(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2025 年 1 月 2 日 (02.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/002271 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 17/29 (2015.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/102056

(22) 国际申请日: 2024 年 6 月 27 日 (27.06.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310793771.X 2023年6月29日 (29.06.2023) CN

(71) 申请人: 广东美的厨房电器制造有限公司(**GUANGDONG MIDEA KITCHEN APPLIANCES MANUFACTURING CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇永安路6号, Guangdong 528311 (CN)。 美的集团股份有限公司(**MIDEA GROUP CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省佛山市顺德区北滘镇美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼, Guangdong 528311 (CN)。

(72) 发明人:方友平(**FANG, Youping**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇永安路6号, Guangdong 528311 (CN)。 梁家荣(**LIANG, Jiarong**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇永安路6号, Guangdong 528311 (CN)。 易倩玉(**YI, Qianyu**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇永安路6号, Guangdong 528311 (CN)。 陈礼康(**CHEN, Likang**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇永安路6号, Guangdong 528311 (CN)。 陈宗龙(**CHEN, Zonglong**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇永安路6号, Guangdong 528311 (CN)。 史龙(**SHI, Long**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇永安路6号, Guangdong 528311 (CN)。 郑弘佑(**ZHENG, Hongyou**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇永安路6号, Guangdong 528311 (CN)。 唐相

(54) **Title:** TESTING APPARATUS

(54) 发明名称: 测试装置

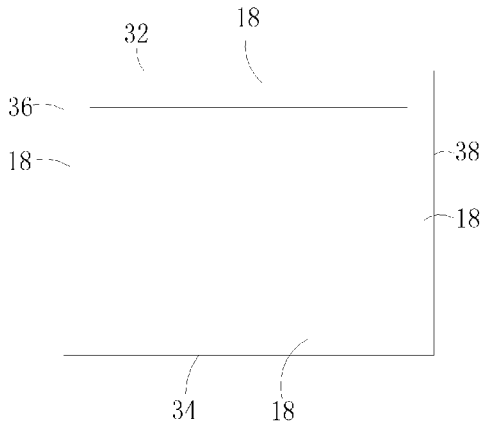


图 3

(57) **Abstract:** A testing apparatus (100), comprising: a testing chamber (12), wherein a testing cavity (20) is formed in the testing chamber (12), and the testing cavity (20) is used for accommodating a device under test; a radio frequency module (14), wherein the radio frequency module (14) is used for outputting a radio frequency signal; an antenna assembly (16), wherein the antenna assembly (16) is electrically connected to the radio frequency module (14), and the antenna assembly (16) is used for feeding the radio frequency signal into the testing cavity (20); and wave absorbing layers (18), wherein the wave absorbing layers (18) are provided on side walls of the testing cavity (20).

(57) 摘要: 一种测试装置(100)包括：测试腔体(12)，测试腔体(12)内设有测试腔(20)，测试腔(20)用于容置待测设备；射频模块(14)，射频模块(14)用于输出射频信号；天线组件(16)，天线组件(16)电连接射频模块(14)，天线组件(16)用于将射频信号馈入至测试腔(20)内；吸波层(18)，吸波层(18)设在测试腔(20)的侧壁。

WO 2025/002271 A1

[见续页]

伟(**TANG, Xiangwei**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇永安路6号, Guangdong 528311 (CN)。 孙炎军(**SUN, Yanjun**); 中国广东省佛山市顺德区北滘镇永安路6号, Guangdong 528311 (CN)。

(74) 代理人: 北京励诚知识产权代理有限公司(**BEIJING LISENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.**); 中国北京市丰台区汽车博物馆东路1号院诺德中心6号楼702, Beijing 100160 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

测试装置

优先权信息

本申请请求 2023 年 06 月 29 日向中国国家知识产权局提交的、专利申请号为 202310793771.X 的专利申请的优先权和权益，并且通过参照将其全文并入此处。

技术领域

本申请涉及设备检测技术领域，特别涉及一种测试装置。

背景技术

电子设备在工作的时候会受到附近的电磁波影响，如果该电子设备的电磁抗干扰能力不符合要求，则该电子设备容易出现故障，因此，需要对电子设备进行电磁抗干扰能力（EMS，Electro Magnetic Susceptibility）测试。然而，在测试过程中，需要保证测试结果的准确性，以能够准确地评估电子设备的电磁抗干扰能力。

发明内容

本本申请实施方式提供了一种测试装置。

本申请实施方式的一种测试装置包括：

测试腔体，所述测试腔体内设有测试腔，所述测试腔用于容置待测设备；

射频模块，所述射频模块用于输出射频信号；

天线组件，所述天线组件电连接所述射频模块，所述天线组件用于将所述射频信号馈入至所述测试腔内；

吸波层，所述吸波层设在所述测试腔的侧壁。

上述测试装置中，测试腔的侧壁设有吸波层，在测试过程中，可以减少或避免测试腔的侧壁所反射、折射的射频信号，进而提高测试结果的准确性。

在某些实施方式中，所述测试腔的侧壁包括相对的第一侧壁和第二侧壁，所述吸波层设在所述第一侧壁和所述第二侧壁中的至少一个。

在某些实施方式中，所述测试腔的侧壁包括相对的第三侧壁和第四侧壁，所述第三侧壁连接所述第一侧壁和所述第二侧壁，所述第四侧壁连接所述第一侧壁和所述第二侧壁；

所述吸波层设在所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁和所述第四侧壁中的至少一个。

在某些实施方式中，所述测试腔的侧壁包括相对的第五侧壁和第六侧壁，所述第五侧壁

连接所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁和所述第四侧壁，所述第六侧壁连接所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁和所述第四侧壁；

所述吸波层设在所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁、所述第四侧壁、所述第五侧壁和所述第六侧壁中的至少一个。

在某些实施方式中，所述吸波层的面积与所述吸波层所在的所述测试腔的侧壁面积相等。

在某些实施方式中，所述吸波层包括基层和多个锥形体，所述基层设在所述测试腔的侧壁上，所述多个锥形体设在所述基层远离所述测试腔侧壁的表面上。

在某些实施方式中，所述吸波层的吸收率特性满足以下要求：30MHz~1GHz 的吸收率不低于 5dB，在空腔状态下天线的反射系数不高于-5dB。

在某些实施方式中，所述测试装置包括电气室和散热组件，所述电气室位于所述测试腔外，所述散热组件和所述射频模块位于所述电气室内，所述散热组件用于对所述射频模块进行散热。

在某些实施方式中，所述散热组件包括导风件和散热风机，所述导风件罩设所述射频模块，所述导风件设有进风口和出风口，所述进风口与所述散热风机对应设置。

在某些实施方式中，所述测试装置还包括供电模块，所述供电模块电连接所述射频模块和所述散热风机，所述供电模块位于所述导风件上方并与所述导风件导热地连接。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本申请实施方式的测试装置的分解示意图；

图 2 是本申请实施方式的测试装置的测试腔侧壁的分布示意图；

图 3 是本申请实施方式的测试腔侧壁上的吸波层分布示意图；

图 4 是本申请实施方式的吸波层的结构示意图。

元件符号说明：

测试装置 100，测试腔体 12，射频模块 14，天线组件 16，吸波层 18，测试腔 20，天线 22，底座 24，控制面板 26，门体 28，开口 30，第一侧壁 32，第二侧壁 34，第三侧壁 36，第四侧壁 38，第五侧壁 40，第六侧壁 42，基层 44，锥形体 46，电气室 48，散热组件 50，导风件 52，散热风机 54，进风口 56，出风口 58，进风端 60，出风端 62，供电模块 64。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施方式，所述实施方式的实施方式在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

在本申请的实施方式的描述中，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的实施方式的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本申请的实施方式的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接或可以相互通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请的实施方式中的具体含义。

下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的实施方式的不同结构。为了简化本申请的实施方式的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本申请。此外，本申请的实施方式可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本申请的实施方式提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

请参阅图 1 至图 3，本申请实施方式的一种测试装置 100 包括测试腔体 12、射频模块 14、天线组件 16 和吸波层 18。测试腔体 12 内设有测试腔 20，测试腔 20 用于容置待测设备。射频模块 14 用于输出射频信号。天线组件 16 电连接射频模块 14，天线组件 16 用于将射频信号馈入至测试腔 20 内。吸波层 18 设在测试腔 20 的侧壁。

上述测试装置 100 中，测试腔 20 的侧壁设有吸波层 18，在测试过程中，可以减少或避免测试腔 20 的侧壁所反射、折射的射频信号，进而提高测试结果的准确性。

具体地，在图 1 中，测试腔体 12 呈长方体形，测试腔 20 也呈长方体形，待测设备可以容置在测试腔 20 中。射频模块 14 输出的射频信号可以形成电磁辐射，天线组件 16 将射频信号馈入至测试腔 20 内，以在测试腔 20 内形成电磁干扰环境，对待测设备的电磁抗干扰能力（EMS，electromagnetic susceptibility）进行测试。可以理解，测试腔体 12 和测试腔 20 的形状不限于长方体形，还可以是其他规则或不规则的形状，在此不作具体限定。

可选地，测试腔体 12 由具有屏蔽射频信号性能的材料制成，如测试腔体 12 可以是金属

腔体，进一步地，测试腔体 12 可以包括塑料材质的本体、以及覆设于本体表面的金属层，以降低制造成本和减轻重量。

在一个实施方式中，待测设备可包括但不限于控制板、显示屏、芯片、电路板或电子设备，在此不作具体限定。

在一个例子中，本申请实施方式的测试腔体 12 的尺寸在 3 米*3 米*3 米（长*宽*高）以内，电磁波在封闭小型腔体产生的反射、折射会恶化测试结果。因此，可以在测试腔 20 侧壁设置吸波层 18，加强电磁波的吸收，等效为远场效应。测试腔 20 可以形成微波暗室。

吸波层 18 可由吸波材料制成，吸波材料包括但不限于铁氧体、泡沫等，在此不作具体限定。

在一个实施方式，射频信号包括但不限于微波频段的射频信号。射频模块 14 可包括信号产生电路、入射功率检测电路和反射功率检测电路，信号产生电路可包括晶振、放大器、环行器、移相器等元器件。入射功率检测电路用于检测入射到测试腔 20 内的射频信号的功率，射频模块 14 可以根据入射功率检测电路反馈的数据调整信号产生电路所输出的射频信号，以使入射到测试腔 20 内的射频信号的功率接近于目标功率（设定功率）或等于目标功率。

反射功率检测电路用于检测由测试腔 20 反射的射频信号的功率，射频模块 14 可以根据入射功率检测电路和反射功率检测电路反馈的数据确定待测设备所吸收的射频信号的能量。

请参图 1，天线组件 16 可以包括天线 22 和底座 24，底座 24 安装在测试腔体 12 的侧板（如顶板），天线 22 安装在底座 24 上，可选地，天线 22 可以整体地或部分地伸入测试腔 20 内。天线 22 可以是阵型天线 22 等各种类型的天线 22，在此不作具体限定。天线 22 的数量可以是一个、两个或两个以上，在此不作具体限定。可选地，天线 22 是宽频天线 22。

在图 1 中，测试装置 100 还包括安装在测试腔体 12 上的控制面板 26，控制面板 26 电连接射频模块 14。控制面板 26 可以包括按键、触摸屏等操作组件，操作者可以通过操作组件设定射频信号的参数，例如，射频信号的频率、相位、功率等，以在一定的频段内生成多种射频信号，能够模拟出待测设备在实际环境中的复杂电磁干扰场景。

测试装置 100 还包括门体 28，测试腔 20 的一侧设有开口 30，门体 28 可转动地安装在开口 30 处，以打开或关闭开口 30。门体 28 打开开口 30 时，操作者可以取放待测设备。门体 28 关闭时，可以进行测试。门体 28 用来防止射频信号从测试腔 20 中泄露到测试腔体 12 外界，提升测试过程的安全性。测试腔 20 的侧壁可包括门体 28 所在的侧壁。

射频模块 14 根据所设定的射频信号的参数，产生相应的射频信号，天线组件 16 将射频信号馈入至测试腔 20 内，对待测设备形成电磁干扰。

测试装置 100 还可包括检测模块，在测试过程中，检测模块通过采集待测设备的信息，

来判断待测设备的工作状态是正常还是异常。具体地，检测模块可以通过采集待测设备的图像、采集待测设备发出的声音和采集待测设备的温度中的至少一种来判断。例如，检测模块可以通过摄像头采集待测设备的图像，通过图像识别技术识别待测设备是否出现闪屏、花屏、黑屏等异常现象。检测模块可以通过声音传感器，采集待测设备发出的声音，判断待测设备是否出现部件开裂等异常现象。检测模块可以通过温度传感器，采集待测设备的温度，判断待测设备是否出现温度过高的异常现象。

在图 2 中，测试腔 20 呈长方体形，测试腔 20 的侧壁包括第一侧壁 32、第二侧壁 34、第三侧壁 36、第四侧壁 38、第五侧壁 40 和第六侧壁 42，第一侧壁 32 与第二侧壁 34 相对，第三侧壁 36 与第四侧壁 38 相对，第五侧壁 40 与第六侧壁 42 相对。第三侧壁 36 连接第一侧壁 32 和第二侧壁 34，第四侧壁 38 连接第一侧壁 32 和第二侧壁 34，第五侧壁 40 连接第一侧壁 32、第二侧壁 34、第三侧壁 36 和第四侧壁 38，第六侧壁 42 连接第一侧壁 32、第二侧壁 34、第三侧壁 36 和第四侧壁 38。吸波层 18 可以设在第一侧壁 32、第二侧壁 34、第三侧壁 36、第四侧壁 38、第五侧壁 40 和第六侧壁 42 中的至少一个。

具体地，吸波层 18 可以设在第一侧壁 32、第二侧壁 34、第三侧壁 36、第四侧壁 38、第五侧壁 40 和第六侧壁 42 中的其中一个，吸波层 18 也可以设在第一侧壁 32、第二侧壁 34、第三侧壁 36、第四侧壁 38、第五侧壁 40 和第六侧壁 42 中的两个、三个、四个、五个或六个。在图 3 中，吸波层 18 设在第一侧壁 32、第二侧壁 34、第三侧壁 36 和第四侧壁 38。

在图 2 中，第一侧壁 32 为测试腔 20 的上侧壁，第二侧壁 34 为测试腔 20 的下侧壁，第三侧壁 36 为测试腔 20 的左侧壁，第四侧壁 38 为测试腔 20 的右侧壁，第五侧壁 40 为测试腔 20 的前侧壁，第六侧壁 42 为测试腔 20 的后侧壁。可以理解，在其他实施方式中，第一侧壁 32、第二侧壁 34、第三侧壁 36、第四侧壁 38、第五侧壁 40 和第六侧壁 42 还可以是测试腔 20 的其他方向的侧壁，而不限于分别为上下左右前后侧壁，其中，第一侧壁 32 和第二侧壁 34 为相对的两侧壁，如上下两侧壁，左右两侧壁或前后两侧壁。第三侧壁 36 和第四侧壁 38 为相对的两侧壁，如上下两侧壁，左右两侧壁或前后两侧壁。第五侧壁 40 和第六侧壁 42 为相对的两侧壁，如上下两侧壁，左右两侧壁或前后两侧壁。

在其他实施方式中，吸波层 18 设在第一侧壁 32 和第二侧壁 34 中的至少一个。

在其他实施方式中，吸波层 18 设在第一侧壁 32、第二侧壁 34、第三侧壁 36 和第四侧壁 38 中的至少一个。

在某些实施方式中，吸波层 18 的面积与吸波层 18 所在的测试腔 20 的侧壁面积相等。

如此，可以增强对射频信号（电磁波）的吸收。

具体地，吸波层 18 的面积与吸波层 18 所在的测试腔 20 的侧壁面积相等，可使得吸波层 18 基本全覆盖测试腔 20 的侧壁，能够最大限度地减少电磁波在设有吸波层 18 的测试腔

20 侧壁的反射及折射。

在一个实施方式中，吸波层 18 设在第一侧壁 32，吸波层 18 的面积与第一侧壁 32 的面积相等，吸波层 18 基本上全覆盖第一侧壁 32。

在一个实施方式中，吸波层 18 设在第三侧壁 36 和第五侧壁 40，吸波层 18 的面积与第三侧壁 36 的面积和第五侧壁 40 的面积相等，吸波层 18 基本上全覆盖第三侧壁 36 和第五侧壁 40。

在某些实施方式中，请参图 4，吸波层 18 包括基层 44 和多个锥形体 46，基层 44 设在测试腔 20 的侧壁上，多个锥形体 46 设在基层 44 远离测试腔 20 侧壁的表面上。

如此，电磁波的吸收效果好。

具体地，吸波层 18 可以由泡沫材料（如聚氨酯）制成。在一个实施方式中，基层 44 可以通过粘胶固定在测试腔 20 的侧壁上。

多个锥形体 46 可以呈 M*N 阵列排布的方式设在基层 44 远离测试腔 20 侧壁的表面上。锥形体 46 可以呈圆锥形、三棱锥、四棱锥、五棱锥等形状，在此不作具体限定。

当射频信号入射到多个锥形体 46 上时，一部分射频信号被锥形体 46 吸收，另一部分射频信号在多个锥形体 46 之间反射消耗殆尽，多个锥形体 46 对电磁波的吸收效果好。

在某些实施方式中，吸波层 18 的吸收率特性满足以下要求：30MHz~1GHz 的吸收率不低于 5dB，在空腔状态下天线 22 的反射系数不高于-5dB。

如此，吸波层 18 的吸收率特性满足测试需求。

具体地，在一个实施方式中，对待测设备的测试频段为 30MHz~1GHz，可在该测试频段内选取多个频率点进行测试，在选定一个频率点后，再设定该频率点对应的功率、相位，射频模块 14 可以根据所设定的频率、功率、相位输出射频信号。

空腔状态是指测试腔 20 内未放置待测设备时的状态。在空腔状态下，天线 22 接收到测试腔 20 内反射的射频信号，基本上是由测试腔 20 的侧壁所反射的射频信号。

吸波层 18 的吸收率特性满足要求：30MHz~1GHz 的吸收率不低于 5dB，在空腔状态下天线 22 的反射系数不高于-5dB，使得在测试频段 30MHz~1GHz 下，对电磁波的吸收效果达到设计要求，保证测试结果的准确性。

在某些实施方式中，测试装置 100 包括电气室 48 和散热组件 50，电气室 48 位于测试腔 20 外，散热组件 50 和射频模块 14 位于电气室 48 内，散热组件 50 用于对射频模块 14 进行散热。

如此，可以避免射频模块 14 的温度升高而降低射频模块 14 调节射频信号的精确度。

具体地，射频模块 14 工作时需要输出射频信号，其温度升得较快，当射频模块 14 的温度较高时，射频模块 14 的内部器件受高温影响，对射频信号的调节精确度会降低。通过设

置散热组件 50，可以在射频模块 14 工作时，散热组件 50 启动，对射频模块 14 进行散热，保证射频模块 14 调节射频信号的精确度，同时，还可以避免因为温度过高使射频模块 14 的器件过快老化，进而减少其故障发生率、并延长射频模块 14 的使用寿命。

在一个实施方式中，散热组件 50 可以利用液冷的方式对射频模块 14 进行散热。在一个实施方式中，散热组件 50 可以利用风冷的方式对射频模块 14 进行散热。在一个实施方式中，散热组件 50 可以利用液冷和风冷的方式对射频模块 14 进行散热。

天线组件 16 也可以至少部分地设在电气室 48 内，散热组件 50 也能对天线组件 16 进行散热。可以理解的是，散热组件 50 除对射频模块 14、天线组件 16 进行散热外，还可以对电气室 48 内的其他部件进行散热。

在某些实施方式中，散热组件 50 包括导风件 52 和散热风机 54，导风件 52 罩设射频模块 14，导风件 52 设有进风口 56 和出风口 58，进风口 56 与散热风机 54 对应设置。

如此，散热组件 50 可以利用风冷的方式对射频模块 14 进行散热。

具体地，散热风机 54 工作时可以提供风，散热风机 54 吹出的风进入导风件 52 内部，可以带走射频模块 14 的热量，使其降温，导风件 52 的进风口 56 与散热风机 54 对应设置以便于散热风机 54 将所产生的风送到导风件 52 内。风带走射频模块 14 的热量后，可以从导风件 52 的出风口 58 排出，从而，降低射频模块 14 及电气室 48 内的温度。

在图 1 中，导风件 52 包括进风端 60 和出风端 62，进风端 60 开设有进风口 56，出风端 62 开设有出风口 58。进风口 56 的面积大于出风口 58 的面积，沿进风端 60 至出风端 62 的方向，导风件 52 的内部流道呈渐缩的形状，以使风能够在导风件 52 内加速，加快带走射频模块 14 的热量，提升散热效率。

在某些实施方式中，测试装置 100 还包括供电模块 64，供电模块 64 电连接射频模块 14 和散热风机 54，供电模块 64 位于导风件 52 上方并与导风件 52 导热地连接。

如此，可以对供电模块 64 进行散热，保证供电模块 64 工作在正常温度范围。

具体地，供电模块 64 可以通过导热胶连接导风件 52，供电模块 64 可以通过导热胶将热量传递至导风件 52，热量由导风件 52 表面进行散发，及利用导风件 52 的内部流道的风将热量带走，提升供电模块 64 的散热效率。

供电模块 64 电连接测试装置 100 的各个组件、部件，包括但不限于射频模块 14、控制面板 26、散热组件 50 等。测试腔 20 内还设有插座，供电模块 64 还可以电连接测试腔 20 内的插座，待测设备的供电插头可以插在插座，以由供电模块 64 向待测设备提供工作所需的电能（直流和/或交流），以使待测设备工作，从而可以对待测设备的抗电磁干扰能力进行测试。

综上，在相关技术中，常规的微波暗室的占地面积从 3 米*3 米到 10 米*10 米不等，腔

体太大，占地面积太大，而且无法移动，造价昂贵，不是所有使用者都具备条件建造所需的微波暗室，微波暗室无法普及。本申请实施方式的测试装置 100 可以形成微型暗室，便于移动，造价便宜，等同于一般实验室仪表的价格，占地面积可控制在 3 米*3 米以内。本申请实施方式的测试装置 100 能达到等同或者接近常规微波暗室的测试效果。而且本申请的测试装置 100 造价更便宜，方便移动，适用测试人员大量配备，甚至可以做到人手一台。在测试腔 20 的侧壁上设有吸波层 18，采用吸波层 18 的吸波特性消除反射折射效应，使得天线 22 近场测试等同远场或空旷的测试效果，保证测试结果准确性。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本申请的限制，本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施方式进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1. 一种测试装置，其特征在于，包括：

测试腔体，所述测试腔体内设有测试腔，所述测试腔用于容置待测设备；

射频模块，所述射频模块用于输出射频信号；

天线组件，所述天线组件电连接所述射频模块，所述天线组件用于将所述射频信号馈入至所述测试腔内；

吸波层，所述吸波层设在所述测试腔的侧壁。

2. 根据权利要求 1 所述的测试装置，其特征在于，所述测试腔的侧壁包括相对的第一侧壁和第二侧壁，所述吸波层设在所述第一侧壁和所述第二侧壁中的至少一个。

3. 根据权利要求 2 所述的测试装置，其特征在于，所述测试腔的侧壁包括相对的第三侧壁和第四侧壁，所述第三侧壁连接所述第一侧壁和所述第二侧壁，所述第四侧壁连接所述第一侧壁和所述第二侧壁；

所述吸波层设在所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁和所述第四侧壁中的至少一个。

4. 根据权利要求 3 所述的测试装置，其特征在于，所述测试腔的侧壁包括相对的第五侧壁和第六侧壁，所述第五侧壁连接所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁和所述第四侧壁，所述第六侧壁连接所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁和所述第四侧壁；

所述吸波层设在所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁、所述第四侧壁、所述第五侧壁和所述第六侧壁中的至少一个。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的测试装置，其特征在于，所述吸波层的面积与所述吸波层所在的所述测试腔的侧壁面积相等。

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的测试装置，其特征在于，所述吸波层包括基层和多个锥形体，所述基层设在所述测试腔的侧壁上，所述多个锥形体设在所述基层远离所述测试腔侧壁的表面上。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的测试装置，其特征在于，所述吸波层的吸收率特性满足以下要求：30MHz~1GHz 的吸收率不低于 5dB，在空腔状态下天线的反射系数不高于-5dB。

8. 根据权利要求 1-7 任一项所述的测试装置，其特征在于，所述测试装置包括电气室和散热组件，所述电气室位于所述测试腔外，所述散热组件和所述射频模块位于所述电气室内，所述散热组件用于对所述射频模块进行散热。

9. 根据权利要求 8 所述的测试装置，其特征在于，所述散热组件包括导风件和散热风

机，所述导风件罩设所述射频模块，所述导风件设有进风口和出风口，所述进风口与所述散热风机对应设置。

10. 根据权利要求 9 所述的测试装置，其特征在于，所述测试装置还包括供电模块，所述供电模块电连接所述射频模块和所述散热风机，所述供电模块位于所述导风件上方并与所述导风件导热地连接。

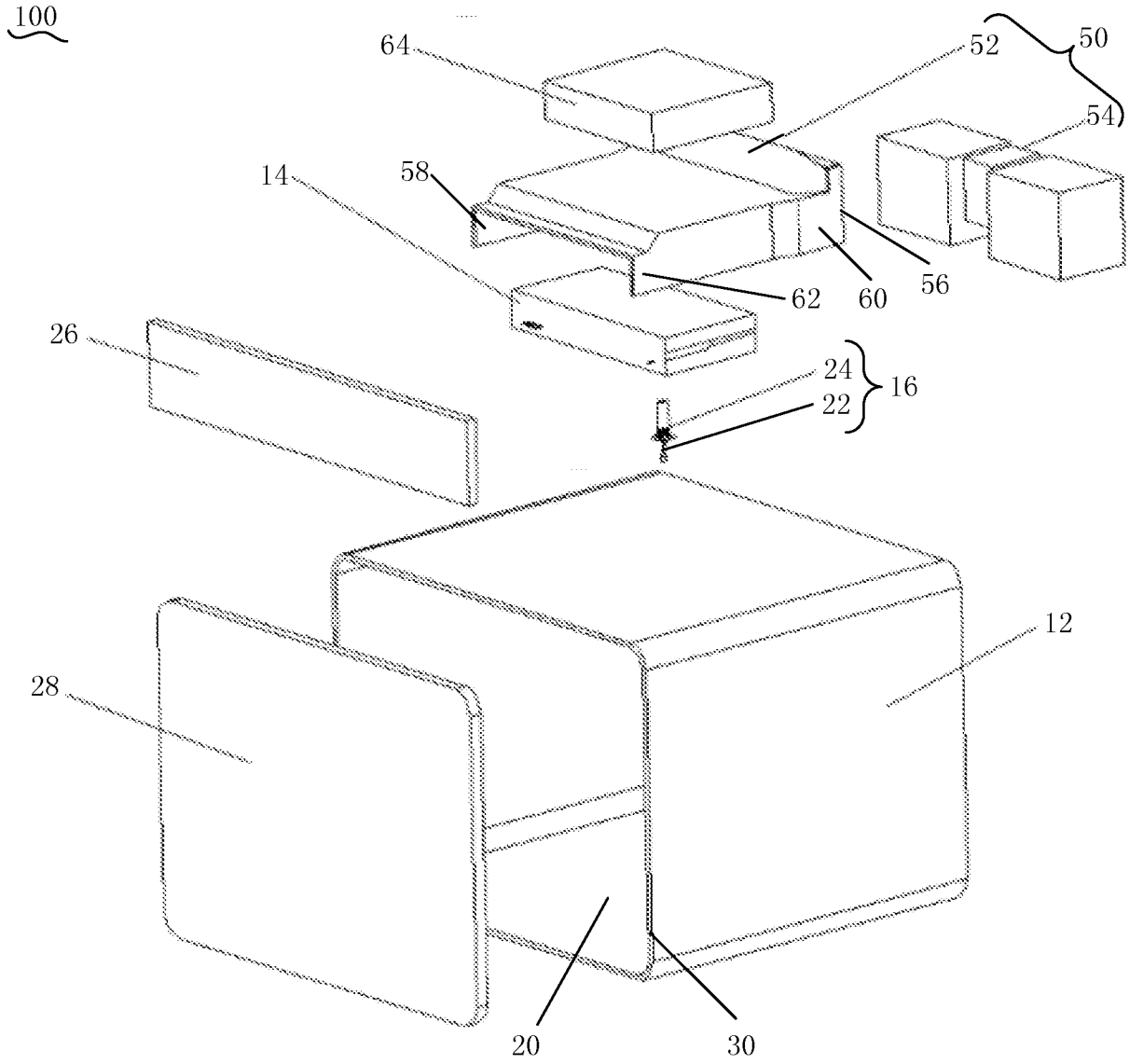


图 1

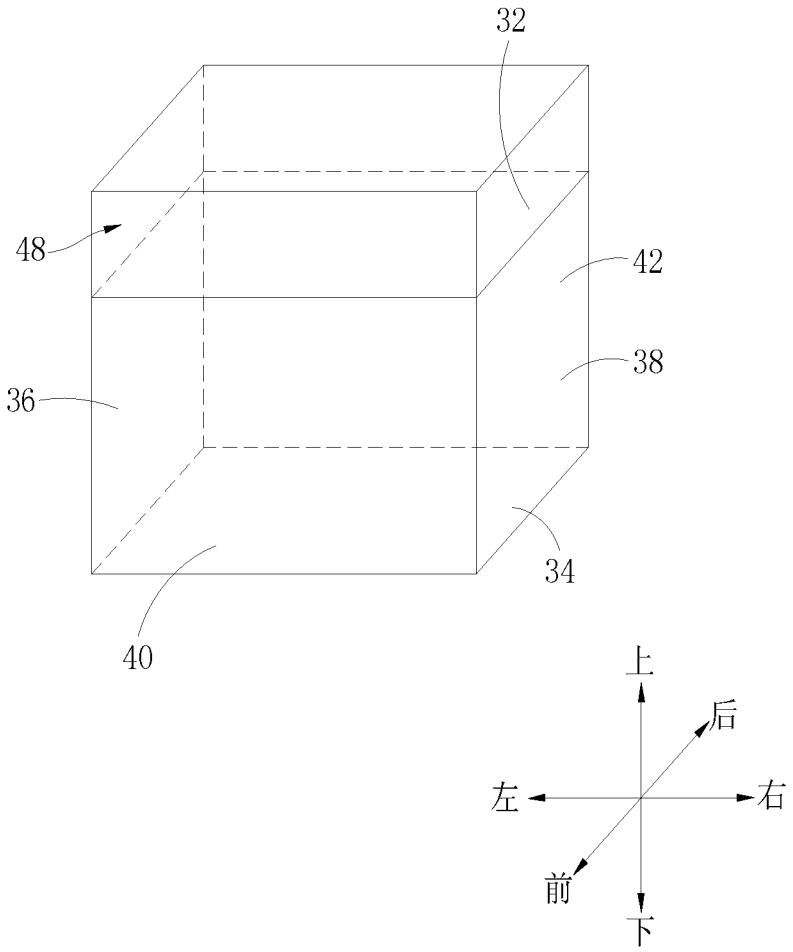


图 2

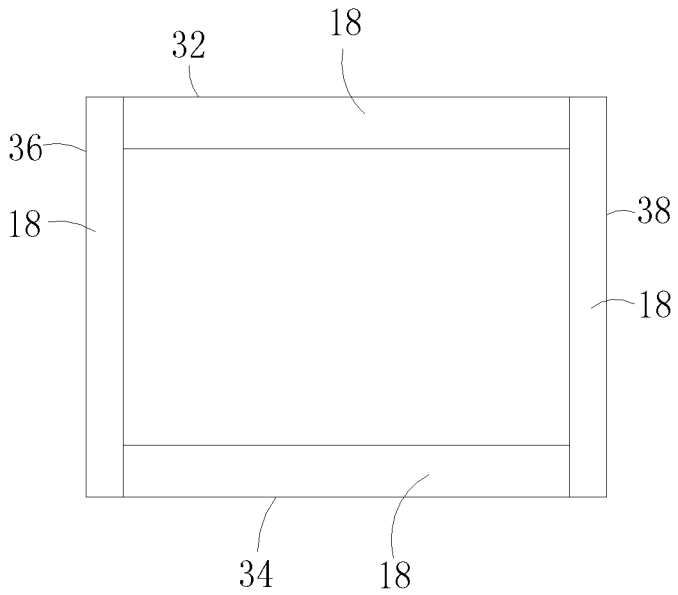


图 3

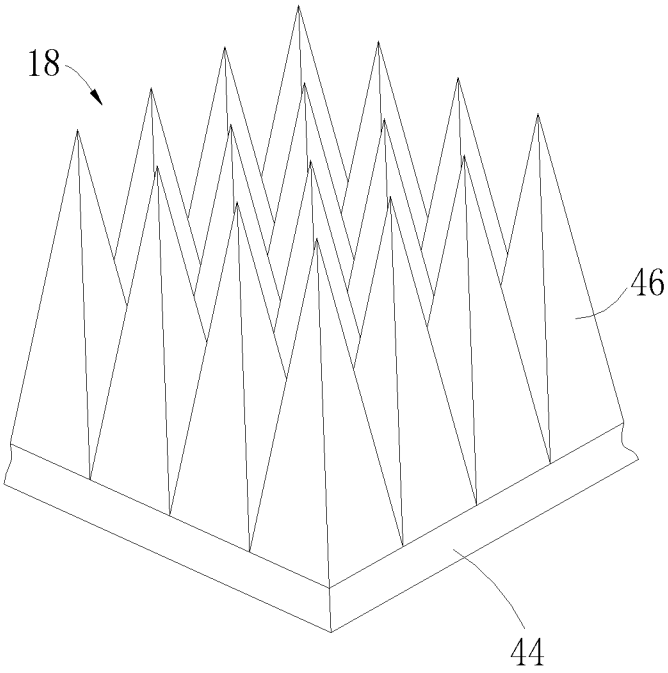


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/102056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 17/29(2015.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; 3GPP; IEEE; CNKI: 电磁抗干扰能力, 测试, 腔体, 射频, 天线, 侧壁, 表面, 底面, EMS, test, cavity, RF, radio frequency, side, surface, bottom

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 209231424 U (ZHICHE YOUXING TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.) 09 August 2019 (2019-08-09) description, paragraphs [0004]-[0089]	1-10
X	CN 110907739 A (CHINA AUTOMOTIVE ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE CO., LTD. et al.) 24 March 2020 (2020-03-24) description, paragraphs [0008]-[0092]	1-10
X	CN 110542809 A (SHENZHEN LCS TESTING LAB CO., LTD.) 06 December 2019 (2019-12-06) description, paragraphs [0004]-[0033]	1-10
A	JP 2001141793 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 25 May 2001 (2001-05-25) entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 September 2024	**23 September 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/102056

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 209231424 U	09 August 2019	None	
CN 110907739 A	24 March 2020	None	
CN 110542809 A	06 December 2019	None	
JP 2001141793 A	25 May 2001	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/102056

A. 主题的分类

H04B 17/29(2015.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC：H04B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;3GPP;IEEE;CNKI：电磁抗干扰能力，测试，腔体，射频，天线，侧壁，表面，底面，EMS，test，cavity，RF，radio frequency，side，surface，bottom

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 209231424 U (智车优行科技（上海）有限公司) 2019年8月9日 (2019 - 08 - 09) 说明书第[0004]-[0089]段	1-10
X	CN 110907739 A (中国汽车工程研究院股份有限公司 等) 2020年3月24日 (2020 - 03 - 24) 说明书第[0008]-[0092]段	1-10
X	CN 110542809 A (深圳立讯检测股份有限公司) 2019年12月6日 (2019 - 12 - 06) 说明书第[0004]-[0033]段	1-10
A	JP 2001141793 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 2001年5月25日 (2001 - 05 - 25) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2024年9月13日	2024年9月23日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	朱佳利 电话号码 (+86) 0512-88995974

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/102056

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	209231424	U	2019年8月9日	无	
CN	110907739	A	2020年3月24日	无	
CN	110542809	A	2019年12月6日	无	
JP	2001141793	A	2001年5月25日	无	