



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107394907 B

(45) 授权公告日 2021. 05. 25

(21) 申请号 201710531646.6

(22) 申请日 2012.07.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107394907 A

(43) 申请公布日 2017.11.24

(30) 优先权数据
2011-197865 2011.09.12 JP

(62) 分案原申请数据
201280043223.5 2012.07.17

(73) 专利权人 索尼公司
地址 日本东京

(72) 发明人 小堺修 桥口宜明

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int.Cl.
H02J 50/60 (2016.01)
H02J 50/90 (2016.01)

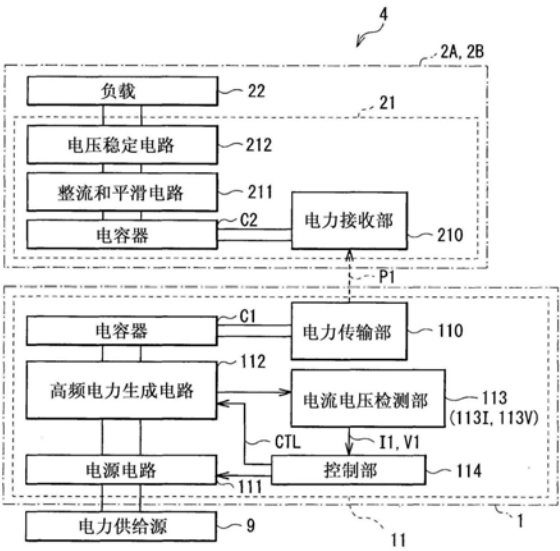
(56) 对比文件
CN 102457107 A, 2012.05.16
DE 202009009693 U1, 2010.12.30
CN 101252294 A, 2008.08.27
CN 101436791 A, 2009.05.20
CN 101123015 A, 2008.02.13

审查员 张少绵

权利要求书1页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称
电力传输器

(57) 摘要
一种电力传输器,包括:电力传输部,所述电力传输部包括线圈并且配置为无线传输电力;与所述线圈串联地安装的电阻;以及检测部,配置为测量所述线圈两端的电压并基于所述电压检测在所述电力传输部的一定范围内的异物。



1. 电力传输器,包括:

电力传输部,所述电力传输部配置为向电力接收器无线传输电力;以及

检测部,所述检测部连接到所述电力传输部并且配置为监测所述电力传输部附近阻抗的变化并基于所述电力传输部附近阻抗的变化来检测在所述电力传输部的一定范围内的异物,

其中,所述检测部包括与所述电力传输部串联电连接的电阻器,被配置为使用所述电阻器监测所述电力传输部附近阻抗的变化,并且被配置为当所述阻抗减小时确定检测到所述异物。

2. 根据权利要求1所述的电力传输器,其中,所述检测部配置为定期地测量所述电力传输部附近阻抗的变化。

3. 根据权利要求1所述的电力传输器,其中,所述检测部配置为定期地检测所述异物。

4. 根据权利要求1所述的电力传输器,其中,所述检测部进一步配置为将所述电力传输部附近阻抗的变化与阈值比较并且基于比较结果检测所述异物。

5. 根据权利要求1所述的电力传输器,其中,所述检测部包括:

电流电压检测单元,被配置为检测在所述电力传输部附近的电流和电压;以及

控制单元,被操作地连接到所述电流电压检测单元并且被配置为基于通过在所述电力传输部附近检测到的电流和电压所计算出的所述阻抗的变化来检测所述异物。

6. 根据权利要求5所述的电力传输器,其中

所述阻抗的变化由所述电力接收器的谐振频率的变化引起;以及

在所述电力传输部传输所述电力时所述电力接收器的第一谐振频率与在所述检测部检测到所述异物时所述电力接收器的第二谐振频率彼此不同。

7. 根据权利要求5所述的电力传输器,其中,所述电流电压检测单元包括:

电压检测单元,所述电压检测单元配置为检测所述电力传输部附近的所述电压;以及

电流检测单元,配置为检测所述电力传输部附近的所述电流。

8. 根据权利要求5所述的电力传输器,其中,所检测的电流是交流电流并且所检测的电压是交流电压。

9. 根据权利要求5所述的电力传输器,其中:

所检测的电流是直流电流并且所检测的电压是直流电压;以及

所述阻抗的变化是通过所述直流电流和所述直流电压计算出的电阻的变化。

10. 根据权利要求1所述的电力传输器,其中,所述检测部还配置为基于所述电力传输部附近阻抗的变化检测所述电力接收器,其中,所述检测部被配置为当所述阻抗增加时确定检测到所述电力接收器。

电力传输器

[0001] 本发明专利申请是2012年7月17日向中国国家知识产权局提出的申请号为201280043223.5,发明名称为“用于电力传输的装置和系统”的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及向被供电装置(电子装置等)执行非接触供电(电力传输)的系统,以及应用于这样的系统的装置。

背景技术

[0003] 近年来,人们已经注意到向CE装置(消费电子装置),例如便携式电话或便携式音乐播放器执行非接触供电(电力传输)的馈电系统(非接触馈电系统或无线充电系统)。这使得可以仅仅将电子装置(次级侧装置)放置在充电托盘(初级侧装置)上就开始充电,而不是将电源单元的连接,例如AC适配器插入(连接)到所述装置来开始充电。换句话说,所述电子装置与充电托盘之间的端子连接变得没有必要。

[0004] 作为这样的执行非接触供电的方法,电磁感应方法是众所周知的。近年来,使用所谓磁共振法的方法的非接触馈电系统也引起了人们的注意。这样的非接触馈电系统在例如PTL1到3中公开。

[0005] 专利文献引用列表

[0006] PTL1:日本专利No.3179802

[0007] PTL2:日本未经审查的专利申请公开No.2008-167582

[0008] PTL3:日本未经审查的专利申请公开No.2010-119251

发明内容

[0009] 顺便说一下,在像上述那些的非接触馈电系统中,当馈电单元(初级侧装置)不能确定要被供电的装置是否在附近(靠近馈电单元;例如在可以馈电的区域),馈电单元保持供电,从而造成浪费的电力消耗。

[0010] 这里,PTL1到PTL3各自提出了检测在被供电的装置是否在馈电单元附近的技术。不过,其存在缺乏便利性的缺点,这是因为例如其配置、技术等很复杂。

[0011] 因此,期望提供能够在使用磁场进行电力传输(非接触电力馈送)时方便地检测出被供电装置的技术。

[0012] 期望提供当使用磁场进行电力传输时,能够方便地检测出被供电装置的装置和系统。

[0013] 根据本公开的实施方式的电力传输器,包括:电力传输部,所述电力传输部包括线圈并且配置为无线传输电力;与所述线圈串联地安装的电阻;以及检测部,连接到所述电力传输部并且配置为测量所述电力传输部附近阻抗的变化并基于所述电力传输部附近阻抗的变化来检测在所述电力传输部的一定范围内的异物。

[0014] 可选地,所述检测部配置为以时间间隔间歇地检测所述异物。

[0015] 可选地,当所述电力传输部传输所述电力时的所述电压的第一频率与当所述检测部检测所述异物时的所述电压的第二频率彼此不同。

[0016] 根据本公开的实施方式的用于电力传输的装置和系统,要被所述电力传输部供电的装置是否在附近使用所述电力传输部附近的阻抗的变化进行检测。因此,无需例如复杂的配置和技术,可以检测被供电装置。因此,当电力传输使用磁场执行时,可以方便地检测要被供电的装置。

[0017] 应当理解,前面的一般描述和下列的详细描述是示例性的,其目的在于提供对权利要求涉及的技术的进一步说明。

附图说明

[0018] 包括在本说明书中的附图用于对本技术的进一步理解,其被合并到本说明书中并构成了本说明书的一部分。这些附图示出实施方式并与说明书一起用于说明本技术的原理。

[0019] 图1示出根据本公开第一实施方式的馈电系统的外观配置例子的立体图。

[0020] 图2示出在图1中示出的馈电系统的详细配置例子的框图。

[0021] 图3示出在图1中示出的模块的一部分的详细配置例子的电路图。

[0022] 图4示出根据第一实施方式的馈电单元的操作例子的流程图。

[0023] 图5示出用于检测次级侧装置的检测时段和非检测时段的时序图。

[0024] 图6A和图6B示出用于说明响应于次级侧装置和金属异物是否存在的阻抗特性变化的特性图。

[0025] 图7示出时序波形的图,各个波形表示用于高频电力生成电路的控制信号的例子。

[0026] 图8A和图8B示出用于说明对应于控制信号的占空比的谐波分量的变化的特性图。

[0027] 图9示出用于说明响应于谐波分量的变化的阻抗特性变化的特性图。

[0028] 图10示出馈电时段和通信时段的例子的时序图。

[0029] 图11示出根据第二实施方式的馈电系统的配置例子的框图。

[0030] 图12示出根据第二实施方式的馈电单元的操作例子的流程图。

[0031] 图13A和图13B示出根据变形例1和2的检测时段和非检测时段的时序图。

[0032] 图14A和图14B示出根据变形例3和4的检测时段和非检测时段的时序图。

[0033] 图15A和图15B示出根据变形例5和6的检测时段和非检测时段的时序图。

具体实施方式

[0034] 将在下面参考附图详细描述本公开的实施方式。需要指出的是,将按照下列次序进行描述。

[0035] 1. 第一实施方式(使用从交流电流和AC电压所确定的阻抗的例子)

[0036] 2. 第二实施方式(使用从直流电流和DC电压所确定的直流电阻的例子)。

[0037] 3. 第一和第二实施方式共同变形例

[0038] 变形例1和2(各自使用控制信号的频率的多种值的例子)

[0039] 变形例3和4(各自使用控制信号的占空比的多种值的例子)

[0040] 变形例5和6(各自使用控制信号的频率和占空比的多种值的例子)

[0041] 4.其他变形例

[0042] 【第一实施方式】

[0043] 【馈电系统4的整体配置】

[0044] 图1示出根据本公开的第一实施方式的馈电系统(馈电系统4)的外观配置例子,以及图2示出此馈电系统4的模块配置例子。馈电系统4是通过使用磁场(例如通过使用电磁感应,磁共振等;下文同样)以非接触方式执行电力传输(供电,或馈电)的系统(非接触型馈电系统)。此馈电系统4包括馈电单元1(初级侧装置)以及一个或多个电子装置(在这里,是两个电子装置2A和2B;次级侧装置),各自用作要被供电装置。

[0045] 在此馈电系统4中,从馈电单元1到电子装置2A和2B的电力传输通过将电子装置2A和2B放置在(或使其接近)例如如图1所示的馈电单元1的馈电表面(电力传输表面)S1。在这里,考虑到对电子装置2A和2B的电力传输被同时或分时(按顺序)执行,馈电单元1的形状像垫子(托盘),其中,馈电表面S1的面积大于要被供电的电子装置2A和2B的面积。

[0046] (馈电单元1)

[0047] 馈电单元1是通过使用如上所述的磁场向电子装置2A和2B执行电力传输的单元(充电托盘)。此馈电单元1包括电力传输单元11,其具有电力传输部110、电源电路111、高频电力生成电路(AC信号产生电路)112、电流电压检测部113、控制部114以及电容器C1(电容性元件),例如如图2所示。在这些当中,电流电压检测部113和控制部114对应于本公开的“检测部”的具体例子,以及控制部114对应于本公开的“控制部”的具体例子。

[0048] 电力传输部110被配置为包括将在后面描述的电力传输线圈(初级侧线圈)L1等。电力传输部110使用电力传输线圈L1和电容器C1,从而通过磁场的使用,执行对电子装置2A和2B(具体地,将在后面描述的电力接收部210)的电力传输。具体地,电力传输部110具有从馈电表面S1向电子装置2A和2B发出磁场(磁通量)的功能。需要指出的是,此电力传输部110的配置将在后面详细描述(图3)。

[0049] 电源电路111是例如基于从馈电单元1外面的电力供给源9提供的电源(交流电或直流电),生成预定直流电压,并向高频电力生成电路112输出所生成的直流电压的电路。这样的电源电路111被配置为包括,例如DC-DC变换器或AC-DC变换器。需要指出的是,在某些情况下,此电源电路111可以不提供。

[0050] 高频电力生成电路112是基于从电源电路111输出的直流电压,生成用于在电力传输部110中执行电力传输的预定高频电力(AC信号)的电路。这样的高频电力生成电路112被配置为使用例如将在后面描述的开关放大器。需要指出的是,此高频电力生成电路112的配置将在后面详细描述(图3)。

[0051] 电流电压检测部113具有将在后面描述的电流检测部113I和电压检测部113V,并分别检测在电力传输部110附近(在这里是在高频电力生成电路112的负载侧上)的交流电流(电流I1)和交流电压(电压V1)。需要指出的是,此电流电压检测部113的配置将在后面详细描述(图3)。

[0052] 控制部114具有控制电源电路111和高频电力生成电路112中的每个的操作的功能。具体地,控制部114通过使用将在后面详细描述的具有预定频率和预定占空比的控制信号CTL,驱动高频电力生成电路112。进一步地,控制部114还具有基于在电流电压检测部113中检测到的电流I1和电压V1,检测要被电力传输部110供电的装置(次级侧装置;在这里是

电子装置2A和2B) 是否在附近(在馈电表面S1的附近,例如在可以馈电的区域,下文中同样如此)的功能。具体地,正如后面将要详细描述,此控制部114通过使用在电力传输部110附近的阻抗(在这里是高频电力生成电路112(将在后面描述的开关放大器)的负载阻抗)的变化,检测要被供电的装置。在这里,此负载阻抗是被连接到将在后面描述的开关放大器的负载阻抗,并且其通过上述的交流电流(电流I1)和交流电压(电压V1)确定。需要指出的是,这样的控制部114是例如微计算机等。

[0053] 电容器C1被布置为并联、或者并联和串联的组合电连接到电力传输线圈L1。

[0054] (电子装置2A和2B)

[0055] 电子装置2A和2B是例如由电视接收器表示的固定电子装置,由便携式电话和数码相机表示的包括可充电电池(电池)的便携式电子装置等。例如如图2所示,这些电子装置2A和2B中的每个包括电力接收单元21和负载22,负载22基于此电力接收单元21提供的电力执行预定操作(执行用作所述电子装置的功能的操作)。进一步地,电力接收单元21包括电力接收部210、整流和平滑电路211、电压稳定电路212、以及电容(电容性元件)C2。

[0056] 电力接收部210被配置为包括电力接收线圈(次级侧线圈)L2。电力接收部210具有通过使用此电力接收线圈L2和电容器C2,接收从馈电单元1的电力传输部110传输的电力的功能。需要指出的是,此电力接收部210的配置也将在后面详细描述(图3)。

[0057] 整流和平滑电路211是通过整流和平滑由电力接收部210提供的电力(交流电),生成直流电的电路。

[0058] 电压稳定电路212是基于从整流和平滑电路211提供的直流电,执行预定电压稳定操作,从而对负载22中的电池(未示出)充电的电路。需要指出的是,这样的电池被配置为使用例如像锂离子电池的可充电电池(二次电池)。

[0059] 电容器C2被布置为并联、或并联和串联的组合电连接到电力接收线圈L2。

[0060] 【包括高频电力生成电路112和电流电压检测部113的元件的详细配置】

[0061] 图3示出说明电力传输部110、电容器C1、高频电力生成电路112、电流电压检测部113(电流检测部113I和电压检测部113V)、电力接收部210以及电容器C2的详细配置例子的电路图。

[0062] 电力传输部110具有电力传输线圈L1,以及电力接收部210具有电力接收线圈L2。电力传输线圈L1是使用如上所述的磁场(引起磁通量),用于执行电力传输的线圈。另一方面,电力接收线圈L2是用于接收由电力传输部110(从磁通量)传输的电力的线圈。

[0063] 高频电力生成电路112是基于从电源电路111提供的直流电压Vdc(直流电流Idc),生成由交流电压Vac和交流电流Iac构成的高频电力(交流信号)的电路。在这里,此高频电力生成电路112被配置为使用开关放大器(所谓的E级放大器),其包括作为开关元件的单个晶体管112T。此开关放大器包括用于去除纹波的电容112C,作为扼流圈的线圈112L,以及是N型FET(场效应晶体管)的晶体管112T。电容112C的一端被连接到电源电路111的输出线和线圈112L的一端,而其另一端被接地。线圈112L的另一端被连接到晶体管112T的漏极,以及在连接点P21被连接到每个电容器C1p和C1s的一端。晶体管112T的源极被接地,以及其栅极被输入从如上所述的控制部114提供的控制信号CTL。需要指出的是,电容器C1s的另一端被连接到电力传输线圈L1的一端,而电容器C1p的另一端被接地。基于这样的配置,通过根据控制信号CTL,促使晶体管112T执行开/关操作(开关操作包括预定的开关频率和预定的占

空比),上述的高频电在高频电力生成电路112中生成。

[0064] 电流检测部113I是检测如上所述的电流I1(交流电)的电路,在这里,其被布置在电力传输线圈L1的另一端与接地线之间。此电流检测部113I包括电阻R11、放大器A1、二极管D1、以及电容器C31。电阻R11被布置在电力传输线圈L1的另一端(连接点P22)与接地线之间。至于放大器A1,其一个输入端子被连接到连接点P22,其另一个输入端子被连接到接地线,以及其输出端子被连接到二极管D1的正极。换句话说,电阻R11两端之间的电位被输入到此放大器A1中。二极管D1的负极被连接到电容器C31的一端(连接点P23),以及电容器C31的另一端被接地。基于这样的配置,在电流检测部113I中,上述电流I1(交流电流)的检测结果从二极管D1的负极侧(连接点P23)输出。

[0065] 电压检测部113V是检测如上所述的电压V1(交流电压)的电路,在这里,其被布置在连接点P21与接地线之间。此电压检测部113V具有电阻R21和R22、放大器A2、二极管D2、以及电容器C32。电阻R21的一端被连接到连接点P21,以及其另一端被连接到连接点P24。电阻R22的一端被连接到连接点P24,以及其另一端被连接到接地线。至于放大器A2,其一个输入端子被连接到连接点P24,其另一个输入端子被连接到接地线,以及其输出端子被连接到二极管D2的正极。二极管D2的负极被连接到电容器C32的一端(连接点P25),以及电容器C32的另一端被接地。基于这样的配置,在电压检测部113V中,上述电压V1(交流电压)的检测结果从二极管D2的负极侧(连接点P25)输出。

[0066] 电容器C2p的一端在连接点P26被连接到电力接收线圈L2的一端,以及其另一端在连接点P27被连接到电力接收线圈L2的另一端。电容器C2s的一端被连接到连接点P26,以及其另一端被连接到整流和平滑电路211的一个输入端。需要指出的是,整流和平滑电路211的另一个输入端被连接到连接点P27。

[0067] **【馈电系统4的操作和效果】**

[0068] (1.整体操作概述)

[0069] 在此馈电系统4中,用于电力传输的预定高频电(AC信号)被馈电单元1中的高频电力生成电路112提供给电力传输部110中的电力传输线圈L1和电容器C1。这导致在电力传输部110的电力传输线圈L1中产生磁场(磁通量)。此时,当被作为被供电装置(要被充电的装置)的电子装置2A和2B中的每个被放置(或使其靠近)馈电单元1的顶部表面(馈电表面S1)时,馈电单元1中的电力传输线圈L1和电子装置2A和2B中的每个中的电力接收线圈L2在馈电表面S1的附近彼此接近。

[0070] 通过这种方式,当电力接收线圈L2被放置在靠近产生磁场(磁通量)的电力传输线圈L1时,由电力传输线圈L1所产生的磁通量在电力接收线圈L2中引起电动势。结果,电力被从电力传输线圈L1侧(初级侧,馈电单元1侧,以及电力传输部110侧)传输到电力接收线圈L2侧(次级侧,电子装置2A和2B侧,以及电力接收部210侧)(参照在图2和图3中示出的电力P1)。

[0071] 接着,在电子装置2A和2B中,由电力接收线圈L2接收的交流电被提供给整流和平滑电路211和电压稳定电路212,并执行随后的充电操作。就是说,在此交流电被整流和平滑电路211转换为预定的直流电后,基于此直流电的电压稳定操作被电压稳定电路212执行,并充电在负载22中的电池(未示出)。通过这种方式,在电子装置2A和2B中,基于由电力接收部210接收的电力的充电操作被执行。

[0072] 换句话说,在本实施方式中,在对电子装置2A和2B充电时,例如到AC适配器等端子连接是不必要的,并且仅仅通过将电子装置2A和2B放置在(或将电子装置2A和2B靠近)馈电单元1的馈电表面S1上就可以轻松开始充电(非接触馈电被执行)。这导致用户负担的降低。进一步地,此非接触馈电具有包括防止由于接触磨损的特性恶化和不用担心由于人触摸接触件的电击。而且,还具有这样的优点,即在例如被用于潮湿环境中的装置,例如牙刷或剃须刀的应用中,防止接点由于变湿而腐蚀。(2.2包括次级侧装置的检测操作的操作)

[0073] 接下来,将参考图4到图10描述在本实施方式的馈电单元1中的操作(作为要被供电的装置的各个电子装置2A和2B(次级侧装置)的检测操作等)。图4示出在馈电单元1中的此操作例子的流程图。

[0074] 首先,例如,馈电单元1执行例如控制端(未示出)的初始化的预定激活处理(步骤S101)。

[0075] 接着,电流电压检测部113(电流检测部113I和电压检测部113V)通过上述的技术分别检测在电力传输部110附近(在高频电力生成电路112的负载侧)的交流电流(电流I1)和交流电压(电压V1)(步骤S102)。

[0076] 下一步,控制部114通过使用由电流电压检测部113检测到的电流I1和电压V1,计算在电力传输部110附近的阻抗Z1(高频电力生成电路112(开关放大器)的负载阻抗;参照图3)(步骤S103)。具体地,可以通过下列表达式(1)确定此阻抗Z1的绝对值 $|Z1|$ 。

[0077] $|Z1| = (V1/I1) \dots\dots (1)$

[0078] 随后,通过使用如上所述计算的阻抗Z1的变化,控制部114如下地检测出作为要被供电的次级侧装置(电子装置2A和2B)是否在附近。

[0079] 在这里,具体地,对要被供电的所述装置的这样的检测以预定的间隔间歇执行(非检测时段(检测通知阶段)Ts)是可取的,例如如图5所示。这是因为持续进行这样的检测增加检测操作的功耗。不过,当此非检测时段Ts被设定大于必需的时间时,用于被供电装置检测的时间也变得更长,因此,有必要适当设定非检测时段Ts。可以说,通过考虑这些情况之间的平衡,检测要被供电装置的检测时段(检测时段Td)之间的间隔(非检测时段Ts)可被例如手动或自动地自由控制是可取的。

[0080] 由如上所述的控制部114进行的被供电装置(次级侧装置)的检测被具体执行如下。就是说,首先,例如如图6A的信号G0所示,当所述次级侧装置不在附近(不存在)时,阻抗Z1的绝对值 $|Z1|$ 的频率特性呈现在谐振频率f0的峰值。这里,此谐振频率f0可以由下列表达式(2)和(3)表示。

[0081] $F0 = 1 / \{2\pi \sqrt{(L1 \times C1)}\} \dots\dots (2)$

[0082] $C1 = (C1s \times C1p) / (C1s + C1p) \dots\dots (3)$

[0083] 另一方面,如图6A中的箭头P3L和P3H以及信号G1所示,当所述次级侧装置在附近(存在)时,阻抗Z1的绝对值 $|Z1|$ 的频率特性呈现所谓的双驼峰特性。换句话说,峰值分别呈现在谐振频率f0的高频侧上的频率f1H和低频侧上的频率f1L。由于此原因,例如如图6A所示,在频率f1H和频率f1L附近的频率,阻抗Z1的绝对值 $|Z1|$ 的变化 ΔZ (从当所述次级侧装置不存在时到当所述次级侧装置存在时的变化)是正值($\Delta Z > 0$)。

[0084] 利用这点,控制部114基于阻抗Z1的绝对值 $|Z1|$ 的增量(变化 ΔZ),确定被供电装置的存在或不存在。具体地,控制部114通过比较所述阻抗的变化 $\Delta Z (> 0)$ 和预定阈值 Δ

Z_{th} , 确定所述被供电装置的存在或不存在 (步骤S104)。换句话说, 当此变化 ΔZ (增量) 大于阈值 ΔZ_{th} ($\Delta Z > \Delta Z_{th}$) (步骤S104:Y) 时, 可以确定所述次级侧装置 (被供电装置) 在附近 (存在) (步骤S106)。另一方面, 当此变化 ΔZ (增量) 等于或小于阈值 ΔZ_{th} ($\Delta Z \leq \Delta Z_{th}$) (步骤S104:N) 时, 可以确定所述次级侧装置 (被供电装置) 不在附近 (不存在) (步骤S105)。

[0085] 此时, 也可以区分不同于所述被供电装置的异物 (金属异物) 的存在或不存。换句话说, 例如如图6B中的信号G0和G2以及箭头P4所示, 与金属异物不存在 (不存在) 相比, 在金属异物存在于 (存在) 馈电单元1 (馈电表面S1) 附近的情况下, 阻抗Z1的绝对值 $|Z1|$ 趋向减少。这是因为在金属异物中产生涡流, 导致电力的损失。因此, 根据例如上述的阻抗Z1在频率f1H和f1L附近的频率的绝对值 $|Z1|$ 呈现增加的变化或减少的变化 (变化 ΔZ 是正值或负值), 可以确定这样的异物的存在或不存在。这使得可以避免将电力无用地施加在电力传输线圈L1, 而且也不用担心金属异物的产热。

[0086] 需要指出的是, 当所述次级侧装置被放置接近所述初级侧装置时, 阻抗Z1在频率f1H和f1L附近的绝对值 $|Z1|$ 的值取决于所述次级侧装置的谐振电路的Q值的幅值。换句话说, 此Q值越高, 绝对值 $|Z1|$ 的值越大, 因此, 可以说, 可取的是, 在检测操作时, 所述次级侧装置的负载是最高可能电阻值。

[0087] 在这里, 可取的是, 控制部114控制所述控制信号CTL中的频率CTL (f) 和占空比CTL (D) 中的一个或两个, 从而调节阻抗Z1的绝对值 $|Z1|$ 的变化 ΔZ 。这是因为就像上述的频率f1H和f1L附近的频率一样, 通过将在当所述被供电装置存在时与其不存在时之间的 $|Z1|$ 的差异 (变化 ΔZ) 设定为尽可能大 (最大), 检测能力增强。

[0088] 具体地, 控制部114将控制信号CTL中的频率CTL (f) 控制变成在频率f1H和f1L附近的频率, 例如如图6A所示。

[0089] 此外, 例如如图7的部分 (A) 和 (B) 所示, 控制部114控制所述控制信号CTL中的占空比CTL (D), 以便阻抗Z1的绝对值 $|Z1|$ 的变化 ΔZ 变得尽可能大。此控制使用下面的现象进行。就是说, 例如, 如图8A和8B的信号P51和P52所示, 在占空比CTL (D) = 大约50% (相对高) (对应于图7的部分 (A)) 的情况与占空比CTL (D) = 大约10% (相对低) (对应于图7的部分 (B)) 的情况之间, 阻抗Z1的绝对值 $|Z1|$ 中的谐波分量的幅值是不同的。因此, 例如如图9中的信号G3L和G3H以及箭头P5L和P5H所示, 通过考虑阻抗Z1的绝对值 $|Z1|$ 的谐波分量的幅值响应于占空比CTL (D) 的变化的这一事实, 控制部114调节变化 ΔZ 是可取的。

[0090] 在这里, 例如当在步骤S106中确定所述次级侧装置在附近时, 接着, 对次级侧装置 (电子装置2A和2B) 由馈电单元1执行预定装置认证 (步骤S107)。随后, 馈电单元1执行如上所述的非接触馈电操作, 从而对作为被供电装置的电子装置2A和2B充电 (步骤S108)。换句话说, 在所述被供电装置被检测出后, 电力传输部110开始对所述被供电装置的电力传输。具体地, 在此馈电操作中, 馈电时段 T_p 和通信时段 T_c (在初级侧装置与次级侧装置之间的预定通信操作被执行的时段) 被分时和定期提供, 例如如图10所示。

[0091] 随后, 馈电单元1确定是否终止整个处理, 例如如图4所示 (步骤S109)。在这里, 例如当确定不终止整个处理 (步骤S109:N) 时, 馈电单元1接着确定预先设定的预定时间是否已经过去 (步骤S110)。当确定预定时间还没有过去 (步骤S110:N) 时, 所述流程返回到步骤S108, 继续馈电操作。另一方面, 当确定预定时间已经过去 (步骤S110:Y) 时, 所述流程返回到步骤S102, 执行所述次级侧装置的检测操作。通过这种方式, 在电力传输开始后, 电流电

压检测部113和控制部114还定期执行所述被供电装置的检测是可取的。

[0092] 需要指出的是,当确定整个处理要被终止(步骤S109:Y)时,在图4中示出的馈电单元1的操作(整个处理)结束。

[0093] 这样,在本实施方式中,要被电力传输部110供电的装置是否在附近利用电力传输部110附近的阻抗Z1的变化进行检测。这使得无需例如复杂的配置和技术等,就可以执行被供电装置的检测。

[0094] 在如上所述的本实施方式中,要被电力传输部110供电的装置是否在附近利用电力传输部110附近的阻抗Z1的变化进行检测,因此,无需例如复杂的配置和技术等,就可以执行被供电装置的检测。因此,当电力传输使用磁场执行时,可以方便地检测要被供电的装置。这使得即使当电力传输线圈L1与电力接收线圈L2之间的耦合系数低时,例如大约0.4或更少时,可以检测被供电装置。

[0095] 进一步地,例如,磁体和诸如磁传感器的电路的添加是不必要的,因此,可以降低成本和尺寸,并且允许自由设定用于检测的频率。因此,例如,可以用于自激式振荡电路以外的电路。

[0096] 需要指出的是,例如在检测电流或电压的电路已经被提供在馈电单元中用于测量其自身功耗的情况下,可以不提供电流电压检测部113。在该情况下,无需额外的硬件。

[0097] **【第二实施方式】**

[0098] 接下来,将对本公开的第二实施方式进行描述。需要指出的是,与第一实施方式的元件相同的元件会提供与所述第一实施方式的元件相同的特征,其描述将被适当省略。

[0099] **【馈电系统4A的整体配置】**

[0100] 图11示出根据第二实施方式的馈电系统(馈电系统4A)的整体模块配置的例子。本实施方式的馈电系统4A也是使用磁场执行非接触电力传输的系统,并且其包括馈电单元1A(初级侧装置),以及一个或多个电子装置(在这里,两个电子装置2A和2B;次级侧装置),其中的每个作为要被供电的装置。换句话说,此馈电系统4A包括代替第一实施方式的馈电系统4的馈电单元1的馈电单元1A,其他类似于在馈电系统4中的配置。

[0101] (馈电单元1A)

[0102] 馈电单元1A以类似于馈电单元1的方式,使用磁场执行对电子装置2A和2B的电力传输。此馈电单元1A包括电力传输单元11A,其具有电力传输部110、电源电路111、高频电力生成电路112、电流电压检测部113A、控制部114、以及电容器C1。换句话说,此电力传输单元11A设置有代替在第一实施方式中描述的电力传输单元11中的电流电压检测部113的电流电压检测部113A。需要指出的是,电流电压检测部113A和控制部114对应于本公开的“检测部”的具体例子。

[0103] 电流电压检测部113A检测在电力传输部110附近的直流电流(电流I2)和直流电压(电压V2),而不是在第一实施方式中描述的交流电流(电流I1)和交流电压(电压V1)。电流I2和电压V2分别对应于高频电力生成电路112的电源电路111提供的直流电流和直流电压。

[0104] 接着,在本实施方式中的控制部114中,代替在第一实施方式中描述的阻抗Z1,基于直流电流(电流I2)和直流电压(电压V2)确定的直流电阻值R2被用作电力传输部110附近的阻抗。此直流电阻值R2由下列的表达式(4)确定。

[0105] $R2 = (V2/I2) \dots\dots (4)$

[0106] 【馈电系统4A的操作和效果】

[0107] 具体地,例如,作为在图12中示出的本实施方式的馈电单元1A(电力传输单元11A)的操作例子,控制部114使用如上所述的直流电阻值 R_2 ,其变化 ΔR ,以及其阈值 ΔR_{th} ,代替在第一实施方式中描述的阻抗 Z_1 的绝对值 $|Z_1|$,其变化 ΔR ,以及其阈值 ΔR_{th} (步骤S202到S204)。

[0108] 在这里,基于此直流电阻值 R_2 确定在高频电力生成电路112(开关放大器)中或之后的电力消耗。另一方面,阻抗 Z_1 的增加减少了流入到电力传输部110中的电流,因此,在电力传输部110中的功耗被降低,其结果是,直流电阻值 R_2 增加。由于此原因,像阻抗 Z_1 的情况一样,可以通过判断直流电阻值 R_2 的幅值,确定所述次级侧装置的存在或不存在。

[0109] 此时,当除了在电力传输部110中的功耗以外的功耗大时,阻抗 Z_1 的趋势和直流电阻值 R_2 的趋势彼此不一致,降低了检测次级侧装置的精度。在电力传输部110中的功耗以外的功耗的大多数是线圈112L和开关元件(晶体管112T)的损耗。为了降低这些元件的电力损耗,除了选择低损耗元件之外,可以设想用高直流电压执行驱动以降低电流的比率,或通过降低所述开关放大器的驱动占空比,缩短所述开关元件的接通时间。

[0110] 通过这种方式,通过类似于第一实施方式的操作,也可以在本实施方式中获得类似的效果。换句话说,当电力传输使用磁场执行时,可以方便地检测要被供电的装置。

[0111] 需要指出的是,在本实施方式中,在某些情况下,可以不提供电流电压检测部113A,并且在该情况下,无需额外的硬件。

[0112] 【变形例】

[0113] 接下来,将对第一和第二实施方式的公用变形例(变形例1到6)进行描述。需要指出的是,与这些实施方式的元件相同的元件提供与所述这些实施方式的元件相同的特征,其描述将被适当省略。

[0114] 【变形例1和2】

[0115] 图13A示出根据变形例1的检测时段 T_{d1} 和 T_{d2} 以及非检测时段 T_s 的时序图,以及图13B示出根据变形例2的检测时段 T_{d1} 和 T_{d2} 以及非检测时段 T_s 的时序图。在这些变形例1和2中,多种值(在这里是两种:频率 f_1 和 f_2)被用于控制信号CTL中的频率(CTL(f)),其将在下面进行描述。换句话说,通过使用用于控制信号CTL的频率(CTL(f))的多种值,控制部114调节阻抗的变化。

[0116] 具体地,在图13A示出的变形例1中,在检测被供电装置的检测时段(对应于整个检测时段 T_{d1} 和 T_{d2} 的时段),控制部114逐一顺序使用两种值(频率 f_1 和 f_2)。这使得相对于将在下面描述的图13B中的技术,可以相对缩短用于检测的时间。

[0117] 另一方面,在图13B所示的变形例2中,对于检测要被供电装置的每个检测时段(对于各个检测时段 T_{d1} 和 T_{d2})来说,控制部114选择性使用两种值(频率 f_1 和 f_2)中的一个。这使得相对于上述的图13A的技术,可以相对降低所述检测操作中的功耗。

[0118] 【变形例3和4】

[0119] 图14A示出根据变形例3的检测时段 T_{d1} 和 T_{d3} 以及非检测时段 T_s 的时序图,以及图14B示出根据变形例4的检测时段 T_{d1} 和 T_{d3} 以及非检测时段 T_s 的时序图。在这些变形例3和4中,多种值(在这里是两种占空比:占空比1和占空比2)被用于控制信号CTL中的占空比(CTL(D)),其将在下面进行描述。

[0120] 具体地,在图14A示出的变形例3中,在检测被供电装置的检测期间(检测时段Td1和Td3),控制部114逐一顺序使用两种值(占空比1和占空比2)。这使得相对于将在下面描述的图14B中的技术,可以相对缩短用于检测的时间。

[0121] 另一方面,在图14B所示的变形例4中,对于检测被供电装置的每个检测时段(对于各个检测时段Td1和Td3)来说,控制部114选择性使用两种值(占空比1和占空比2)中的一个。这使得相对于上述的图14A的技术,可以相对降低所述检测操作中的功耗。

[0122] **【变形例5和6】**

[0123] 图15A示出根据变形例5的检测时段Td1和Td4以及非检测时段Ts的时序图,以及图15B示出根据变形例6的检测时段Td1和Td4以及非检测时段Ts的时序图。在这些变形例5和6中,多种值(在这里是两种频率:f1和f2,以及两种占空比:占空比1和占空比2)被用于控制信号CTL中的频率(CTL(f))和占空比(CTL(D)),其将在下面进行描述。换句话说,在这些变形例5和6中,变形例1和2与变形例3和4组合。

[0124] 具体地,在图15A示出的变形例5中,在检测被供电装置的检测时段(检测时段Td1和Td4),控制部114逐一顺序使用两种值(频率f1和f2以及占空比1和占空比2)。这使得相对于将在下面描述的图15B中的技术,可以相对缩短用于检测的时间。

[0125] 另一方面,在图15B所示的变形例6中,对于检测被供电的装置的每个检测时段(对于各个检测时段Td1和Td4)来说,控制部114选择性使用两种值(频率f1和f2以及占空比1和占空比2)中的一个。这使得相对于上述的图15A的技术,可以相对降低所述检测操作中的功耗。

[0126] **【其他变形例】**

[0127] 本公开的技术已经使用某些实施方式和变形例进行了描述,但是并不限于这些实施方式和变形例,并且可以进行各种更改。

[0128] 例如,在所述实施方式和变形例中,以上描述已经具体提供使用高频电力生成电路的配置,虽然本公开并不局限于此。例如,可以提供利用半桥电路或全桥电路的配置。

[0129] 进一步地,在所述实施方式和变形例中,以上描述已经具体提供使用电流电压检测部的配置和检测操作,虽然本公开并不局限于此。其他配置和检测操作可以被采用。

[0130] 而且,在所述实施方式和变形例中,以上描述已经提供将电子装置视作被供电的装置的例子,虽然本公开并不局限于此。不同于所述电子装置的被供电装置可以被使用(例如,电动汽车等交通工具)。

[0131] 此外,在所述实施方式和变形例中,以上描述已经具体提供使用馈电单元和被供电装置(电子装置等)的各个的配置。不过,没有必要提供所有的元件,并且其他配置可以被进一步提供。例如,在某些情况下,用于充电的电池也可以被提供在电力接收单元21中。

[0132] 而且,在所述实施方式和变形例中,以上描述已经提供将多个(两个)被供电装置(电子装置)提供在馈电系统中的情况视作例子,虽然本公开并不局限于此。可以仅一个被供电装置被提供在所述馈电系统中。

[0133] 而且,在所述实施方式和变形例中,以上描述已经提供将用于小电子装置(CE装置),例如便携式电话的充电托盘视作馈电单元的例子。不过,所述馈电单元并不限于这样的家用充电托盘,并且适用于各种被供电装置(电子装置等)的充电器。此外,所述馈电单元可以不是托盘,以及其可以是用于电子装置的支架,例如所谓的托架。

[0134] 从本公开的上述示例性实施方式和变形例可以实现至少下列配置。

[0135] (1) 一种用于电力传输的装置,其包括:

[0136] 电力传输部,其被配置为无线传输电力;以及

[0137] 检测部,被可操作地连接到所述电力传输部并且被配置为基于所述电力传输部附近阻抗的变化来检测在所述电力传输部范围内的对象。

[0138] (2) 根据(1)所述的装置,其进一步包括可操作地连接到所述电力传输部的电力生成电路,其被配置为生成电力。

[0139] (3) 根据(2)所述的装置,其中,所述电力是高频电力。

[0140] (4) 根据(2)所述的装置,其中,所述检测部包括:

[0141] 电流电压检测单元,其被配置为检测在所述电力传输部附近的电流和电压;以及

[0142] 控制单元,可操作地连接到电流电压检测单元并且被配置为基于用在所述电力传输部附近检测到的电流和电压所计算出的阻抗的变化来检测所述对象。

[0143] (5) 根据(4)所述的装置,其中所检测的电流是交流电流,以及所检测的电压是交流电压。

[0144] (6) 根据(4)所述的装置,其中:

[0145] 所检测的电流是直流电流,以及所检测的电压是直流电压;以及

[0146] 所述阻抗的变化是用所述直流电流和所述直流电压计算出的电阻的变化。

[0147] (7) 根据(1)所述的装置,其中,所述检测部被配置为基于所述阻抗是增加还是减少来确定所述被检测到的对象是要由所述电力传输部供电的装置还是异物。

[0148] (8) 根据(7)所述的装置,其中,所述确定基于所述阻抗的绝对值是否增加还是减少来进行。

[0149] (9) 根据(7)所述的装置,其中,所述确定基于所述电阻值是增加还是减少来进行。

[0150] (10) 根据(7)所述的装置,其中,如果所述阻抗增加,则所检测到的对象是要由所述电力传输部供电的装置。

[0151] (11) 根据(7)所述的装置,其中,如果所述阻抗减少,则所检测到的对象是异物。

[0152] (12) 根据(1)所述的装置,其中,所述检测部被配置为以一定间隔间歇地检测所述对象。

[0153] (13) 根据(1)所述的装置,其中,所述检测部被配置为通过比较所述阻抗的变化与阈值来检测所述对象。

[0154] (14) 根据(4)所述的装置,其中,所述控制部被配置为在各个检测时段顺序提供两个控制信号用于检测所述对象,所述两个控制信号具有相同的占空比但具有不同的频率。

[0155] (15) 根据(4)所述的装置,其中,所述控制部被配置为对每两个连续检测时段连续提供两个控制信号用于检测所述对象,所述两个控制信号具有相同的占空比但具有不同的频率。

[0156] (16) 根据(4)所述的装置,其中,所述控制部被配置为在各个检测时段顺序提供两个控制信号用于检测所述对象,所述两个控制信号具有相同的频率但具有不同的占空比。

[0157] (17) 根据(4)所述的装置,其中,所述控制部被配置为对每两个连续的检测时段连续提供两个控制信号用于检测所述对象,所述两个控制信号具有相同的频率但具有不同的占空比。

[0158] (18) 根据 (4) 所述的装置,其中,所述控制部被配置为在各个检测时段顺序提供两个控制信号用于检测所述对象,所述两个控制信号具有不同的占空比和不同的频率。

[0159] (19) 根据 (4) 所述的装置,其中,所述控制部被配置为对每两个后续检测时段顺序提供两个控制信号用于检测所述对象,所述两个控制信号具有不同的占空比和不同的频率。

[0160] (20) 根据 (4) 所述的装置,其中,所述控制部被配置为控制所述控制信号中的频率和占空比中的至少一个以调节阻抗的变化。

[0161] (21) 一种用于电力传输的系统,其包括:

[0162] 传输装置,所述传输装置包括 (a) 被配置为无线传输电力的电力传输部,以及 (b) 被可操作地连接到所述电力传输部的检测部,其被配置为基于所述电力传输部附近阻抗的变化,检测在所述电力传输部的范围内的接收装置;以及

[0163] 接收装置,所述接收装置包括 (c) 电力接收单元,其被配置为无线接收电力,以及 (d) 被可操作地连接到所述电力接收单元的负载,并且其被配置为基于所接收的电力执行操作。

[0164] 根据 (21) 所述的系统,其中,所述传输装置还包括可操作地连接到所述电力传输部的电力生成电路,其被配置为生成电力。

[0165] (23) 根据 (22) 所述的系统,其中所述检测部包括:

[0166] 电流电压检测单元,其被配置为检测在所述电力传输部附近的电流和电压;以及

[0167] 可操作地连接到电流电压检测单元的控制单元,其被配置为基于用在所述电力传输部附近检测到的电流和电压所计算出的阻抗的变化,检测所述对象。

[0168] (24) 一种用于检测对象的方法,其包括:

[0169] 检测在电力传输装置附近的电流和电压;

[0170] 基于所检测到的电流和电压计算阻抗;以及基于所述阻抗的变化,检测所述电力传输装置的范围内的对象。

[0171] (25) 根据 (24) 所述的方法,其进一步包括基于所述阻抗是增加还是减少,确定所述被检测到的对象是要被所述电力传输装置供电的电力接收装置还是异物。

[0172] (26) 根据 (25) 所述的方法,其中,所述确定基于所述阻抗的绝对值是增加还是减少来进行。

[0173] (27) 根据 (25) 所述的方法,其中,所述确定基于电阻值是增加还是减少来进行。

[0174] (28) 根据 (25) 所述的方法,其中,如果所述阻抗增加,则所检测到的对象是电力接收装置。

[0175] (29) 根据 (25) 所述的方法,其中,如果所述阻抗减少,则所检测到的对象是异物。

[0176] (30) 根据 (24) 所述的方法,其进一步包括将所述阻抗的变化与阈值比较。

[0177] (31) 根据 (24) 所述的方法,其中,以一定的间隔间歇性地检测所述对象。

[0178] (32) 根据 (25) 所述的方法,其进一步包括,响应于确定所检测到的对象是电力接收装置,从所述电力传输装置向所述电力接收装置无线传输电力。

[0179] 本申请包括2011年9月12日提交给日本专利局的日本在先专利申请JP 2011-197865的主题,其全部内容通过引用结合于此。

[0180] 本领域的技术人员应当理解,根据设计要求和因素,可以在本发明专利权利要求

及其等效方案的范围进行各种修改、组合、子组合和变化。

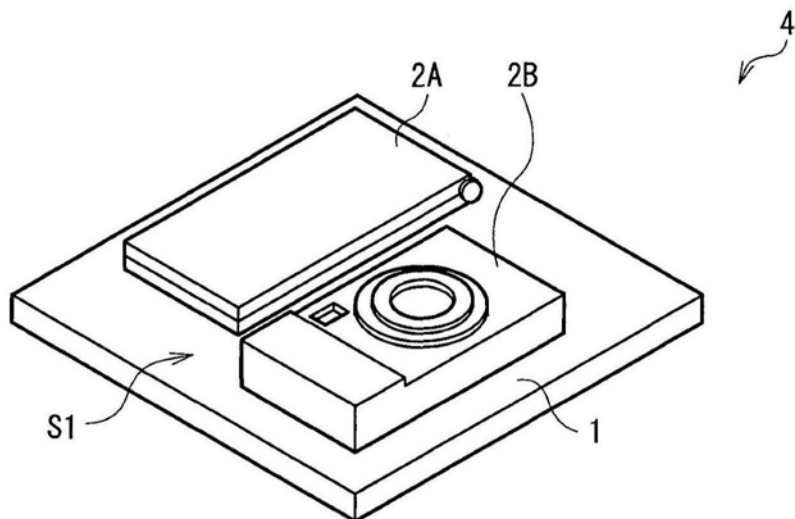


图1

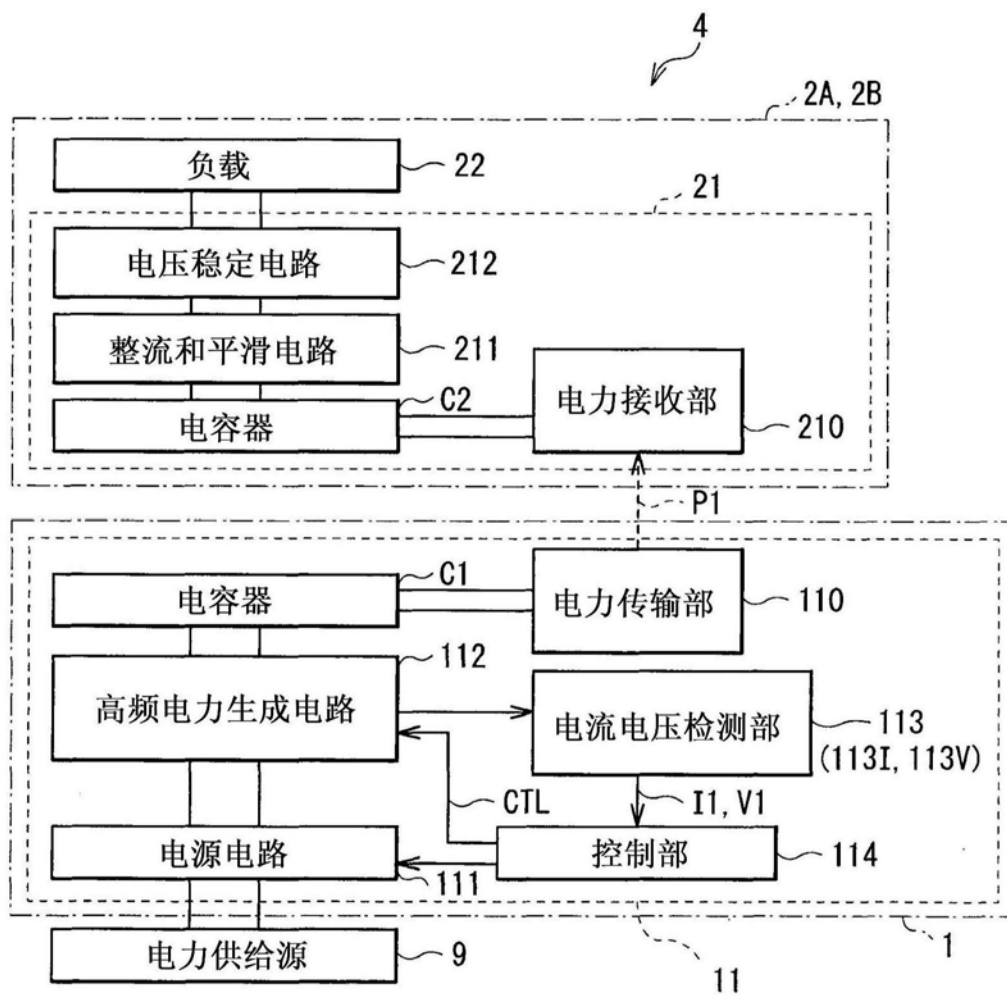


图2

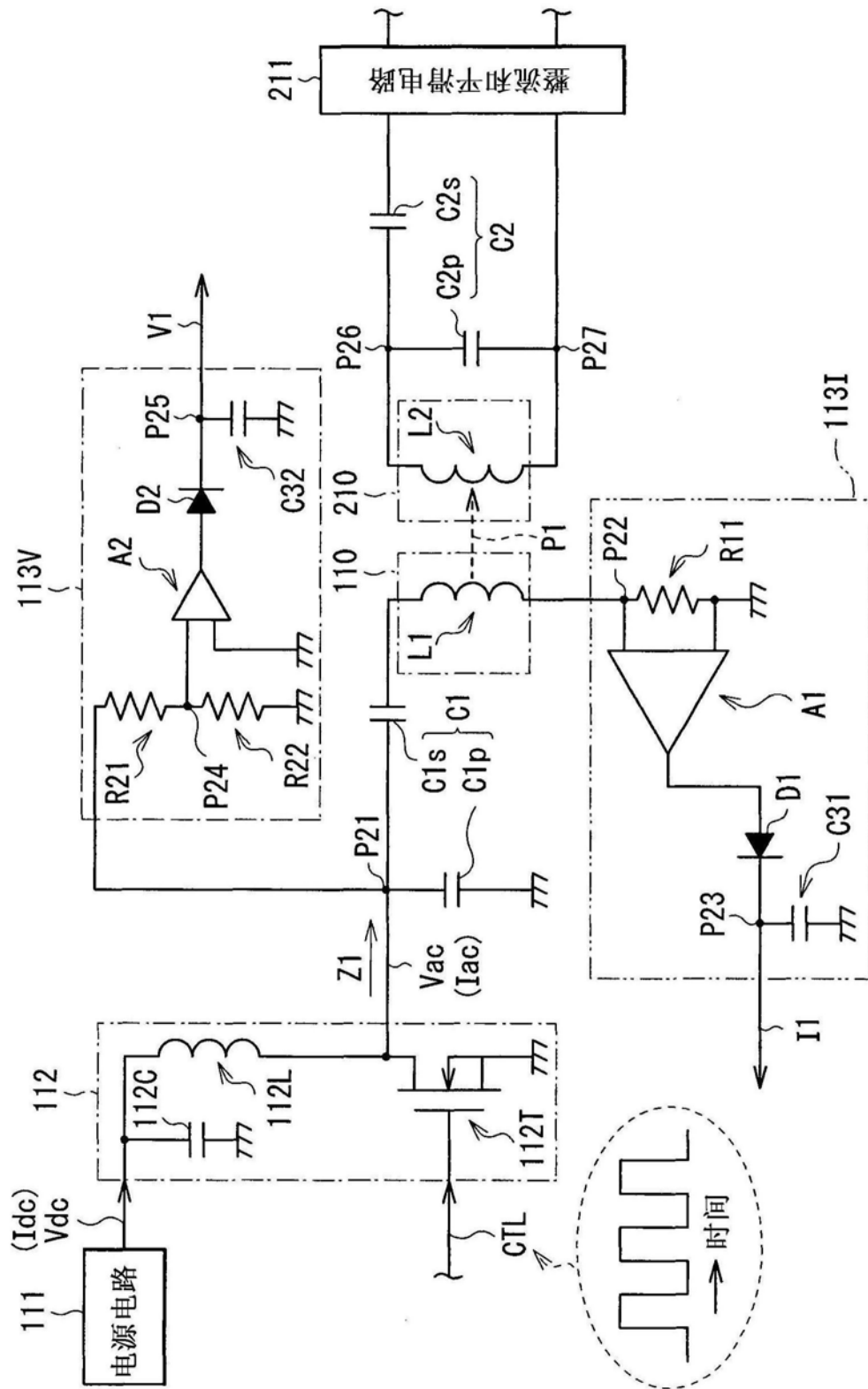


图3

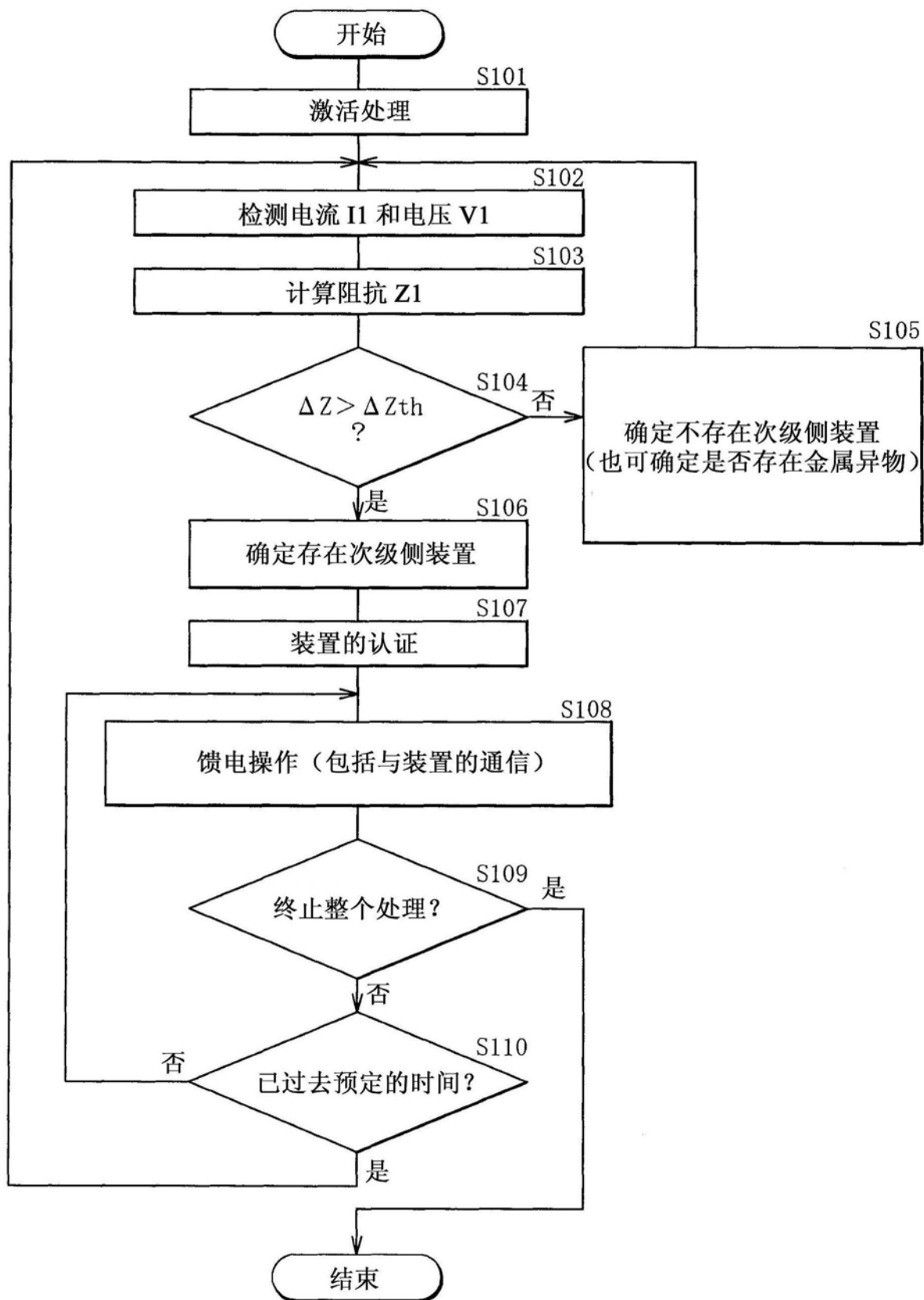


图4

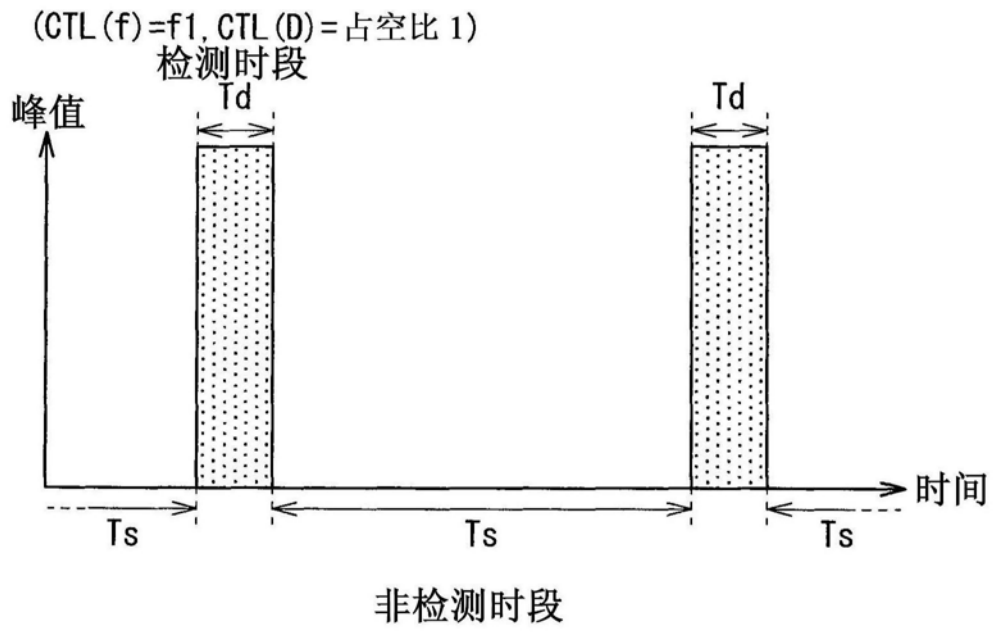


图5

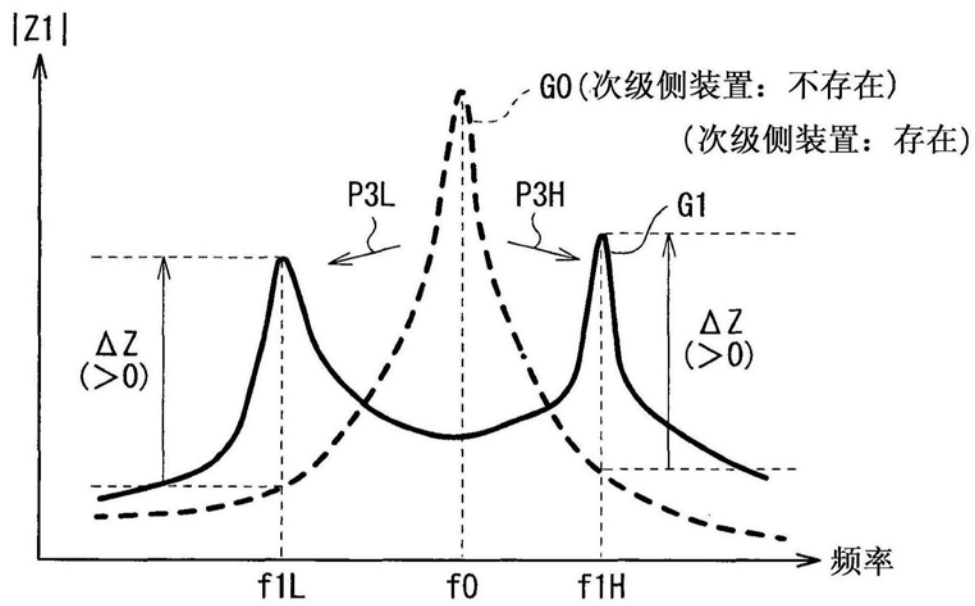


图6A

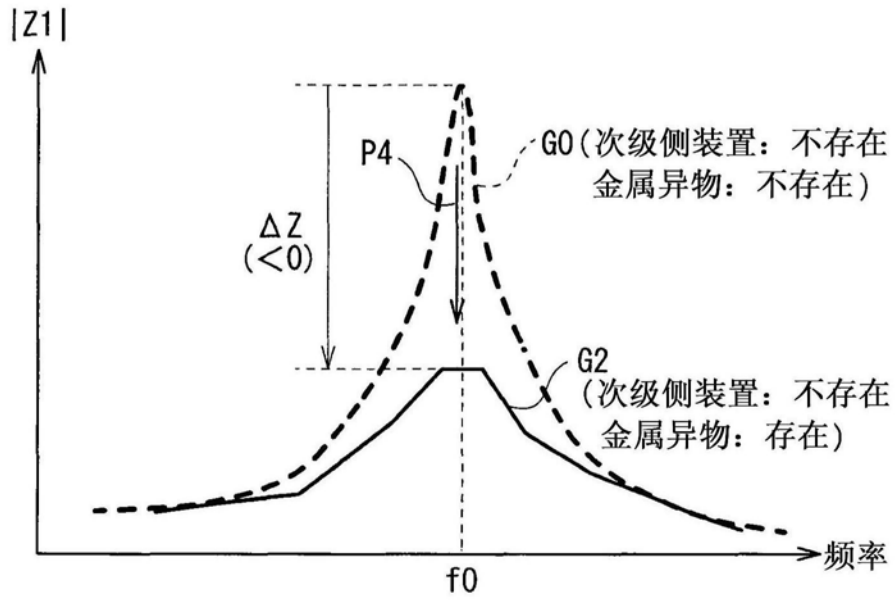


图6B

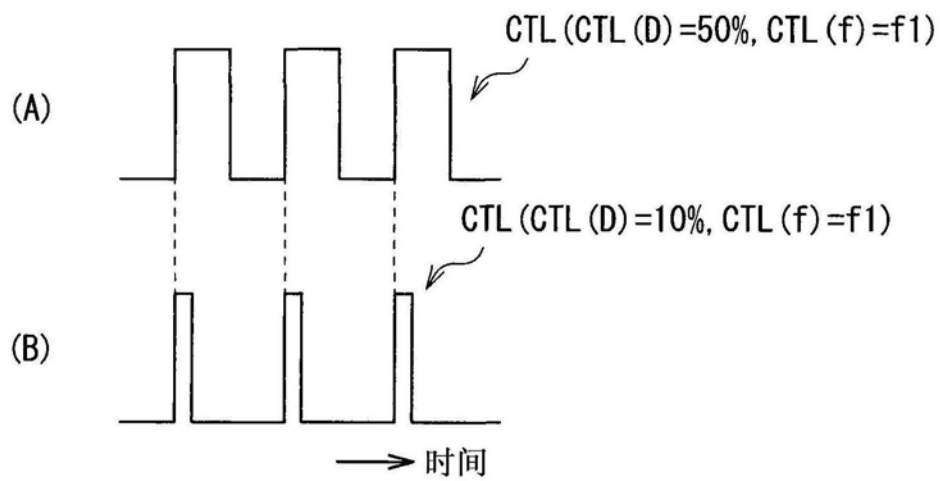


图7

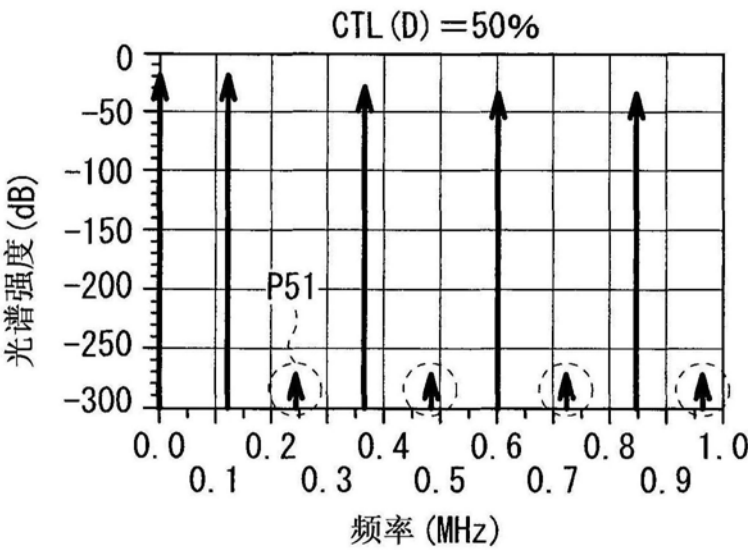


图8A

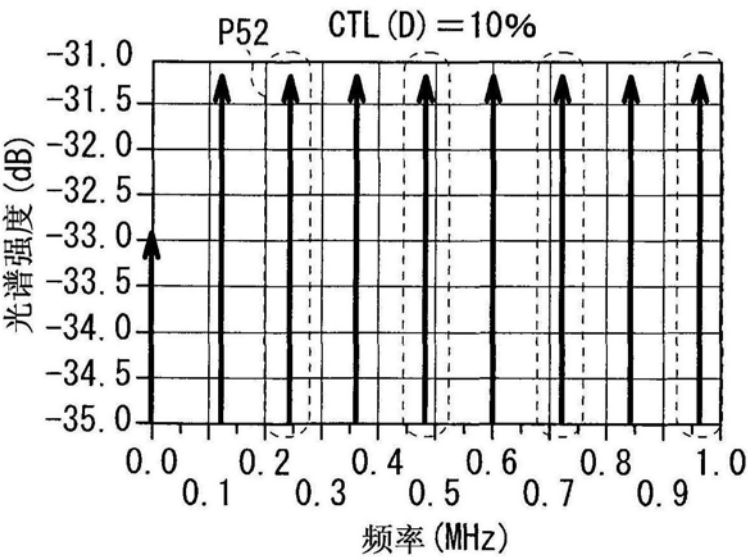


图8B

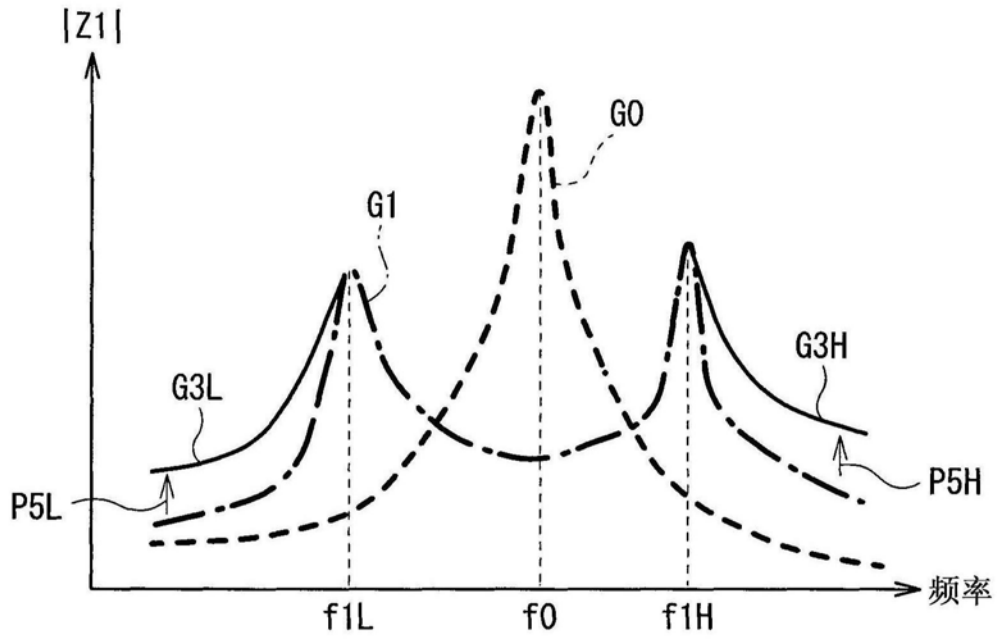


图9

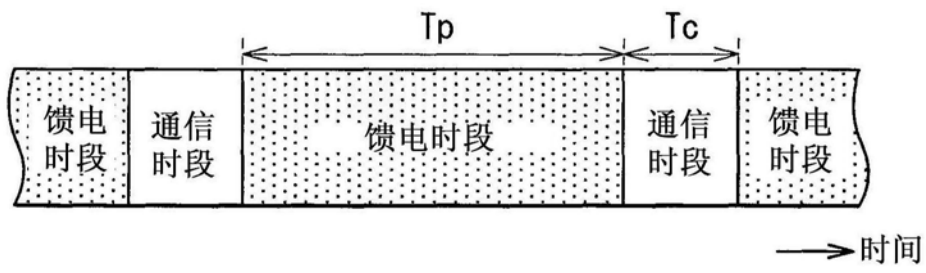


图10

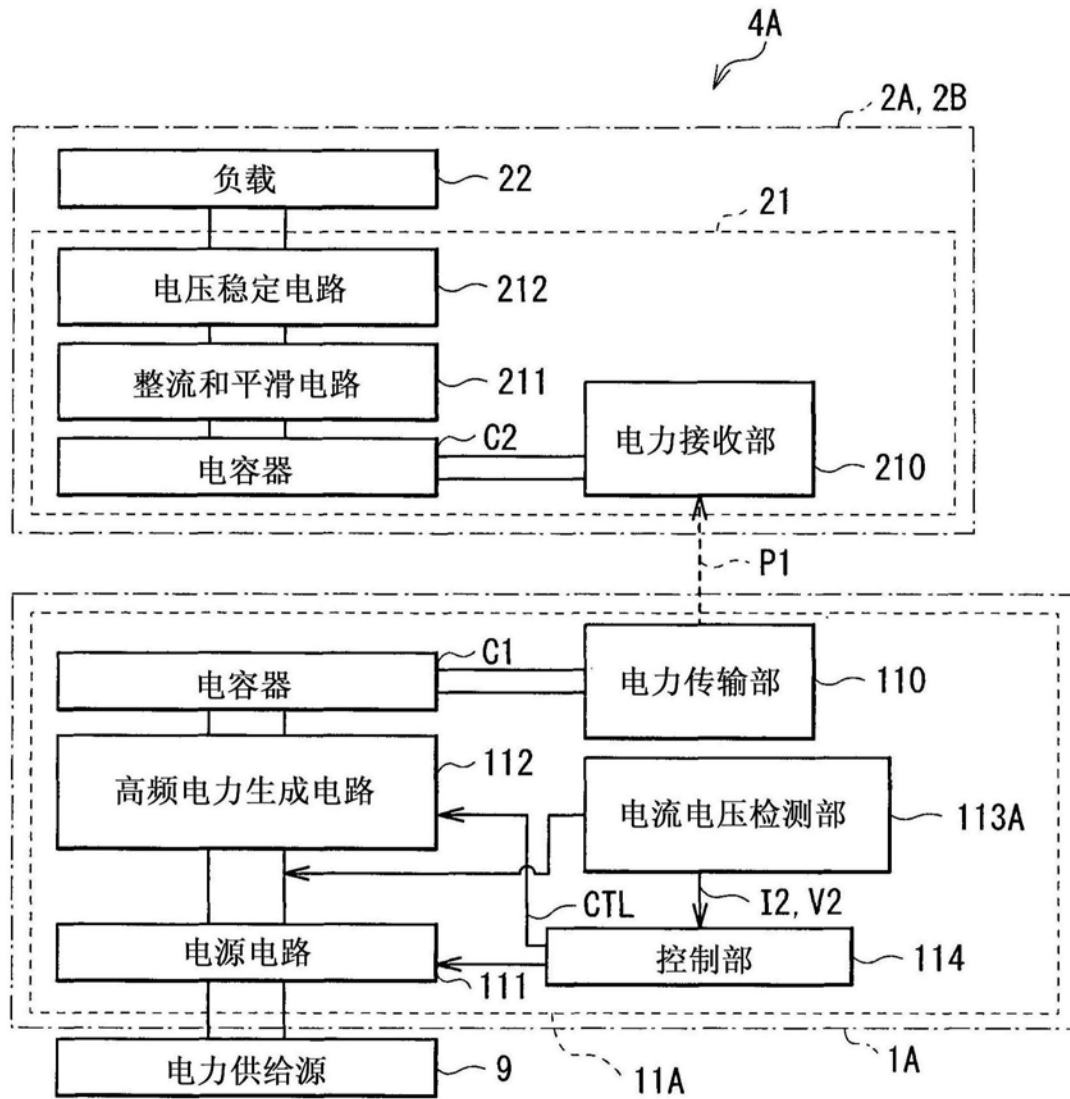


图11

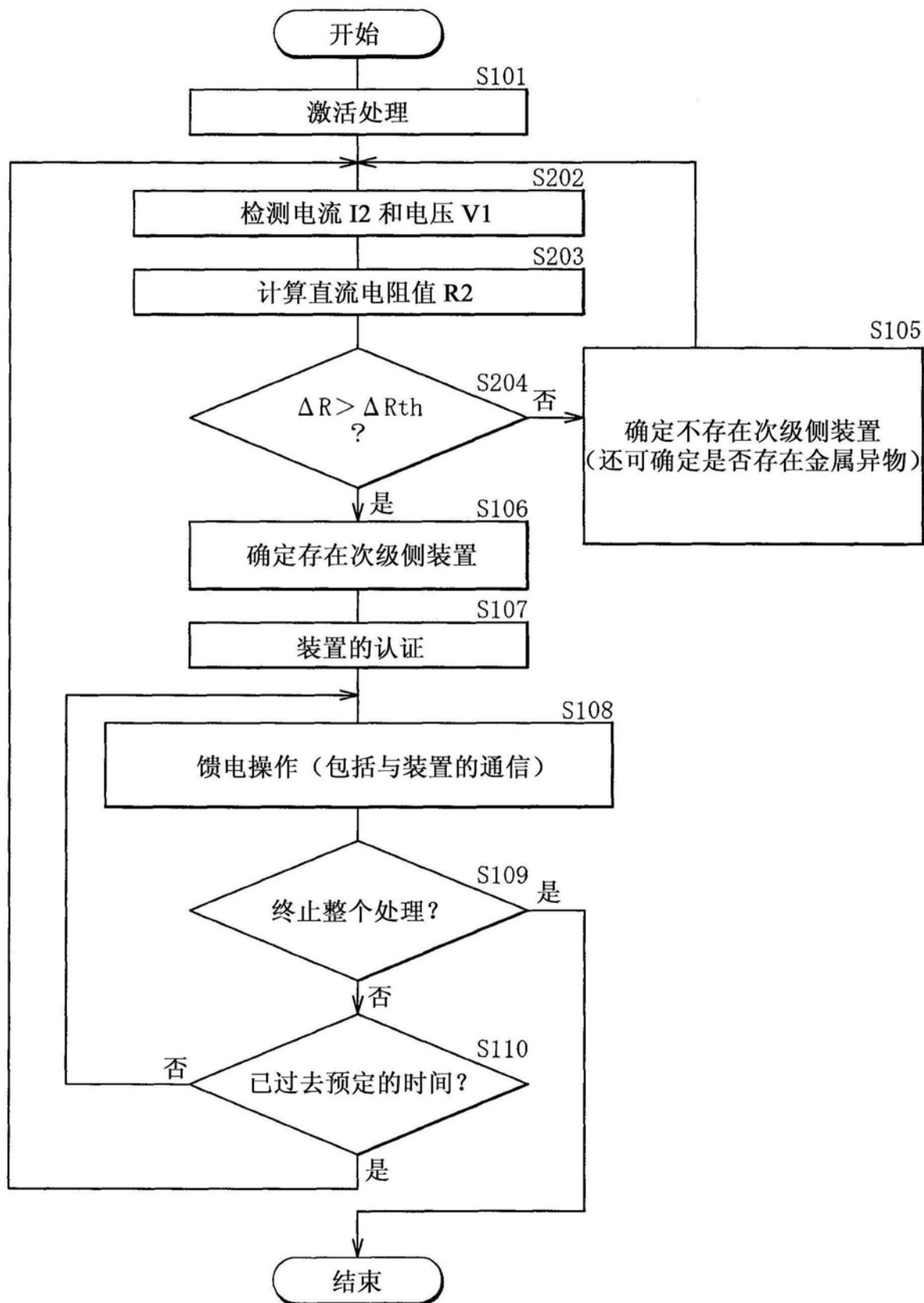


图12

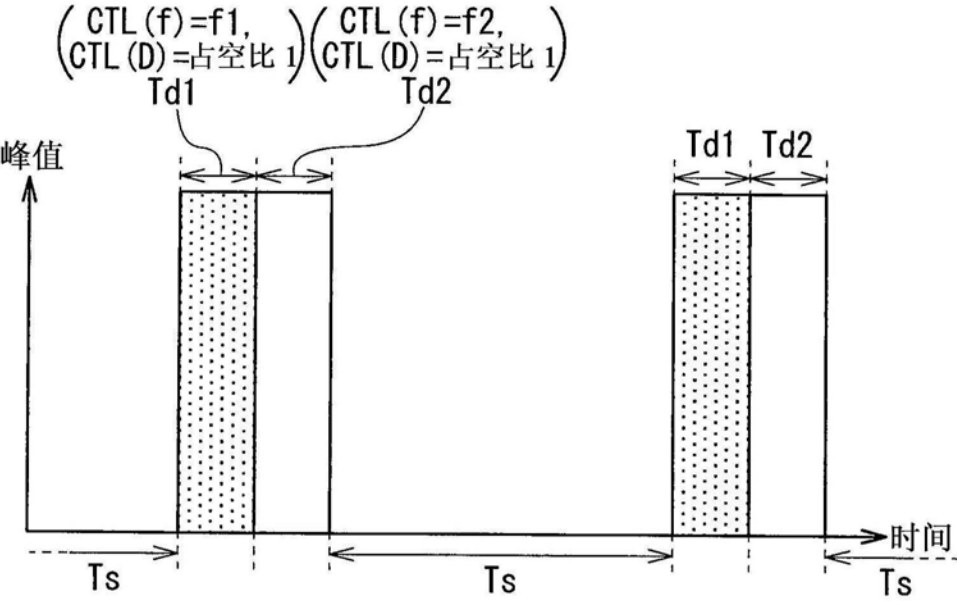


图13A

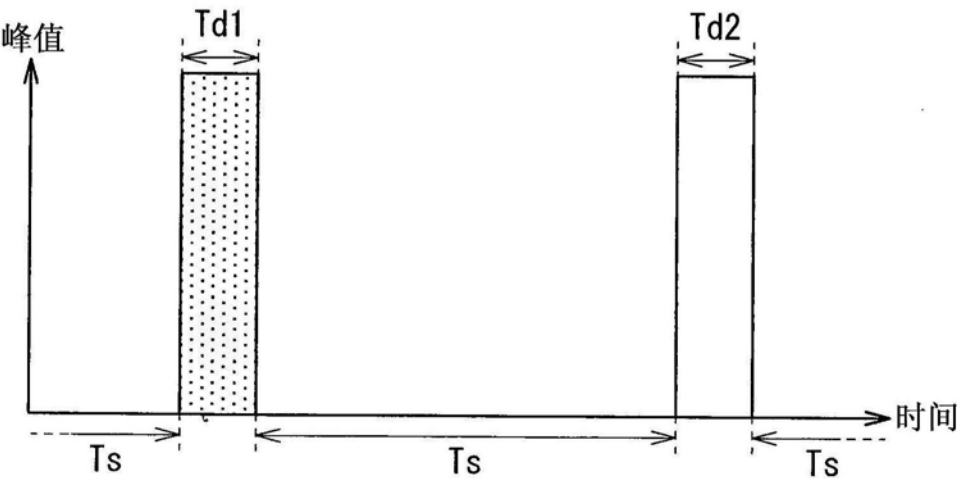


图13B

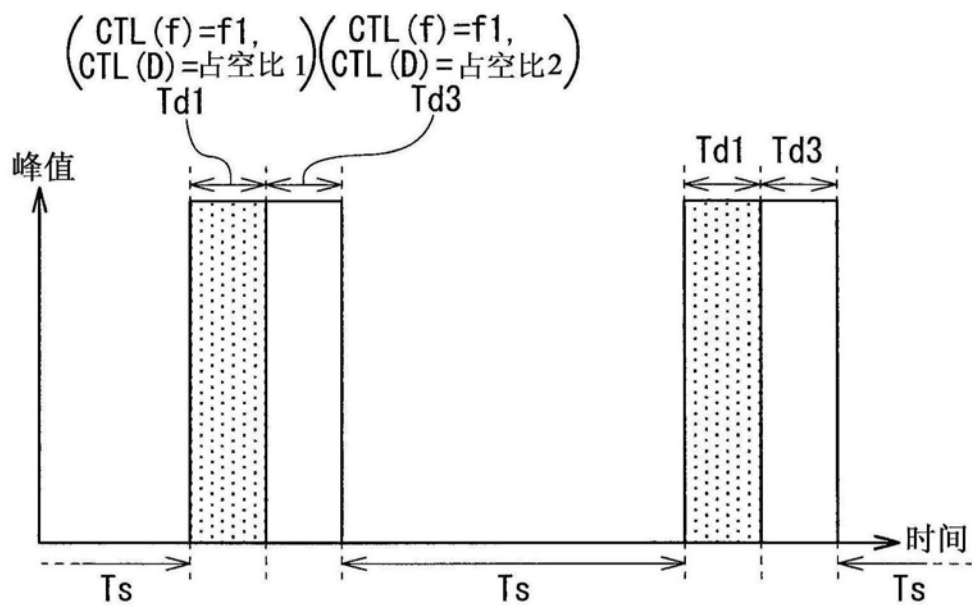


图14A

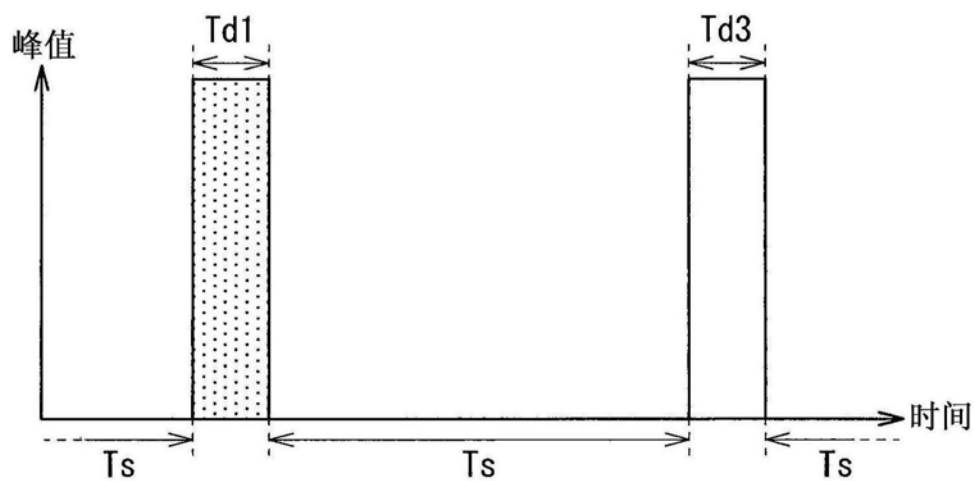


图14B

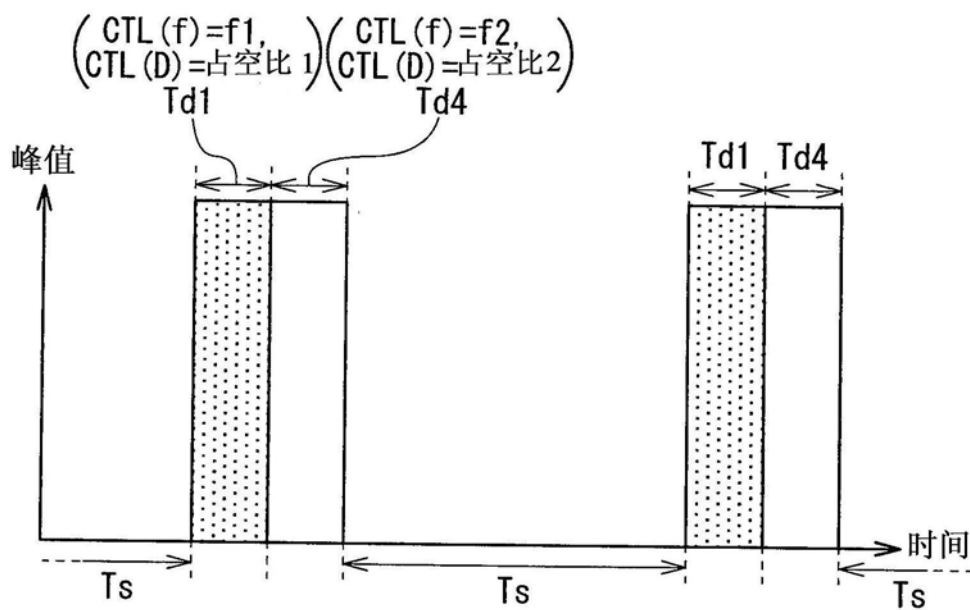


图15A

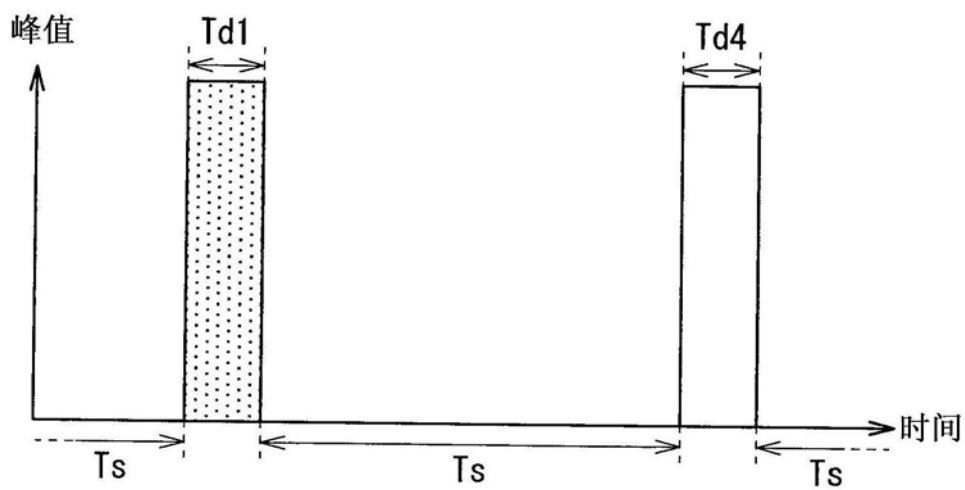


图15B