



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 10915540 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201780029543.8

(22)申请日 2017.07.13

(30)优先权数据

2016-156197 2016.08.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/025512 2017.07.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/030062 JA 2018.02.15

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 古泽佐登志 吉川嘉茂 黑部彰夫

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 邓毅

(51)Int.Cl.

H02J 50/90(2006.01)

H02J 50/12(2006.01)

H02J 50/40(2006.01)

H02J 50/80(2006.01)

H05B 6/12(2006.01)

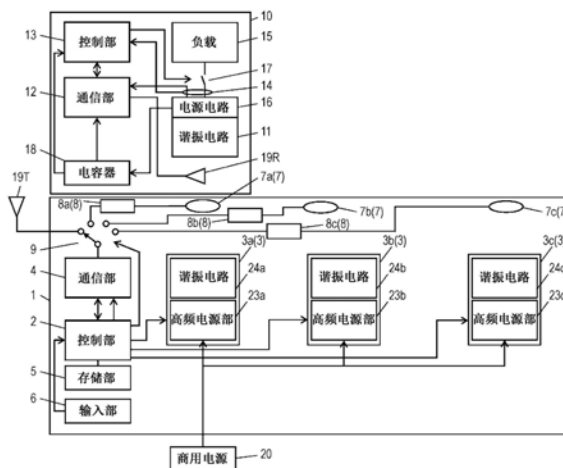
权利要求书2页 说明书12页 附图13页

(54)发明名称

供电设备、受电设备以及具有它们的电力传送系统

(57)摘要

供电设备(1)具有多个供电部(3)、与受电设备(10)进行通信的通信部(4)以及控制多个供电部(3)和通信部(4)的控制部(2)。供电设备(1)还具有环形天线(7a、7b、7c),该环形天线(7a、7b、7c)构成为与多个供电部(3)分别对应地设置,并且分别覆盖多个供电部(3)的周边区域。在通信部(4)经由环形天线(7a、7b、7c)中的一个环形天线(7a)发送了信号,且接收到确认出受电设备(10)接收到经由一个环形天线(7a)发送的信号的信号时,控制部(2)判定为与多个供电部(3)中的对应于一个环形天线(7a)的一个供电部(3a)对置地配置有受电设备(10)。根据本方式,能够在实用的等待时间内确定与受电线圈对置的供电线圈。



1. 一种供电设备,其构成为向受电设备传送电力,其中,该供电设备具有:
多个供电部;
供电侧的通信部,其与所述受电设备进行通信;以及
供电侧的控制部,其构成为控制所述多个供电部和所述供电侧的通信部,
所述供电设备还具有多个供电部天线,所述多个供电部天线构成为与所述多个供电部分别对应地设置,并且分别覆盖所述多个供电部的周边区域,
所述供电设备构成为:在所述供电侧的通信部经由所述多个供电部天线中的一个供电部天线发送了信号,且接收到确认出所述受电设备接收到经由所述一个供电部天线发送的所述信号的信号时,所述供电侧的控制部判定为与所述多个供电部中的对应于所述一个供电部天线的供电部对置地配置有所述受电设备。
2. 根据权利要求1所述的供电设备,其中,
该供电设备还具有天线选择开关,所述天线选择开关以能够切换的方式将所述供电侧的通信部至少与所述多个供电部天线中的任意一个连接,
所述供电侧的控制部构成为控制所述天线选择开关,使得将所述供电侧的通信部按照时分的方式分别与所述多个供电部天线依次连接。
3. 根据权利要求1所述的供电设备,其中,
所述供电侧的通信部构成为:经由所述多个供电部天线分别发送所述多个供电部所固有的识别信息,并且接收由所述受电设备发送的信号,
所述供电侧的控制部构成为:在由所述受电设备发送的所述信号中包含所述一个供电部所固有的所述识别信息的情况下,判定为与所述一个供电部对置地配置有所述受电设备。
4. 根据权利要求3所述的供电设备,其中,
所述供电侧的控制部构成为:当在所述一个供电部的电力传送中检测到所述识别信息的变化变化的情况下,停止所述一个供电部的所述电力传送。
5. 根据权利要求1所述的供电设备,其中,
所述供电侧的通信部接收包含所述受电设备所固有的识别信息的信号,
所述供电侧的控制部构成为:当在所述一个供电部的电力传送中,根据所述识别信息判定出与所述多个供电部中的不同于所述一个供电部的其他供电部对置地配置有所述受电设备时,停止所述一个供电部的电力传送,进行所述其他供电部的电力传送。
6. 根据权利要求5所述的供电设备,其中,
所述供电侧的控制部构成为使用用于所述一个供电部的电力传送的参数来进行所述其他供电部的电力传送。
7. 根据权利要求1所述的供电设备,其中,
所述供电部天线是使用双绞线来布线的。
8. 一种受电设备,其构成为接收由具有多个供电部和多个供电部天线的供电设备传送的电力,所述多个供电部天线构成为与所述多个供电部分别对应地设置,并且分别覆盖所述多个供电部的周边区域,其中,该受电设备具有:
受电部;
受电侧天线;以及

受电侧的通信部,其构成为与所述受电侧天线连接,当接收到经由所述多个供电部天线中的一个供电部天线发送的信号时,发送用于确认接收到经由所述一个供电部天线发送的信号的信号。

9. 根据权利要求8所述的受电设备,其中,

所述受电侧的通信部构成为发送包含有由所述供电设备发送的所述信号中包含的所述一个供电部所固有的识别信息的信号。

10. 根据权利要求8所述的受电设备,其中,

所述受电侧的通信部构成为发送包含所述受电设备所固有的识别信息的信号。

11. 一种电力传送系统,其包含:供电设备,其构成为向受电设备传送电力;以及受电设备,其构成为接收由所述供电设备传送的电力,在该电力传送系统中,

所述供电设备具有:多个供电部;供电侧的通信部,其与所述受电设备进行通信;以及供电侧的控制部,其构成为控制所述多个供电部和所述供电侧的通信部,

所述受电设备具有受电部、受电侧天线以及受电侧的通信部,

所述供电设备还具有多个供电部天线,所述多个供电部天线构成为与所述多个供电部分别对应地设置,并且分别覆盖所述多个供电部的周边区域,

所述供电侧的通信部构成为经由所述多个供电部天线中的一个供电部天线发送信号,

所述受电侧的通信部构成为与所述受电侧天线连接,当接收到经由所述一个供电部天线发送的信号时,发送用于确认接收到经由所述一个供电部天线发送的信号的信号,

所述电力传送系统构成为:在所述供电侧的通信部接收到确认出所述受电设备接收到经由所述一个供电部天线发送的所述信号的信号时,所述供电侧的控制部判定为与所述多个供电部中的对应于所述一个供电部天线的供电部对置地配置有所述受电设备。

供电设备、受电设备以及具有它们的电力传送系统

技术领域

[0001] 本发明涉及包含传送电力的供电设备和接收由供电设备传送的电力的受电设备的电力传送系统。

背景技术

[0002] 以往,为了提高非接触电力传送系统的使用方便性和可靠性,公知有在供电设备与受电设备之间进行无线通信的结构(例如,参照专利文献1)。

[0003] 图9是专利文献1中记载的以往的非接触电力传送系统的结构框图。如图9所示,在上述现有技术中,设备主体420相当于非接触供电设备,远程控制装置401相当于非接触受电设备。

[0004] 远程控制装置401具有受电用的谐振电路405a和通信用的谐振电路405b。谐振电路405a用于根据由设备主体420产生的磁通的变化从设备主体420以无线的方式接受电力传送,从而向设备主体420输入指示并且输出与设备主体420相关的信息。谐振电路405b用于与设备主体420之间使通信信号以无线的方式实现双向通信。

[0005] 设备主体420具有与谐振电路405a对应的供电用的谐振电路422、与谐振电路405b对应的通信用的谐振电路421和通信电路423。

[0006] 图10、图11是示出上述现有技术的非接触电力传送系统的具体例的立体图。图10所示的例子是配置有两个加热线圈426的感应加热装置。图11所示的例子是数量较多的比较小的加热线圈426以呈平面状分布的方式配置的感应加热装置。图12是示出在上述现有技术中,设备主体420用于检测远程控制装置401的控制的流程图。

[0007] 图13是非专利文献1中记载的以往的非接触电力传送系统的结构框图。非专利文献1主要规定了用于智能手机等移动装置的非接触电力传送系统的规格。

[0008] 如图13所示,非专利文献1中规定的非接触电力传送系统包含基站501和移动装置502。

[0009] 电力从基站501的电力转换单元506a和电力转换单元506b以非接触的方式传送到移动装置502的电力拾取单元507。移动装置502的负载509消耗传送来的电力。

[0010] 在此期间,基站501根据经由通信控制单元508a和通信控制单元508b从移动装置502的电力接收器505发送到基站501的电力发送器504a和电力发送器504b的请求电力的大小来控制所传送的电力的大小。

[0011] 图14是非专利文献1中记载的以往的非接触电力传送系统的状态转变图。在图14所示的选择状态601下,非接触电力传送系统检测在基站501上是否配置有移动装置502。

[0012] 例如,基站501通过检测阻抗的变化来检测配置有移动装置502的情况。当检测到配置有移动装置502时,基站501转变为ping状态602。

[0013] 在ping状态602下,基站501从电力转换单元506a向移动装置502的电力拾取单元507传送用于使通信控制单元508c工作的微小电力。

[0014] 在该状况下,如果来自移动装置502的响应未在规定时间内经由通信控制单元

508a、508b发送到基站501,则基站501返回到选择状态601。在发送了响应的情况下,基站501继续传送微小电力,并转变为识别状态/设定状态603。

[0015] 在识别状态/设定状态603下,移动装置502经由通信控制单元508a、508b将识别信息和请求电力的大小发送到基站501。基站501在判断为能够与来自移动装置502的请求电力的大小对应时,完成设定并转变为供电状态604。

[0016] 在供电状态604下,从基站501的电力发送器504a向移动装置502的电力接收器505进行电力传送。传送的电力的大小根据从移动装置502的电力接收器505发送到基站501的电力发送器504a的请求电力的大小而被控制。传送的电力被移动装置502的负载509消耗。

[0017] 图15示出了非专利文献1中记载的非接触电力传送系统所使用的通信分组的格式。

[0018] 如图15所示,通信分组的格式包含前导码701、报头702、消息703以及校验和704。

[0019] 前导码701是用于检测通信分组的11~25字节的数据。报头702是被分配有与消息的类别、大小对应的代码的1字节的数据。消息703是与报头702的代码对应的1~27字节的数据。校验和704是用于检测分组错误的1字节的数据。

[0020] 图16是示出非专利文献1中规定的消息大小与报头的代码之间的关系的图。图17是示出非专利文献1中规定的消息类型的图。

[0021] 在非专利文献1中规定了,使用将报头702内的代码代入图16所示的数式而得的1~27字节的消息大小。非专利文献1还如图17所示那样规定了与各代码对应的消息的分组类型和消息大小。这里省略详细的说明。

[0022] 现有技术文献

[0023] 专利文献

[0024] 专利文献1:日本特开2009-165291号公报

[0025] 非专利文献

[0026] 非专利文献1:System Description Wireless Power Transfer Volume I:Low Power Part 1:Interface Definition Version 1.1.2June 2013

发明内容

[0027] 如专利文献1中记载的以往的非接触电力传送系统那样,在供电设备具有多个供电用的谐振电路的情况下,需要与供电线圈相同数量的通信用的谐振电路和通信电路。因此,有时结构变得复杂而制造成本变高。

[0028] 在具有一个通信部和多个供电线圈、并且具有将通信部以时分的方式用于多个供电线圈的每一个的结构供电设备中,需要确定与受电设备的受电线圈对置的供电线圈。在该情况下,根据供电线圈的数量,为了确定供电设备的供电线圈而要花费更多的时间。

[0029] 本发明的一个方式的供电设备为了向受电设备传送电力而具有:多个供电部;供电侧的通信部,其与受电设备进行通信;以及供电侧的控制部,其构成为控制多个供电部和供电侧的通信部。

[0030] 本方式的供电设备还具有多个供电部天线,所述多个供电部天线构成为与多个供电部分别对应地设置,并且分别覆盖多个供电部的周边区域。

[0031] 供电侧的通信部经由多个供电部天线中的一个供电部天线发送信号。在供电侧的

通信部接收到确认出受电设备接收到经由一个供电部天线发送的信号的信号时,供电侧的控制部判定为与多个供电部中的对应于一个供电部天线的的一个供电部对置地配置有受电设备。

[0032] 本发明能够提供具有多个供电线圈的实用规模的电力传送系统,该电力传送系统能够在实用的等待时间内确定与受电设备的受电线圈对置的供电设备的供电线圈。

附图说明

[0033] 图1是本发明实施方式的非接触电力传送系统的框图。

[0034] 图2A是示出实施方式的非接触电力传送系统中的环形天线的一种结构的图。

[0035] 图2B是示出实施方式的非接触电力传送系统中的环形天线的另一结构的图。

[0036] 图3是示出实施方式的非接触电力传送系统中的通信分组的格式的图。

[0037] 图4是实施方式的非接触电力传送系统中的状态转变图。

[0038] 图5是示出使非接触受电设备移动的状况的、实施方式的非接触电力传送系统的框图。

[0039] 图6是示出受电线圈的中心到供电线圈的中心在水平方向上的距离与非接触受电设备的接收功率之间的关系的曲线图。

[0040] 图7是示意性地示出作为实施方式的非接触电力传送系统而发挥功能的感应加热烹调器的俯视图。

[0041] 图8是示意性地示出在实施方式的感应加热烹调器上配置有多个非接触受电设备的状况的俯视图。

[0042] 图9是现有技术的非接触电力传送系统的结构框图。

[0043] 图10是示出现有技术的非接触电力传送系统的具体例的立体图。

[0044] 图11是示出现有技术的非接触电力传送系统的具体例的立体图。

[0045] 图12是示出现有技术的非接触电力传送系统中的控制的流程图。

[0046] 图13是现有技术的非接触电力传送系统的结构框图。

[0047] 图14是现有技术的非接触电力传送系统的状态转变图。

[0048] 图15是示出现有技术的非接触电力传送系统中的通信帧格式的图。

[0049] 图16是示出现有技术的非接触电力传送系统中的通信帧形式的报头与消息大小之间的关系的图。

[0050] 图17是示出现有技术的非接触电力传送系统中的通信帧形式的报头、分组类型、消息大小之间的关系的图。

具体实施方式

[0051] 本发明第1方式的供电设备为了向受电设备传送电力而具有:多个供电部;供电侧的通信部,其与受电设备进行通信;以及供电侧的控制部,其构成为控制多个供电部和供电侧的通信部。

[0052] 本方式的供电设备还具有多个供电部天线,所述多个供电部天线构成为与多个供电部分别对应地设置,并且分别覆盖多个供电部的周边区域。

[0053] 供电侧的通信部经由多个供电部天线中的一个供电部天线发送信号。在供电侧的

通信部接收到确认出受电设备接收到经由一个供电部天线发送的信号的信号时,供电侧的控制部判定为与多个供电部中的对应于一个供电部天线的的一个供电部对置地配置有受电设备。

[0054] 本发明第2方式的供电设备在第1方式的基础上,还具有天线选择开关,所述天线选择开关以能够切换的方式将供电侧的通信部至少与多个供电部天线中的任意一个连接。供电侧的控制部控制天线选择开关,使得将供电侧的通信部按照时分的方式分别与多个供电部天线依次连接。

[0055] 根据本发明第3方式的供电设备,在第1方式中,供电侧的通信部经由多个供电部天线分别发送多个供电部所固有的识别信息,并且接收由受电设备发送的信号。

[0056] 在由受电设备发送的信号中包含一个供电部所固有的识别信息的情况下,供电侧的控制部判定为与一个供电部对置地配置有受电设备。

[0057] 根据本发明第4方式的供电设备,在第3方式中,当在一个供电部的电力传送中检测到识别信息的变化,的情况下,供电侧的控制部停止一个供电部的电力传送。

[0058] 根据本发明第5方式的供电设备,在第1方式中,供电侧的通信部接收包含受电设备所固有的识别信息的信号。当在一个供电部的电力传送中,供电侧的控制部根据识别信息判定出与多个供电部中的不同于一个供电部的其他供电部对置地配置有受电设备时,停止一个供电部的电力传送,进行其他供电部的电力传送。

[0059] 根据本发明第6方式的供电设备,在第5方式中,供电侧的控制部使用用于一个供电部的电力传送的参数来进行其他供电部的电力传送。

[0060] 根据本发明第7方式的供电设备,在第1方式中,供电部天线是使用双绞线来布线的。

[0061] 本发明第8方式的受电设备接收由具有多个供电部和多个供电部天线的供电设备传送的电力,所述多个供电部天线构成为与多个供电部分别对应地设置,并且分别覆盖多个供电部的周边区域。

[0062] 本方式的受电设备具有受电部、受电侧天线以及受电侧的通信部。受电侧的通信部与受电侧天线连接,当接收到经由多个供电部天线中的一个供电部天线发送的信号时,发送用于确认接收到经由一个供电部天线发送的信号的信号。

[0063] 根据本发明第9方式的受电设备,在第8方式中,受电侧的通信部发送包含有由供电设备发送的信号中包含的一个供电部所固有的识别信息的信号。

[0064] 根据本发明第10方式的受电设备,在第8方式中,受电侧的通信部发送包含受电设备所固有的识别信息的信号。

[0065] 本发明第11方式的电力传送系统包含:供电设备,其构成为向受电设备传送电力;以及受电设备,其构成为接收由供电设备传送的电力。

[0066] 供电设备具有:多个供电部;供电侧的通信部,其与受电设备进行通信;以及供电侧的控制部,其构成为控制多个供电部和供电侧的通信部。受电设备具有受电部、受电侧天线以及受电侧的通信部。

[0067] 供电设备还具有多个供电部天线,所述多个供电部天线构成为与多个供电部分别对应地设置,并且分别覆盖多个供电部的周边区域。

[0068] 供电侧的通信部经由多个供电部天线中的一个供电部天线发送信号。

[0069] 受电侧的通信部与受电侧天线连接,当接收到经由一个供电部天线发送的信号时,发送用于确认接收到经由一个供电部天线发送的信号的信号。

[0070] 在供电侧的通信部接收到确认出受电设备接收到经由一个供电部天线发送的信号的信号时,供电侧的控制部判定为与多个供电部中的对应于一个供电部天线的供电部对置地配置有受电设备。

[0071] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0072] [非接触电力传送系统的结构]

[0073] 图1是本发明实施方式1的非接触电力传送系统的结构框图。如图1所示,本实施方式的非接触电力传送系统包含非接触供电设备1以及配置在非接触供电设备1上的至少一个非接触受电设备10。

[0074] 非接触供电设备1具有控制部2、供电部3、通信部4、存储部5以及输入部6。通信部4是供电侧的通信部,与后述的非接触受电设备10的通信部12进行通信。在非接触供电设备1的具体例中例如包含埋入到橱柜的台面中的感应加热烹调器。

[0075] 供电部3是供电部3a、供电部3b以及供电部3c的总称。供电部3a包含高频电源部23a和谐振电路24a。供电部3b包含高频电源部23b和谐振电路24b。供电部3c包含高频电源部23c和谐振电路24c。

[0076] 高频电源部23a~23c将从提供100V、200V等交流电压的商用电源20供给的电力分别转换为高频电力。

[0077] 谐振电路24a~24c分别包含供电线圈。谐振电路24a~24c构成为将由高频电源部23a~23c转换后的电力以非接触的方式分别传送到后述的非接触受电设备10的谐振电路11。

[0078] 存储部5存储从控制部2供给的信息,并根据需要而将存储的信息供给到控制部2。存储在存储部5中的信息包含用于供电部3的电力传送的参数(以下,称为供电参数)。

[0079] 存储部5由非易失性存储器构成,使得即使在没有电力供给的情况下也能够保存各种数据。存储部5可以与控制部2一起被封装,也可以与控制部2分开设置。

[0080] 输入部6由具有平面状的显示部的触摸板装置构成,用于输入使用者的指示,并将该指示发送到控制部2。

[0081] 控制部2是由微处理器等构成的供电侧的控制部。控制部2控制通信部4、存储部5、输入部6以及高频电源部23a~23c。

[0082] 非接触供电设备1还具有环形天线7、衰减器8、多触点开关9以及高灵敏度天线19T。衰减器8是衰减器8a、8b、8c的总称。环形天线7是环形天线7a、7b、7c的总称。

[0083] 环形天线7a设置于供电部3a所包含的供电线圈的中心附近。环形天线7b设置于供电部3b所包含的供电线圈的中心附近。环形天线7c设置于供电部3c所包含的供电线圈的中心附近。

[0084] 环形天线7a~7c具有比供电侧的高灵敏度天线19T和后述的受电侧的高灵敏度天线19R低的灵敏度。环形天线7a~7c相当于供电部天线。

[0085] 作为供电部天线,也可以代替廉价且柔性的环形天线,而使用贴片天线那样的指向性天线。

[0086] 衰减器8a~8c使来自通信部4的信号衰减。因此,从环形天线7a发送的信号不容易

到达供电部3a的周边区域之外。从环形天线7b发送的信号不容易到达供电部3b的周边区域之外。从环形天线7c发送的信号不容易到达供电部3c的周边区域之外。

[0087] 为了与通信部4连接,多触点开关9构成为选择高灵敏度天线19T、经由衰减器8a的环形天线7a、经由衰减器8b的环形天线7b、经由衰减器8c的环形天线7c中的任意天线。多触点开关9相当于天线选择开关。控制部2控制多触点开关9。

[0088] 非接触受电设备10具有谐振电路11、通信部12、控制部13、电力测量器14、负载15、电源电路16、开关17、电容器18以及高灵敏度天线19R。

[0089] 非接触受电设备10的具体例例如包含榨汁机、搅拌器或者广口锅。负载15的具体例例如包含榨汁机、搅拌器等所含有的电动机以及广口锅等所含有的加热器。

[0090] 谐振电路11包含受电线圈,是构成为接收从非接触供电设备1的供电部3以非接触的方式传送的电力的非接触受电设备10的受电部。电源电路16将由谐振电路11接收的电力转换为用于使负载15工作的电力。电力测量器14测量从电源电路16供给的电力。

[0091] 高灵敏度天线19R设置于受电线圈的中心附近。通信部12是构成为经由高灵敏度天线19R与非接触供电设备1进行通信的受电侧的通信部。高灵敏度天线19R相当于受电侧天线。

[0092] 控制部13是由微处理器等构成的受电侧的控制部。控制部13以将来自电源电路16的电力供给到负载15的方式使开关17工作。

[0093] 控制部13计算由电力测量器14测量的接收中的电力的大小与负载15的额定电力之差(以下,称为电力误差)。控制部13控制通信部12,使得经由高灵敏度天线19R发送包含电力误差的电力控制消息。

[0094] 电容器18与电源电路16连接,充入有由电源电路16转换后的电力。向通信部12和控制部13供给在电容器18中充入的电力。

[0095] 在非接触供电设备1中,通信部4经由高灵敏度天线19T反复发送消息的请求并且接收来自通信部12的电力控制消息。控制部2根据电力控制消息所包含的电力误差来控制高频电源部23a~23c,以供给使负载15工作所需的电力。

[0096] 如果使用高灵敏度天线19T、19R,则只要非接触供电设备1上的规定的区域内,无论在哪个位置配置有非接触受电设备10,非接触受电设备10都能够与非接触供电设备1进行通信。

[0097] 只要非接触供电设备1能够与配置在非接触供电设备1上的规定的区域内的任意位置的非接触受电设备10进行通信,则高灵敏度天线19T、19R也可以不具有相同的功能和相同的灵敏度。通信部4、12还具有信号的调制解调等功能。

[0098] 根据本实施方式,控制部2控制多触点开关9,以将通信部4与高灵敏度天线19T连接。在通信部4经由高灵敏度天线19T接收到由通信部12发送的信号时,控制部2开始与非接触受电设备10最接近的供电部3的检测。

[0099] 控制部2控制多触点开关9,以将通信部4按照时分的方式分别与环形天线7a~7c依次连接。

[0100] 通信部4经由高灵敏度天线19T接收确认出非接触受电设备10接收到例如经由环形天线7a发送的信号。在该情况下,控制部2判定为非接触受电设备10以谐振电路11与供电部3a对置的方式配置在供电部3a的上方。

[0101] 根据本实施方式,多触点开关9以能够切换的方式将通信部4连接到分别仅覆盖供电部3a~3c的各个周边区域的环形天线7a~7c、以及覆盖非接触供电设备1上的规定的区域整体的高灵敏度天线19T中的任意天线。

[0102] 在非接触供电设备1中,通信部4经由环形天线7a~7c按照时分的方式分别发送供电部3a~3c所固有的识别信息(例如,分别为0ah、0bh、0ch)。

[0103] 在非接触受电设备10中,通信部12在经由高灵敏度天线19R接收到供电部3a~3c中的任意供电部所固有的识别信息时,为了确认接收到该识别信息,经由高灵敏度天线19R发送包含该识别信息的消息。

[0104] 在非接触供电设备1中,在通信部4经由高灵敏度天线19T接收到该消息时,控制部2能够确定非接触受电设备10的配置位置。关于这方面,在后文进行详细说明。

[0105] 如上所述,在本实施方式中,微处理器构成了控制部2、13。本发明不限于此,如果使用可编程的微处理器,则能够容易地变更处理内容,能够提高设计的自由度。

[0106] 为了提高处理速度,也能够由逻辑电路构成控制部2、13所包含的结构要素。也可以在物理上由一个或者多个元件构成这些结构要素。在由多个元件构成这些结构要素的情况下,可以使各结构要素分别与一个元件对应。在该情况下,能够认为这些元件与一个结构要素对应。

[0107] [环形天线7的布线]

[0108] 接下来,使用图2A和图2B对本实施方式中的环形天线7的布线进行说明。图2A示出了使用双绞线22a将环形天线7设置于供电部3的附近的情况的布线。

[0109] 在双绞线22a的情况下,为了保持对地平衡度(Unbalance about earth),通过扭转的2根线使感应出的电波互相抵消。因此,双绞线22a相比于单纯的2根大致平行的线而言,不容易受到噪声的影响。

[0110] 如图2A所示,通过经由作为平衡/不平衡转换器的巴伦(balun)21和使信号的电平衰减的衰减器8将环形天线7与多触点开关9连接,能够在不容易受到噪声的影响的状态下,将环形天线7自由地布线至供电部3的附近。

[0111] 图2B示出了使用同轴线22b将环形天线7设置于供电部3的附近的情况下的布线。

[0112] 由于屏蔽效应,同轴线22b不放射电波。因此,如图2B所示,同轴线22b的一端经由平衡/不平衡转换器21而连接有环形天线7,同轴线22b的另一端经由衰减器8而连接有触点开关9,由此,能够将环形天线7自由地布线至供电部3的附近。

[0113] 一般情况下,双绞线22a比同轴线22b廉价,也容易进行布线。

[0114] [通信分组的格式]

[0115] 接下来,使用图3对本实施方式所使用的通信分组的格式进行说明。图3示出了通信分组的帧格式。

[0116] 在本实施方式中能够使用的通信方式包含Wifi(注册商标)、Bluetooth(蓝牙,注册商标,以下同样)、Bluetooth Low Energy(蓝牙低功耗,以下称为BLE)、特定的低功率无线电、Wi-Sun等使用ISM频带的方式。在本实施方式中,使用比Bluetooth省电性优异并且成本低的BLE。

[0117] 如图3所示,通信分组30包含1个八比特组的前导码31、4个八比特组的访问地址32、2至257个八比特组的PDU 33以及3个八比特组的校验和34。

[0118] 前导码31用于检测通信分组30。在BLE中,前导码31像0x55(01010101b)、0xAA(10101010b)那样,具有0和1交替重复的方式,该前导码31作为同步信号而使用,用于调整信号的增益以及对数据进行解调。

[0119] 以使得在将访问地址32与前导码31并列时,在前导码31与访问地址32的边界不并列有两个“1”或者两个“0”的方式,决定在前导码31中使用0x55、0xAA中的哪一个。

[0120] 即,在与通信分组30的LSB最接近的访问地址32的比特为“0”的情况下,选择0x55作为前导码31。在与通信分组30的LSB最接近的访问地址32的比特为“1”的情况下,选择0xAA作为前导码31。

[0121] 访问地址32是在非接触受电设备10与非接触供电设备1进行通信时作为识别信息而使用的32比特的地址值。在PDU 33中定义了广告PDU或者数据PDU。校验和34是用于检测分组错误的3字节的数据。

[0122] [非接触电力传送系统的动作]

[0123] 图4是本实施方式的非接触电力传送系统的状态转变图。图4的左半部分基本上与图14相同。在图4中,将作为状态转变的原因的PT-ON、OFF等追加到图14中。

[0124] 例如,控制部2响应于检测非接触受电设备10配置在供电部3的上方的传感器(未图示)的输出、或者来自输入部6的指示而从断开状态51转变为ping状态52。在ping状态52下,控制部2控制供电部3,以将使控制部13与通信部12工作所需的电力以非接触的方式传送到非接触受电设备10。

[0125] 控制部2还使通信部4从待机状态41转变为启动状态42。在该情况下,为了能够经由高灵敏度天线19T、19R进行通信,控制部2控制多触点开关9,以将通信部4与高灵敏度天线19T连接。

[0126] 另一方面,在非接触受电设备10中,接受了来自电源电路16的电力供给的通信部12从待机状态41转变为广告状态43。控制部13控制通信部12,以进行广告/频道中的广告/分组的通信。

[0127] 当处于启动状态42的通信部4经由高灵敏度天线19T接收到来自非接触受电设备10的广告/分组时,通信部4、12转变为连接状态44,控制部2、13转变为识别状态/设定状态53。

[0128] 在识别状态/设定状态53下,非接触供电设备1进行非接触受电设备10的识别和电力传送所需的各种各样的参数的设定,并且开始确定与非接触受电设备10最接近的供电部3。

[0129] 为了确定供电部3,首先,控制部2控制多触点开关9和通信部4,以经由环形天线7a发送包含供电部3a所固有的识别信息IDa的消息。

[0130] 接下来,控制部2控制多触点开关9和通信部4,以经由环形天线7b发送包含供电部3b所固有的识别信息IDb的消息。最后,控制部2控制多触点开关9和通信部4,以经由环形天线7c发送包含供电部3c所固有的识别信息IDc的消息。

[0131] 在图1中,以谐振电路11与供电部3a对置的方式将非接触受电设备10配置在供电部3a的上方。在该情况下,通信部12经由高灵敏度天线19R接收从环形天线7a发送的包含识别信息IDa的消息。

[0132] 另一方面,通信部12无法接收从环形天线7b发送的包含识别信息IDb的消息、以及

从环形天线7c发送的包含识别信息IDc的消息。这是因为,在从环形天线7b、7c分别发送包含这些消息的信号之前,衰减器8b、8c使包含这些消息的信号分别衰减。

[0133] 即使通信部12接收了包含识别信息IDb的消息和/或包含识别信息IDc的消息,接收到的信号的电平也非常小,因此,识别信息IDa优先。

[0134] 在发送了包含识别信息IDa~IDc的消息之后,控制部2切换多触点开关9,以将通信部4与高灵敏度天线19T连接。也可以是,再次发送包含识别信息IDa~IDc的消息,然后,控制部2切换多触点开关9,以将通信部4与高灵敏度天线19T连接。

[0135] 在非接触受电设备10中,在通信部12经由高灵敏度天线19R接收到包含识别信息IDa的消息时,控制部13控制通信部12,以发送接收到的包含识别信息IDa的消息。

[0136] 在非接触供电设备1中,在通信部4经由高灵敏度天线19T接收到包含识别信息IDa的消息时,控制部2判定为非接触受电设备10以谐振电路11与供电部3a对置的方式配置在供电部3a的上方。

[0137] 在判定了非接触受电设备10的配置位置之后,控制部2控制供电部3a,以开始电力传送。其结果,控制部2转变为供电状态54。

[0138] 图5是示出使处于供电状态54的非接触受电设备10从供电部3a的上方区域移动到供电部3c的上方区域的状况的、非接触电力传送系统的结构框图。

[0139] 如上所述,通信部12和控制部13经由电容器18从电源电路16接受电力供给。电容器18储存了使通信部12、控制部13等功耗较小的器件工作1分钟左右所需的电力。

[0140] 当停止来自电源电路16的电力供给时,通信部12和控制部13通过使用储存在电容器18中的电力来经由高灵敏度天线19T、19R进行维持通信部4和通信部12的连接状态44所需的通信。只要来自电容器18的电力供给持续,则连接状态44持续。

[0141] 当使从供电部3a受到电力传送的非接触受电设备10从供电部3a的上方区域移动到供电部3c的上方区域时,来自电源电路16的电力急剧下降。

[0142] 控制部13响应于由电力测量器14检测到的电力下降而控制通信部12,以经由高灵敏度天线19R将包含电力误差的电力控制消息发送到非接触供电设备1。当通信部4经由高灵敏度天线19T接收到包含电力误差的电力控制消息时,控制部2要对应于电力误差而使从供电部3a供给的电力增大。

[0143] 但是,由于非接触受电设备10未配置在供电部3a的上方,谐振电路11未与供电部3a对置,因此,成为无效的电力传送。不仅如此,如果其他非接触受电设备配置在供电部3a的上方,则可能导致该非接触受电设备的错误动作。如果金属异物配置在供电部3a的上方,则金属异物可能意料之外地被加热。

[0144] 在本实施方式中,如上所述,在非接触供电设备1中,控制部2控制供电部3a~3c和多触点开关9,最初,从环形天线7a发送包含识别信息IDa的消息,接着,从环形天线7b发送识别信息IDb,最后,从环形天线7c发送识别信息IDc。

[0145] 因此,在图5所示的状况下,在非接触受电设备10中,通信部12接收从环形天线7c发送的识别信息IDc。控制部13控制通信部12,以发送包含接收到的识别信息IDc的消息。

[0146] 在非接触供电设备1中,在通信部4经由高灵敏度天线19T接收到包含识别信息IDc的消息时,控制部2判定为非接触受电设备10以谐振电路11与供电部3c对置的方式配置在供电部3c的上方。

[0147] 在供电部3a的电力传送中,控制部2在检测到接收的消息所包含的识别信息从识别信息IDa变化为识别信息IDc时,停止供电部3a的电力传送。其结果,非接触电力传送系统转变为断开状态51。

[0148] 在将处于供电状态54的非接触受电设备10移动到不与非接触供电设备1的任何一个供电部3a~3c对置的位置的情况下,通信部4无法接收包含识别信息IDa~IDc的消息中的任意一个消息。在该情况下,控制部2也停止供电部3a的电力传送。

[0149] 如上所述,根据本实施方式,非接触供电设备1经由环形天线7a~7c按照时分的方式分别发送供电部3a~3c所固有的识别信息。非接触受电设备10在接收到供电部3a~3c中的任意供电部所固有的识别信息时,为了确认接收到该识别信息,而经由高灵敏度天线19R发送包含该识别信息的消息。

[0150] 非接触供电设备1在经由高灵敏度天线19T接收到该消息时,能够确定非接触受电设备10的配置位置。其结果,能够确保安全性、提高使用者的自由度和方便性。

[0151] 在本实施方式中,通信部12和控制部13经由电容器18从电源电路16接受电力供给。也可以代替电容器18而搭载任意电池。

[0152] 在将处于供电状态54的非接触受电设备10移动到供电部3a~3c的上方区域以外的位置的情况下,通信部12使用储存在电容器18中的电力来继续与非接触供电设备1的通信。

[0153] 在该情况下,如果在预先设定的超时时间内,通信部12未接收到包含识别信息IDa~IDc的消息中的任意消息,则控制部13可以控制通信部12,以发送请求停止供电部3a的电力传送的消息。

[0154] 在本实施方式中,从非接触供电设备1发送包含识别信息IDa~IDc的消息。此外,也可以是,非接触受电设备10的通信部12发送包含非接触受电设备10所固有的识别信息IDr的消息。

[0155] 在非接触供电设备1中,当通信部4经由环形天线7a~7c中的至少一个接收到包含识别信息IDr的消息时,控制部2能够根据识别信息IDr、和在消息的接收中使用的环形天线的信息来确定非接触受电设备10的配置位置。

[0156] 在非接触受电设备10中,通信部12可以将接收到的供电侧的识别信息与受电侧的识别信息一起发送。在该情况下,在非接触供电设备1中,如果通信部4经由高灵敏度天线19T接收到该信号,则控制部2能够根据受电侧的识别信息和供电侧的识别信息来确定非接触受电设备10的配置位置。

[0157] 由此,在非接触受电设备10从一个环形天线的上方区域移动到其他环形天线的上方区域的情况下,控制部2能够识别该移动。

[0158] 在本实施方式中,在将处于供电状态54的非接触受电设备10从供电部3a的上方区域移动到供电部3a以外的供电部(在本实施方式中是供电部3c)的上方区域的情况下,停止供电部3a的电力传送。

[0159] 控制部2在根据识别信息IDr识别出上述移动的情况下,可以使用存储在存储部5中的供电参数来进行供电部3c的电力传送。供电参数包含传送的电力的强度、电力传送的期间以及电力传送的期间的剩余时间。

[0160] 在本实施方式中,经由设置于受电线圈的中心附近的受电侧天线和设置于供电线

圈的中心附近的供电部天线进行通信。

[0161] 因此,在以使受电线圈的中心与供电线圈的中心刚好重叠的方式将非接触受电设备10配置在非接触供电设备1上的情况下,接收功率最强。随着非接触受电设备10远离该位置,接收功率变弱。

[0162] 图6示出了受电线圈的中心到供电线圈的中心在水平方向上的距离与非接触受电设备10的接收功率之间的关系。如图6所示,在本实施方式中,在接收功率比规定的阈值(-60dBm)大的情况下,通信部12识别为接收到由供电部3发送的信号。

[0163] 即,如果从受电线圈的中心到多个供电线圈的一个的中心为止在水平方向上的距离小于大约20mm,则识别为非接触受电设备10配置在包含该供电线圈的供电部3的上方。

[0164] [非接触供电设备1的具体例]

[0165] 图7是示意性地示出作为非接触供电设备1而发挥功能的感应加热烹调器25的俯视图。

[0166] 如图7所示,感应加热烹调器25具有呈矩阵状地配置在顶面的下方的8个供电部3(供电部3(1,1)~3(3,3))。在图7中,供电部3(i,j)是指第i行第j列(i、j是3以下的自然数)的供电部3。但是,未设置供电部3(1,2),取而代之地,在该位置设置有输入部6。

[0167] 在8个供电部3的中心附近(准确地说是供电部3所包含的供电线圈的中心附近)分别配置有8个环形天线7(环形天线7(1,1)~7(3,3))。从环形天线7(1,1)~7(3,3)发送的各信号不会到达环形天线7(1,1)~7(3,3)分别接近的供电部3的周边区域之外。

[0168] 图8是示意性地示出在感应加热烹调器25上配置有多个非接触受电设备10的状况的俯视图。如图8所示,大小不同的三个非接触受电设备10配置在感应加热烹调器25上。非接触受电设备10是非接触受电设备10x、10y、10z的总称。

[0169] 在这样构成的非接触电力传送系统中,非接触供电设备1经由环形天线7(1,1)~7(3,3)而按照时分的方式分别发送供电部3(1,1)~3(3,3)所固有的识别信息。

[0170] 非接触受电设备10x~10z在接收到供电部3(1,1)~3(3,3)所固有的识别信息时,为了确认接收到该识别信息,将包含该识别信息的信息发送到非接触供电设备1。

[0171] 通过接收该消息,非接触供电设备1能够确定非接触受电设备10x~10z的配置位置。

[0172] 最大型的非接触受电设备10x具有一个高灵敏度天线19Rx和排列成一列的三个谐振电路11(未图示)。高灵敏度天线19Rx设置于三个谐振电路11中的一个谐振电路11的受电线圈的中心附近。

[0173] 如图8所示,当非接触受电设备10x配置为覆盖供电部3(1,1)、3(2,1)、3(3,1)的上方区域整体时,高灵敏度天线19Rx与环形天线7(3,1)接近,三个谐振电路11分别与供电部3(1,1)~3(3,1)接近。

[0174] 在该状况下,非接触受电设备10x经由环形天线7(3,1)与作为非接触供电设备1的感应加热烹调器25进行通信,接受供电部3(1,1)~3(3,1)的电力传送。

[0175] 在图8所示的状况下,高灵敏度天线19Rx也可以配置为与环形天线7(1,1)或者7(2,1)接近。

[0176] 最小型的非接触受电设备10y具有一个高灵敏度天线19Ry和一个谐振电路11(未图示)。高灵敏度天线19Ry设置于谐振电路11的受电线圈的中心附近。当非接触受电设备

10y配置在供电部3(3,2)的上方区域时,高灵敏度天线19Ry与环形天线7(3,2)接近,谐振电路11与供电部3(3,2)接近。

[0177] 在该状况下,非接触受电设备10y经由环形天线7(3,2)与感应加热烹调器25进行通信,接受供电部3(3,2)的电力传送。

[0178] 中型的非接触受电设备10z具有一个高灵敏度天线19Rz和两个谐振电路11(未图示)。高灵敏度天线19Rz设置于两个谐振电路11中的一个谐振电路11的受电线圈的中心附近。

[0179] 当非接触受电设备10z配置于供电部3(1,3)、3(2,3)的上方区域时,高灵敏度天线19Rz与环形天线7(2,3)接近,两个谐振电路11分别与供电部3(1,3)、3(2,3)接近。

[0180] 在该状况下,非接触受电设备10z经由环形天线7(2,3)与感应加热烹调器25进行通信,接受两个供电部3(1,3)、3(2,3)的电力传送。

[0181] 在图8所示的状况下,高灵敏度天线19Rz也可以配置为与环形天线7(1,3)接近。

[0182] 在本实施方式中,感应加热烹调器25的通信部4发送供电部3(1,1)~3(3,3)所固有的识别信息。此外,非接触受电设备10x、10y、10z的通信部12也可以分别发送非接触受电设备10x、10y、10z所固有的识别信息Idrx、Idry、IDrz。

[0183] 由此,在非接触供电设备1中,当通信部4经由环形天线7(1,1)~7(3,3)中的至少一个接收到包含识别信息的信息时,控制部2能够根据识别信息、和在消息的接收中使用的环形天线的信息来分别确定非接触受电设备10x~10z的配置位置。

[0184] 在非接触受电设备10x~10z中,通信部12也可以将接收到的供电侧的识别信息与受电侧的识别信息一起发送。在该情况下,在非接触供电设备1中,如果通信部4经由高灵敏度天线19T接收到该信号,则控制部2能够根据受电侧的识别信息和供电侧的识别信息来分别确定非接触受电设备10x~10z的配置位置。

[0185] 由此,在非接触受电设备10x~10z中的至少一个从一个环形天线的上方区域移动到其他环形天线7的上方区域的情况下,非接触供电设备1能够识别该移动。

[0186] 至此,对不具有金属触点等电触点的非接触电力传送系统进行了说明。但是,关于具有电触点的接触式的电力传送系统,也同样地,能够确定供电设备上的受电设备的位置。

[0187] 产业上的可利用性

[0188] 如上所述,本发明在作为非接触供电设备具有呈矩阵状配置的多个供电部的感应加热烹调器的、非接触电力传送系统中尤其有用。

[0189] 标号说明

[0190] 1:非接触供电设备;2、13:控制部;3、3a、3b、3c:供电部;4、12:通信部;5:存储部;6:输入部;7、7a、7b、7c:环形天线;8、8a、8b、8c:衰减器;9:多触点开关;10、10x、10y、10z:非接触受电设备;11、24a、24b、24c、405a、405b、421、422:谐振电路;14:电力测量器;15、509:负载;16:电源电路;17:开关;18:电容器;19R、19Rx、19Ry、19Rz、19T:高灵敏度天线;20:商用电源;21:平衡/不平衡转换器;22a:双绞线;22b:同轴线;23a、23b、23c:高频电源部;25:感应加热烹调器;30:通信分组;31、701:前导码;32:访问地址;33:PDU;34、704:校验和;41:待机状态;42:启动状态;43:广告状态;44:连接状态;51:断开状态;52、602:ping状态;53、603:识别状态/设定状态;54、604:供电状态;601:选择状态。

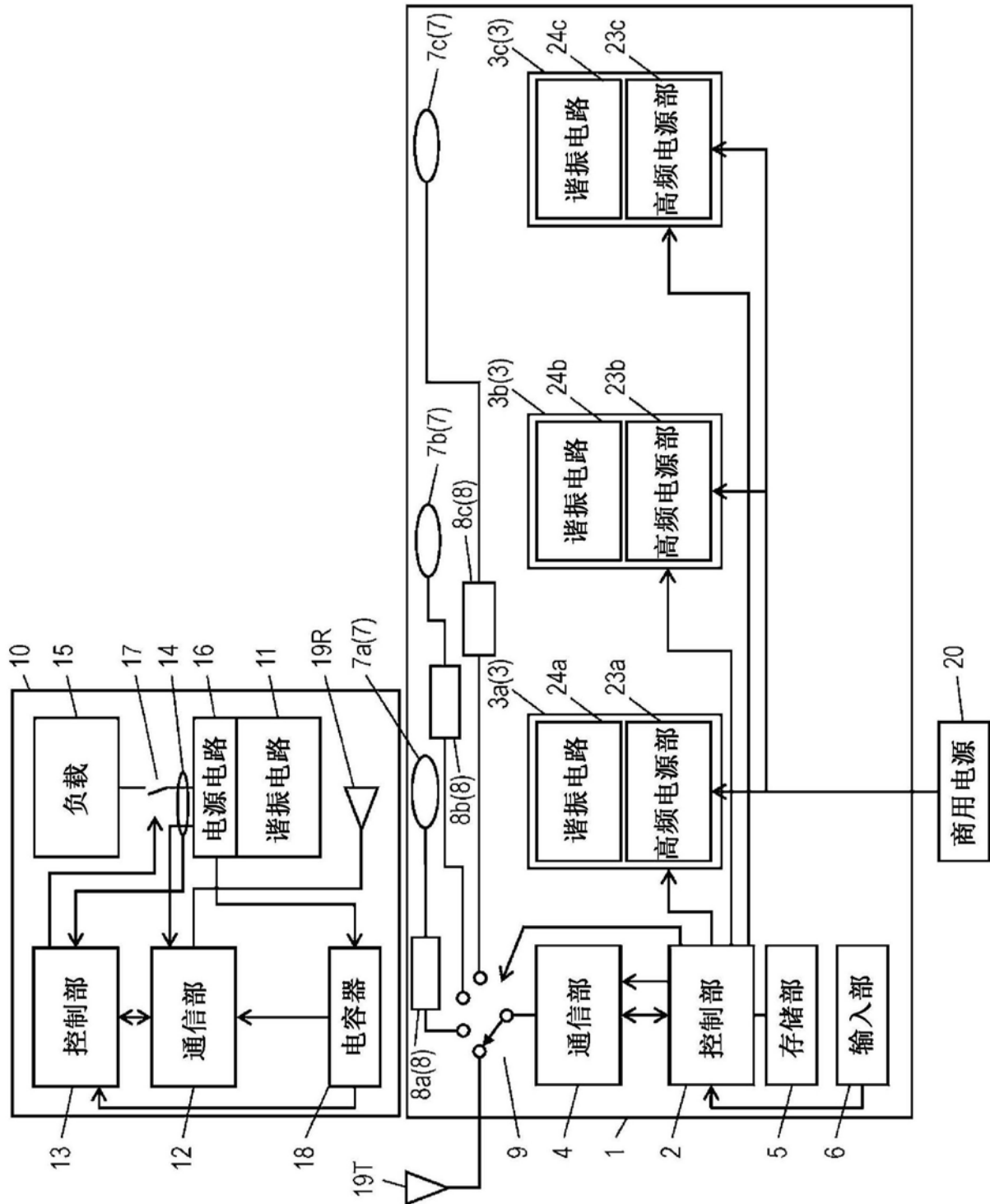


图1

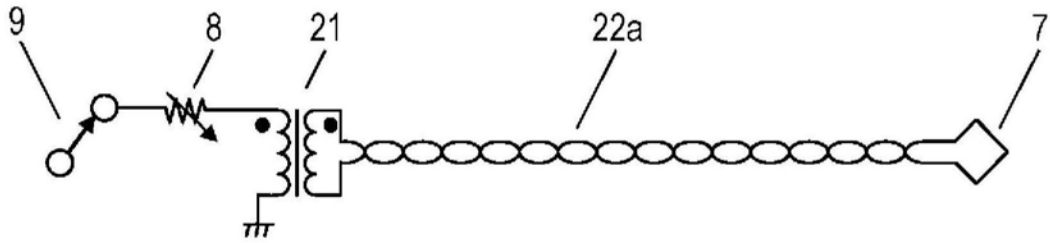


图2A

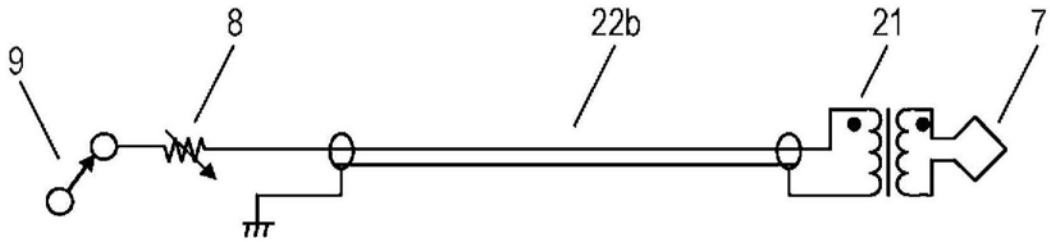


图2B

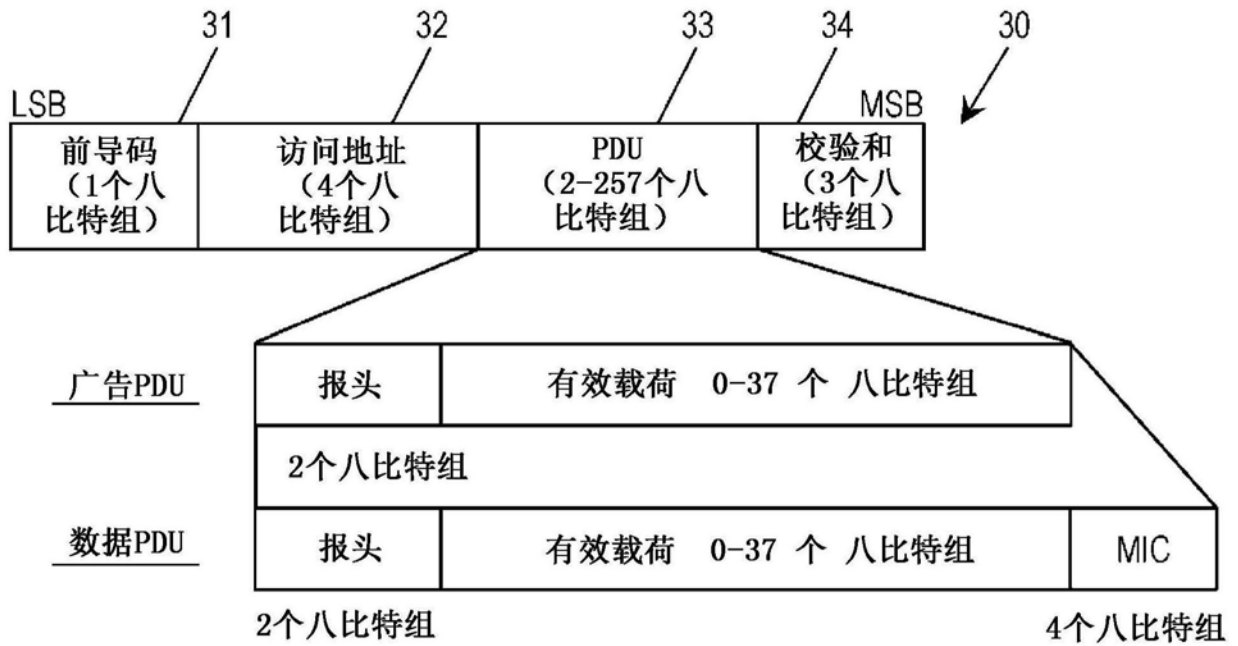


图3

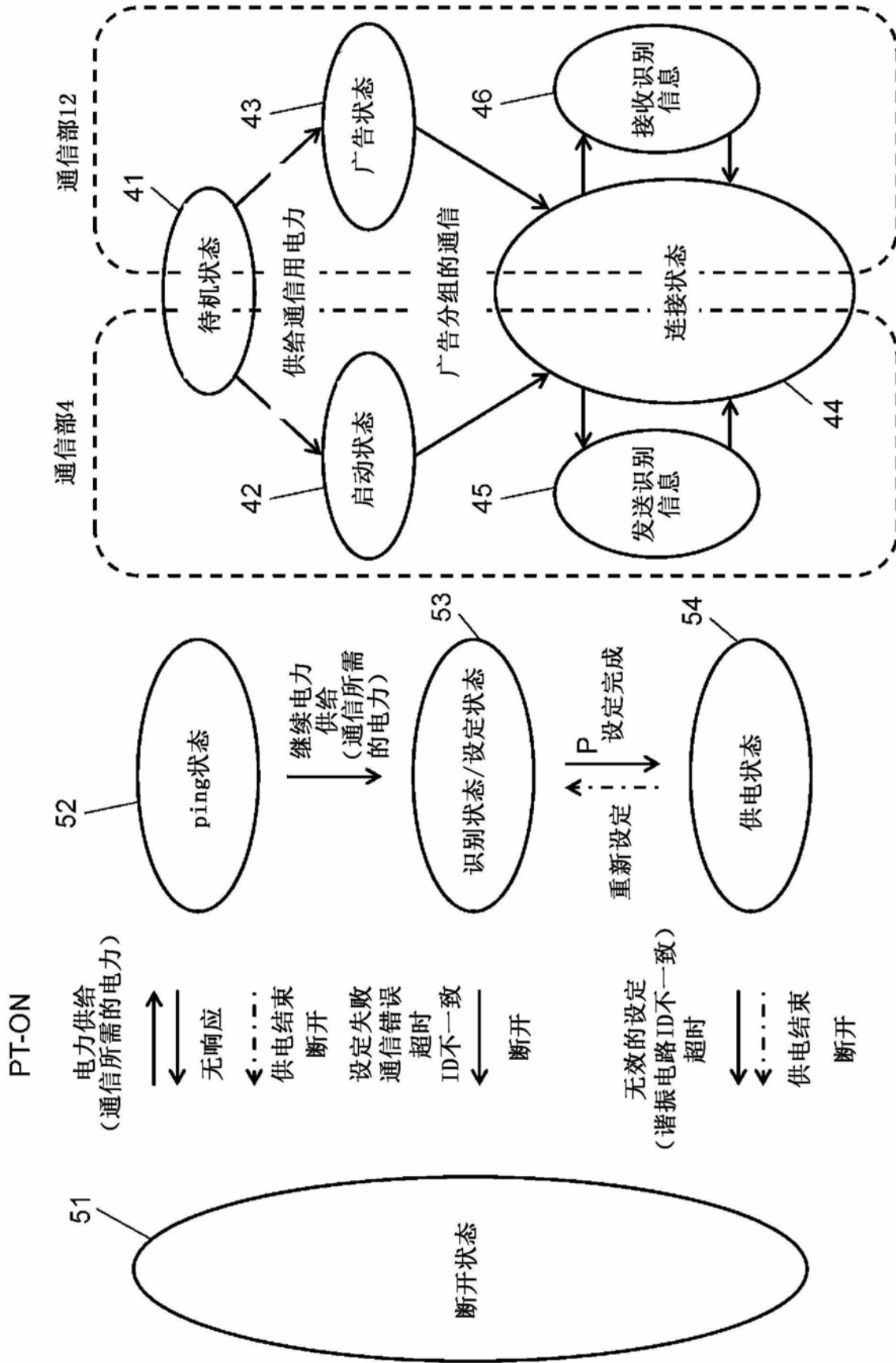


图4

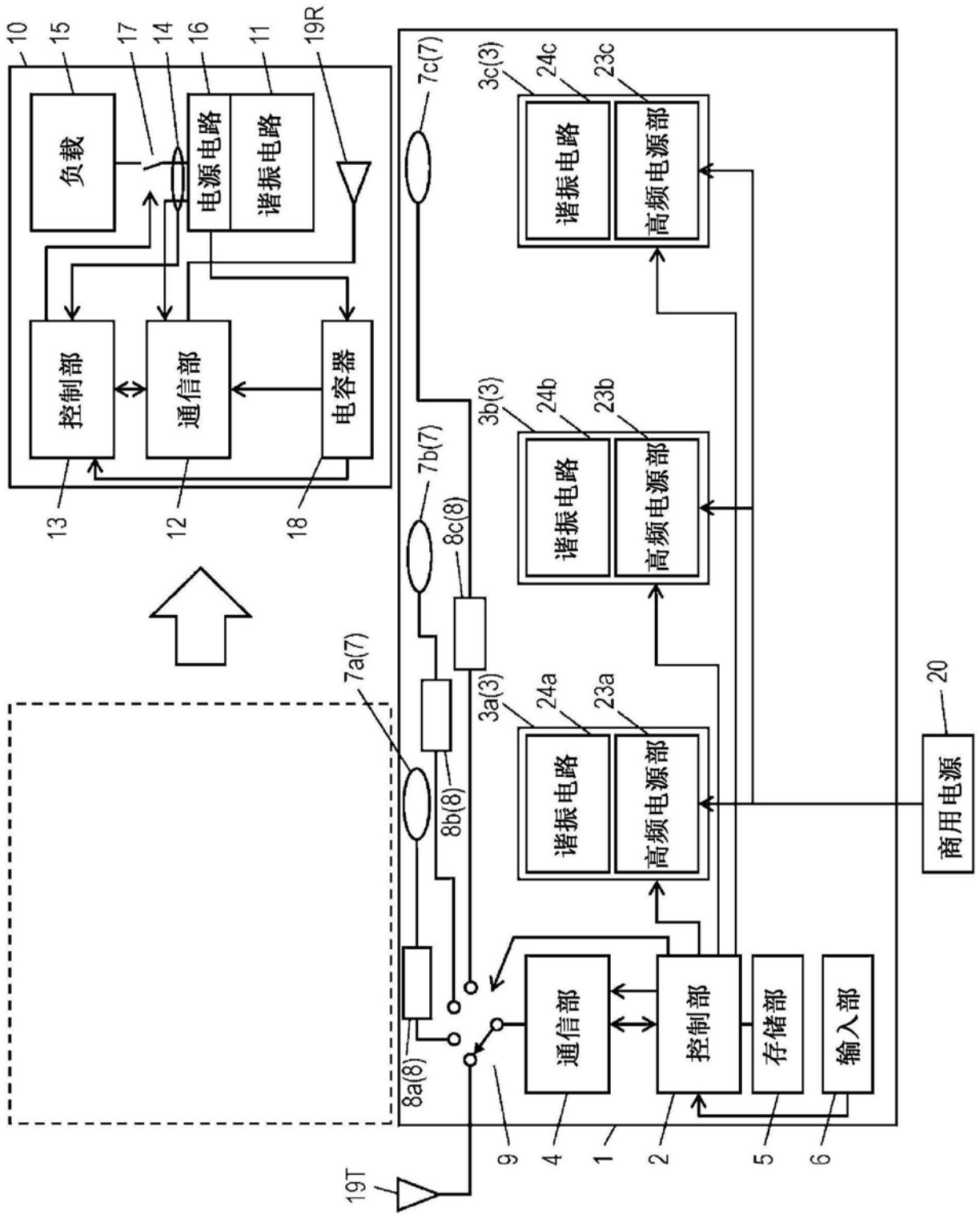


图5

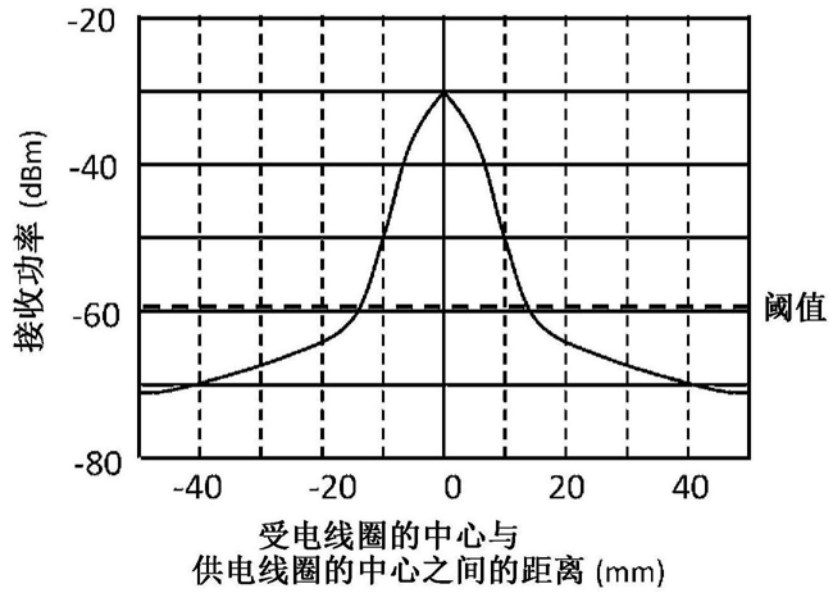


图6

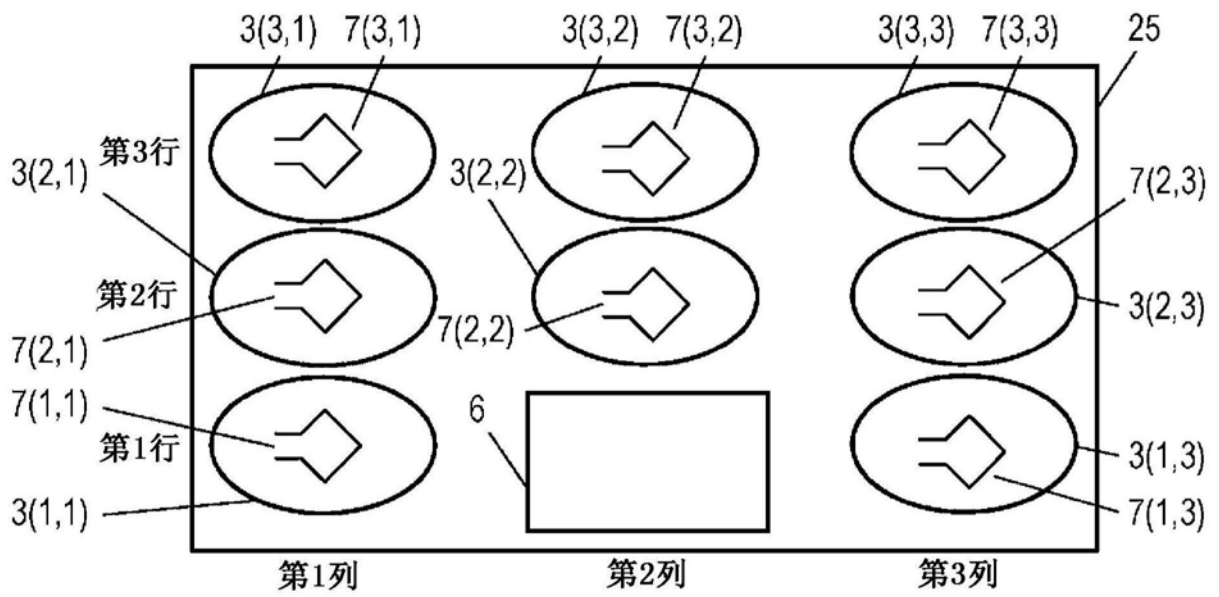


图7

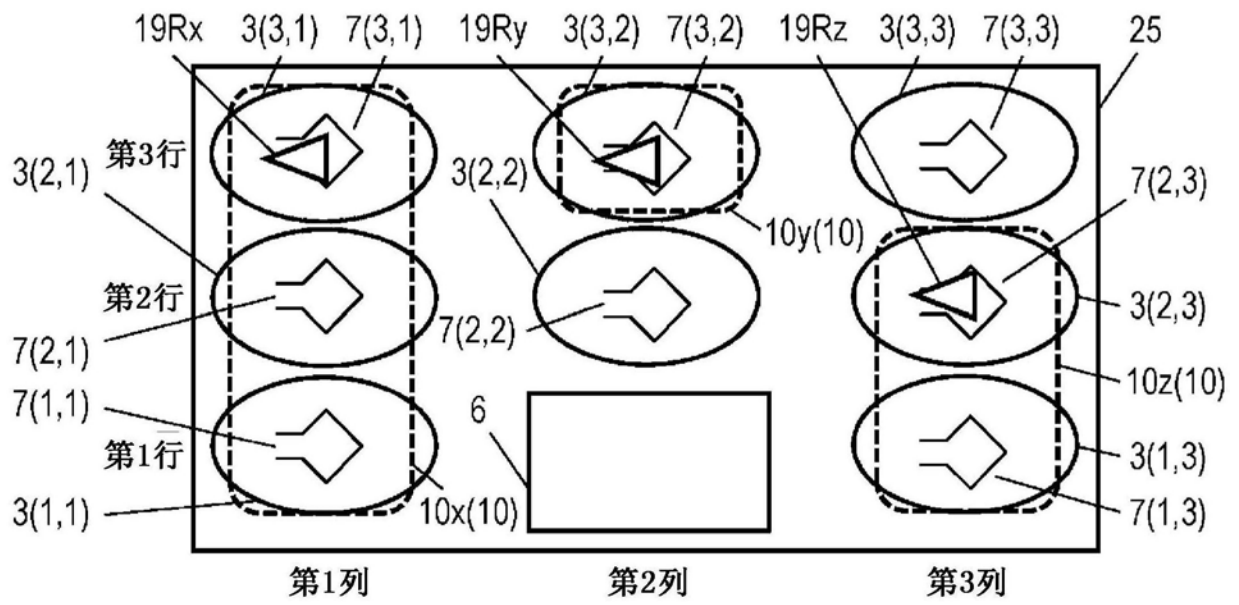


图8

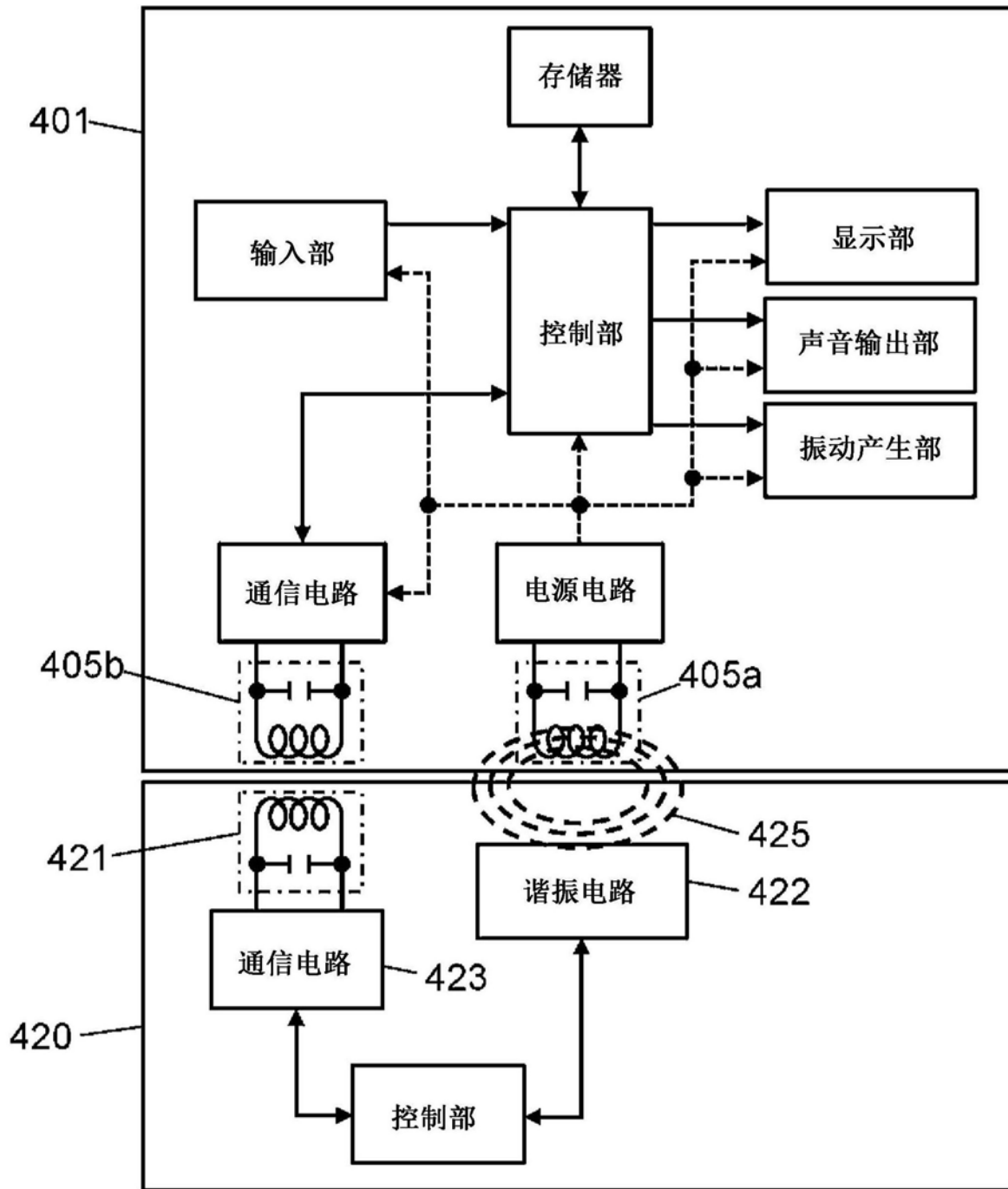


图9

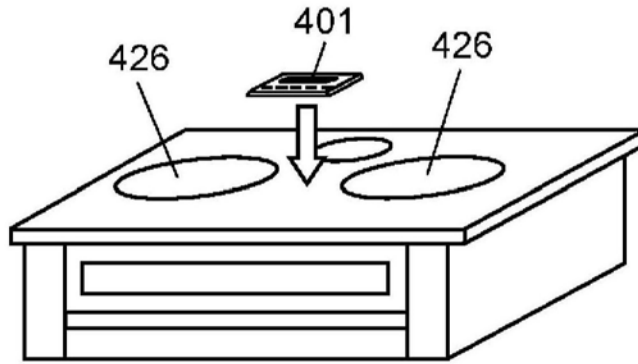


图10

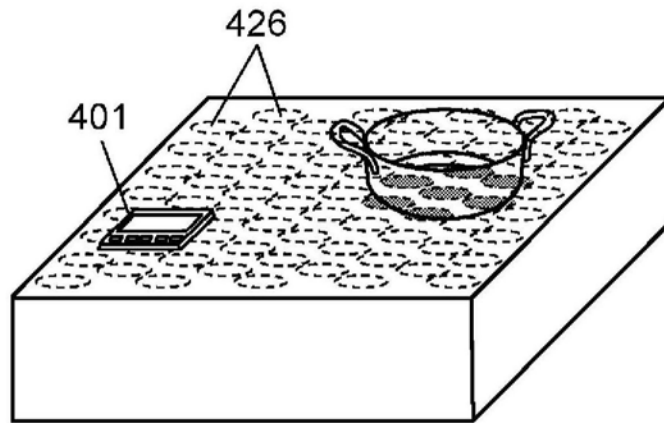


图11

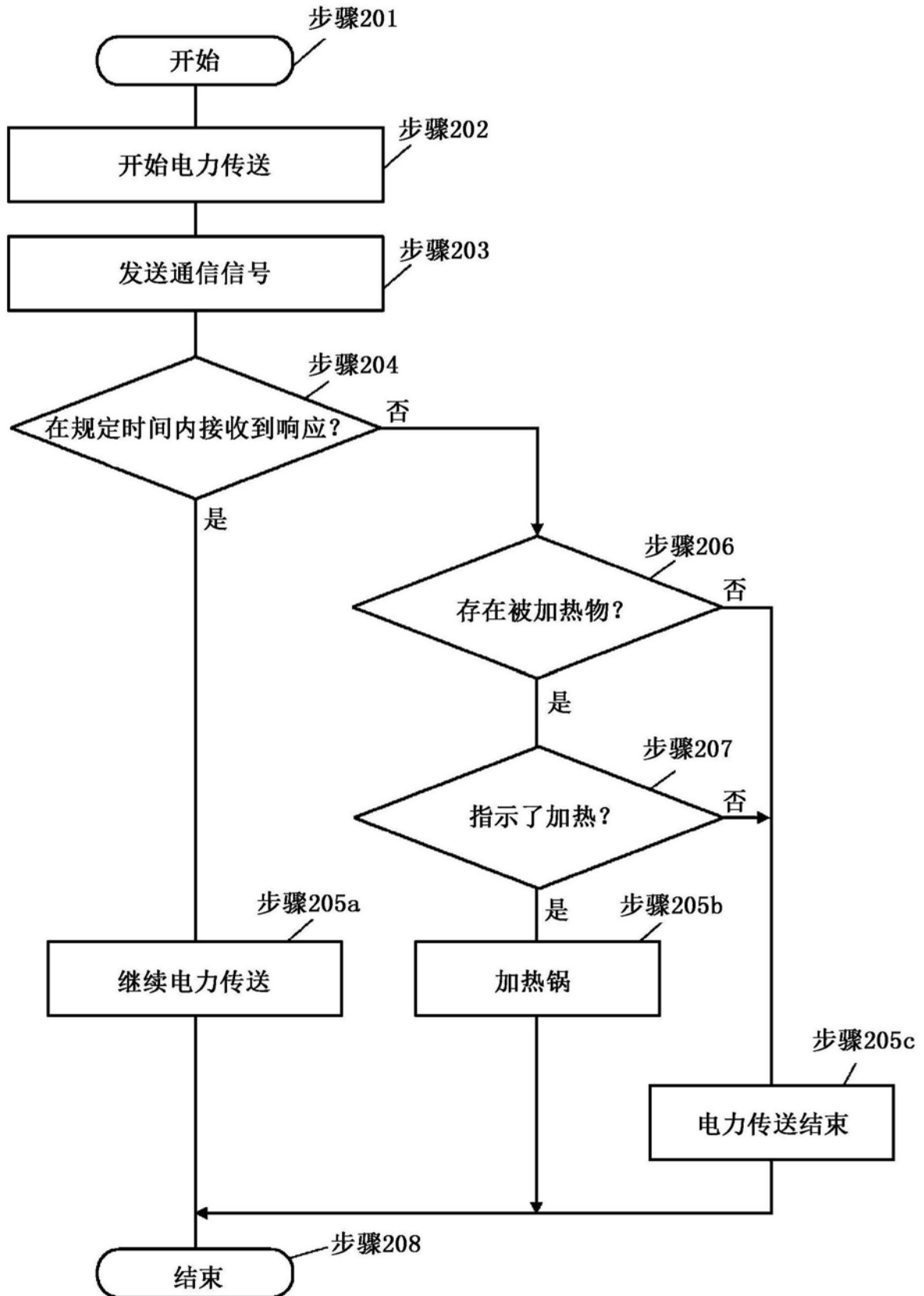


图12

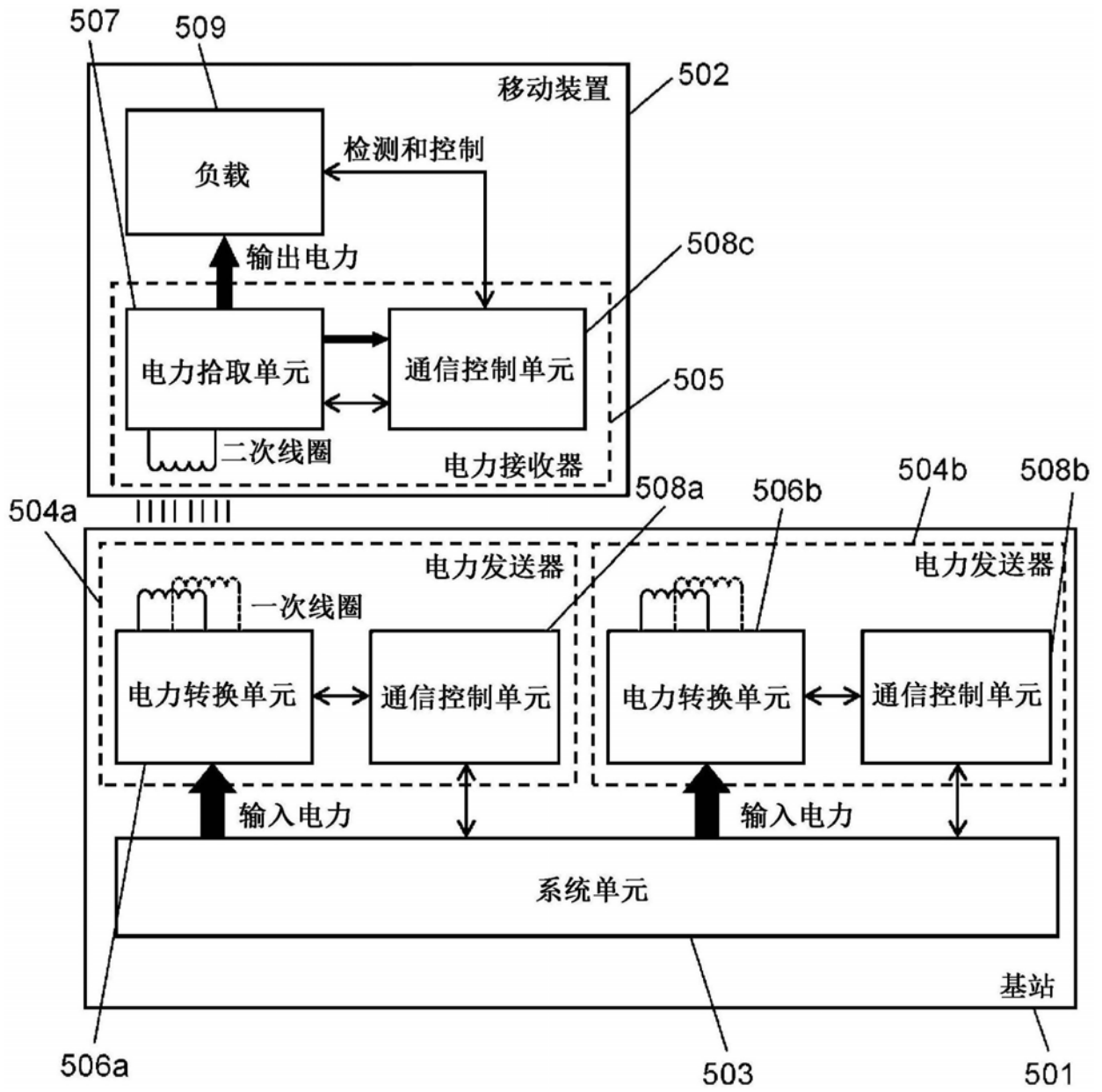


图13

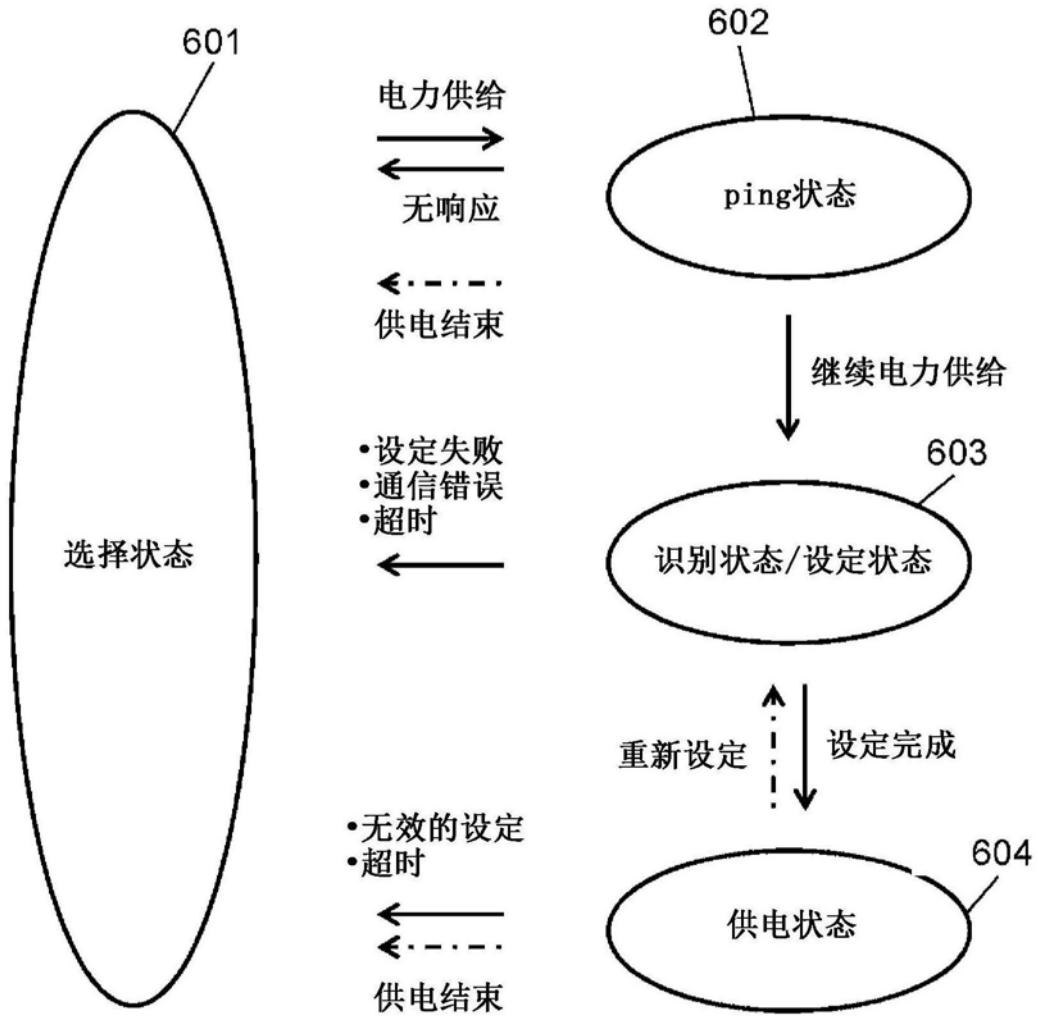


图14

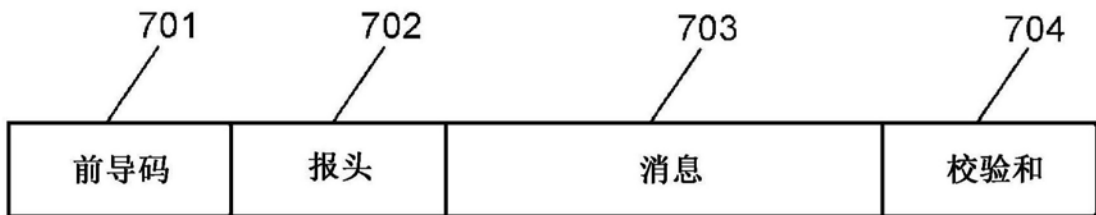


图15

报头	消息大小	补充
0x00...0x1F	$1 + (\text{报头} - 0) / 32$	1×32消息 (大小1)
0x20...0x7F	$2 + (\text{报头} - 32) / 16$	6×16消息 (大小2...7)
0x80...0xDF	$8 + (\text{报头} - 128) / 8$	12×8消息 (大小8...19)
0xE0...0xFF	$20 + (\text{报头} - 224) / 4$	8×4消息 (大小20...27)

图16

报头	分组类型	消息大小
ping状态		
0x01	信号强度	1
0x02	结束电力传输	1
识别/设定状态		
0x06	电力控制保持关闭	1
0x51	配置	5
0x71	识别	7
0x81	扩展识别	8
供电状态		
0x02	结束电力传输	1
0x03	控制错误	1
0x04	接收的电力	1
0x05	充电状态	1
识别/设定状态/供电状态		
0x18	专有	1
0x19	专有	1
0x28	专有	2
0x29	专有	2
0x38	专有	3
0x48	专有	4
0x58	专有	5
0x68	专有	6
0x78	专有	7
0x84	专有	8
0xA4	专有	12
0xC4	专有	16
0xE2	专有	20

图17