

(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
2020 年 7 月 9 日 (09.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/140988 A1

(51) 国际专利分类号:
H05B 6/72 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/070342

(22) 国际申请日: 2020 年 1 月 3 日 (03.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910009513.1 2019 年 1 月 4 日 (04.01.2019) CN

(71) 申请人: 海尔智家股份有限公司 (HAIER SMART HOME CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(72) 发明人: 王海娟(WANG, Haijuan); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 李鹏(LI, Peng); 中国山东省青

岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 赵坤坤(ZHAO, Kunkun); 中国山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(74) 代理人: 北京智汇东方知识产权代理事务所 (普通合伙) (WISEAST INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区上地十街 1 号院 1 号楼 6 层 609, Beijing 100085 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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,

(54) Title: HEATING DEVICE

(54) 发明名称: 加热装置

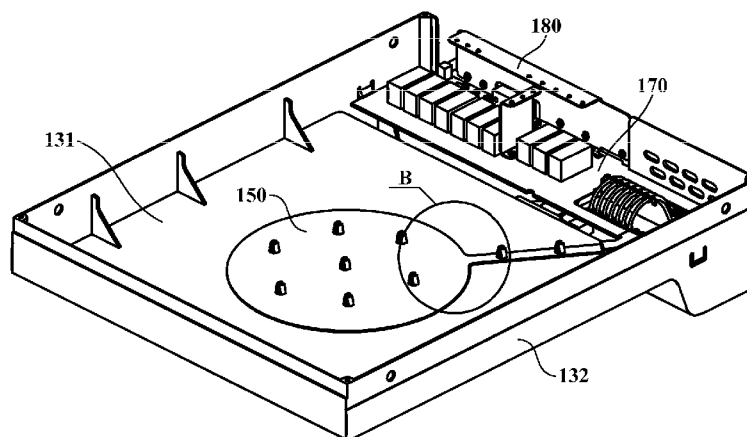


图 4

(57) Abstract: Provided are a heating device (100) and a refrigerator. The heating device (100) includes a cylinder body (110), a door body (120), an electromagnetic generation module (161) and a radiating antenna (150). A heating chamber (111) having an access opening is defined in the cylinder body (110), and the heating chamber (111) is used for placing the object to be processed. The door body (120) is provided at the access opening for opening and closing the access opening. The electromagnetic generation module (161) is configured to generate electromagnetic wave signals. The radiating antenna (150) is provided in the cylindrical body (110) and electrically connected to the electromagnetic generation module (161) to generate electromagnetic waves of corresponding frequencies according to the electromagnetic wave signals. The periphery of the radiating antenna (150) is formed by smooth curve, which can increase the distribution area of electromagnetic waves in the plane parallel to the radiating antenna (150), and avoid excessive concentration of electromagnetic waves, further, the problems of local food being overheated and uneven temperature can be avoided.

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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

(57) 摘要: 一种加热装置(100)和冰箱。加热装置(100)包括筒体(110)、门体(120)、电磁发生模块(161)和辐射天线(150)。筒体(110)内限定有具有取放口的加热室(111), 加热室(111)用于放置待处理物。门体(120)设置于取放口处, 用于开闭取放口。电磁发生模块(161)配置为产生电磁波信号。辐射天线(150)设置于所述筒体(110)内并与电磁发生模块(161)电连接, 以根据电磁波信号产生相应频率的电磁波。辐射天线(150)的周缘由平滑曲线构成, 可提高电磁波在平行于辐射天线(150)的平面的分布面积, 避免电磁波过于集中, 进而可避免出现食物局部被过度加热、温度不均匀的问题。

加热装置

技术领域

本发明涉及厨房用具，特别是涉及一种电磁波加热装置。

5

背景技术

食物在冷冻的过程中，食物的品质得到了保持，然而冷冻的食物在加工或食用前需要解冻。为了便于用户冷冻和解冻食物，现有技术一般通过电磁波装置来解冻食物。

10

解冻后食物的温度均匀性与加热室内电磁波的分布均匀性密切相关，当辐射天线与位于其周向上的加热室内壁存在间隙时，加热室内的电磁波会因辐射天线的边缘效应集中分布在辐射天线的周缘处。综合考虑，在设计上需要一种电磁波分布均匀的电磁波加热装置。

15

发明内容

本发明的一个目的是要提供一种电磁波分布均匀的加热装置。

本发明一个进一步的目的是要提高加热装置的装配效率。

本发明另一个进一步的目的是要提高加热效率。

特别地，本发明提供了一种加热装置，包括：

20

筒体，其内限定有具有取放口的加热室，所述加热室用于放置待处理物；

门体，设置于所述取放口处，用于开闭所述取放口；

电磁发生模块，配置为产生电磁波信号；和

辐射天线，设置于所述筒体内并与所述电磁发生模块电连接，以根据所述电磁波信号产生相应频率的电磁波；其特征在于，

25

所述辐射天线的周缘由平滑曲线构成，以使所述加热室内的电磁波分布更加均匀。

可选地，所述辐射天线的几何中心与所述加热室沿所述辐射天线的安装平面截取的截面的中心重合。

可选地，所述辐射天线呈正圆形。

30

可选地，所述辐射天线的半径为所述截面的周缘距其中心的最短距离的5/13~13/20。

可选地，所述截面为矩形或矩圆形；且

所述辐射天线呈矩圆形，且所述辐射天线的长度方向与所述截面的长度方向平行。

可选地，所述辐射天线的长度为所述截面的长度的 $9/20 \sim 7/10$ ；且

5 所述辐射天线的宽度为所述截面的宽度的 $3/10 \sim 13/20$

所述辐射天线的圆角为所述辐射天线的宽度的 $2/7 \sim 1/2$ 。

可选地，所述筒体由金属制成；且

所述辐射天线水平地设置于所述筒体的 $1/3 \sim 1/2$ 高度处。

可选地，所述加热装置还包括：

10 天线罩，由绝缘材料制成，设置为将所述筒体的内部空间分隔为所述加热室和电器室，其中所述辐射天线设置于所述电器室内并与所述天线罩固定连接。

可选地，所述辐射天线形成有多个卡接孔；且

15 所述天线罩对应地形成有多个卡扣，所述多个卡扣设置为分别穿过所述多个卡接孔与所述辐射天线卡接；其中

所述卡扣由间隔设置且镜像对称的两个倒勾组成；或

所述卡扣由垂直于所述辐射天线并中部中空的固定部、和自所述固定部的内端缘倾斜于固定部向辐射天线延伸的弹性部组成。

可选地，所述加热装置还包括：

20 信号处理及测控电路，设置于所述电器室内，其包括：

检测单元，串联在所述电磁发生模块与辐射天线之间，且所述检测单元配置为检测经过其的入射波信号和反射波信号的特定参数；

控制单元，配置为根据所述特定参数计算待处理物的电磁波吸收率；和

25 匹配单元，串联在所述电磁发生模块与辐射天线之间，且所述匹配单元配置为根据所述电磁波吸收率调节所述电磁发生模块的负载阻抗。

本发明的辐射天线由于周缘由平滑曲线构成，可提高电磁波在平行于辐射天线的平面的分布面积，避免电磁波过于集中，进而可避免出现食物局部被过度加热、温度不均匀的问题。

30 进一步地，本发明的加热装置通过天线罩罩设并固定辐射天线，不仅可将待处理物和辐射天线分隔开，防止辐射天线脏污或误触损坏，还可简化加热装置的装配流程、便于辐射天线的定位安装。

进一步地，本发明将天线罩设置在筒体的 $1/3 \sim 1/2$ 高度处，不仅可避免因用户放置过高的待处理物损坏天线罩和辐射天线，还可以使加热室内的电磁波具有较高的能量密度，进而使待处理物被快速地加热。

进一步地，本发明通过匹配单元对电磁发生模块的负载阻抗进行调节，
5 提高电磁发生模块的输出阻抗和负载阻抗的匹配度，可在加热室内放置有固定属性（种类、重量、体积等）不同的食物、或食物在温度变化过程中均有较多的电磁波能量被辐射在加热室内。

根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述，本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

10

附图说明

后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解，这些附图未必是按比例绘制的。附图中：

15

图 1 是根据本发明一个实施例的加热装置的示意性结构图；

图 2 是图 1 所示加热装置的示意性剖视图，其中电磁发生模块和供电模块被省略；

图 3 是图 2 中区域 A 的示意性放大视图；

图 4 是本发明一个实施例的电器室的示意性结构图；

20

图 5a 是图 4 中区域 B 的示意性放大视图；

图 5b 是本发明一个实施例的辐射天线的示意图；

图 6 是本发明另一个实施例的电器室的示意性结构图；

图 7a 是图 6 中区域 C 的示意性放大视图；

图 7b 是本发明另一个实施例的辐射天线的示意图；

25

图 8 是图 4 中辐射天线的三维磁场仿真图；

图 9 是图 8 中辐射天线在其所在平面的二维磁场仿真图；

图 10 是图 8 和图 9 中的颜色与电场强度比对图。

具体实施方式

30

图 1 是根据本发明一个实施例的加热装置 100 的示意性结构图；图 2 是图 1 所示加热装置 100 的示意性剖视图，其中电磁发生模块 161 和供电模块 162 被省略。参见图 1 和图 2，加热装置 100 可包括筒体 110、门体 120、电

磁发生模块 161、供电模块 162、和辐射天线 150。

筒体 110 内限定有取放口的加热室 111，加热室 111 用于放置待处理物。取放口可开设于加热室 111 的前壁或顶壁，以取放待处理物。

门体 120 可通过适当方法与筒体 110 安装在一起，例如滑轨连接、铰接等，用于开闭取放口。在图示实施例中，加热装置 100 还包括用于承载待处理物的抽屉 140，抽屉 140 的前端板设置为与门体 120 固定连接，两个横向侧板通过滑轨与筒体 110 活动连接。

供电模块 162 可设置为与电磁发生模块 161 电连接，以为电磁发生模块 161 提供电能，进而使电磁发生模块 161 产生电磁波信号。辐射天线 150 可设置于筒体 110 内并与电磁发生模块 161 电连接，以根据电磁波信号产生相应频率的电磁波，对筒体 110 内的待处理物进行加热。

在一些实施例中，筒体 110 和门体 120 可分别设置有电磁屏蔽特征，使门体 120 在关闭状态时与筒体 110 导电连接，以防止电磁泄露。

在一些实施例中，筒体 110 可由金属制成，以作为接收极接收辐射天线 150 产生的电磁波。在另一些实施例中，筒体 110 的顶壁可设置有接收极板，以接收辐射天线 150 产生的电磁波。

图 4 是本发明一个实施例的电器室 112 的示意性结构图；图 6 是本发明另一个实施例的电器室 112 的示意性结构图。参见图 4 和图 6，辐射天线 150 的周缘可由平滑曲线构成，以使筒体 110 内电磁波的分布更加均匀，进而提高待处理物的温度均匀性。其中，平滑曲线指曲线方程为一阶导数连续的曲线。在工程中意味着辐射天线 150 的周缘无尖角。

图 8 是图 4 中辐射天线的三维磁场仿真图；图 10 是图 8 和图 9 中的颜色与电场强度比对图，E field 指电场强度，单位为伏特/米（V_per_m）。由图 8 和图 10 可以看出，当辐射天线的周缘由平滑曲线构成时，辐射天线的上方（加热室 111 内）的电磁波分布较均匀，不仅电磁波在水平方向具有较大的分布范围，而且电磁波分布均匀、磁场强度基本相等。

图 9 是图 8 中辐射天线在其所在平面的二维磁场仿真图。由图 9 和图 10 可以看出，当辐射天线的周缘由平滑曲线构成时，电磁波在辐射天线所在平面较集中的区域面积较小，辐射天线周缘处的电磁波分布相对均匀，不会造成局部发热甚至打火现象。

参见图 2，辐射天线 150 的几何中心与加热室 111 沿平行于辐射天线 150

的安装平面的假想平面截取的面积最大的截面 113 的中心重合，以进一步提高加热室 111 内电磁波的分布均匀性。

在一些实施例中，参见图 5b，辐射天线 150 可呈正圆形。在该实施例中，辐射天线 150 的半径 R 为前述截面的周缘距其中心的最短距离 D 的 5/13~13/20，例如 5/13、16/31 或 13/20 等，以在节约天线材料的同时，使加热室 111 内具有分布面积较大、分布较均匀、且能量密度较高的电磁波。

在另一些实施例中，参见图 7b，当加热室 111 沿辐射天线 150 的安装平面截取的截面矩形或矩圆形时，辐射天线 150 可呈矩圆形。辐射天线 150 的长度方向可与前述截面的长度方向平行，以使加热室 111 内的电磁波分布均匀。

在辐射天线 150 呈矩圆形的实施例中，辐射天线 150 的长度 L 可为前述截面的长度 L_0 的 9/20~7/10，例如 9/20、4/7 或 7/10 等；辐射天线 150 的宽度 W 可为前述截面的宽度 W_0 的 3/10~13/20，例如 3/10、11/23 或 13/20 等；辐射天线 150 的圆角的尺寸（以形成该圆角的圆弧的半径 r 表示）为辐射天线 150 的宽度的 2/7~1/2，例如 2/7、1/3、2/5 或 1/2，以在节约天线材料的同时，使加热室 111 内具有分布面积较大、分布较均匀、且能量密度较高的电磁波。

参见图 2 和图 4，加热装置 100 还可包括天线罩 130，以将筒体 110 的内部空间分隔为加热室 111 和电器室 112。待处理物和辐射天线 150 可分别设置于加热室 111 和电器室 112，以将待处理物和辐射天线 150 分隔开，防止辐射天线 150 脏污或误触损坏。

在一些实施例中，天线罩 130 可由绝缘材料制成，以使辐射天线 150 产生的电磁波可穿过天线罩 130 加热待处理物。进一步地，天线罩 130 可由非透明材料制成，以减少电磁波在天线罩 130 处的电磁损耗，进而提高对待处理物的加热速率。前述非透明材料为半透明或不透明的材料。非透明材料可为 PP 材料、PC 材料或 ABS 材料等。

天线罩 130 还可用于固定辐射天线 150，以简化加热装置 100 的装配流程、便于辐射天线 150 的定位安装。具体地，天线罩 130 可包括分隔加热室 111 和电器室 112 的隔板 131、以及与筒体 110 内壁固定连接的裙部 132。其中，辐射天线 150 可设置为与隔板 131 固定连接。

在一些实施例中，辐射天线 150 可设置为与天线罩 130 卡固连接。图 5a

是图 4 中区域 B 的示意性放大视图。参见图 5a, 辐射天线 150 可形成有多个卡接孔 151, 天线罩 130 可对应地形成有多个卡扣 133, 多个卡扣 133 设置为分别穿过多个卡接孔 151 与辐射天线 150 卡接。

在本发明的一个实施例中, 卡扣 133 可由间隔设置且镜像对称的两个倒勾组成。

图 7a 是图 6 中区域 C 的示意性放大视图。参见图 7a, 在本发明的另一个实施例中, 卡扣 133 可由垂直于辐射天线 150 并中部中空的固定部和自固定部的内端缘倾斜于固定部向天线延伸的弹性部组成。

在另一些实施例中, 辐射天线 150 可设置为通过电镀工艺固定于天线罩 130。

天线罩 130 还可包括多个加强筋, 该加强筋设置为连接隔板 131 和裙部 132, 以提高天线罩 130 的结构强度。

在一些实施例中, 天线罩 130 可设置于筒体 110 的底部, 以避免因用户放置过高的待处理物损坏天线罩 130。辐射天线 150 可水平地固定于隔板 131 的下表面。

辐射天线 150 可设置于筒体 110 的 $1/3 \sim 1/2$ 高度处, 例如 $1/3$ 、 $2/5$ 或 $1/2$, 以使加热室 111 的容积较大的同时, 使加热室 111 内的电磁波具有较高的能量密度, 进而使待处理物被快速地加热。

图 3 是图 2 中区域 A 的示意性放大视图。参见图 1 至图 3, 加热装置 100 还可包括信号处理及测控电路 170。具体地, 信号处理及测控电路 170 可包括检测单元 171、控制单元 172、和匹配单元 173。

检测单元 171 可串联在电磁发生模块 161 与辐射天线 150 之间, 并配置为实时检测经过其的入射波信号和反射波信号的特定参数。

控制单元 172 可配置为从检测单元 171 获取该特定参数, 根据该特定参数计算入射波和反射波的功率。在本发明中, 特定参数可为电压值和/或电流值。检测单元 171 也可作为功率计, 以直接测得入射波和反射波的功率。

控制单元 172 可进一步根据入射波和反射波的功率计算待处理物的电磁波吸收率, 并将电磁波吸收率与预设吸收阈值比较, 当电磁波吸收率小于预设吸收阈值时向匹配单元 173 发送调节指令。预设吸收阈值可为 60~80%, 例如 60%、70%、或 80%。

匹配单元 173 可串联在电磁发生模块 161 与辐射天线 150 之间, 并配置

为根据控制单元 172 的调节指令对电磁发生模块 161 的负载阻抗进行调节，提高电磁发生模块 161 的输出阻抗和负载阻抗的匹配度，以在加热室 111 内放置有固定属性（种类、重量、体积等）不同的食物、或食物在温度变化过程中均有较多的电磁波能量被辐射在加热室 111 内，进而提高加热速率。

5 在一些实施例中，加热装置 100 可用于解冻。控制单元 172 还可配置为根据入射波和反射波的功率计算待处理物的介电系数的虚部变化率，并将虚部变化率与预设变化阈值比较，当待处理物介电系数的虚部变化率大于等于预设变化阈值时向电磁发生模块 161 发送停止指令，使电磁发生模块 161 停止工作，解冻程序终止。

10 预设变化阈值可通过测试不同固定属性的食物在-3~0℃时的介电系数的虚部变化率获得，以使食物具有较好的剪切强度。例如当待处理物为生牛肉时，预设变化阈值可设置为 2。

控制单元 172 还可配置为接收用户指令并根据用户指令控制电磁发生模块 161 开始工作，其中控制单元 172 配置为与供电模块 162 电连接，以从供电模块 162 获取电能并一直处于待机状态。

15 在一些实施例中，信号处理及测控电路 170 可集成于一块电路板，并水平地设置于电器室 112 内，以便于辐射天线 150 与匹配模块的电连接。

20 天线罩 130 与筒体 110 对应匹配单元 173 的位置处可分别开设有散热孔 190，以使匹配单元 173 工作时产生的热量经散热孔 190 排出。在一些实施例中，信号处理及测控电路 170 可设置于辐射天线 150 的后侧。散热孔 190 可开设于天线罩 130 和筒体 110 的后壁。

在一些实施例中，金属筒体 110 可设置为接地，以将其上的电荷导出，提高加热装置 100 的安全性。

25 加热装置 100 还可包括金属支架 180。金属支架 180 可设置为连接电路板与筒体 110，以支撑电路板并将电路板上的电荷经由筒体 110 导出。在一些实施例中，金属支架 180 可由互相垂直的两部分组成。

30 在一些实施例中，电磁发生模块 161 和供电模块 162 可设置于筒体 110 外侧。一部分金属支架 180 可设置于电路板的后部并沿横向方向竖直延伸，且其可开设有两个接线口，使检测单元 171（或匹配单元 173）的接线端子自一个接线口伸出与电磁发生模块 161 电连接，控制单元 172 的接线端子自另一个接线口伸出与电磁发生模块 161 和供电模块 162 电连接。

在一些实施例中，加热装置 100 可设置于冰箱的储物间室，以便于用户解冻食材。

至此，本领域技术人员应认识到，虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例，但是，在不脱离本发明精神和范围的情况下，仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此，本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

权 利 要 求

1. 一种加热装置，包括：

筒体，其内限定有具有取放口的加热室，所述加热室用于放置待处理物；

5 门体，设置于所述取放口处，用于开闭所述取放口；

电磁发生模块，配置为产生电磁波信号；和

辐射天线，设置于所述筒体内并与所述电磁发生模块电连接，以根据所述电磁波信号产生相应频率的电磁波；其中，

10 所述辐射天线的周缘由平滑曲线构成，以使所述加热室内的电磁波分布更加均匀。

2. 根据权利要求 1 所述的加热装置，其中，

所述辐射天线的几何中心与所述加热室沿平行于所述辐射天线的安装平面的假想平面截取的最大截面的中心重合。

15 3. 根据权利要求 2 所述的加热装置，其中，

所述辐射天线呈正圆形。

4. 根据权利要求 3 所述的加热装置，其中，

20 所述辐射天线的半径为所述截面的周缘距其中心的最短距离的 $5/13 \sim 13/20$ 。

5. 根据权利要求 2 所述的加热装置，其中，

所述截面为矩形或矩圆形；且

25 所述辐射天线呈矩圆形，且所述辐射天线的长度方向与所述截面的长度方向平行。

6. 根据权利要求 5 所述的加热装置，其中，

所述辐射天线的长度为所述截面的长度的 $9/20 \sim 7/10$ ；和/或

30 所述辐射天线的宽度为所述截面的宽度的 $3/10 \sim 13/20$ ；和/或

所述辐射天线的圆角为所述辐射天线的宽度的 $2/7 \sim 1/2$ 。

7. 根据权利要求 1 所述的加热装置，其中，
所述筒体由金属制成；且
所述辐射天线水平地设置于所述筒体的 $1/3 \sim 1/2$ 高度处。

5 8. 根据权利要求 1 所述的加热装置，还包括：

 天线罩，由绝缘材料制成，设置为将所述筒体的内部空间分隔为所述加热室和电器室，其中所述辐射天线设置于所述电器室内并与所述天线罩固定连接。

10 9. 根据权利要求 8 所述的加热装置，其中，

 所述辐射天线形成有多个卡接孔；且

 所述天线罩对应地形成有多个卡扣，所述多个卡扣设置为分别穿过所述多个卡接孔与所述辐射天线卡接；其中

 所述卡扣由间隔设置且镜像对称的两个倒勾组成；或

15 所述卡扣由垂直于所述辐射天线并中部中空的固定部、和自所述固定部的内端缘倾斜于固定部向辐射天线延伸的弹性部组成。

 10. 根据权利要求 8 所述的加热装置，还包括：

 信号处理及测控电路，设置于所述电器室内，其包括：

20 检测单元，串联在所述电磁发生模块与辐射天线之间，且所述检测单元配置为检测经过其的入射波信号和反射波信号的特定参数；

 控制单元，配置为根据所述特定参数计算待处理物的电磁波吸收率；和

 匹配单元，串联在所述电磁发生模块与辐射天线之间，且所述匹配单元配置为根据所述电磁波吸收率调节所述电磁发生模块的负载阻抗。

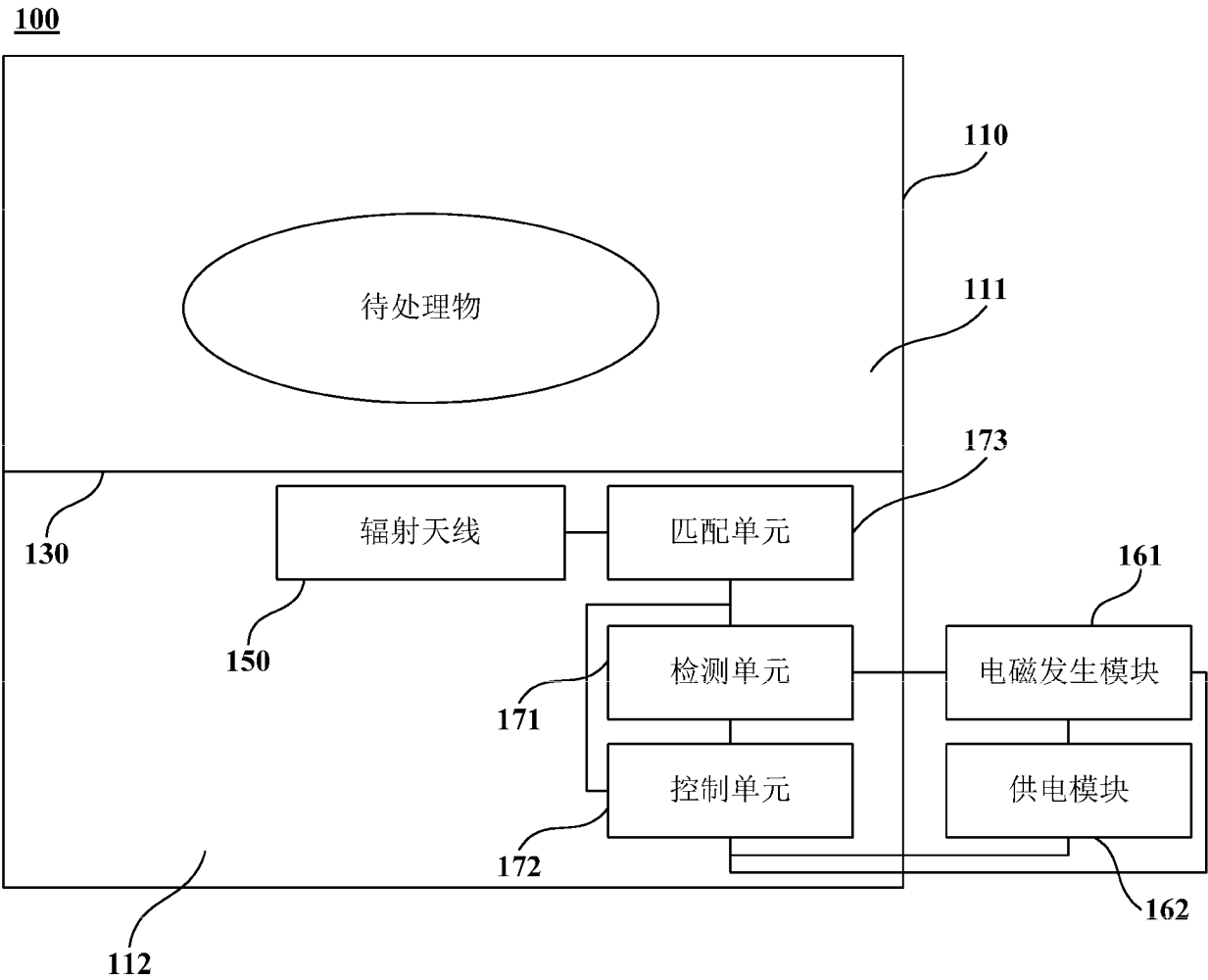


图 1

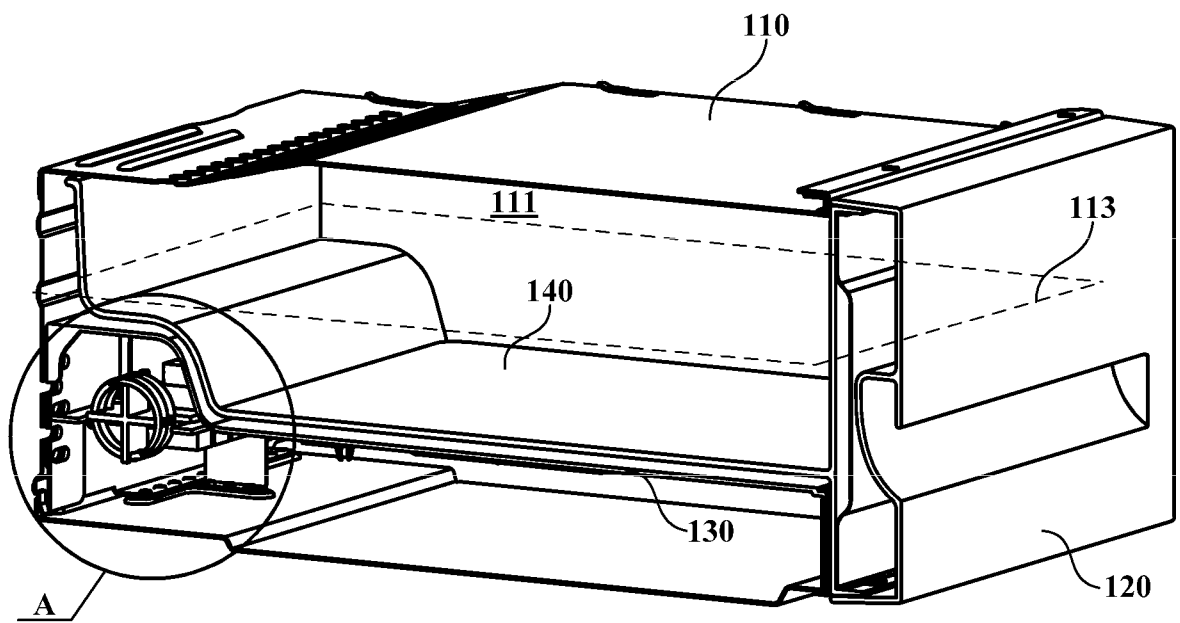


图 2

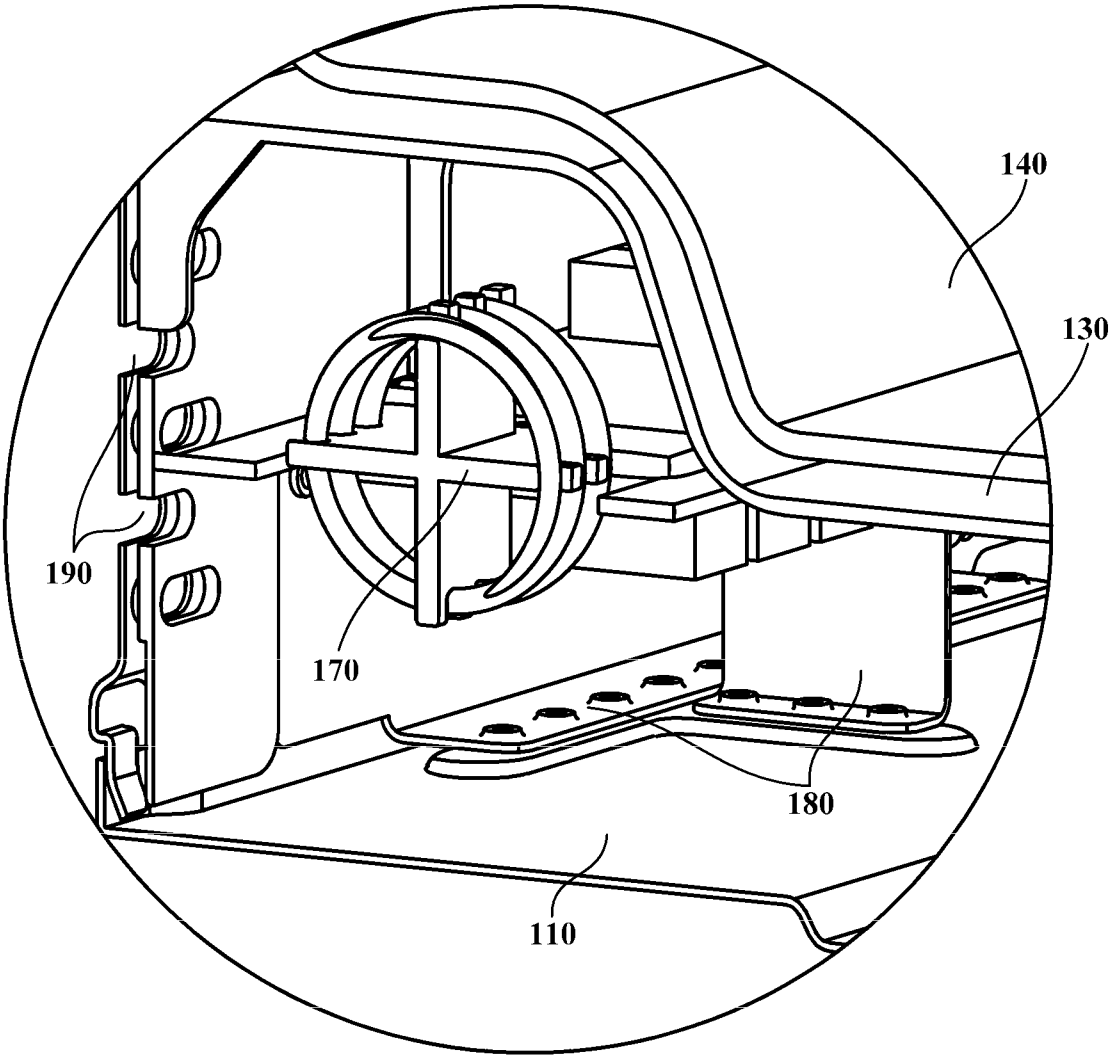


图 3

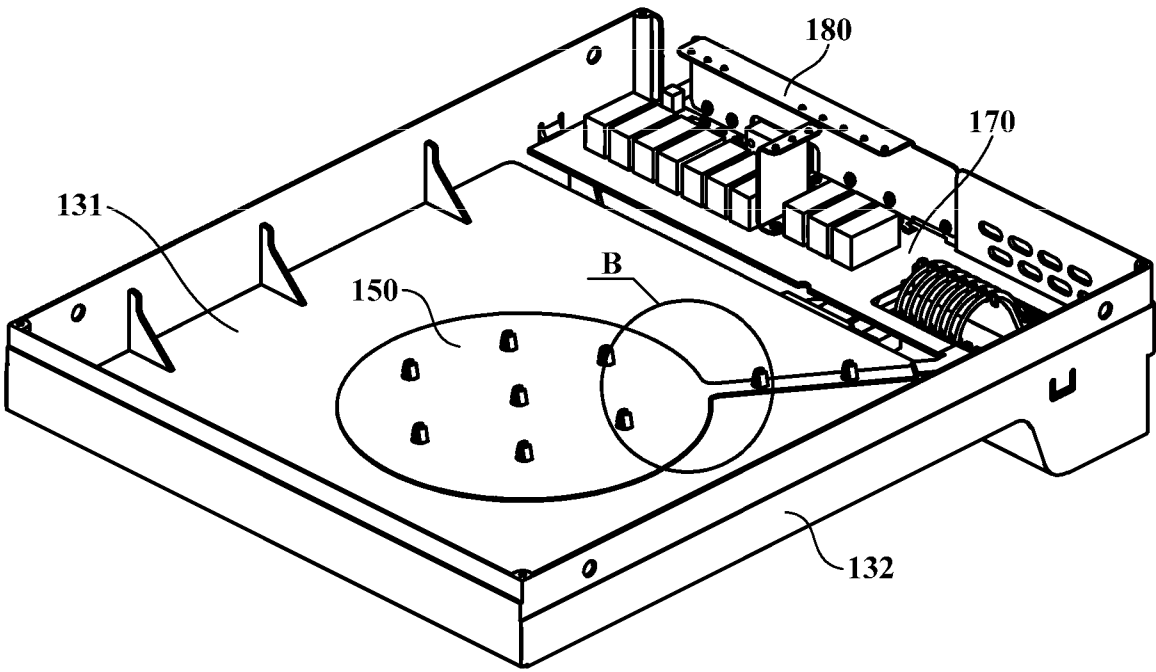


图 4

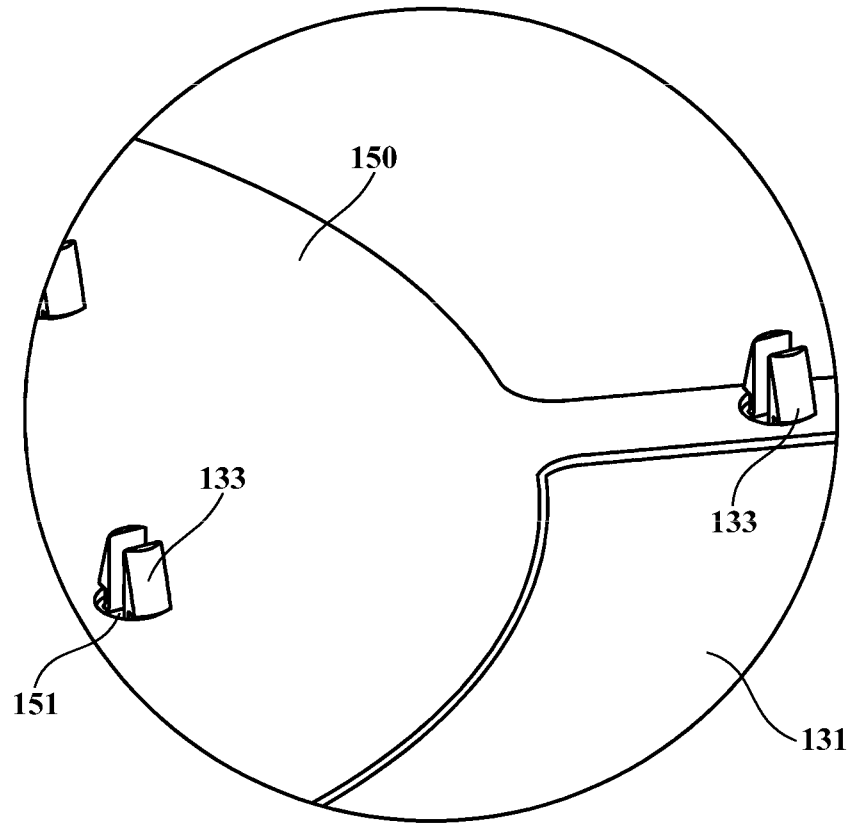


图 5a

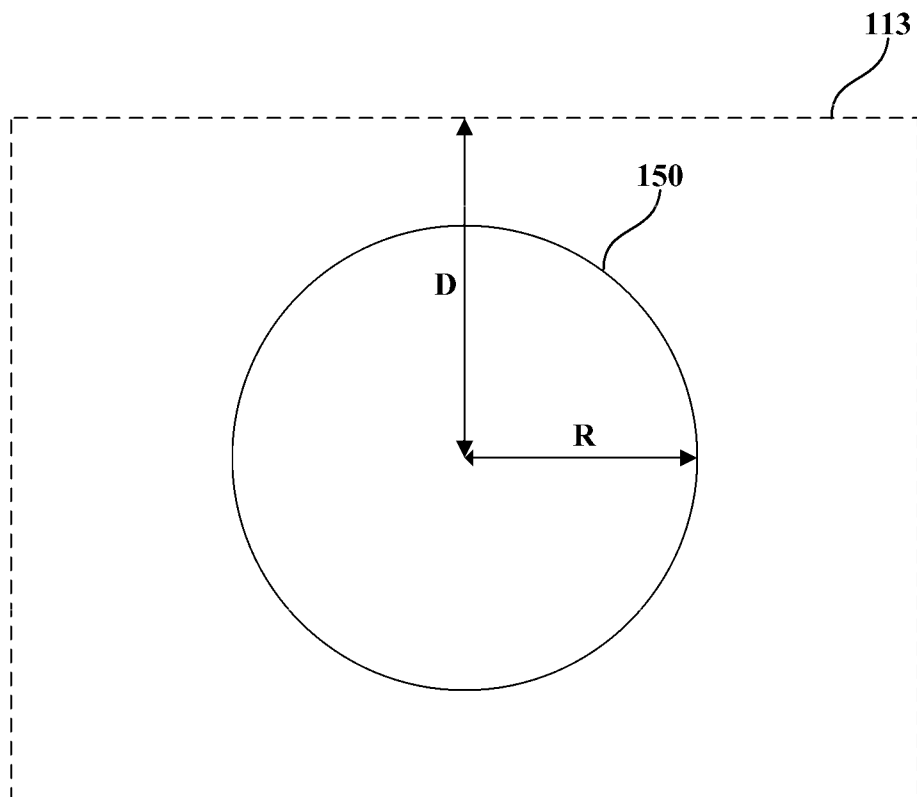


图 5b

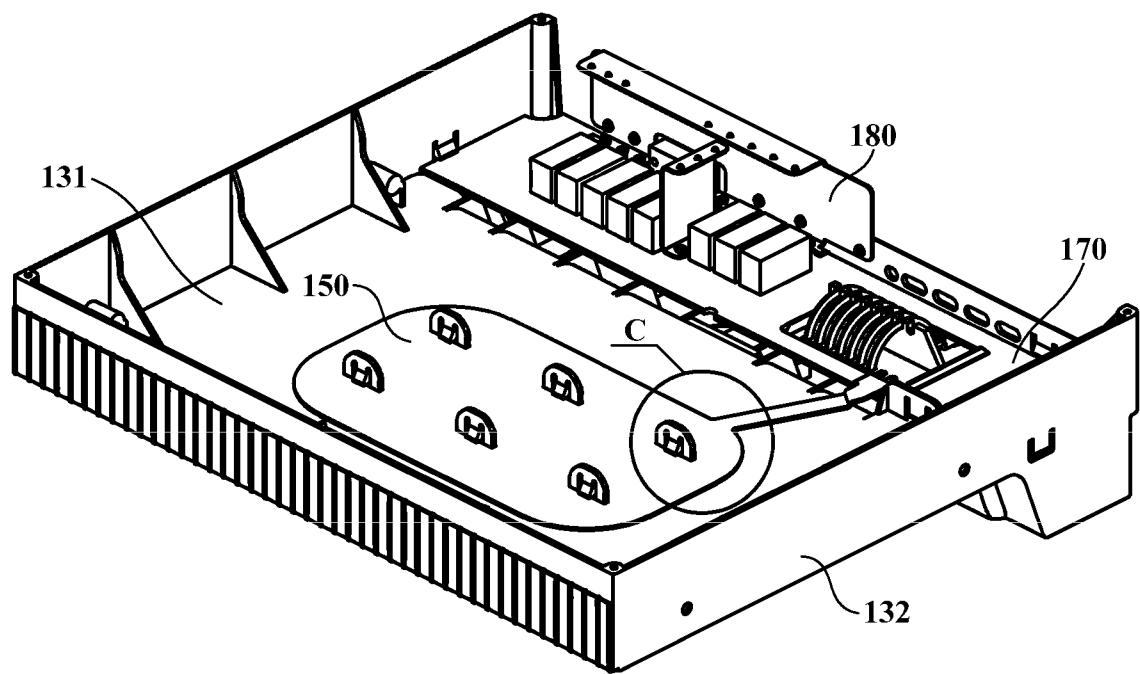


图 6

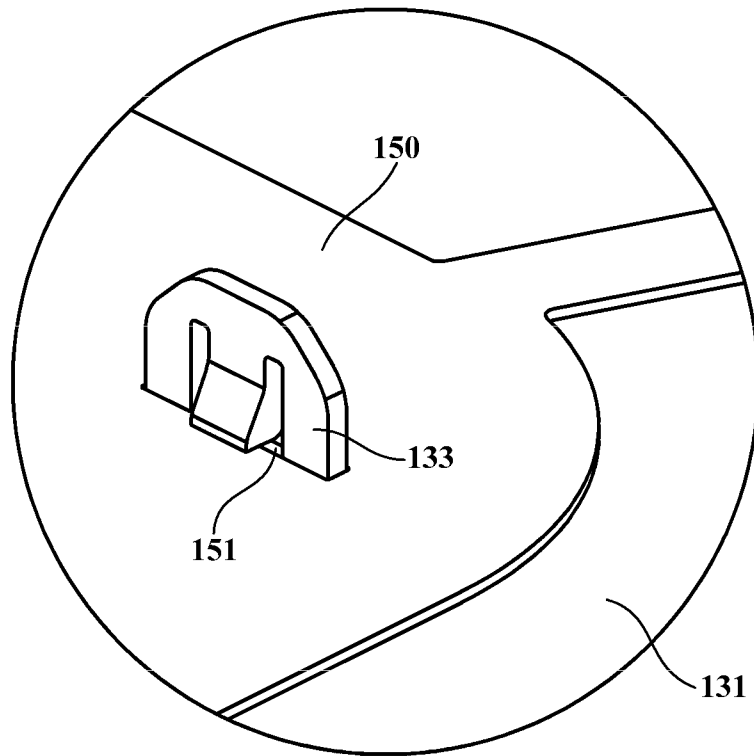


图 7a

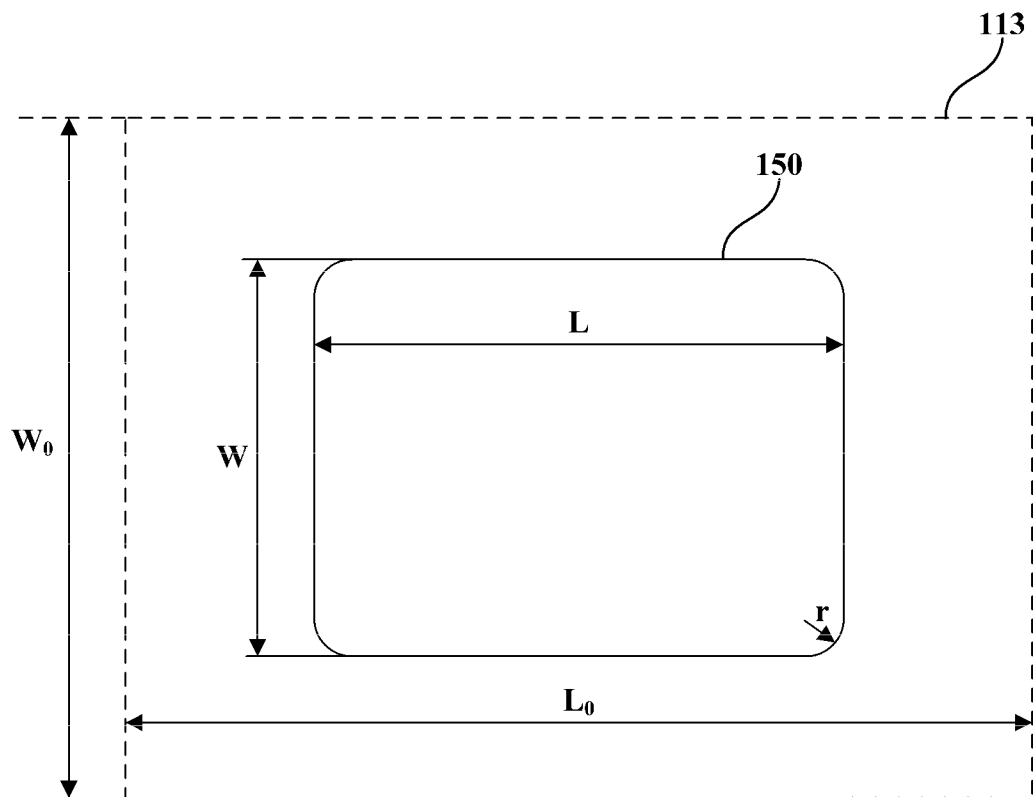


图 7b

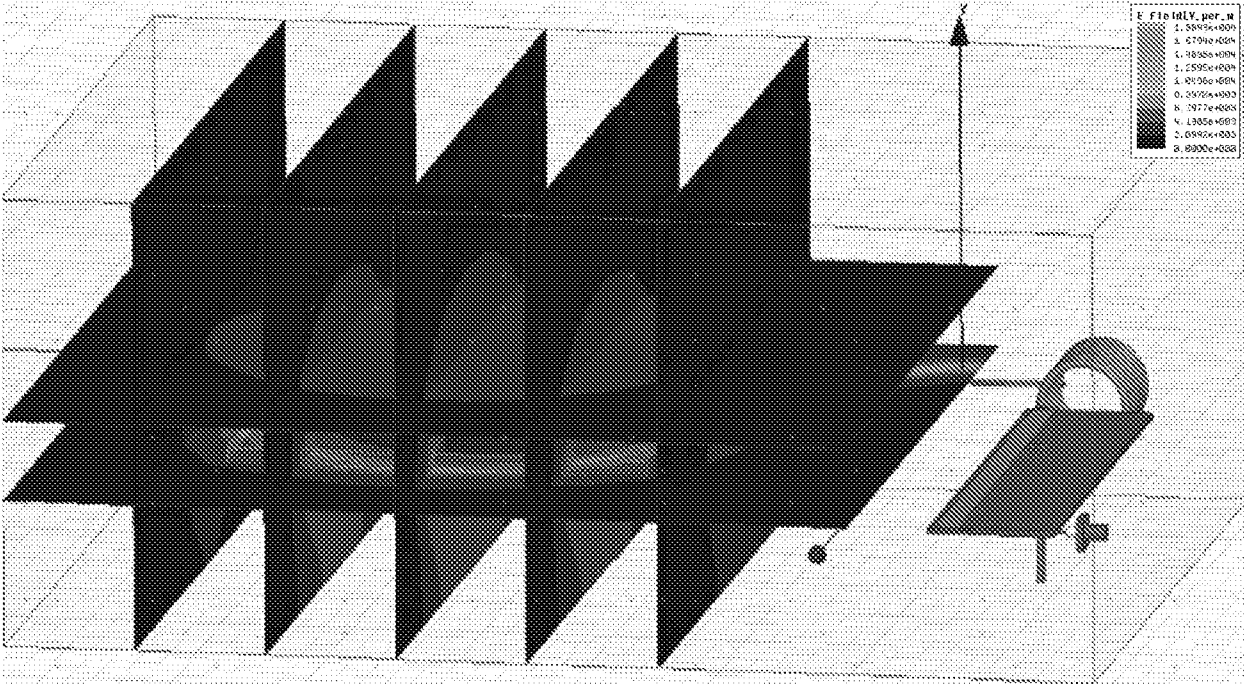


图 8

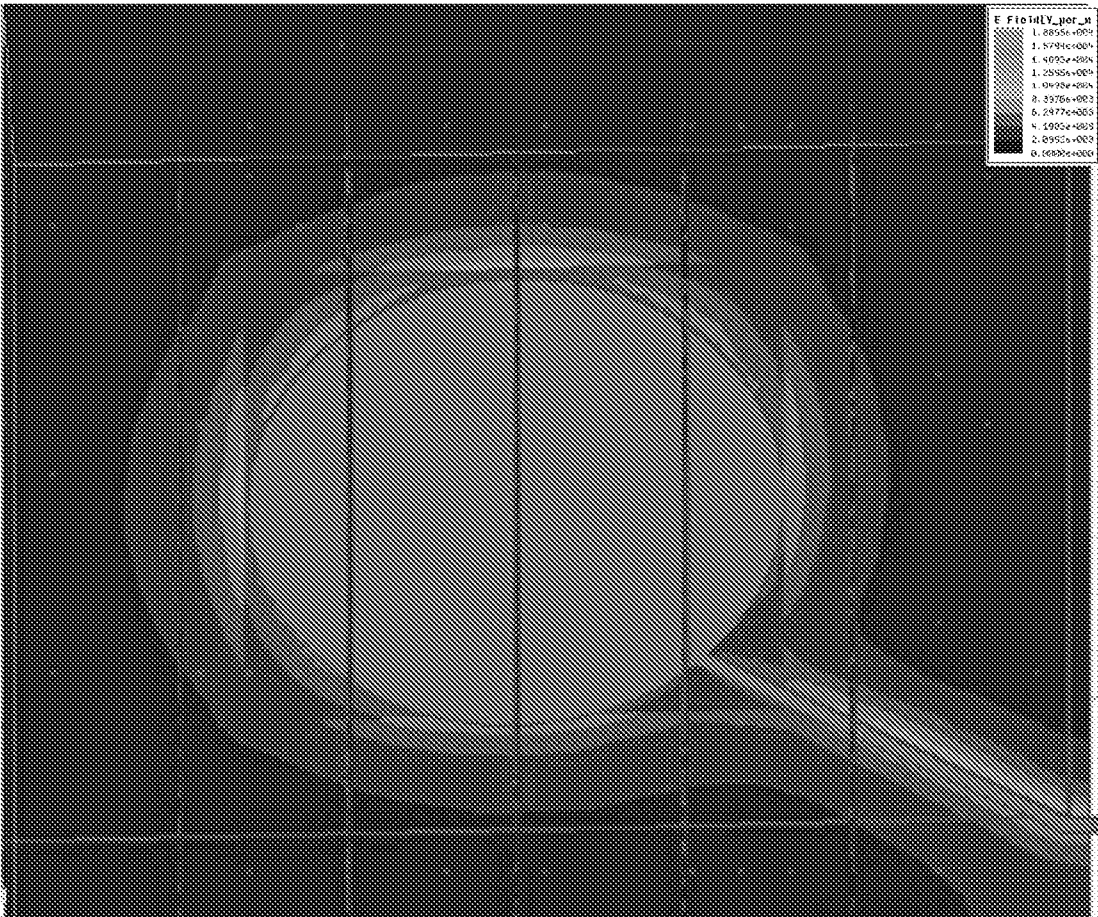


图 9

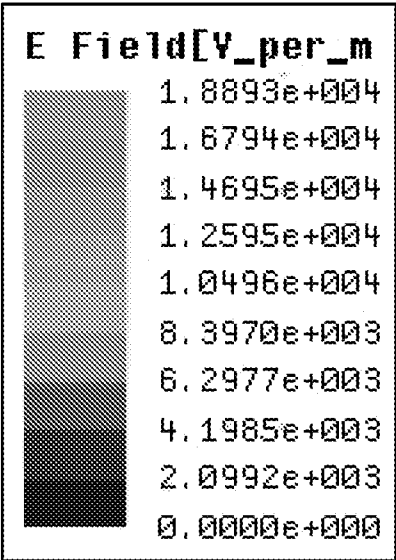


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/070342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 6/72(2006.01)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)

H05B

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 电磁波, 微波, 天线, 加热, 解冻, 均匀, heat+, antenna

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1672467 A (SHARP CORPORATION) 21 September 2005 (2005-09-21) description, p. 7, line 4 to p. 10, line 8, and figures 1-10	1-8
Y	CN 1672467 A (SHARP CORPORATION) 21 September 2005 (2005-09-21) description, p. 7, line 4 to p. 10, line 8, and figures 1-10	9-10
Y	CN 105556212 A (SHARP CORPORATION) 04 May 2016 (2016-05-04) description, paragraphs 0054-0086, and figures 1-3	10
Y	JP 0738711 U (JAPAN PLATES CO., LTD.) 14 July 1995 (1995-07-14) description, paragraphs 0011-0031, and figures 1-11	9
E	CN 209897304 U (QINGDAO HAIER CO., LTD.) 03 January 2020 (2020-01-03) claims 1-10	1-10
A	JP 2017211106 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 30 November 2017 (2017-11-30) entire document	1-10
A	JP 2018088363 A (TOSHIBA HOME TECH. CORP.) 07 June 2018 (2018-06-07) 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

“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

24 March 2020

Date of mailing of the international search report

01 April 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088**
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/070342

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1672467	A	21 September 2005	US	7199341	B2	03 April 2007
				CN	100493271	C	27 May 2009
				US	2006096979	A1	11 May 2006
				WO	2004014107	A1	12 February 2004
				AU	2003255163	A1	23 February 2004
				JP	3910115	B2	25 April 2007
				JP	3910116	B2	25 April 2007
				JP	2004071213	A	04 March 2004
				JP	2004071214	A	04 March 2004
				JP	2004071229	A	04 March 2004
CN	105556212	A	04 May 2016	WO	2015020008	A1	12 February 2015
				JP	5683654	B2	11 March 2015
				CN	105556212	B	24 May 2017
				JP	2015031489	A	16 February 2015
JP	0738711	U	14 July 1995	None			
CN	209897304	U	03 January 2020	None			
JP	2017211106	A	30 November 2017	None			
JP	2018088363	A	07 June 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/070342

A. 主题的分类 H05B 6/72 (2006.01) 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) H05B 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)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 电磁波, 微波, 天线, 加热, 解冻, 均匀, heat+, antenna		
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 1672467 A (夏普株式会社) 2005年 9月 21日 (2005 - 09 - 21) 说明书第7页第4行-第10页第8行、附图1-10	1-8
Y	CN 1672467 A (夏普株式会社) 2005年 9月 21日 (2005 - 09 - 21) 说明书第7页第4行-第10页第8行、附图1-10	9-10
Y	CN 105556212 A (夏普株式会社) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04) 说明书第0054-0086段、附图1-3	10
Y	JP 0738711 U (JAPAN PLATES CO., LTD.) 1995年 7月 14日 (1995 - 07 - 14) 说明书第0011-0031段、附图1-11	9
E	CN 209897304 U (青岛海尔股份有限公司) 2020年 1月 3日 (2020 - 01 - 03) 权利要求1-10	1-10
A	JP 2017211106 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 2017年 11月 30日 (2017 - 11 - 30) 全文	1-10
A	JP 2018088363 A (TOSHIBA HOME TECH. CORP.) 2018年 6月 7日 (2018 - 06 - 07) 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 “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 2020年 3月 24日		国际检索报告邮寄日期 2020年 4月 1日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 聂水果 电话号码 86-(10)-53961482

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/070342

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	1672467	A	2005年 9月 21日	US	7199341	B2	2007年 4月 3日
				CN	100493271	C	2009年 5月 27日
				US	2006096979	A1	2006年 5月 11日
				WO	2004014107	A1	2004年 2月 12日
				AU	2003255163	A1	2004年 2月 23日
				JP	3910115	B2	2007年 4月 25日
				JP	3910116	B2	2007年 4月 25日
				JP	2004071213	A	2004年 3月 4日
				JP	2004071214	A	2004年 3月 4日
				JP	2004071229	A	2004年 3月 4日
CN	105556212	A	2016年 5月 4日	WO	2015020008	A1	2015年 2月 12日
				JP	5683654	B2	2015年 3月 11日
				CN	105556212	B	2017年 5月 24日
				JP	2015031489	A	2015年 2月 16日
JP	0738711	U	1995年 7月 14日	无			
CN	209897304	U	2020年 1月 3日	无			
JP	2017211106	A	2017年 11月 30日	无			
JP	2018088363	A	2018年 6月 7日	无			