一基座部固定地设置在该微波暗室的顶板上方,该第一基座部呈一环状并界定出一第一通孔,该第一通孔与该射频窗户在该地板的法线方向上相重叠,该第二基座部界定出一第二通孔,该芯片吸取装置穿伸过该第二基座部的第二通孔,该芯片吸取装置与该第二基座部连动,当该第二基座部与该第一基座部相接合时,该射频量测设备通过该第一基座部与该第二基座部电连接该封装天线以量测该封装天线的一射频传导特性参数,并且,该射频量测设备还电连接该馈源天线以量测该封装天线的一辐射特性参数,此外,当该馈源天线及该封装天线的其中一者作为发射天线时,另一者对应地作为接收天线。

[0013] 较佳地,该第二基座部围绕界定出一接合凹槽,该接合凹槽供容置该第一基座部,该接合凹槽供该第二基座部活动地与该第一基座部相接合或分开。

[0014] 较佳地,该第一基座部包括一第一探针,该第二基座部包括一第一转接板及一第二探针,该第一转接板包括一第一传输线。该第一传输线的其中一端与该第二探针的其中一端恒保持实体接触而电连接,该第二探针的另一端用以电连接该封装天线。而当该第二基座部与该第一基座部相接合时,该第一传输线的另一端与该第一探针实体接触而电连接。

[0015] 较佳地,该第一基座部还包括一第三探针,该第二基座部还包括一第二转接板及一第四探针,该第二转接板包括一第二传输线。该第二传输线的其中一端与该第四探针的其中一端恒保持实体接触而电连接,该第四探针的另一端用以电连接该封装天线。而当该第二基座部与该第一基座部相接合时,该第二传输线的另一端与该第三探针实体接触而电连接。

[0016] 较佳地,该综合系统还包括一测试载板。该测试载板设置于该第一基座部与该微波暗室的顶板之间,且该测试载板包括一第三传输线及一第四传输线,该第三传输线电连接于该射频量测设备与该馈源天线之间,该第四传输线电连接于该射频量测设备与该第一探针之间。

[0017] 较佳地,该综合系统还包括一反射镜。该反射镜设置在该微波暗室内的地板上,该反射镜将来自该馈源天线的一非均匀平面波反射成朝向该射频窗户的一均匀平面波。

[0018] 较佳地,该反射镜能够转动。

[0019] 较佳地,该馈源天线是波束能够控制阵列天线。

[0020] 较佳地,该综合系统还包括设置在该第一基座部上方的一基频量测设备,当该第二基座部与该第一基座部相接合时,该基频量测设备通过该第一基座部与该第二基座部电连接该封装天线以量测该封装天线的基频特性参数。

[0021] 较佳地,该第二基座部及该芯片吸取装置安装在一机械手臂。该机械手臂用以抓取移动该第二基座部及该芯片吸取装置。

[0022] 基于封装天线需通过导电性测试与辐射特性测试的需求,本发明克服传统封装测试基座的功能限制而只能供进行导电性测试的技术瓶颈,本发明的效果在于:当可移动的该第二基座部与该第一基座部相接合时,该射频量测设备同时电连接该封装天线与该馈源天线,由此,本发明除了量测该封装天线的射频传导特性参数(例如S参数)之外,并且,该射频量测设备更可驱动该馈源天线以量测该封装天线的辐射特性参数(例如OTA的相关参数)。因此,本发明通过用一套综合系统就可以同时量测射频传导特性参数以及辐射特性

参数,而非如已知技术需分开量测射频传导特性参数以及辐射特性参数,和已知技术相比,本发明可有效缩短封装天线的开发时程。

[0023] 另一方面,如前所述的该基频量测设备也可通过该第一基座部及该第二基座部电连接该封装天线,以量测该封装天线的基频特性参数(例如直流、基频或中频信号位准验证及供给),因此本发明进一步通过该基频量测设备的设置,用一套综合系统就可以同时量测(1)、射频传导特性参数;(2)、辐射特性参数;及(3)、基频特性参数,从而解决背景技术的缺点,有效缩短封装天线的开发时程。

附图说明

[0024] 图1是本发明较佳实施例的芯片吸取装置吸取封装天线时,连同第二基座部移动至第一基座部的第一剖视示意图。

[0025] 图2是本发明较佳实施例的芯片吸取装置吸取封装天线时,连同第二基座部移动至第一基座部的第二剖视示意图。

[0026] 图3是本发明较佳实施例的使用状态剖视示意图。

[0027] 图4是本发明较佳实施例的俯视示意图。

[0028] 图5是本发明较佳实施例的第二基座部安装在机械手臂的示意图。

具体实施方式

[0029] 参阅图1至图3,本发明量测封装天线的传导及辐射特性的综合系统用以量测一封装天线1,本发明的较佳实施例包括一微波暗室2、一射频量测单元、一芯片吸取装置5与一封装测试基座6,或者在其他实施例中,本发明综合系统可进一步包含一反射镜4、一测试载板7及/或一基频量测设备8。为方便说明,本发明图1至图3及图5全部呈现微波暗室2、射频量测单元、芯片吸取装置5、封装测试基座6、反射镜4、测试载板7及基频量测设备8的构造。

[0030] 该微波暗室2包括一地板21及一间隔地平行面对该地板21的顶板22,该顶板22包括一射频窗户221(RF Window)以让电磁波通过;举例来说,该射频窗户221可为开口,该射频窗户221的开口空间具有空气以供电磁波通过,或者该射频窗户221可供设置非金属材料,或低介电常数及低损耗的泡沫塑料、塑料等物体。

[0031] 该射频量测单元包括一馈源天线31及一射频量测设备32,该馈源天线31位于该微波暗室2内且电连接该射频量测设备32,可由该射频量测设备32驱动该馈源天线31辐射电磁波,其中,该馈源天线31所发出的电磁波可直接或经反射而朝着该射频窗户221前进。本发明的实施例是采用反射方式,该反射镜4设置在该微波暗室2内的地板21上,该反射镜4的功效在于将来自该馈源天线31的一非均匀平面波W(如图3所示)反射成朝向该射频窗户221的一均匀平面波。其中,该馈源天线31是波束可控制阵列天线或喇叭天线,该反射镜4可对该馈源天线31转动,以控制该反射镜4反射出电磁波束的角度。

[0032] 该芯片吸取装置5以吸力取放及移动该封装天线1,该芯片吸取装置5包括一抽气机51、一真空吸管52及一连接该真空吸管52的吸嘴53。

[0033] 该封装测试基座6包括可相接合或分开的一第一基座部61及一第二基座部62。该第一基座部61固定地设置在该微波暗室2的顶板22上方,该第一基座部61呈一矩形环状并界定出一第一通孔611,该第一通孔611可为矩形通孔,该第一通孔611与该射频窗户221在

该地板21的法线方向上相重叠而可彼此连通,该第二基座部62如图4所示界定出一第二通孔621,该第二通孔621可为矩形通孔,该芯片吸取装置5的真空吸管52穿伸过该第二基座部62定义出的第二通孔621,该芯片吸取装置5与该第二基座部62相结合而连动,当该第二基座部62与该第一基座部61如图3所示相接合时,该射频量测设备32依序通过该第一基座部61、该第二基座部62电连接该封装天线1以量测该封装天线1的一射频传导特性参数,并且,该射频量测设备32还电连接该馈源天线31以量测该封装天线1的一辐射特性参数,此外,当该馈源天线31及该封装天线1的其中一者作为发射天线时,另一者对应地作为接收天线。

[0034] 该第二基座部62围绕界定出一接合凹槽622,该接合凹槽622可供容置该第一基座部61,故该接合凹槽622供该第二基座部62活动地与该第一基座部61相接合或分开。

[0035] 该第一基座部61包括一第一探针612,该第一探针612的一端可外露在该第一基座部61的表面(顶面)。该第二基座部62包括一第一转接板623与一第二探针624。该第一转接板623包括一第一传输线6231。该第一传输线6231的其中一端与该第二探针624的其中一端恒保持实体接触而电连接,该第二探针624的另一端用以电连接该封装天线1,该第一传输线6231的另一端外露在该第二基座部62的接合凹槽622。前述中,该第一探针612外露于该第一基座部61表面的一端的位置对应于该第一传输线6231外露在该第二基座部62接合凹槽622的一端的位置,故当该第二基座部62与该第一基座部61相接合时,该第一传输线6231的所述外露的一端与该第一探针612的所述外露的一端实体接触而电连接。

[0036] 如前所述的该测试载板7可设置于该第一基座部61与该微波暗室2的顶板22之间,该测试载板7可部分延伸在该射频窗户221上方以供设置该馈源天线31,该测试载板7界定出一载板通孔700,该第一通孔611、该载板通孔700与该射频窗户221在该地板21的法线方向上相重叠而可彼此连通,该测试载板7包括一第三传输线71及一第四传输线72,该第三传输线71电连接于该射频量测设备32的一第一传输插口321与该馈源天线31之间,该第四传输线72电连接于该射频量测设备32的一第二传输插口322与该第一探针612之间。

[0037] 参阅图4,该封装测试基座6的矩形外框尺寸大约为 $40 \times 40\text{mm}^2$,该测试载板7的矩形外框尺寸大约为 $500 \times 500\text{mm}^2$ 。

[0038] 图5是本发明的第二基座部62及芯片吸取装置5安装在一机械手臂9的示意图,该机械手臂9用以抓取移动该第二基座部62及该芯片吸取装置5,以使该第一基座部61和该第二基座部62彼此结合及分离。

[0039] 以下举例说明本发明较佳实施例的运行方式,首先如图1以芯片吸取装置5先从IC脆盘(图未示出)中吸取一颗尚未测试的封装天线1,接着,如图1与图2所示,该第二基座部62与该芯片吸取装置5一起连动地移到该第一基座部61的上方,且该封装天线1对准该第一基座部61的中央处的第一通孔611,供该封装天线1的位置对应于该射频窗户221,最后,如图3所示,该第二基座部62与该芯片吸取装置5下压,该第一基座部61与该第二基座部62卡接在一起,该射频量测设备32通过该第三传输线71电连接该馈源天线31,该馈源天线31朝向该反射镜4的辐射出非均匀平面波,凹面的该反射镜4将来自该馈源天线31的非均匀平面波反射成朝向位于该射频窗户221上的该封装天线1,该封装天线1作为接收天线,将接收到的均匀平面电磁波转换成一射频接收信号依序通过该第二探针624、该第一转接板623的第一传输线6231、该第一探针612及该第四传输线72传输到该射频量测设备32以量得该封装

天线1的辐射特性参数,例如天线增益;并且,该射频量测设备32除了如前所述量测该封装天线1的辐射特性参数之外,该射频量测设备32可以是一台网络分析仪(network analyzer)或是内建信号产生器与频谱分析仪的设备,还可以依序通过该第四传输线72、该第一探针612、该第一转接板623的第一传输线6231及该第二探针624以传导的方式量测该封装天线1的射频传导特性参数,例如S参数。

[0040] 本发明前述实施例的效果在于:当可移动的该第二基座部62与该第一基座部61相接合时,该射频量测设备32依序通过该第一基座部61、该第二基座部62电连接被该芯片吸取装置5吸取的该封装天线1,以量测该封装天线1的射频传导特性参数(例如S参数),并且,该射频量测设备32还电连接该馈源天线31以量测该封装天线1的辐射特性参数(例如OTA的相关参数),因此本发明用一套综合系统就可以量测(1)、射频传导特性参数;及(2)、辐射特性参数,从而解决背景技术的缺点,有效缩短AiP的开发时程。

[0041] 此外,本发明的另一实施例中,如前所述的该基频量测设备8可设置在该第一基座部61上方,当该第一基座部61与该第二基座部62相结合时,该基频量测设备8可通过该第一基座部61与该第二基座部62电连接该封装天线1,以进行该封装天线1的基频量测。其中,该第一基座部61还包含一第三探针613,该第三探针613的一端可外露在该第一基座部61的表面(顶面),该第二基座部62还包括一第二转接板625及一第四探针626,该第二转接板625包括一第二传输线6251。该第二传输线6251的其中一端与该第四探针626的其中一端恒保持实体接触而电连接,该第四探针626的另一端用以电连接该封装天线1,该第二传输线6251的另一端外露在该第二基座部62的接合凹槽622。该基频量测设备8可设置在该测试载板7上,该测试载板7还包括一第五传输线73,该第五传输线73电连接在该基频量测设备8与该第一基座部61的第三探针613的另一端之间。

[0042] 前述中,因为该第三探针613外露于该第一基座部61表面的一端的位置对应于该第二传输线6251外露在该第二基座部62接合凹槽622的一端的位置,故当该第一基座部61与该第二基座部62如图3卡接在一起时,该第二传输线6251的所述外露的一端与该第三探针613的所述外露的一端实体接触而电连接,此时该基频量测设备8依序通过第五传输线73、该第三探针613、该第二传输线6251、该第四探针626电连接该封装天线1,以量取该封装天线1的基频特性参数,例如直流位准验证及供给。

[0043] 本发明除了量测该封装天线1的射频传导特性参数(例如S参数)以及该封装天线1的辐射特性参数(例如OTA的相关参数)之外,通过进一步设置的该基频量测设备8,该基频量测设备也电连接该封装天线1,以量测该封装天线1的基频特性参数(例如直流、基频或中频信号位准验证及供给),因此本发明用一套系统就可以量测(1)、射频传导特性参数; (2)、辐射特性参数;及(3)、基频特性参数,从而解决背景技术的缺点,有效缩短AiP的开发时程。

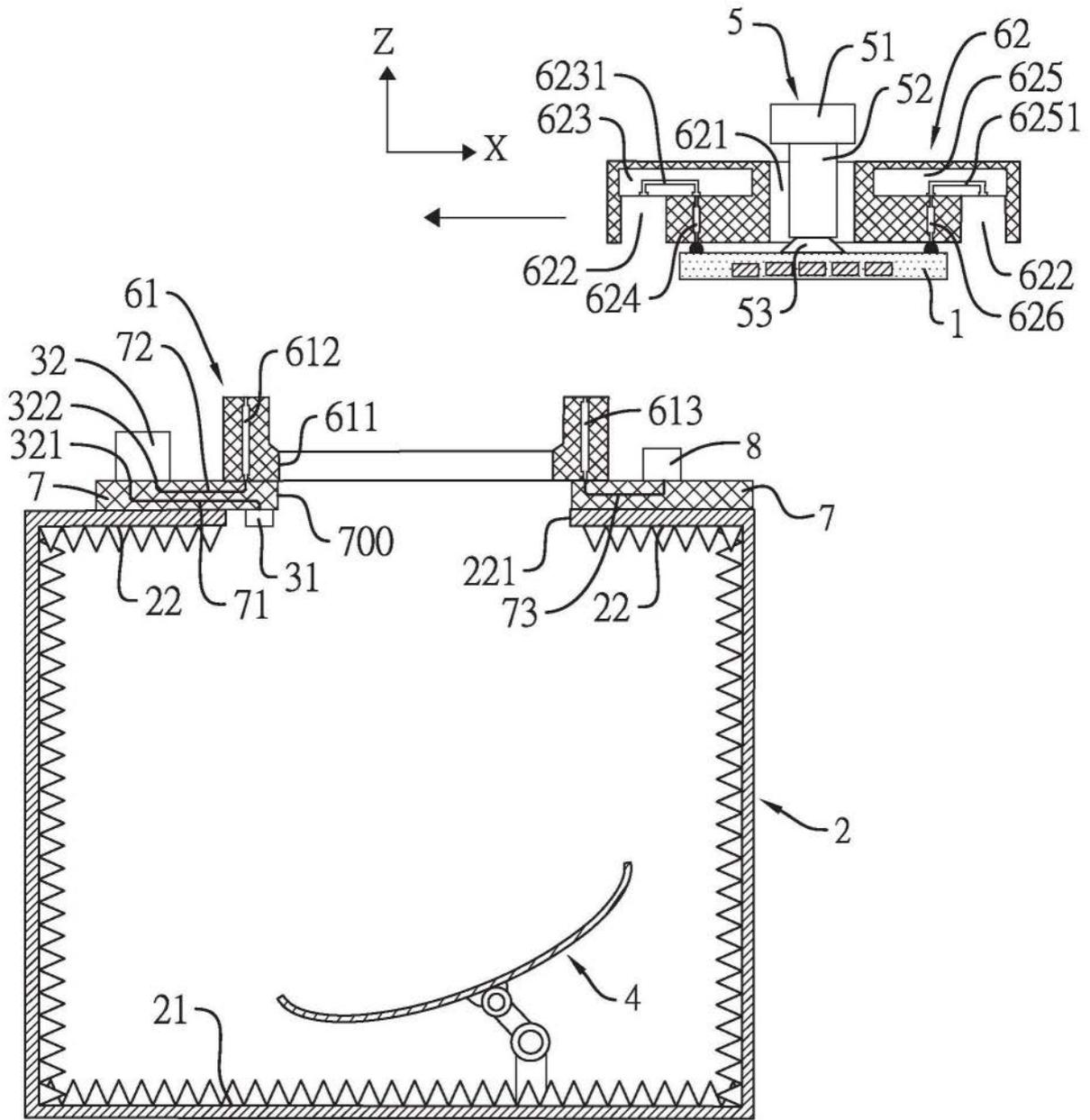


图1

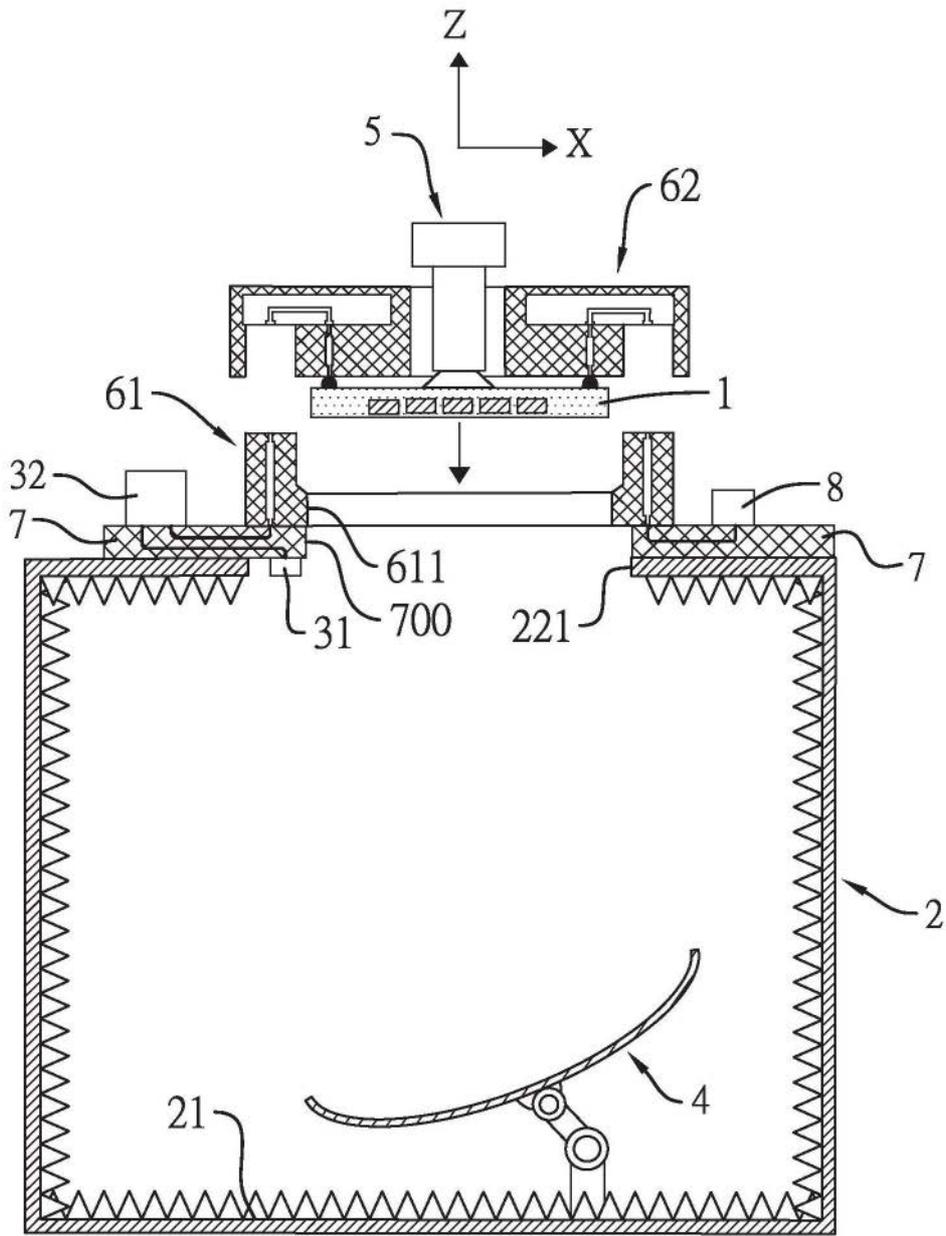


图2

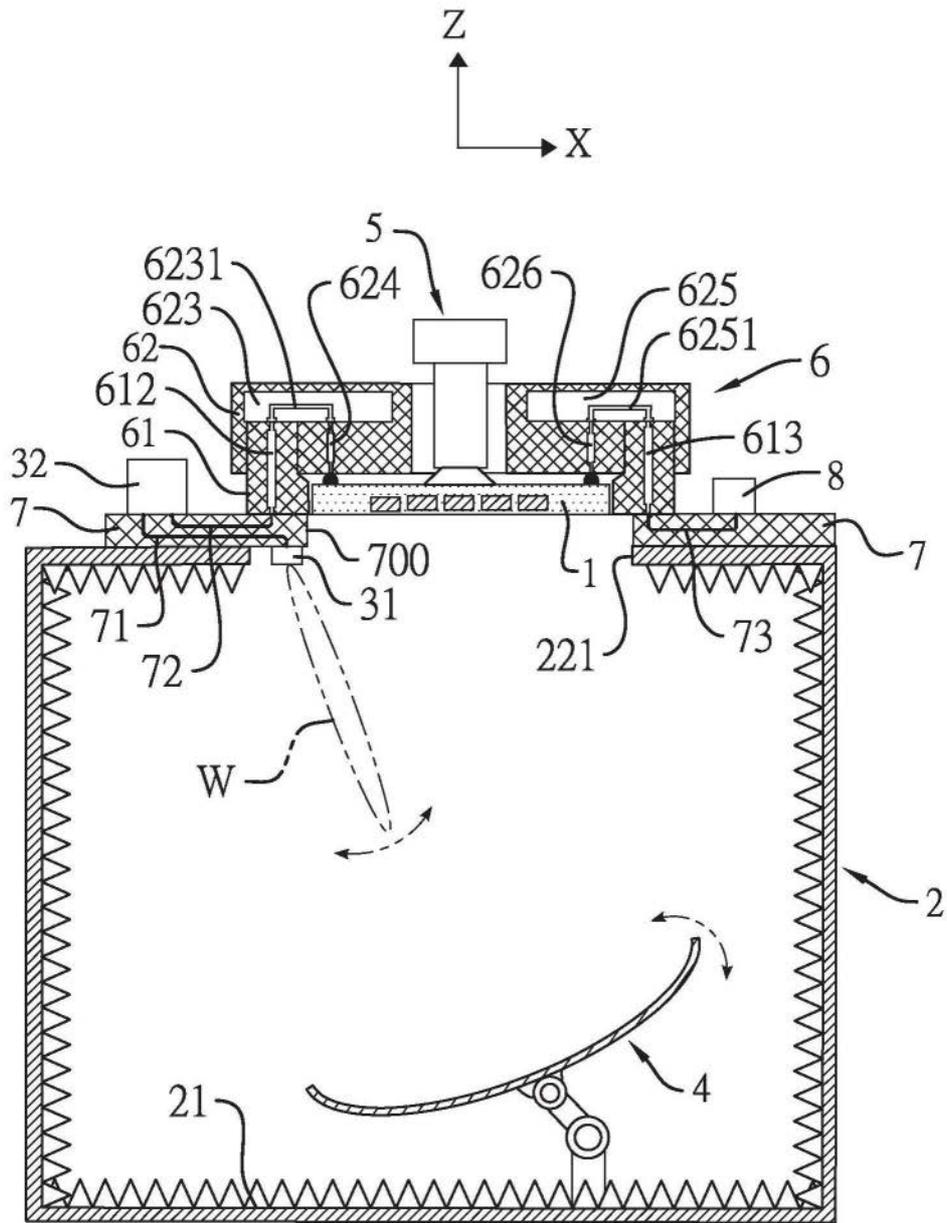


图3

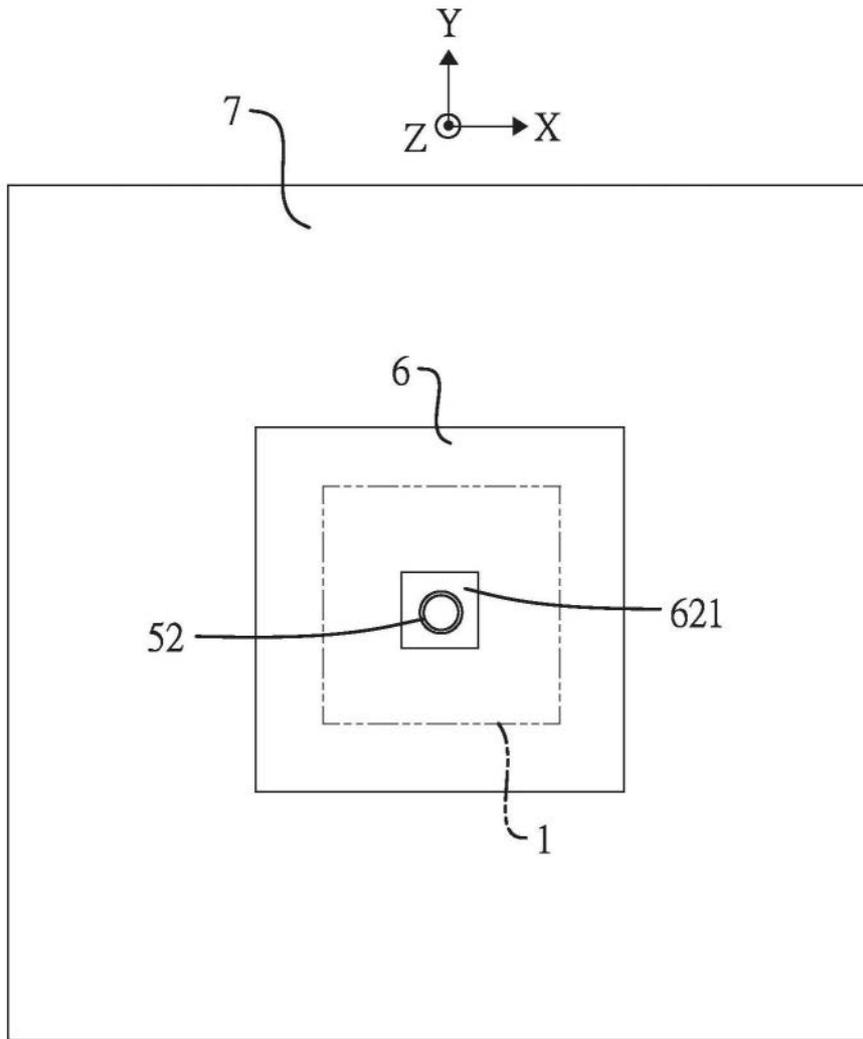


图4

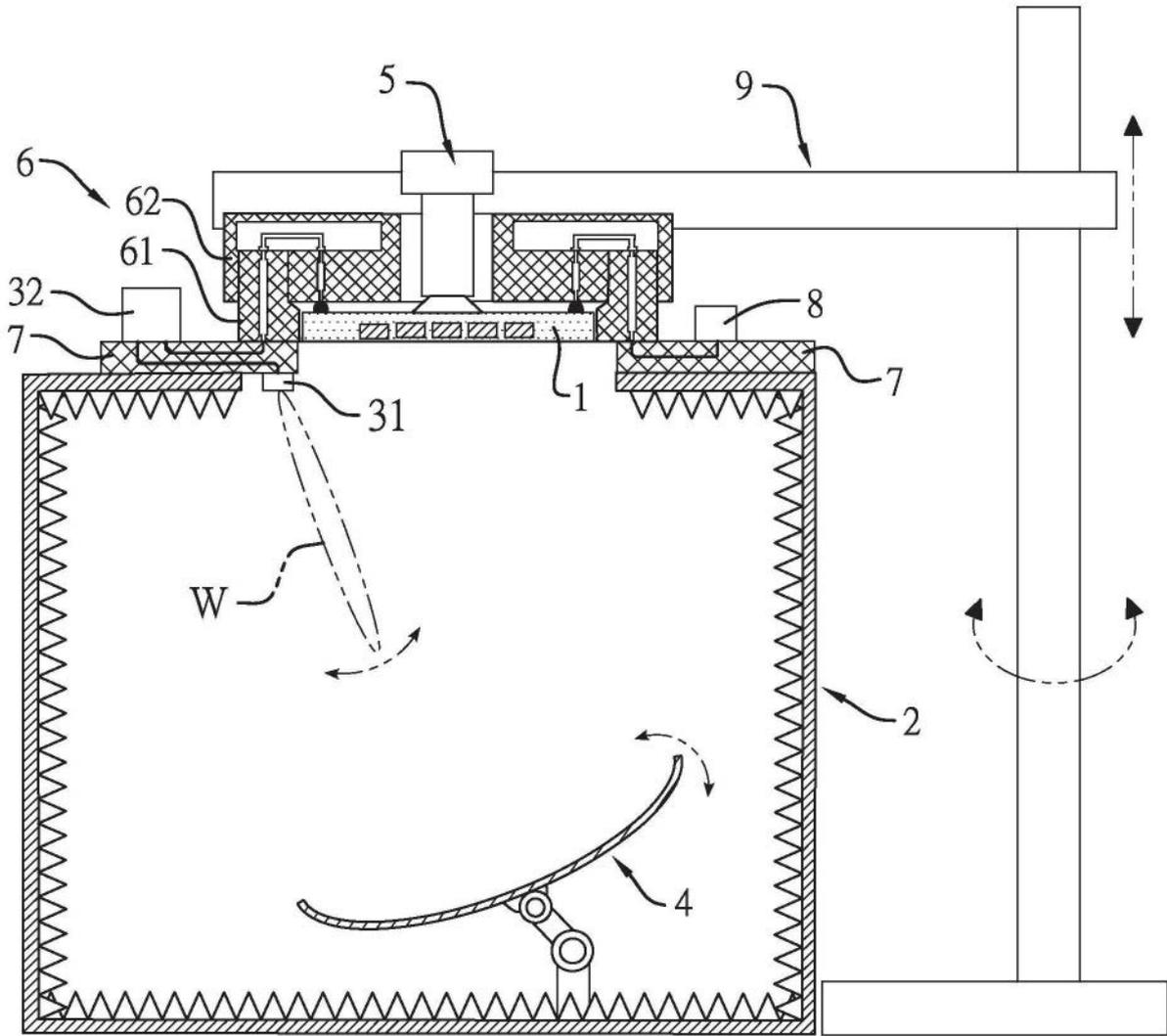


图5