

(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
2023 年 3 月 30 日 (30.03.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/045643 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05B 6/64 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/113374
- (22) 国际申请日: 2022 年 8 月 18 日 (18.08.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202111129387.7 2021年9月26日 (26.09.2021) CN
- (71) 申请人: 青岛海尔电冰箱有限公司(QINGDAO HAIER REFRIGERATOR 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)。 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: 韩志强(HAN, Zhiqiang); 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 李春阳(LI, Chunyang); 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 苗建林(MIAO, Jianlin); 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,

(54) Title: HEATING DEVICE AND CONTROL METHOD FOR HEATING DEVICE

(54) 发明名称: 加热装置及用于加热装置的控制方法

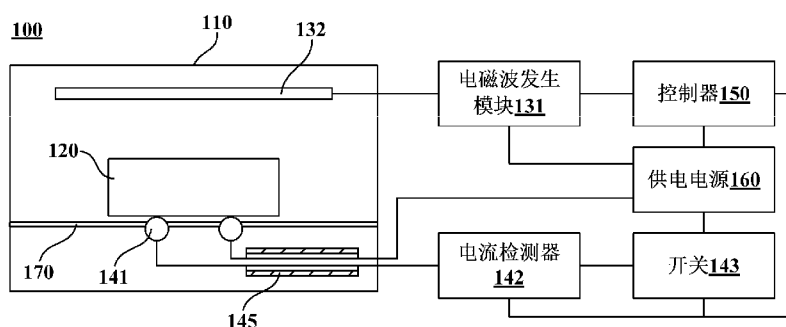


图 1

- 131 Electromagnetic wave generating module
142 Current detector
143 Switch
150 Controller
160 Power supply

(57) Abstract: A heating device and a control method for a heating device. The heating device (100) comprises a cylinder body (110), an electromagnetic wave generating system, and a water volume measuring system. The cylinder body (110) is used for accommodating an object to be treated (120). The electromagnetic wave generating system is at least partly arranged in the cylinder body (110) or connected to the cylinder body (110), so as to emit electromagnetic waves into the cylinder body (110) to heat the object to be treated (120). The water volume measuring system is arranged to be conductively connected to the object to be treated (120), and measures the conductivity of the object to be treated (120) by means of the water volume measuring system, accurate and comprehensive attribute information reflecting the water volume of the object to be treated (120) may be obtained, and then heating parameters of an electromagnetic wave generating module (131) suitable for the object to be treated (120) may be determined. While reducing the requirements for users, the temperature uniformity of heated food is improved, and local overheating is avoided.



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, 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, 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: 一种加热装置及用于加热装置的控制方法。该加热装置(100)包括筒体(110)、电磁波发生系统、以及水量检测系统。筒体(110)用于容置待处理物(120)。电磁波发生系统至少部分设置于筒体(110)内或通达至筒体(110), 以向筒体(110)内发射电磁波来加热待处理物(120)。水量检测系统设置为与待处理物(120)导电连接, 并检测待处理物(120)的导电性能, 进而反映待处理物(120)的含水量。通过水量检测系统检测待处理物(120)的导电性能, 可获得准确的、综合性的反映待处理物(120)的含水量的属性信息, 进而可确定出适宜该待处理物(120)的电磁波发生模块(131)的加热参数, 在降低对用户的要求的的同时, 提高加热后的食物温度均匀性, 避免局部过热的情况发生。

加热装置及用于加热装置的控制方法

技术领域

5 本发明涉及食物处理领域，特别是涉及一种电磁波加热装置及用于加热装置的控制方法。

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。为了便于用户解冻食物，通常通过电磁波加热装置来解冻食物。

10 通过电磁波加热装置来解冻食物，不仅速度快、效率高，而且食物的营养成分损失低。但由于不同种类的食物内部物质含量（特别是水分含量）不同，若按照相同的加热参数加热食物，易产生加热不均匀和局部过热的问题。现有技术中，电磁波发生系统的加热参数或由用户手动输入，或根据图像分析、重量检测得到的数据确定，不能准确地获得食物的内部信息，误差较大，仍存在较严重的加热不均匀和局部过热的问题。

发明内容

20 本发明第一方面的一个目的是要克服现有技术中的至少一个技术缺陷，提供一种电磁波加热装置，其可较准确地获得食物内部的属性信息。

本发明第一方面的一个进一步的目的是要减轻水量检测系统对电磁波发生系统的影响。

本发明第一方面的另一个进一步的目的是延长水量检测系统的使用寿命。

25 本发明第二方面的一个目的是要提供一种用于加热装置的控制方法，其可适用于对不同种类的食物加热，提高温度均匀性。

根据本发明的第一方面，提供了一种加热装置，包括：

筒体，用于容置待处理物；

30 电磁波发生系统，至少部分设置于所述筒体内或通达至所述筒体，以向所述筒体内发射电磁波来加热所述待处理物；以及

水量检测系统，设置为与所述待处理物导电连接，并检测所述待处理物的导电性能，进而反映所述待处理物的含水量。

可选地，所述水量检测系统包括：

两个检测电极，设置为与所述待处理物导电连接；

检测电源，串联在所述两个检测电极之间，用于提供电势能；和

电流检测器，串联在所述两个检测电极之间，用于检测流过其的电流。

5 可选地，所述加热装置还包括：

搁物架，设置于所述筒体，用于承载所述待处理物；其中

所述两个检测电极间隔地设置于所述搁物架，并至少部分暴露于所述搁物架的上表面。

可选地，所述两个检测电极呈球状；或

10 所述两个检测电极呈片状，且周缘由平滑曲线构成。

可选地，所述两个检测电极之间的间隔大于等于 2cm；和/或

所述两个检测电极位于所述搁物架上方的部分在竖直方向上的尺寸为 1mm~2.5mm。

可选地，所述筒体由金属制成并设置为接地；且

15 所述水量检测系统至少部分位于所述筒体内并位于所述搁物架下方，该部分设置为与所述筒体导电连接。

可选地，所述水量检测系统至少部分位于所述筒体内并位于所述搁物架下方；且所述加热装置还包括：

20 屏蔽结构，设置于所述筒体内并位于所述搁物架的下方，并将部分所述水量检测系统罩设在内。

可选地，所述水量检测系统还包括：

开关，串联在所述两个检测电极之间，用于导通或阻断所述检测电源与一个所述检测电极之间的电路；其中

所述开关配置为在所述电磁波发生系统处于工作状态时断开。

25 根据本发明的第二方面，提供了一种用于加热装置的控制方法，所述加热装置为以上任一所述的加热装置；其中，所述控制方法包括：

确定或获取所述待处理物的属性信息，所述属性信息包括导电性能；

根据所述属性信息确定所述电磁波发生系统的加热参数；

30 控制所述电磁波发生系统按照所述加热参数工作；其中，所述确定或获取所述待处理物的属性信息的步骤包括：

启动所述水量检测系统，并检测所述待处理物的导电性能。

可选地，所述属性信息还包括介电系数；且所述确定或获取所述待处理物的属性信息的步骤还包括：

控制所述电磁波发生系统按照预设检测功率工作，检测所述电磁波发生系统发射的入射波信号和/或返回所述电磁波发生系统的反射波信号；

5 根据所述入射波信号和/或反射波信号确定所述待处理物的介电系数。

本发明通过水量检测系统检测待处理物的导电性能，可获得准确的、综合性的反映待处理物的含水量的属性信息，进而可确定出适宜该待处理物的电磁波发生模块的加热参数，在降低对用户的的要求的同时，提高加热后的食物温度均匀性，避免局部过热的情况发生。

10 进一步地，在本发明之前，本领域技术人员均认为电磁波加热装置内不能放入金属，否则易产生电弧、火花，甚至损坏电磁波发生系统。本申请的发明人突破了上述思想桎梏，创造性地将检测电极的外轮廓设置为由平滑曲面构成，并具有特定的尺寸参数，不仅可在电磁波发生系统工作时避免电弧放电的情况产生，还可在使检测电极与待处理物实现有效接触的同时，避免
15 水量检测系统短路的情况发生，提高了加热装置的安全性和使用寿命。

进一步地，本发明在电磁波发生系统处于工作状态时断开水量检测系统的开关，将水量检测系统位于搁物架下方的部分设置为接地、并由屏蔽结构罩设，可降低电磁波对水量检测系统的干扰和损害，提高测得的待处理物的属性信息的准确性，并延长水量检测系统的使用寿命。

20 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。

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
25 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：

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 是根据本发明一个实施例的水量检测系统的示意性电路图；

图 3 是根据本发明一个实施例的用于加热装置的控制方法的示意性流程图；
30 图；

图 4 是根据本发明一个实施例的用于加热装置的控制方法的详细流程图。

具体实施方式

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。参见图 1，加热装置 100 可包括筒体 110、门体、电磁波发生系统、供电电源 160 5 和控制器。

筒体 110 可用于容置待处理物 120。门体可用于开闭筒体 110 的取放口。筒体 110 和门体可设置有电磁屏蔽特征，以减少电磁泄漏。

筒体 110 可由金属制成，并设置为接地，以进一步提高加热装置 100 的安全性能。

10 电磁波发生系统可至少部分设置于筒体 110 内或通达至筒体 110，以向筒体 110 内发射电磁波来加热待处理物 120。供电电源 160 可配置为向电磁波发生系统供电。

电磁波发生系统可包括电磁波发生模块 131 和与电磁波发生模块 131 电连接的辐射天线 132。电磁波发生模块 131 可配置为产生电磁波信号，辐射 15 天线 132 可设置于筒体 110 内，以在筒体 110 内产生电磁波，进而加热筒体 110 内的待处理物 120。

控制器可包括处理单元和存储单元。其中，存储单元存储有计算机程序，计算机程序被处理单元执行时用于实现本发明的控制方法。

图 2 是根据本发明一个实施例的水量检测系统的示意性电路图。参见图 20 1 和图 2，特别地，本发明的加热装置 100 还可包括水量检测系统。水量检测系统可设置为与待处理物 120 导电连接，并检测待处理物 120 的导电性能，以反映待处理物 120 的含水量，进而可确定出适宜待处理物 120 的电磁波发生模块 131 的加热参数，在降低对用户的要求的同时，提高加热后的食物温度均匀性，避免局部过热的情况发生。

25 具体地，水量检测系统可包括两个检测电极 141、以及串联在两个检测电极 141 之间的检测电源和电流检测器 142。

两个检测电极 141 可设置为与待处理物 120 导电连接，以形成闭合回路。检测电源用于提供检测所需的电势能。电流检测器 142 用于检测流过其的电流。其中，待处理物 120 的导电性能由电流检测器 142 测得的电流值表示。

30 检测电源可为集成于供电电源 160，也可为独立的电源模块。

筒体 110 内可设置有搁物架 170，用于承载待处理物 120。两个检测电

极 141 可间隔地设置于搁物架 170, 并至少部分暴露于搁物架 170 的上表面, 以与待处理物 120 接触。搁物架 170 由不导电材料制成。

在一些实施例中, 两个检测电极 141 之间的间隔可大于等于 2 厘米(cm), 以避免因杂质落入水量检测系统短路的情况发生。

5 在一些实施例中, 水量检测系统可至少部分位于筒体 110 内并位于搁物架 170 下方, 该部分可设置为与筒体 110 导电连接, 进而接地, 以提高安全性、降低电磁波对水量检测系统的干扰和损害。

10 在一些实施例中, 加热装置 100 还可包括屏蔽结构 145。屏蔽结构 145 可设置于筒体 110 内并位于搁物架 170 下方, 并将部分水量检测系统罩设在内, 以降低电磁波对水量检测系统的干扰和损害。即, 屏蔽结构 145 可设置为将水量检测系统位于搁物架 170 下方的至少一部分罩设在内。

水量检测系统除检测电极 141 及检测电极 141 的电连线之外的部分可设置于筒体 110 的外侧, 以进一步降低电磁波对水量检测系统的干扰和损害。

15 在一些实施例中, 两个检测电极 141 可呈球状, 以在电磁波发生系统工作时避免电弧放电的情况产生。检测电极 141 的截面可为圆形, 例如正圆形、椭圆形等。

两个检测电极 141 位于搁物架 170 上方的部分在竖直方向上的尺寸可为 1 毫米~2.5 毫米(mm), 以使检测电极 141 与待处理物 120 实现有效接触, 例如 1mm、2mm 或 2.5mm。

20 在另一些实施例中, 两个检测电极 141 可呈片状, 且周缘由平滑曲线构成, 以在电磁波发生系统工作时避免电弧放电的情况产生。

在另一些实施例中, 水量检测系统也可通过检测仪检测待处理物 120 的电阻率来确定待处理物 120 的导电性能。

25 在一些实施例中, 水量检测系统还可包括串联在两个检测电极 141 之间的开关 143, 用于导通或阻断检测电源与一个检测电极 141 之间的电路。

开关 143 可配置为在电磁波发生系统处于工作状态时断开, 以延长水量检测系统的使用寿命。

水量检测系统还可包括串联在两个检测电极 141 之间的保护电阻 144, 以防止水量检测系统短路。

30 在一些实施例中, 控制器可配置为确定或获取待处理物 120 的属性信息, 根据属性信息确定电磁波发生系统的加热参数, 并控制电磁波发生系统按照

加热参数工作。

属性信息可包括导电性能。加热参数可包括加热功率和/或加热时间。控制器可在确定或获取待处理物 120 的属性信息时，启动水量检测系统，并检测待处理物 120 的导电性能，以确定出适宜待处理物 120 的电磁波发生模块 131 的加热参数。

在一些进一步的实施例中，属性信息还可包括介电系数，以反映待处理物 120 的重量，进一步地提高加热效果。

控制器可在确定或获取待处理物 120 的属性信息时，控制电磁波发生系统按照预设检测功率工作，检测电磁波发生系统发射的入射波信号和/或返回电磁波发生系统的反射波信号，并根据入射波信号和/或反射波信号确定待处理物 120 的介电系数。

控制器可根据入射波信号和反射波信号的电压和电流计算得出待处理物 120 的介电系数。

电磁波发生模块 131 与辐射天线 132 之间可串联有阻抗匹配模块。控制器也可通过初次阻抗匹配时反射波信号的功率最小的阻抗匹配模块的配置确定出待处理物 120 的介电系数（存储单元可预先存储有阻抗匹配模块与介电系数的对照关系）、或直接表示待处理物 120 的介电系数。

电磁波发生模块 131 产生的电磁波信号的频率可在预设频率范围内变化。控制器可在正式开始加热前确定出预设频率范围内反射波信号的功率最小的频率值，并通过频率值确定出待处理物 120 的介电系数（存储单元可预先存储有频率值与介电系数的对照关系）、或直接表示待处理物 120 的介电系数。

图 3 是根据本发明一个实施例的用于加热装置 100 的控制方法的示意性流程图。参见图 3，本发明用于加热装置 100 的控制方法可包括如下步骤：

步骤 S302：确定或获取待处理物 120 的属性信息，属性信息可包括导电性能。

步骤 S304：根据属性信息确定电磁波发生系统的加热参数。

步骤 S306：控制电磁波发生系统按照加热参数工作。

特别地，步骤 S302 可进一步包括：启动水量检测系统，并检测待处理物 120 的导电性能。本发明的控制方法通过水量检测系统检测待处理物 120 的导电性能，可获得准确的、综合性的反映待处理物 120 的含水量的属性信

息，进而可确定出适宜该待处理物 120 的电磁波发生模块 131 的加热参数，在降低对用户的要求的同时，提高加热后的食物温度均匀性，避免局部过热的情况发生。

5 在一些实施例中，属性信息还可包括介电系数，以反映待处理物 120 的重量，进一步地提高加热效果。

步骤 S302 可进一步包括：控制电磁波发生系统按照预设检测功率工作，检测电磁波发生系统发射的入射波信号和/或返回电磁波发生系统的反射波信号，根据入射波信号和/或反射波信号确定待处理物 120 的介电系数。

10 在一些进一步的实施例中，待处理物 120 的介电系数可根据入射波信号和反射波信号的电压和电流计算得出。

在另一些电磁波发生模块 131 与辐射天线 132 之间可串联有阻抗匹配模块的实施例中，待处理物 120 的介电系数可通过初次阻抗匹配时反射波信号的功率最小的阻抗匹配模块的配置确定出（存储单元可预先存储有阻抗匹配模块与介电系数的对照关系）、或直接表示。

15 在又一些电磁波发生模块 131 产生的电磁波信号的频率可在预设频率范围内变化的实施例中，待处理物 120 的介电系数可通过在正式开始加热前确定出预设频率范围内反射波信号的功率最小的频率值确定出（存储单元可预先存储有频率值与介电系数的对照关系）、或直接表示。

20 图 4 是根据本发明一个实施例的用于加热装置 100 的控制方法的详细流程图，其中，“Y”表示“是”；“N”表示“否”。参见图 4，本发明的控制方法可包括如下详细步骤：

步骤 S402：获取加热指令。

25 步骤 S404：启动水量检测系统，并检测待处理物 120 的导电性能。即，闭合开关 143，使检测电源提供电势能进行检测，导电性能由电流检测器 142 检测到的电流值表示。

步骤 S406：切断水量检测系统。即，断开开关 143。

步骤 S408：控制电磁波发生模块 131 按照预设检测功率产生电磁波信号，并检测电磁波发生模块 131 发射的入射波信号和/或返回电磁波发生模块 131 的反射波信号。

30 步骤 S410：根据入射波信号和/或反射波信号确定待处理物 120 的介电系数。

步骤 S412: 根据导电性能和介电系数确定对待处理物 120 的加热功率和加热时间。

步骤 S414: 控制电磁波发生模块 131 按照确定出的加热功率产生电磁波信号。

5 步骤 S416: 判断步骤 S414 的运行时间是否大于等于确定出的加热时间。若是, 执行步骤 S418; 若否, 返回步骤 S414。

步骤 S418: 控制电磁波发生模块 131 停止工作。返回步骤 S402。

10 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，用于容置待处理物；

5 电磁波发生系统，至少部分设置于所述筒体内或通达至所述筒体，以向所述筒体内发射电磁波来加热所述待处理物；以及

水量检测系统，设置为与所述待处理物导电连接，并检测所述待处理物的导电性能，进而反映所述待处理物的含水量。

10 2. 根据权利要求 1 所述的加热装置，其中，所述水量检测系统包括：两个检测电极，设置为与所述待处理物导电连接；

检测电源，串联在所述两个检测电极之间，用于提供电势能；和

电流检测器，串联在所述两个检测电极之间，用于检测流过其的电流。

15 3. 根据权利要求 2 所述的加热装置，还包括：

搁物架，设置于所述筒体，用于承载所述待处理物；其中

所述两个检测电极间隔地设置于所述搁物架，并至少部分暴露于所述搁物架的上表面。

20 4. 根据权利要求 3 所述的加热装置，其中，

所述两个检测电极呈球状；或

所述两个检测电极呈片状，且周缘由平滑曲线构成。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的加热装置，其中，

25 所述两个检测电极之间的间隔大于等于 2cm；和/或

所述两个检测电极位于所述搁物架上方的部分在竖直方向上的尺寸为 1mm~2.5mm。

6. 根据权利要求 3 或 4 所述的加热装置，其中，

30 所述筒体由金属制成并设置为接地；且

所述水量检测系统至少部分位于所述筒体内并位于所述搁物架下方，该部分设置为与所述筒体导电连接。

7. 根据权利要求 3 或 4 所述的加热装置，其中，

所述水量检测系统至少部分位于所述筒体内并位于所述搁物架下方；且所述加热装置还包括：

屏蔽结构，设置于所述筒体内并位于所述搁物架的下方，并将部分所述水量检测系统罩设在内。

5

8. 根据权利要求 2-4 中任一项所述的加热装置，其中，所述水量检测系统还包括：

开关，串联在所述两个检测电极之间，用于导通或阻断所述检测电源与一个所述检测电极之间的电路；其中

10

所述开关配置为在所述电磁波发生系统处于工作状态时断开。

9. 一种用于加热装置的控制方法，所述加热装置为根据权利要求 1-8 中任一项所述的加热装置；其中，所述控制方法包括：

确定或获取所述待处理物的属性信息，所述属性信息包括导电性能；

15

根据所述属性信息确定所述电磁波发生系统的加热参数；

控制所述电磁波发生系统按照所述加热参数工作；其中，所述确定或获取所述待处理物的属性信息的步骤包括：

启动所述水量检测系统，并检测所述待处理物的导电性能。

20

10. 根据权利要求 9 所述的控制方法，其中，

所述属性信息还包括介电系数；且所述确定或获取所述待处理物的属性信息的步骤还包括：

控制所述电磁波发生系统按照预设检测功率工作，检测所述电磁波发生系统发射的入射波信号和/或返回所述电磁波发生系统的反射波信号；

25

根据所述入射波信号和/或反射波信号确定所述待处理物的介电系数。

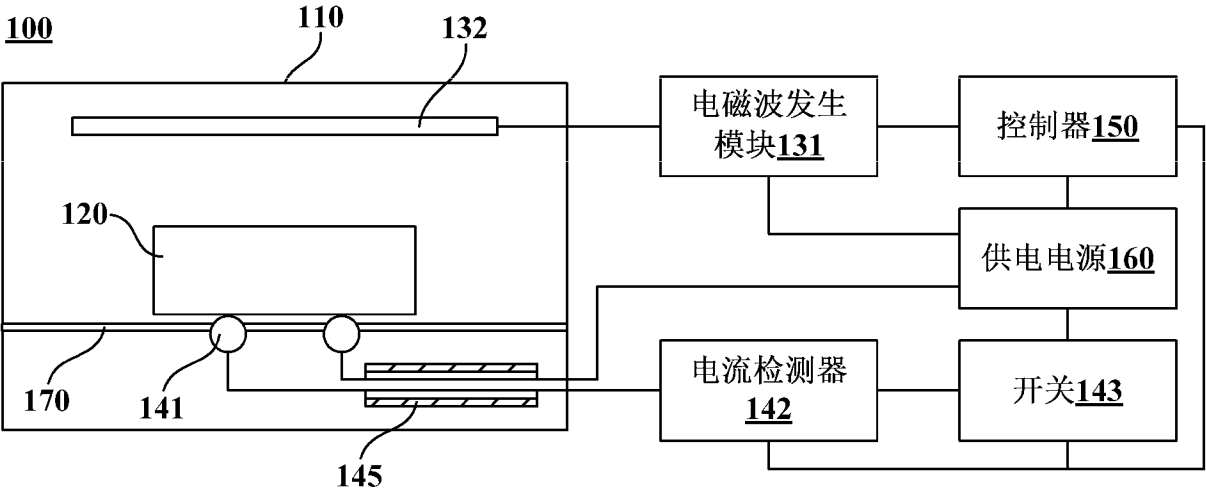


图 1

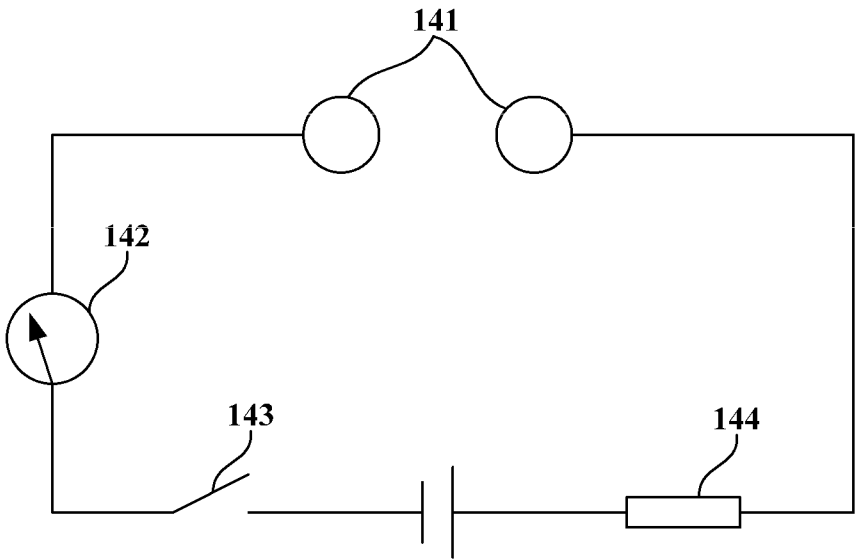


图 2

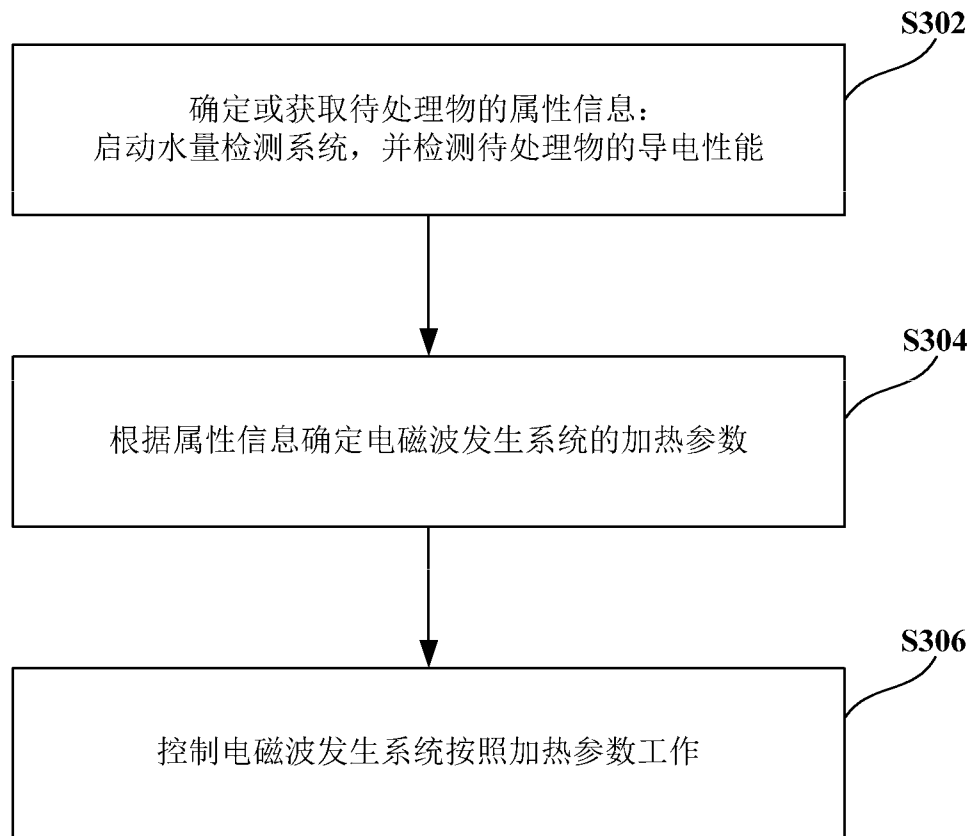


图 3

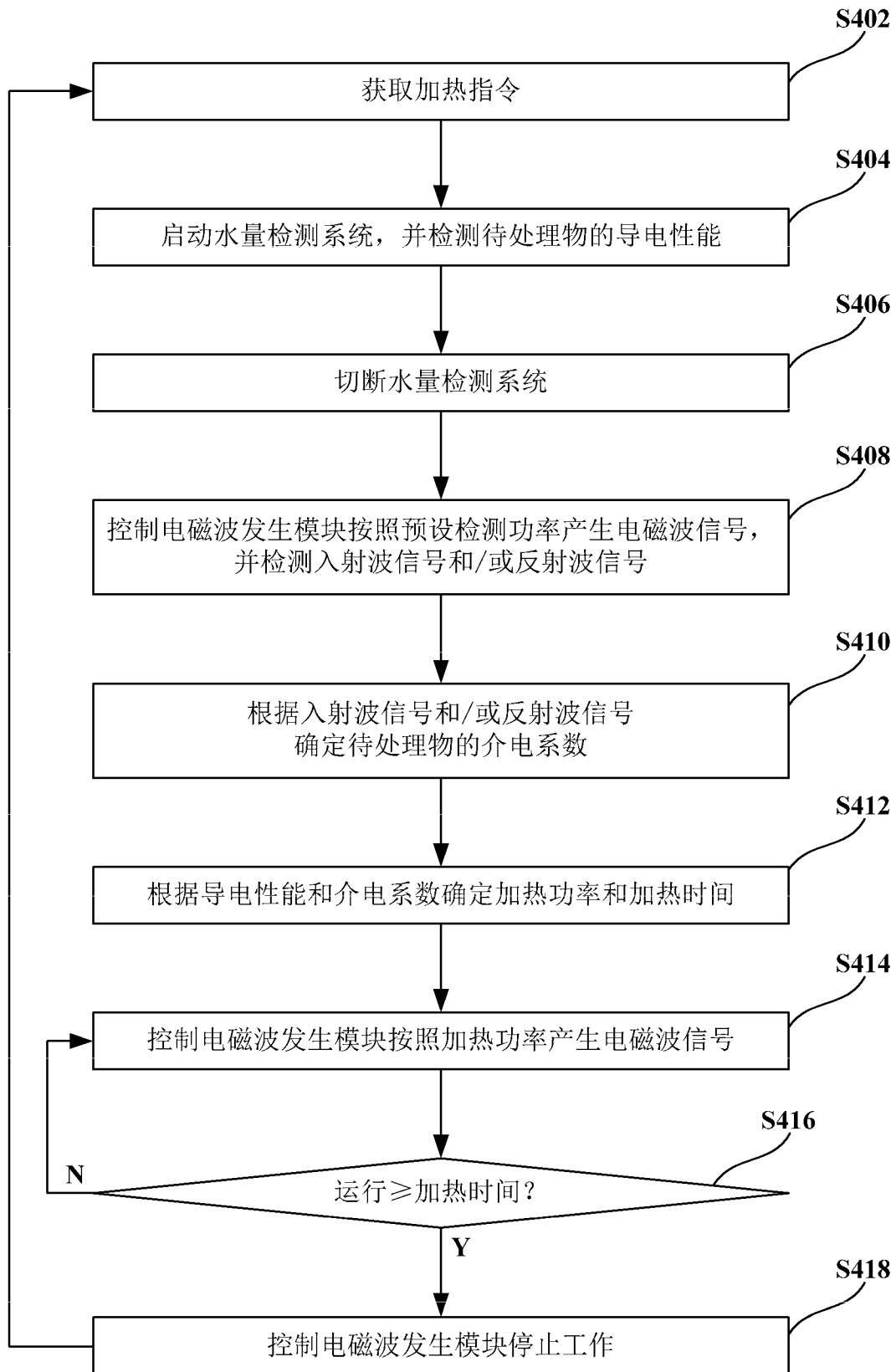


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/113374

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 6/64(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)

CNXTX; CNABS; ENTXT; CJFD; ENTXTC; VEN; BAIDU: 微波炉, 微波, 电磁波, 检测, 水分, 含水量, 含水率, 介电系数, 介电常数, 水分传感器, 水量传感器, 湿度探测器, 水分探测器, 水量探针, 水分探针, 电导率, 电极, 电流, 电势, 电源, 电阻, microwave oven, electromagnetic wave, conductivity, moisture, water content, detect+, food, sensor, electrode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2016150602 A1 (ELWHA LLC) 26 May 2016 (2016-05-26) description, paragraphs 25-28, 54, and 57; and figures 1-2 and 12	1, 9
Y	US 2016150602 A1 (ELWHA LLC) 26 May 2016 (2016-05-26) description, paragraphs 25-28, 54, and 57; and figures 1-2 and 12	2-8, 10
Y	JP 2002277427 A (KAWATA MFG) 25 September 2002 (2002-09-25) description, paragraphs 12-15, and figure 1	2-8, 10
Y	WO 2020220789 A1 (QINGDAO HAIER REFRIGERATOR CO. LTD. et al.) 05 November 2020 (2020-11-05) description, page 5, line 35-page 6, line 5	10
Y	CN 105891264 A (SOUTHWEST UNIVERSITY) 24 August 2016 (2016-08-24) description, paragraphs 35-63, and figure 7	2-8, 10
Y	JP 2002277426 A (KAWATA MFG) 25 September 2002 (2002-09-25) description, paragraphs 21-29; and figure 1	2-8, 10
A	CN 106131992 A (SUZHOU MINGGUAN SOFTWARE TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 November 2016 (2016-11-16) 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

02 November 2022

Date of mailing of the international search report

21 November 2022

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

International application No.

PCT/CN2022/113374**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1358960 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP. et al.) 17 July 2002 (2002-07-17) entire document	1-10
A	CN 111294997 A (SHENZHEN DANALE TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 June 2020 (2020-06-16) entire document	1-10
A	WO 2014030054 A2 (GONZALEZ, J.V. et al.) 27 February 2014 (2014-02-27) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/113374

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2016150602	A1	26 May 2016	None			
JP	2002277427	A	25 September 2002	None			
WO	2020220789	A1	05 November 2020	None			
CN	105891264	A	24 August 2016	None			
JP	2002277426	A	25 September 2002	None			
CN	106131992	A	16 November 2016	None			
CN	1358960	A	17 July 2002	KR	20020046132	A	20 June 2002
				TW	571056	B	11 January 2004
				JP	2002181334	A	26 June 2002
CN	111294997	A	16 June 2020	None			
WO	2014030054	A2	27 February 2014	CH	706854	A2	28 February 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/113374

A. 主题的分类 H05B 6/64 (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)) CNTXT; CNABS; ENTXT; CJFD; ENTXTC; VEN; BAIDU: 微波炉, 微波, 电磁波, 检测, 水分, 含水量, 含水率, 介电系数, 介电常数, 水分传感器, 水量传感器, 湿度探测器, 水分探测器, 水量探针, 水分探针, 电导率, 电极, 电流, 电势, 电源, 电阻, microwave oven, electromagnetic wave, conductivity, moisture, water content, detect+, food, sensor, electrode																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2016150602 A1 (ELWHA LLC.) 2016年5月26日 (2016 - 05 - 26) 说明书第25-28, 54, 57段; 图1-2, 12</td> <td>1, 9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2016150602 A1 (ELWHA LLC.) 2016年5月26日 (2016 - 05 - 26) 说明书第25-28, 54, 57段; 图1-2, 12</td> <td>2-8, 10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2002277427 A (KAWATA MFG) 2002年9月25日 (2002 - 09 - 25) 说明书第12-15段; 图1</td> <td>2-8, 10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2020220789 A1 (QINGDAO HAIER REFRIGERATOR CO. LTD. 等) 2020年11月5日 (2020 - 11 - 05) 说明书第5页第35行-第6页第5行</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105891264 A (西南大学) 2016年8月24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第35-63段; 图7</td> <td>2-8, 10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2002277426 A (KAWATA MFG) 2002年9月25日 (2002 - 09 - 25) 说明书第21-29段; 图1</td> <td>2-8, 10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106131992 A (苏州铭冠软件科技有限公司) 2016年11月16日 (2016 - 11 - 16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 2016150602 A1 (ELWHA LLC.) 2016年5月26日 (2016 - 05 - 26) 说明书第25-28, 54, 57段; 图1-2, 12	1, 9	Y	US 2016150602 A1 (ELWHA LLC.) 2016年5月26日 (2016 - 05 - 26) 说明书第25-28, 54, 57段; 图1-2, 12	2-8, 10	Y	JP 2002277427 A (KAWATA MFG) 2002年9月25日 (2002 - 09 - 25) 说明书第12-15段; 图1	2-8, 10	Y	WO 2020220789 A1 (QINGDAO HAIER REFRIGERATOR CO. LTD. 等) 2020年11月5日 (2020 - 11 - 05) 说明书第5页第35行-第6页第5行	10	Y	CN 105891264 A (西南大学) 2016年8月24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第35-63段; 图7	2-8, 10	Y	JP 2002277426 A (KAWATA MFG) 2002年9月25日 (2002 - 09 - 25) 说明书第21-29段; 图1	2-8, 10	A	CN 106131992 A (苏州铭冠软件科技有限公司) 2016年11月16日 (2016 - 11 - 16) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	US 2016150602 A1 (ELWHA LLC.) 2016年5月26日 (2016 - 05 - 26) 说明书第25-28, 54, 57段; 图1-2, 12	1, 9																								
Y	US 2016150602 A1 (ELWHA LLC.) 2016年5月26日 (2016 - 05 - 26) 说明书第25-28, 54, 57段; 图1-2, 12	2-8, 10																								
Y	JP 2002277427 A (KAWATA MFG) 2002年9月25日 (2002 - 09 - 25) 说明书第12-15段; 图1	2-8, 10																								
Y	WO 2020220789 A1 (QINGDAO HAIER REFRIGERATOR CO. LTD. 等) 2020年11月5日 (2020 - 11 - 05) 说明书第5页第35行-第6页第5行	10																								
Y	CN 105891264 A (西南大学) 2016年8月24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第35-63段; 图7	2-8, 10																								
Y	JP 2002277426 A (KAWATA MFG) 2002年9月25日 (2002 - 09 - 25) 说明书第21-29段; 图1	2-8, 10																								
A	CN 106131992 A (苏州铭冠软件科技有限公司) 2016年11月16日 (2016 - 11 - 16) 全文	1-10																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																						
* 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		国际检索报告邮寄日期																								
2022年11月2日		2022年11月21日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																								
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		陈云华 电话号码 86-(10)-53962082																								

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
A	CN 1358960 A (三菱电机株式会社等) 2002年7月17日 (2002 - 07 - 17) 全文	1-10
A	CN 111294997 A (深圳市大拿科技有限公司) 2020年6月16日 (2020 - 06 - 16) 全文	1-10
A	W0 2014030054 A2 (GONZALEZ, J. V. 等) 2014年2月27日 (2014 - 02 - 27) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/113374

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)
US	2016150602	A1	2016年5月26日	无	
JP	2002277427	A	2002年9月25日	无	
WO	2020220789	A1	2020年11月5日	无	
CN	105891264	A	2016年8月24日	无	
JP	2002277426	A	2002年9月25日	无	
CN	106131992	A	2016年11月16日	无	
CN	1358960	A	2002年7月17日	KR 20020046132 A	2002年6月20日
				TW 571056 B	2004年1月11日
				JP 2002181334 A	2002年6月26日
CN	111294997	A	2020年6月16日	无	
WO	2014030054	A2	2014年2月27日	CH 706854 A2	2014年2月28日