



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112754077 A

(43) 申请公布日 2021.05.07

(21) 申请号 202011221793.1

(22) 申请日 2020.11.05

(30) 优先权数据

2019-201067 2019.11.05 JP

(71) 申请人 日本烟草产业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 竜田宣弘 藤田创

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邸万奎

(51) Int. Cl.

A24F 40/40 (2020.01)

A24F 40/90 (2020.01)

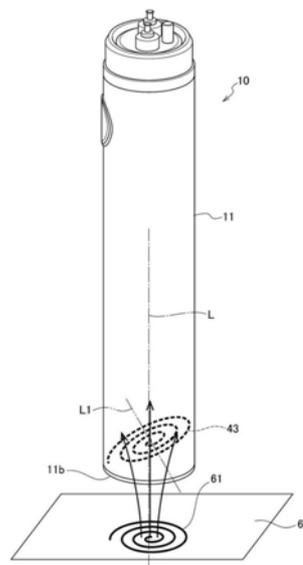
权利要求书2页 说明书13页 附图17页

(54) 发明名称

用于气雾吸入器的电源单元

(57) 摘要

一种用于气雾吸入器的电源单元包括：电源，能够向能够从气雾源产生气雾的负载供电；以及外壳，容纳所述电源，其中所述外壳容纳在外壳水平放置的情况下和在外壳垂直放置的情况下都能够以无线方式接收功率的至少一个功率接收线圈。



1. 一种用于气雾吸入器的电源单元,包括:  
电源,能够向能够从气雾源产生气雾的负载供电;以及  
外壳,容纳所述电源,  
其中,所述外壳容纳至少一个功率接收线圈,所述至少一个功率接收线圈在所述外壳水平放置的情况下和所述外壳垂直放置的情况下,都能够以无线方式接收功率。
2. 根据权利要求1所述的用于气雾吸入器的电源单元,  
其中,所述功率接收线圈相对于所述外壳在长度方向上的中心轴倾斜布置。
3. 根据权利要求1所述的用于气雾吸入器的电源单元,  
其中,所述至少一个功率接收线圈包括:  
第一功率接收线圈,当所述外壳水平放置时,能够以无线方式接收功率,以及  
第二功率接收线圈,与所述第一功率接收线圈分离,并且当所述外壳垂直放置时,能够以无线方式接收功率。
4. 根据权利要求3所述的用于气雾吸入器的电源单元,还包括:  
充电器,能够控制所述电源的充电,  
其中,所述第一功率接收线圈和所述第二功率接收线圈并联连接到所述充电器。
5. 根据权利要求4所述的用于气雾吸入器的电源单元,  
其中,连接所述第一功率接收线圈和所述充电器的电路的一部分和连接所述第二功率接收线圈和所述充电器的电路的一部分是共用的。
6. 根据权利要求3至5中任一项所述的用于气雾吸入器的电源单元,还包括:  
充电器,能够控制所述电源的充电;以及  
转换器,连接到所述充电器并被配置为将AC功率转换为DC功率,  
其中,所述第一功率接收线圈和所述第二功率接收线圈并联连接到所述转换器。
7. 根据权利要求4至6中任一项所述的用于气雾吸入器的电源单元,还包括:  
平滑电容器和Zener二极管中的至少一个,连接到所述充电器的输入侧,  
其中,所述第一功率接收线圈和所述第二功率接收线圈并联连接到所述平滑电容器和所述Zener二极管中的至少一个。
8. 根据权利要求7所述的用于气雾吸入器的电源单元,  
其中,所述平滑电容器和所述Zener二极管中的至少一个被配置为在所述第一功率接收线圈以无线方式接收功率的情况下和所述第二功率接收线圈以无线方式接收功率的情况下,都能够供应使所述充电器能够正常操作的功率。
9. 根据权利要求7所述的用于气雾吸入器的电源单元,  
其中,基于从所述第一功率接收线圈供应的功率和从所述第二功率接收线圈供应的功率中的具有更高纹波的一个来设置所述平滑电容器的容量,和/或基于从所述第一功率接收线圈供应的功率和从所述第二功率接收线圈供应的功率中具有更高瞬态电压或更高稳定电压的一个来设置所述Zener二极管的Zener电压。
10. 根据权利要求3至9中任一项所述的用于气雾吸入器的电源单元:  
其中,所述外壳具有至少一部分为圆形的弯曲部分,并且  
其中,所述第一功率接收线圈被布置得使得其至少一部分朝向所述弯曲部分,并且具有非0的曲率。

11. 根据权利要求3至5中任一项所述的用于气雾吸入器的电源单元,还包括:  
转换器,被配置为将AC功率转换为DC功率,  
其中,所述转换器包括:  
第一转换器,以及  
第二转换器,与所述第一转换器分离,  
其中,所述第一功率接收线圈和所述第二功率接收线圈彼此分开地布置在所述外壳  
中,  
其中,所述第一功率接收线圈连接到所述第一转换器,并且  
其中,所述第二功率接收线圈连接到所述第二转换器。
12. 根据权利要求11所述的用于气雾吸入器的电源单元,  
其中,在所述外壳中容纳所述第一转换器和所述第二转换器,  
其中,所述第一功率接收线圈和所述第一转换器布置在所述电源的一端侧,并且  
其中,所述第二功率接收线圈和所述第二转换器布置在所述电源的另一端侧。
13. 根据权利要求11或12所述的用于气雾吸入器的电源单元,还包括:  
充电器,能够控制所述电源的充电;以及  
平滑电容器和Zener二极管中的至少一个,连接到所述充电器的输入侧,  
其中,所述第一转换器和所述第二转换器并联连接到所述平滑电容器和所述Zener二  
极管中的至少一个。
14. 根据权利要求3至10中任一项所述的用于气雾吸入器的电源单元,还包括:  
防止所述第一功率接收线圈和所述第二功率接收线圈之间短路的元件。
15. 根据权利要求14所述的用于气雾吸入器的电源单元,  
其中,所述元件是开关。
16. 根据权利要求14所述的用于气雾吸入器的电源单元,  
其中,所述元件是二极管。
17. 根据权利要求6、11至13中任一项所述的用于气雾吸入器的电源单元:  
其中,所述转换器是整流器或逆变器。

## 用于气雾吸入器的电源单元

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于气雾吸入器的电源单元。

### 背景技术

[0002] 已知一种能够无线充电的气雾吸入器和用于该气雾吸入器的电源单元 (US 9901117 B、US 2015/0333561 A、JP 5767342 B、JP 6326188 B、JP 2018-126355 A和JP 2019-510469 T)。气雾吸入器和用于气雾吸入器的电源单元可以以垂直的姿势放置(在下文中视情况称为“垂直放置”)在工作桌上或家中的桌子上,可以在可以使用气雾吸入器的专用房间等中以水平的姿势放置(在下文中视情况称为“水平放置”),或者可以以多种姿势放置。“垂直”是指纵向放置在基本垂直方向上,“水平”是指纵向放置在基本水平方向上。

[0003] 在能够无线充电的气雾吸入器的电源单元中,期望电源可以被充电,而不考虑外壳的姿势。在用于气雾吸入器的现有技术电源单元中,用户需要关心外壳的朝向,并且在以无线方式对电源充电的便利性方面存在改进的空间。

[0004] 本发明的一个目的是提供一种用于气雾吸入器的电源单元,其能够改进以无线方式对电源充电的便利性。

### 发明内容

[0005] 根据本发明的一个方面,一种用于气雾吸入器的电源单元包括:电源,能够向能够从气雾源产生气雾的负载供电;以及外壳,被配置为容纳该电源,其中,外壳容纳能够在外壳水平放置的情况下和外壳垂直放置的情况下都以无线方式接收功率的至少一个功率接收线圈。

### 附图说明

[0006] 图1是配备有根据本发明实施例的电源单元的气雾吸入器的透视图。

[0007] 图2是图1所示的气雾吸入器的电源单元的透视图。

[0008] 图3是图1所示的气雾吸入器的截面图。

[0009] 图4是示出图1所示的气雾吸入器的电源单元的主要部件配置的框图。

[0010] 图5是示出图1所示的气雾吸入器的电源单元的电路配置的示意图。

[0011] 图6A是示意性地示出图1所示的气雾吸入器的电源单元在垂直放置期间的无线充电状态的透视图。

[0012] 图6B是示意性地示出图1所示的气雾吸入器的电源单元在水平放置期间的无线充电状态的透视图。

[0013] 图7是示出图1所示的气雾吸入器的电源单元的电路配置的修改的示意图。

[0014] 图8是根据本发明第二实施例的气雾吸入器的截面图。

[0015] 图9A是示意性地示出图8所示的气雾吸入器的电源单元在垂直放置期间的无线充电状态的透视图。

[0016] 图9B是示意性地示出图8所示的气雾吸入器的电源单元在水平放置期间的无线充电状态的透视图。

[0017] 图10是示出图8所示的气雾吸入器的电源单元的电路配置的一部分的示意图。

[0018] 图11是示出图8所示的气雾吸入器的电源单元的电路配置的一部分的修改的示意图。

[0019] 图12是根据本发明第三实施例的气雾吸入器的截面图。

[0020] 图13A是示意性地示出图12所示的气雾吸入器的电源单元在垂直放置期间的无线充电状态的透视图。

[0021] 图13B是示意性地示出图12所示的气雾吸入器的电源单元在水平放置期间的无线充电状态的透视图。

[0022] 图14是示出图12所示的气雾吸入器的电源单元的电路配置的一部分的示意图。

[0023] 图15是示出图12所示的气雾吸入器的电源单元的电路配置的一部分的第一修改的示意图。

[0024] 图16是示出图12所示的气雾吸入器的电源单元的电路配置的一部分的第二修改的示意图。

## 具体实施方式

[0025] 下面,将描述根据本发明每个实施例的用于气雾吸入器的电源单元和气雾吸入器。

[0026] (气雾吸入器)

[0027] 气雾吸入器1是用于在不燃烧的情况下吸入香味的设备,并且具有沿着预定方向(以下称为纵向A)延伸的杆形。如图1所示,气雾吸入器1沿纵向A按电源单元10、第一管(cartridge)20和第二管30的顺序设置。第一管20可附接到电源单元10并可从电源单元10分离,第二管30可附接到第一管20并可从第一管20分离。换句话说,第一管20和第二管30是可更换的。

[0028] <第一实施例>

[0029] (电源单元)

[0030] 如图2和图3所示,根据第一实施例的电源单元10在圆柱形电源单元壳体11内容纳电源12、充电器13、控制单元50、各种传感器等。

[0031] 放电端子41设置在位于电源单元壳体11的纵向A的一端侧(第一管20侧)的顶部11a上。放电端子41被设置为从顶部11a的上表面朝向第一管20突出,并且被配置为可电连接到第一管20的负载21。

[0032] 在靠近放电端子41的顶部11a的上表面上设置有向第一管20的负载21供气的供气部分42。

[0033] 在位于电源单元壳体11的纵向A的另一端侧(与第一管20相对的一侧)的底部11b中容纳用于以无线方式利用外部电源(未示出)为电源12充电的功率接收线圈43和将由功率接收线圈43接收的AC功率转换为DC功率的整流器44。无线功率传输的方法可以是电磁感应方法、磁共振方法、电磁感应方法和磁共振方法的组合、或者其他方法。在任何无线功率传输方法中,电源单元壳体11可以与外部电源物理接触,也可以不与外部电源物理接触。在

本说明书中,无线功率传输被视为非接触式功率传输的同义词。

[0034] 用户可操作的操作单元14设置在电源单元壳体11的顶部11a的侧面上。操作单元14包括按钮式开关、触摸面板等,并且在控制单元50和各种传感器被激活或关闭时使用,其反映用户的意图。

[0035] 电源12是可充电的二次电池,优选为锂离子二次电池。充电器13控制从整流器44到电源12的充电功率输入。通过使用包括DC-DC转换器、电压表、电流表、处理器等的充电IC来配置充电器13。

[0036] 如图4所示,控制单元50连接到充电器13、操作单元14、各种传感器设备,诸如检测吸入(进气)操作的进气传感器15、测量电源12的电压的电压传感器16、检测温度的温度传感器17和存储吸入操作次数或负载通电时间21的存储器18。控制单元50对气雾吸入器1执行各种控制。进气传感器15可以由电容传声器、压力传感器等构成。具体地,控制单元50是处理器(MCU:微控制器单元)。更具体地,处理器的结构是通过组合诸如半导体元件的电路元件而获得的电路。

[0037] (第一管)

[0038] 如图3所示,第一管20在圆柱形管壳体27内,包括贮存气雾源22的贮存器23、雾化气雾源22的电负载21、将气雾源从贮存器23吸取到负载21的芯24、其中由气雾源22的雾化产生的气雾流向第二管30的气雾流径25、以及容纳第二管30的一部分的端盖26。

[0039] 贮存器23被分割和形成,以包围气雾流径25的外围,并存储气雾源22。诸如树脂网或棉花的多孔体可以容纳在贮存器23中,并且气雾源22可以浸渍在多孔体中。贮存器23可以只存储气雾源22而不容纳诸如树脂网或棉花的多孔体。气雾源22包括液体,诸如甘油、丙二醇或水。

[0040] 芯24是一种液体保持构件,其利用毛细现象将气雾源22从贮存器23吸取到负载21,并且例如由玻璃纤维或多孔陶瓷形成。

[0041] 负载21利用电源12经由放电端子41供应的功率将气雾源22雾化而不燃烧。负载21由以预定间距缠绕的电加热丝(线圈)形成。负载21可以是能够通过雾化气雾源22来产生气雾的任何元件,并且例如是加热元件或超声波发生器。加热元件的示例包括加热电阻、陶瓷加热器和感应加热型加热器。

[0042] 气雾流径25设置在负载21的下游侧并且在电源单元10的中心线L上。

[0043] 端盖26包括容纳第二管30的一部分的管容纳部分26a,以及允许气雾流径25和管容纳部分26a彼此连通的连通路径26b。

[0044] (第二管)

[0045] 第二管30存储香味源31。第二管30可分离地容纳在第一管20的端盖26中设置的管容纳部分26a中。在与第一管20相对的一侧上的第二管30的端部是用于用户的吸入口32。吸入口32不限于与第二管30一体成型,而是可以被配置为可附接到第二管30并可从第二管30分离。通过以这种方式将吸入口32与电源单元10和第一管20分开配置,可以保持吸入口32的卫生。

[0046] 第二管30通过将由负载21雾化气雾源22所产生的气雾通过香味源31来赋予气雾香味。作为构成香味源31的原料片,可以使用切碎的烟草或通过将烟草原料模制成颗粒而获得的模制品。香味源31可以由烟草以外的植物(例如,薄荷、中草药或草药)形成。香味

源31可以具有诸如薄荷醇的香味。

[0047] 在根据本实施例的气雾吸入器1中,可以由气雾源22、香味源31和负载21产生添加了香味的气雾。即,气雾源22和香味源31可以被称为产生气雾的气雾产生源。

[0048] 除了气雾源22和香味源31彼此分离的配置之外,气雾源22和香味源31是一体形成的配置、省略香味源31并且将可以包括在香味源31中的物质添加到气雾源22中的配置、或者将代替香味源31的药物、中草药等添加到气雾源22中的配置也可以用作在气雾吸入器1中使用的气雾产生源的配置。

[0049] 在如上所述配置的气雾吸入器1中,如图3中的箭头B所示,从设置在电源单元壳体11中的进气口(未示出)流入的空气从供气部分42经过第一管20的负载21附近。负载21雾化由芯24从贮存器23吸取或移动的气雾源22。雾化产生的气雾与从进气口流入的空气一起流经气雾流径25,并经由连通路26b供应到第二管30。供应到第二管30的气雾通过香味源31被赋予香味,并供应到吸入口32。

[0050] 气雾吸入器1设置有通知单元45,通知各种类型的信息。通知单元45可以由发光元件、振动元件或声音输出元件构成。通知单元45还可以是发光元件、振动元件和声音输出元件中的两个或多个元件的组合。通知单元45可以设置在电源单元10、第一管20和第二管30中的任何一个中,但是优选地设置在电源单元10中,以便缩短来自电源12的导线。例如,操作单元14的外围是半透明的,并且被配置为通过诸如LED的发光元件发射光。

[0051] (电路)

[0052] 接下来,将参考图5描述电源单元10的电路。

[0053] 电源单元10包括电源12、构成放电端子41的正电极侧放电端子41a和负电极侧放电端子41b、连接在正电极侧放电端子41a和电源12的正电极侧之间以及连接在负电极侧放电端子41b和电源12的负电极侧之间的控制单元50、包括功率接收线圈43和整流器44的无线充电电路46、布置在无线充电电路46和电源12之间的功率传输路径上的充电器13、以及布置在电源12和放电端子41之间的功率传输路径上的开关19。开关19由例如MOSFET构成,并且由调节栅极电压的控制单元50控制接通和关断。

[0054] (控制单元)

[0055] 如图4所示,控制单元50包括气雾产生请求检测单元51、功率控制单元53和通知控制单元54。

[0056] 气雾产生请求检测单元51基于进气传感器15的输出结果检测气雾产生请求。进气传感器15被配置为输出由用户通过吸入口32吸入而引起的电源单元10中的压力变化的值。例如,进气传感器15是压力传感器,其输出与空气压力相对应的输出值(例如,电压值或电流值),该空气压力由于从进气口向吸入口32吸入的空气(即,用户的吹气操作)的流速而变化。进气传感器可以被配置为确定检测到的空气流速或压力是否可以对应于用户的吹气操作,并输出接通(ON)值和断开(OFF)值中的一个。

[0057] 通知控制单元54控制通知单元45通知各种类型的信息。例如,通知控制单元54控制通知单元45根据对第二管30的更换定时的检测来通知第二管30的更换定时。通知控制单元54基于吹气操作的次数或存储器18中存储的负载21通电的累积时间来通知第二管30的更换定时。通知控制单元54不仅可以通知第二管30的更换定时,还可以通知第一管20的更换定时、电源12的更换定时、电源12的充电定时等。

[0058] 当气雾产生请求检测单元51检测到气雾产生请求时,电源控制单元53通过接通或关断开关19来控制电源12经由放电端子41的放电。

[0059] 功率控制单元53执行控制,使得由负载21雾化气雾源所产生的气雾量落在期望范围内,换句话说,从电源12向负载21供应的能量落在一定范围内。具体地,功率控制单元53通过例如脉冲宽度调制(PWM)控制来控制开关19的接通/断开。替代地,功率控制单元53可以通过脉冲频率调制(PFM)控制来控制开关19的接通/断开。

[0060] 电源控制单元53可以在自向负载21的供电开始以来经过预定时段时停止从电源12向负载21的供电。换句话说,即使在用户实际执行吹气操作的吹气时段内,当吹气时段超过预定时段时,功率控制单元53就停止从电源12到负载21的供电。为了减少用户的吹气时段中的变化,设置预定时段。功率控制单元53根据存储在电源12中的电量来控制在一次吹气操作期间开关19的接通/关断的占空比。例如,功率控制单元53控制用于从电源12向负载21供电的接通时间间隔(脉冲间隔),并且控制用于从电源12向负载21供电的接通时间长度(脉冲宽度)。

[0061] 电源控制单元53检测功率接收线圈43从外部电源接收的功率,并经由充电器13控制电源12的充电。

[0062] (无线充电电路)

[0063] 如图5所示,无线充电电路46包括功率接收线圈43、整流器44、平滑电容器47、AC导线48和DC导线49。

[0064] 在充电期间,功率接收线圈43布置得靠近由来自外部电源的交流电以无线方式激励的功率发送线圈61,并且以无线方式接收来自功率发送线圈61的AC功率。如图6A和图6B所示,尽管根据本实施例的功率接收线圈43由一个线圈构成,但是功率接收线圈43布置在电源单元壳体11的底部11b上,以便在电源单元壳体11垂直放置(参见图6A)的情况下以及在电源单元壳体11水平放置(参见图6B)的情况下都能够以无线方式接收功率。

[0065] 更具体地参考图3,根据本实施例的功率接收线圈43被布置得使得线圈绕线轴线L1在长度方向上相对于电源单元壳体11的中心线L倾斜(例如,45°)。如图6A所示,当电源单元10垂直放置在安装有功率发送线圈61的充电垫62上时,电源单元壳体11的底部11b朝下,功率接收线圈43以预定的角度(例如,45°)以无线方式面对充电垫62的功率发送线圈61,并且来自功率发送线圈61的磁通量穿透功率接收线圈43。如图6B所示,当电源单元10水平放置在充电垫62上时,功率接收线圈43以预定的角度(例如45°)以无线方式面对充电垫62的功率发送线圈61,并且来自功率发送线圈61的磁通量穿透功率接收线圈43。

[0066] 在电磁感应方法的无线充电中,随着功率发送线圈61产生的穿透功率接收线圈43的磁通量增加,无线充电的效率提高。换句话说,当功率发送线圈61产生的穿透功率接收线圈43的磁通量为0时,不能执行无线充电。为了使功率发送线圈61产生的磁通量穿透功率接收线圈43,功率接收线圈43和功率发送线圈61需要彼此面对。应当注意,在本说明书中,当功率接收线圈43和功率发送线圈61形成的角度为90°时,功率接收线圈43和功率发送线圈61不被视为彼此面对。

[0067] 如上所述,在本实施例中,无论电源单元10是垂直放置在充电垫62上,还是电源单元10水平放置在充电垫62上,功率接收线圈43都以预定的角度(例如,45°)以无线方式面对功率发送线圈61,并且来自功率发送线圈61的磁通量穿过功率接收线圈43。因此,在任何一

种情况下,功率接收线圈都可以接收功率。

[0068] 尽管上文已经描述了电磁感应方法的无线充电,但是即使在磁共振方法的无线充电中,当功率接收线圈43和功率发送线圈61形成的角度为 $90^\circ$ 时,也不能执行无线充电,因为功率发送线圈61无法由于功率接收线圈43产生的磁场而共振。因此,功率接收线圈43被布置得使得线圈绕线轴线L1在长度方向上相对于电源单元壳体11的中心线L倾斜(例如, $45^\circ$ )。这样,即使在磁共振方法的无线充电中,无论电源单元10是垂直放置在充电垫62上还是电源单元10水平放置在充电垫62上,功率接收线圈都可以接收功率。

[0069] 线圈绕线轴线L1相对于电源单元外壳11的中心线L的角度不限于 $45^\circ$ ,并且基于例如电源单元10垂直和水平放置时的频率、当电源单元10垂直和水平放置时功率发送线圈61和功率接收线圈43之间的距离而适当地选择。

[0070] 电源单元壳体11优选地设置有位置调节部分,使得当电源单元10水平放置时,电源单元10可以保持在预定的角度范围内,在该预定角度范围内可以接收功率。

[0071] 根据这样的电源单元10,由于当电源12以无线方式充电时,用户不需要关心电源单元壳体11的朝向,因此可以改进以无线方式对电源12进行充电的便利性。由于功率接收线圈43在长度方向上相对于电源单元壳体11的中心线L倾斜布置,因此可以通过一个功率接收线圈43在垂直放置和水平放置两者中都执行无线充电。

[0072] 整流器44将由功率接收线圈43接收的AC功率转换为DC功率。由整流器44转换的DC功率由平滑电容器47平滑。如图5所示,根据本实施例的整流器44是全波整流电路,其中四个二极管D1到D4电桥连接,并且可以是半波整流电路。为了更具体地描述根据本实施例的整流器44,二极管D1的阳极和二极管D2的阴极在第一连接点P1处连接到从功率接收线圈43的一端延伸的AC导线48,二极管D3的阳极和二极管D4的阴极在第二连接点P2处连接到从功率接收线圈43的另一端延伸的AC导线48。二极管D1和D3的阴极在第三连接点P3处连接到正电极侧DC导线49,并且二极管D2和D4的阳极在第四连接点P4处连接到负电极侧DC导线49。

[0073] AC导线48连接功率接收线圈43和整流器44,并将功率接收线圈43接收的AC功率供应给整流器44。由于AC功率流过AC导线48,因此可能会由于趋肤效应而产生热量。

[0074] DC导线49连接整流器44和充电器13,并将整流器44转换的DC功率供应给充电器13。与AC导线48不同,DC导线49不会由于趋肤效应而产生热量。

[0075] 这里,DC导线49的长度优选等于或大于AC导线48的长度。这样,由于可以缩短AC导线48,因此可以防止由于趋肤效应导致的AC导线48中的热量产生以及AC导线48中的热量产生对电路元件的影响。特别地,当使用磁共振方法时,由于AC导线48中的热产生,功率接收线圈43的温度升高,使得功率发送线圈61和功率接收线圈43之间的耦合系数减小,并且功率传输效率降低。通过缩短AC导线48,可以防止功率传输效率的降低。除了整流器44、充电器13和控制单元50中包含的电路元件外,电路元件还包括在其上安装了这些元件的板(未示出)上的电容器和电阻器。

[0076] (布置配置)

[0077] 如图3所示,在电源单元壳体11内,功率接收线圈43和整流器44布置在底部11b中,充电器13布置在相对于电源12与功率接收线圈43和整流器44相对的一侧。在电源单元壳体11垂直放置的状态下充电时,功率接收线圈43在垂直方向上布置在电源12下方,从而缩短了功率接收线圈43和充电垫62的功率发送线圈61之间的距离,改进了功率传输效率。此外,

由于充电器13布置在与功率接收线圈43相对的一侧,电源12插入其中,因此可以防止功率接收线圈43的漏磁场对充电器13的影响。

[0078] 功率接收线圈43的中心可以是空腔,并且电源单元10(诸如电源12)的组件可以布置在腔中,或者可以被布置成穿透腔。通过以这种方式配置电源单元10,可以减小电源单元10的尺寸。

[0079] 功率接收线圈43和整流器44优选地在纵向A上布置在电源12的一端侧和另一端侧中的一侧。从而,由于连接功率接收线圈43和整流器44的AC导线48不需要横穿或穿过气雾吸入器1的组件中最大的电源12,因此缩短了AC导线48,并且趋肤效应减小。功率接收线圈43和整流器44可以在与纵向A正交的方向上布置在电源12的一端侧和另一端侧中的任何一端侧。尽管在本实施例中示出了细长的圆柱形电源单元10,但是电源单元10的电源单元壳体11还可以是具有矩形上下表面的矩形柱状体,或者具有椭圆形上下表面的椭圆形柱体,或者可以具有作为一个整体的椭圆形。在这种情况下,如果充电器13被布置在与功率接收线圈43相对的一侧,电源12在与纵向A正交的方向上插入其中,则可以更适当地防止功率接收线圈43的漏磁场对充电器13的影响。

[0080] 如图3所示,在容纳功率接收线圈43的电源单元壳体11中设置保护电路元件不受功率接收线圈43的漏磁场影响的屏蔽(shield)81。屏蔽81由铁氧体(ferrite)、软磁材料等构成,可以通过吸收漏磁通量来屏蔽或减小漏磁场。

[0081] (电路配置的修改)

[0082] 应用于根据本实施例的电源单元10的电路配置不限于图5所示的电路配置,并且例如,可以应用图7所示的电路配置。图7所示的电路配置与图5所示的电路配置的不同之处在于设置了逆变器70替代整流器44作为转换器。逆变器70由电桥连接的四个开关元件71形成。开关元件71例如是诸如绝缘栅双极晶体管(IGBT)或者金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)的晶体管,导通和关断是通过控制单元50调节栅极电压来执行的。

[0083] 为了更具体地描述根据本实施例的逆变器70,晶体管T1的发射极和晶体管T2的集电极在第一连接点P1处连接到从功率接收线圈43的一端延伸的AC导线48,并且晶体管T3的发射极和晶体管T4的集电极在第二连接点P2处连接到从功率接收线圈43的另一端延伸的AC导线48。晶体管T1和晶体管T3的集电极在第三连接点P3处连接到正电极侧DC导线49,并且晶体管T2和晶体管T4的发射极在第四连接点P4处连接到负电极侧DC导线49。在从发射极到集电极的正向连接的二极管D1到D4中的每一个被设置在晶体管T1到T4的集电极和发射极之间。由于使用逆变器70替代整流器44,因此功率接收线圈43可以用作功率发送线圈。

[0084] 也就是说,当另一个设备的功率接收线圈靠近功率接收线圈43时,电源12的功率可以激励功率接收线圈43,并且可以将功率发送到另一个设备的功率接收线圈。此时,逆变器70通过重复晶体管T1、T4接通而晶体管T2、T3关断的状态以及晶体管T1、T4关断而晶体管T2、T3接通的状态,将从电源12供应的DC功率转换为AC功率。当逆变器70将由功率接收线圈43接收的AC功率转换为DC功率时,所有晶体管T1到T4被控制为关断。

[0085] 接下来,将参照图8到图16来顺序描述电源单元10的第二和第三实施例。注意,通过使用与第一实施例中相同的标号来表示与第一实施例相同的配置来并入第一实施例的描述。虽然在第二和第三实施例中可以使用逆变器来代替整流器,但是在下面的描述中,整流器将作为示例来描述。在根据第二和第三实施例的应用于电源单元10的电路配置中,未

示出电源12和放电端子41之间的电路。

[0086] <第二实施例>

[0087] 如图8到图10所示,根据第二实施例的电源单元10与根据第一实施例的电源单元10的不同之处在于,设置了第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2,当电源单元壳体11水平放置时(参见图9B),第一功率接收线圈43B1能够以无线方式接收功率,并且当电源单元壳体11垂直放置时(参见图9A),第二功率接收线圈43B2能够在以无线方式接收功率。根据这样的电源单元10,由于设置了分别专用于水平放置和垂直放置的功率接收线圈43B1、43B2,因此可以在水平放置和垂直放置两种情况下有效地执行充电。

[0088] 更具体地,如图8所示,第一功率接收线圈43B1布置在电源单元壳体11的基本中间部分(在下文中简称为中间部分),使得线圈绕轴中心线L11在与电源单元壳体11的中心线L正交的方向上在长度方向上延伸,第二功率接收线圈43B2布置在电源单元壳体11的底部11b中,使得线圈绕轴中心线L12沿电源单元壳体11的中心线L在长度方向上延伸。这样,由于功率接收线圈43B1、43B2可以基本上平行地面对功率发送线圈61,而不管充电是在水平放置姿势还是在垂直放置姿势下执行,因此可以在水平放置和垂直放置两种情况下执行高效的无线充电。

[0089] 如图10所示,第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2并联连接到充电器13。更具体地,连接第一功率接收线圈43B1和充电器13的DC导线49和连接第二功率接收线圈43B2和充电器13的DC导线49通过第五连接点P5和第六连接点P6连接。这样,由于充电器13可以共用,因此可以防止电源单元10的尺寸、重量和成本增加。第一整流器44B1设置在第一功率接收线圈43B1和充电器13之间,第二整流器44B2设置在第二功率接收线圈43B2和充电器13之间。同样在这样的电路配置中,第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2分别经由第一整流器44B1和第二整流器44B2并联连接到充电器13。

[0090] 当第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2并联连接到充电器13时,连接第一功率接收线圈43B1和充电器13的电路的一部分和连接第二功率接收线圈43B2和充电器13的电路的一部分可以共用。也就是说,在本实施例中,第五连接点P5和充电器13之间和第六连接点P6和充电器13之间的DC导线49是共用的。这样,通过使电路共用,可以进一步防止电源单元10的尺寸、重量和成本增加。

[0091] 如上所述,根据第二实施例的电源10包括将由第一功率接收线圈43B1接收的AC功率转换为DC功率的第一整流器44B1,以及将由第二功率接收线圈43B2接收的AC功率转换为DC功率的第二整流器44B2。在根据第二实施例的电源单元10中,第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2彼此分开地布置在电源单元壳体11中,第一整流器44B1布置在第一功率接收线圈43B1附近,第二整流器44B2布置在第二功率接收线圈43B2附近。这样,由于AC导线48被缩短,因此可以防止由趋肤效应引起的热量产生及其对电路元件的影响。由于第一功率接收线圈43B1和第一整流器44B1,以及第二功率接收线圈43B2和第二整流器44B2布置在相对的两侧,电源12插入其中,因此可以在垂直放置和水平放置时,将功率接收线圈43B1、43B2布置在最佳位置,而不会相互干扰。

[0092] (电路配置修改)

[0093] 应用于根据第二实施例的电源单元10的电路配置不限于图10所示的电路配置,并且例如,可以应用图11所示的电路配置。图11所示的电路配置与图10所示的电路配置的不

同之处在于在充电器13的输入侧的公共DC导线49上设置了用于纹波去除的平滑电容器47,并且设置了Zener二极管40以防止向充电器13施加过大的电压。

[0094] 平滑电容器47和Zener二极管40两者都不必设置,平滑电容器47和Zener二极管40中的至少一个可以设置在充电器13的输入侧的共用DC导线49上。由于第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2分别经由第一整流器44B1和第二整流器44B2并联连接到平滑电容器47和Zener二极管40中的至少一个,因此平滑电容器47和Zener二极管40中的至少一个可以共用,并且可以进一步防止电源单元10的尺寸、重量和成本增加。由于第一整流器44B1和第二整流器44B2并联连接到平滑电容器47和Zener二极管40中的至少一个,因此可以使电路元件更共用。

[0095] 平滑电容器47和Zener二极管40中的至少一个被配置为能够在第一功率接收线圈43B1以无线方式接收功率的情况下和第二功率接收线圈43B2以无线方式接收功率的情况下,都供应使充电器13可以正常工作的功率。具体地,基于从第一功率接收线圈43B1供应的功率和从第二功率接收线圈43B2供应的功率中的具有较大的纹波的一个来设置平滑电容器47的容量。基于从第一功率接收线圈43B1供应的功率和从第二功率接收线圈43B2供应的功率中具有较高的瞬态电压或较高的稳定电压的一个来设置Zener二极管40的Zener电压。这样,即使当仅使用平滑电容器47或仅使用Zener二极管40时,也可以适当地保护充电器13,同时可以减小电源单元10的尺寸和重量。

[0096] 在根据第二实施例的电源单元10中,如图8所示,第一屏蔽81B1和第二屏蔽81B2设置在第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2的后面,保护电路元件不受第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2的漏磁场的影响。

[0097] <第三实施例>

[0098] 如图12到图15所示,根据第三实施例的电源单元10与根据第二实施例的电源单元10的不同之处在于,设置了第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2,当电源单元壳体11水平放置时(参见图13B),第一功率接收线圈43B1能够以无线方式接收功率,当电源单元壳体11垂直放置时(参见图13A),第二功率接收线圈43B2能够以无线方式接收功率,并且第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2布置得邻近电源12的一端侧,以及在于使整流器44共用。

[0099] 具体地,根据第三实施例的第二功率接收线圈43B2布置在电源单元壳体11的中间部分并且在第一功率接收线圈43B1的附近。当电源单元壳体11垂直放置时,布置在电源单元壳体11的中间部分的第二功率接收线圈43B2可以通过捕捉来自围绕电源单元壳体11的中间部分的环形功率发送线圈61的磁通量来接收功率。换句话说,当第二功率接收线圈43B2对根据第三实施例的电源单元10充电时,可以使用包括电源单元壳体11可以穿透的功率发送线圈61的充电座(未示出),并且可以使用第一实施例中的充电垫62。当使用充电垫62时,优选地通过能够比电磁感应方法在更长的距离上发送功率的磁共振方法来执行功率传输。

[0100] 如图14所示,第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2并联连接到一个整流器44。更具体地,连接第一功率接收线圈43B1和整流器44的AC导线48和连接第二功率接收线圈43B2和整流器44的AC导线48在第七连接点P7和第八连接点P8处连接。这样,由于可以使整流器44共用,因此可以进一步防止电源单元10的尺寸、重量和成本增加。

[0101] 当第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2并联连接到一个整流器44时,连接第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2的电路优选地设置有防止第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2之间短路的元件91。具体地,元件91分别设置在第一功率接收线圈43B1和第七连接点P7之间以及第二功率接收线圈43B2和第八连接点P8之间。这样,可以避免由于第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2之间的短路而导致的充电效率降低。

[0102] 元件91优选为调节电流流向的二极管D。从而,由于即使在没有来自微型计算机的命令的情况下也可以由二极管D来防止功率接收线圈43B1、43B2之间的短路,因此可以减少微型计算机的管脚。两个二极管D中的至少一个可以是诸如IGBT的寄生二极管,而不是防回流二极管。

[0103] (电路配置的第一修改)

[0104] 如图15所示,替代二极管D,元件91可以是由控制单元50控制接通和关断电路的开关S。在这种情况下,当通过使用第一功率接收线圈43B1执行充电时,第二功率接收线圈43B2侧的开关S接通,并且当使用第二功率接收线圈43B2执行充电时,第一功率接收线圈43B1侧的开关S接通。从而,可以可靠地防止第一功率接收线圈43B1和第二功率接收线圈43B2之间的短路。当使用开关S时,通过开关S时的电阻很小,因此可以改进充电效率。

[0105] (电路配置的第二修改)

[0106] 如图16所示,同样在根据第三实施例的电源单元10中,优选地在充电器13的输入侧的DC导线49上设置用于纹波去除的平滑电容器47和防止向充电器13施加过大电压的Zener二极管40中的至少一个。因此,可以在减小电源单元10的尺寸和重量的同时适当地保护充电器13。

[0107] 本发明不限于上述实施例,可以适当地修改、改进等。

[0108] 例如,功率接收线圈可以被二维或三维地配置。例如,当电源单元外壳具有至少一个圆形部分的弯曲部分时,第一功率接收线圈可以被布置成使得其至少一部分面对电源单元壳体的弯曲部分,并且可以具有非0的曲率。这样,由于用于水平放置的第一功率接收线圈具有曲率,因此第一功率接收线圈的直径可以由于该曲率而增大,并且可以提高水平放置期间的充电效率。此外,通过有效地利用电源单元壳体中的空间,可以防止电源单元壳体的尺寸增大。

[0109] 本说明书至少描述了以下事项。尽管上述实施例中的相应组成元素等在括号中示出,但是本发明不限于此。

[0110] (1) 一种用于气雾吸入器(气雾吸入器1)的电源单元(电源单元10),包括:电源(电源12),能够向能够从气雾源生成气雾的负载(负载21)供电;以及外壳(电源单元壳体11),容纳电源,其中,外壳容纳在外壳水平放置的情况下和在外壳垂直放置的情况下都能够以无线方式接收功率的至少一个功率接收线圈(功率接收线圈43)。

[0111] 根据(1),由于功率接收线圈能够在外壳水平放置的情况下和外壳垂直放置的情况下都以无线方式接收功率,因此当执行无线充电时,用户不需要关心外壳的朝向。

[0112] (2) 根据(1)所述的用于气雾吸入器的电源单元,其中,功率接收线圈在长度方向上相对于外壳的中心轴(中心线L)倾斜布置。

[0113] 根据(2),由于功率接收线圈在长度方向上相对于外壳的中心轴倾斜布置,因此可

以在垂直放置和水平放置两种情况下都执行无线充电。换句话说,可以以最少的电路元件数量在垂直放置和水平放置两种情况下都执行无线充电。

[0114] (3) 根据(1)所述的用于气雾吸入器的电源单元,其中,至少一个功率接收线圈包括:第一功率接收线圈(第一功率接收线圈43B1),能够在外壳水平放置时以无线方式接收功率,以及第二功率接收线圈(第二功率接收线圈43B2),与第一功率接收线圈分离并且能够在外壳垂直放置时以无线方式接收功率。

[0115] 根据(3),由于设置了分别专用于水平放置和垂直放置的功率接收线圈,因此可以在水平放置和垂直放置两种情况下都有效地执行充电。换句话说,可以在垂直放置和水平放置两种情况下都改进无线充电的充电速度。

[0116] (4) 根据(3)所述的用于气雾吸入器的电源单元,还包括:能够控制电源充电的充电器(充电器13),其中第一功率接收线圈和第二功率接收线圈并联连接到充电器。

[0117] 根据(4),由于第一功率接收线圈和第二功率接收线圈并联连接到充电器,因此可以使充电器共用,并且可以防止电源单元的尺寸、重量和成本增加。

[0118] (5) 根据(4)所述的用于气雾吸入器的电源单元,其中,使连接第一功率接收线圈和充电器的电路的一部分(DC导线49)和连接第二功率接收线圈和充电器的电路的一部分(DC导线49)共用。

[0119] 根据(5),由于连接第一功率接收线圈和充电器的电路的一部分和连接第二功率接收线圈和充电器的电路的一部分是共用的,因此可以进一步防止电源单元的尺寸、重量和成本增加。

[0120] (6) 根据(3)到(5)中任一项所述的用于气雾吸入器的电源单元,还包括:能够控制电源充电的充电器(充电器13);以及连接到充电器并被配置为将AC功率转换为DC功率的转换器(整流器44、逆变器70),其中,第一功率接收线圈和第二功率接收线圈并联连接到转换器。

[0121] 根据(6),由于第一功率接收线圈和第二功率接收线圈并联连接到转换器,因此可以使转换器共用,并且可以进一步防止电源单元的尺寸、重量和成本增加。

[0122] (7) 根据(4)到(6)中任一项所述的用于气雾吸入器的电源单元,还包括:连接到充电器的输入侧的平滑电容器(平滑电容器47)和Zener二极管(Zener二极管40)中的至少一个,其中,第一功率接收线圈和第二功率接收线圈并联连接到平滑电容器和Zener二极管中的至少一个。

[0123] 根据(7),由于第一功率接收线圈和第二功率接收线圈并联连接到平滑电容器和Zener二极管中的至少一个,因此平滑电容器和Zener二极管中的至少一个可以共用,并且可以进一步防止电源单元的尺寸、重量和成本增加。

[0124] (8) 根据(7)所述的用于气雾吸入器的电源单元,其中,平滑电容器和Zener二极管中的至少一个被配置为在第一功率接收线圈以无线方式接收功率的情况下和第二功率接收线圈以无线方式接收功率的情况下都能够供应使充电器可以正常操作的功率。

[0125] 根据(8),由于平滑电容器和Zener二极管中的至少一个是根据需要进一步改进的充电功率配置的,因此即使使用单个平滑电容器或Zener二极管,也可以在减小电源单元的尺寸和重量的同时适当地保护充电器。

[0126] (9) 根据(7)所述的用于气雾吸入器的电源单元,其中,基于从第一功率接收线圈

供应的功率和从第二功率接收线圈供应的功率中具有较高纹波的一个来设置平滑电容器的容量,和/或基于从第一功率接收线圈供应的功率和从第二功率接收线圈供应的功率中具有较高的瞬态电压或较高的稳定电压的一个来设置Zener二极管的Zener电压。

[0127] 根据(9),即使使用单个平滑电容器或Zener二极管,也可以在减小电源单元的尺寸和重量的同时适当地保护充电器。

[0128] (10)根据(3)到(9)中任一项所述的用于气雾吸入器的电源单元:其中外壳具有具有至少一个圆形部分的弯曲部分,并且其中第一功率接收线圈被布置成使得其至少一部分面对弯曲部分,并且具有非0的曲率。

[0129] 根据(10),由于用于水平放置的功率接收线圈具有曲率,因此功率接收线圈的直径可以由于曲率而增大,并且可以提高水平放置期间的充电效率。此外,通过有效地利用外壳中的空间,可以防止外壳的尺寸增大。

[0130] (11)根据(3)到(5)中任一项所述的用于气雾吸入器的电源单元,还包括:被配置为将AC功率转换为DC功率的转换器(整流器44、逆变器70),其中所述转换器包括:第一转换器(第一整流器44B1),以及与第一转换器分离的第二转换器(第二整流器44B2),其中第一功率接收线圈和第二功率接收线圈彼此分开地布置在外壳中,其中第一功率接收线圈连接到第一转换器,并且其中第二功率接收线圈连接到第二转换器。

[0131] 根据(11),由于当两个功率接收线圈彼此分开地布置时,设置了两个转换器,因此可以缩短连接功率接收线圈和转换器的AC导线,并且可以防止由于趋肤效应导致的热量产生及其对电路元件的影响。

[0132] (12)根据(11)所述的用于气雾吸入器的电源单元,其中,第一转换器和第二转换器容纳在外壳中,其中第一功率接收线圈和第一转换器布置在电源的一端侧,第二功率接收线圈和第二转换器布置在电源的另一端侧。

[0133] 根据(12),由于第一功率接收线圈和第一转换器,和第二功率接收线圈和第二转换器布置在相对的两侧,电源插入其中,因此可以在垂直放置和水平放置时,将功率接收线圈布置在最佳位置。

[0134] (13)根据(11)或(12)所述的用于气雾吸入器的电源单元,还包括:能够控制电源充电的充电器(充电器13);以及连接到充电器的输入侧的平滑电容器(平滑电容器47)和Zener二极管(Zener二极管40)中的至少一个,其中第一转换器和第二转换器并联连接到平滑电容器和Zener二极管中的至少一个。

[0135] 根据(13),由于第一转换器和第二转换器并联连接到平滑电容器和Zener二极管中的至少一个,因此可以使电路元件共用,并且可以减小电源单元的尺寸和重量。

[0136] (14)根据(3)到(10)中任一项所述的用于气雾吸入器的电源单元,还包括:防止第一功率接收线圈和第二功率接收线圈之间短路的元件。

[0137] 根据(14),由于设置了防止第一功率接收线圈和第二功率接收线圈之间短路的元件,因此可以避免由于短路而导致的充电效率降低。另外,当第一功率接收线圈和第二功率接收线圈中的一个接收功率时,可以适当地保护另一个线圈。

[0138] (15)根据(14)所述的用于气雾吸入器的电源单元,其中,所述元件是开关。

[0139] 根据(15),通过用开关断开电路,可以可靠地防止第一功率接收线圈和第二功率接收线圈之间的短路。另外,由于经过开关时的电阻很小,因此改进了充电效率。此外,当第

一功率接收线圈和第二功率接收线圈中的一个接收功率时,可以适当地保护另一个线圈。

[0140] (16) 根据(14)所述的用于气雾吸入器的电源单元,其中,所述元件是二极管(二极管D)。

[0141] 根据(16),由于二极管可以防止线圈之间的短路,因此即使没有来自微型计算机的命令,也可以防止线圈之间的短路,并且可以减少微型计算机的引脚。此外,当第一功率接收线圈和第二功率接收线圈中的一个接收功率时,可以适当地保护另一个线圈。

[0142] (17) 根据(6)、(11)到(13)中任一项所述的用于气雾吸入器的电源单元:其中,所述转换器是整流器或逆变器。

[0143] 根据(17),由于转换器可以是具有高通用性的整流器(整流器44)或逆变器(逆变器70),因此可以降低制造成本。

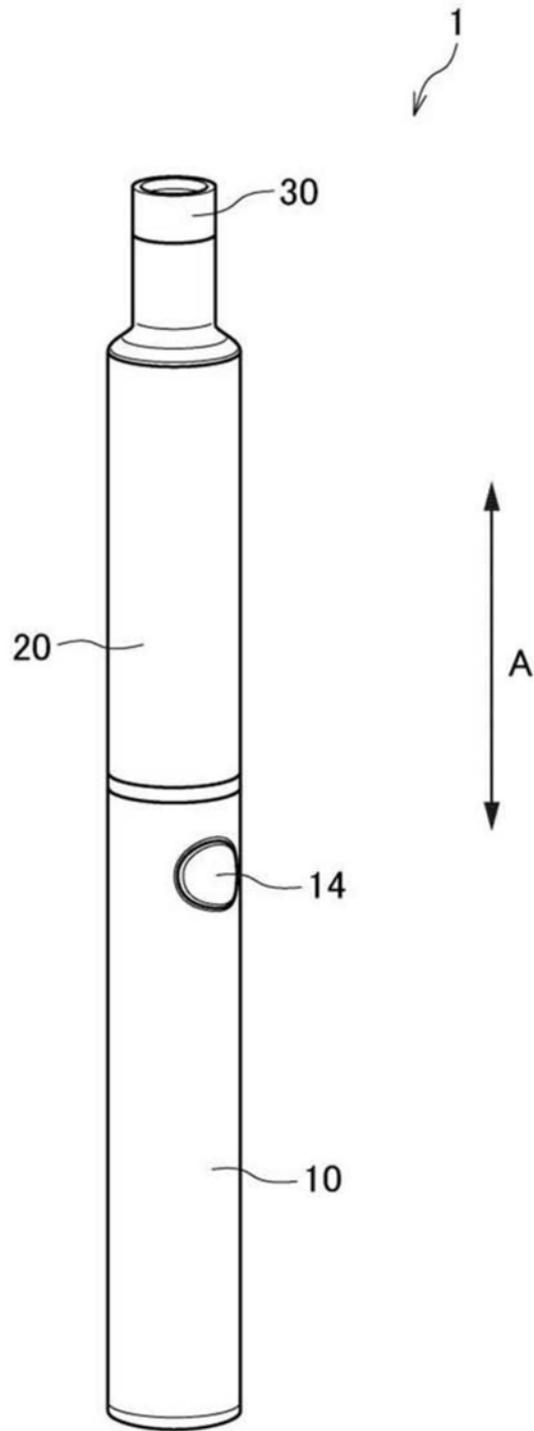


图1

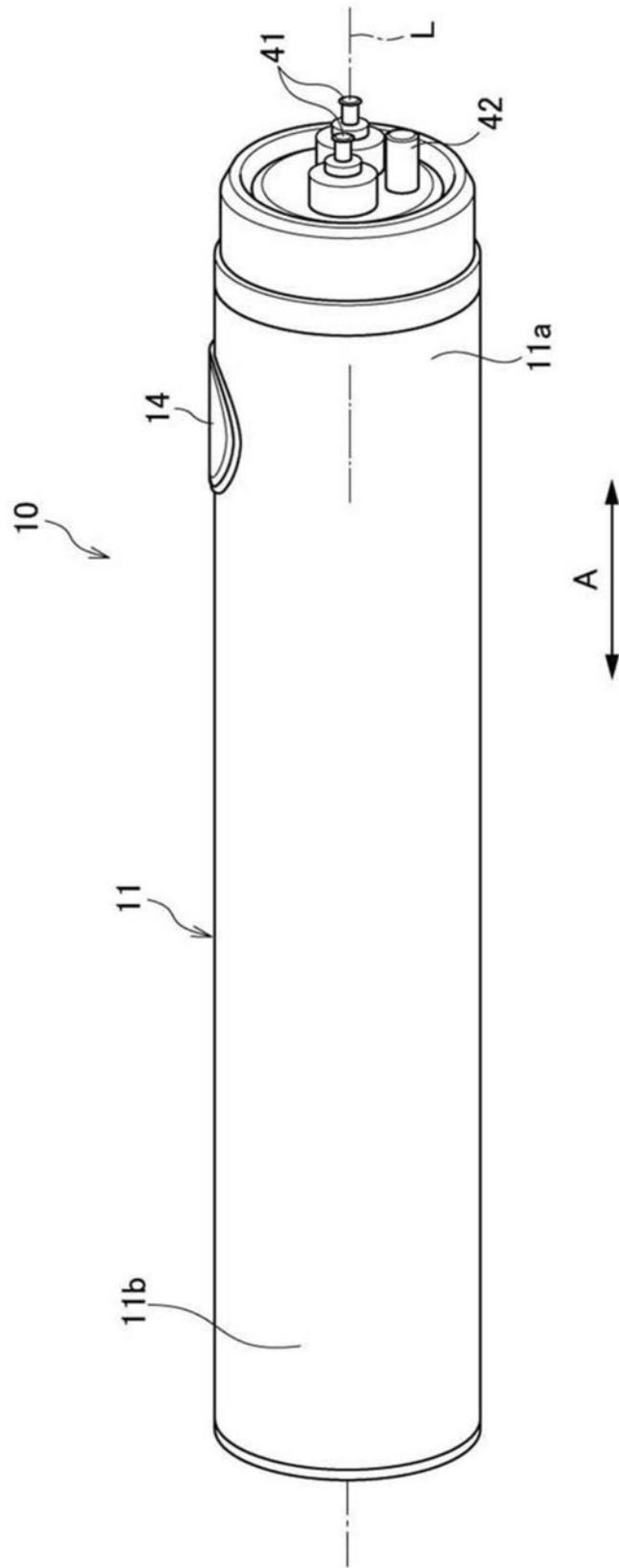


图2

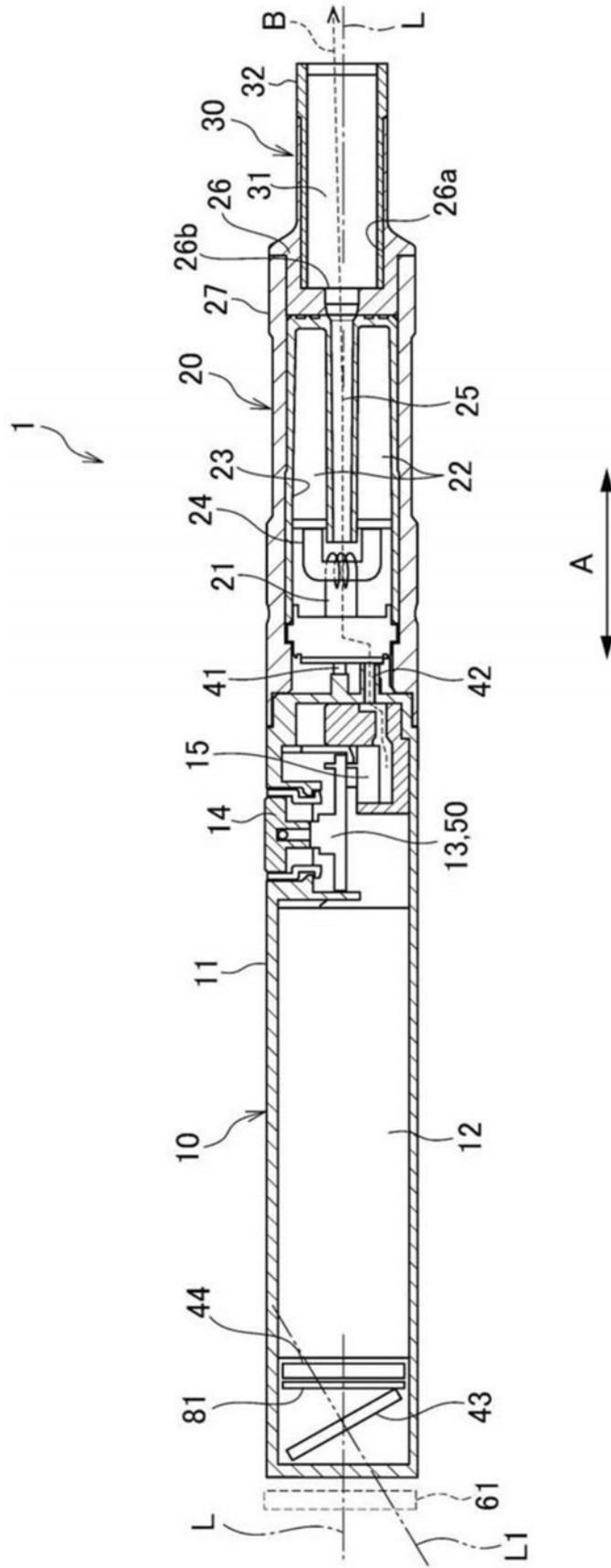


图3

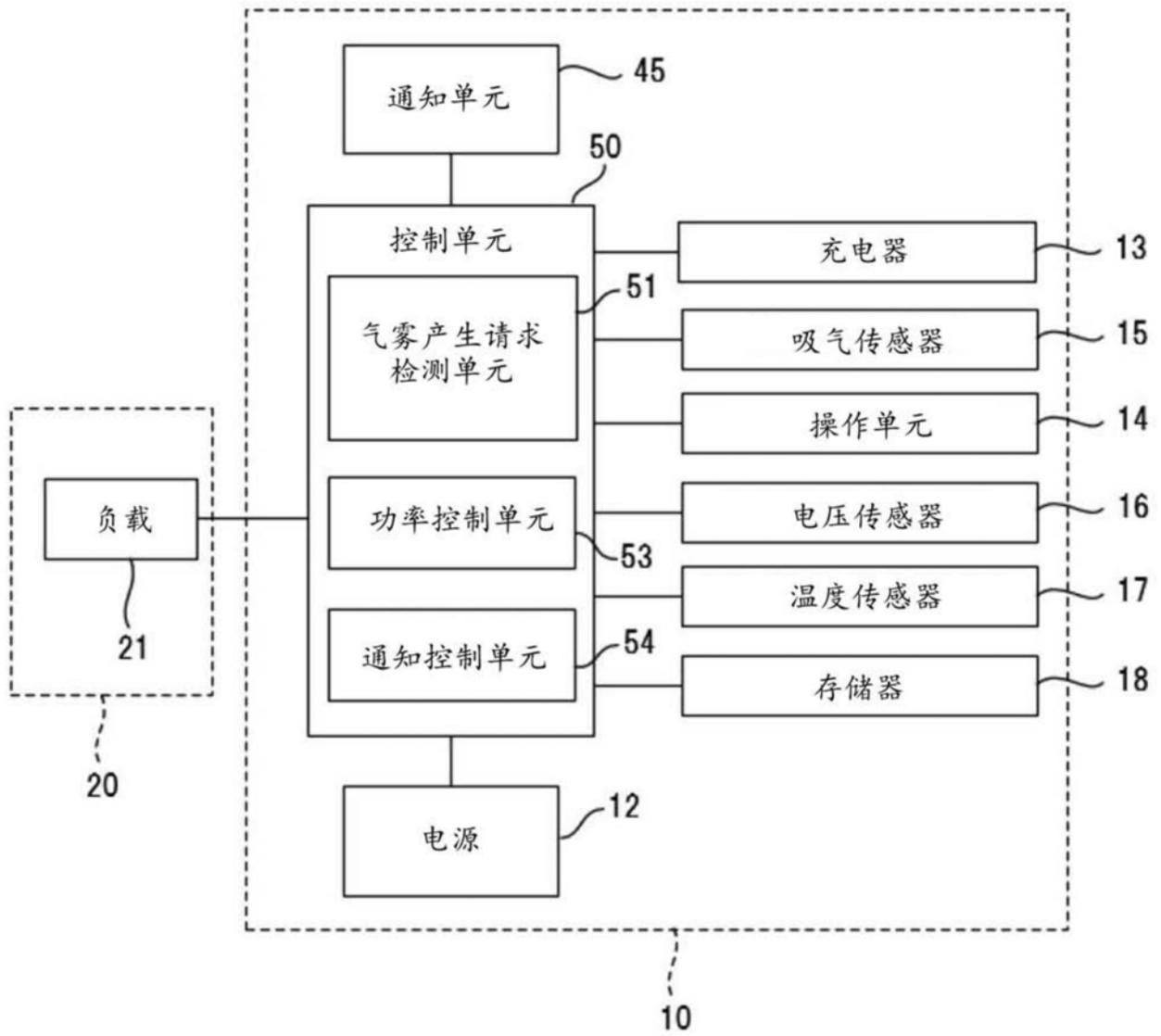


图4

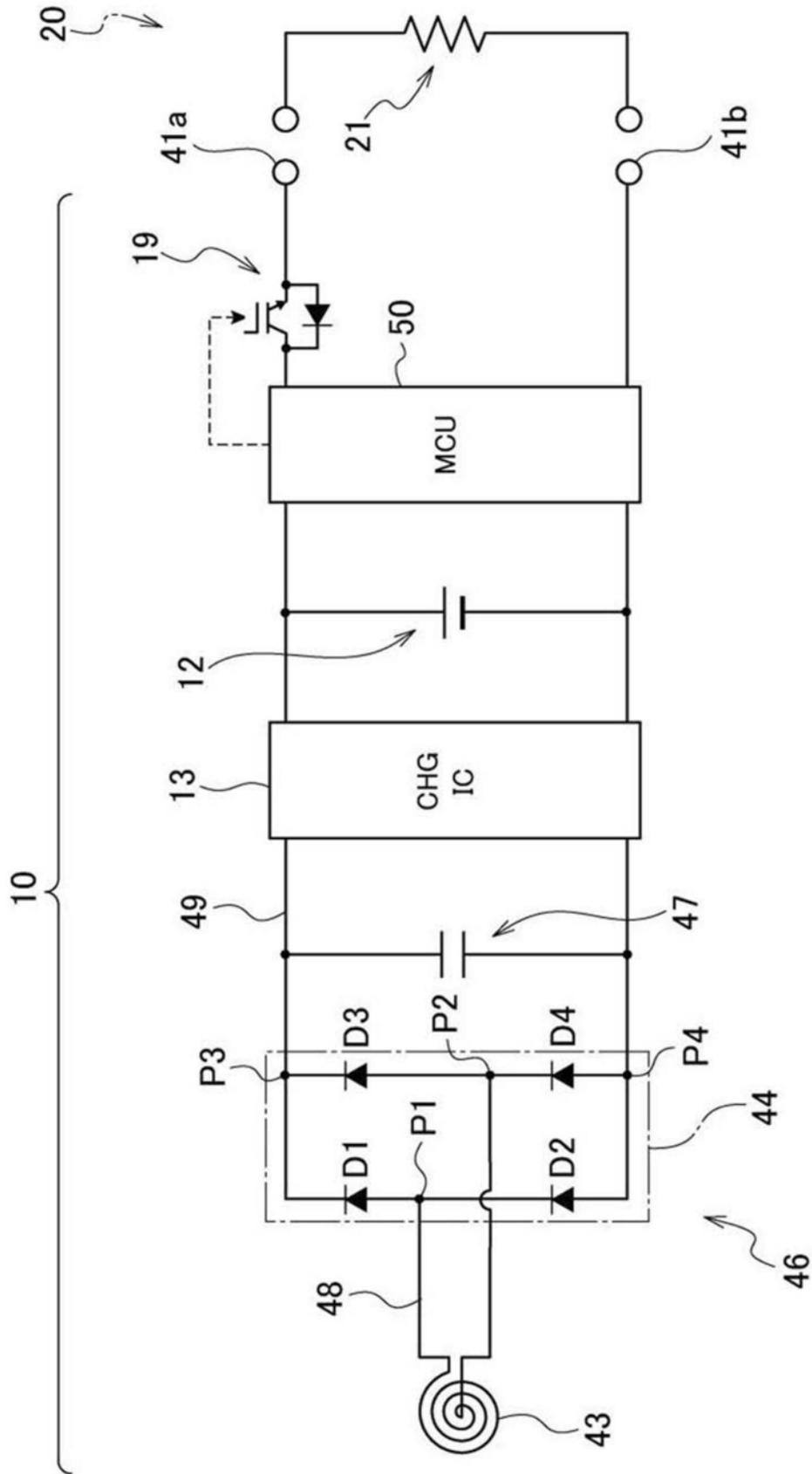


图5

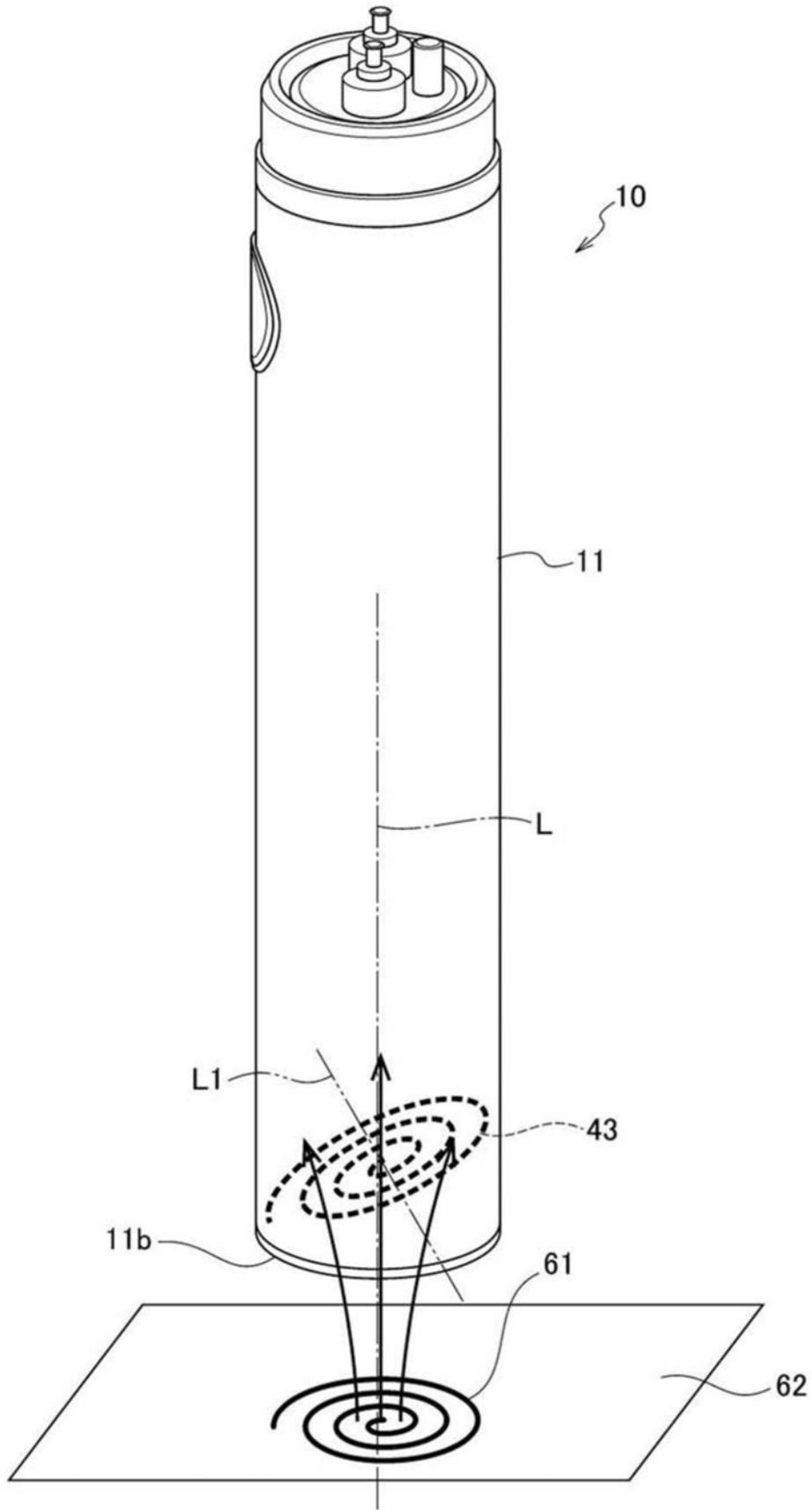


图6A

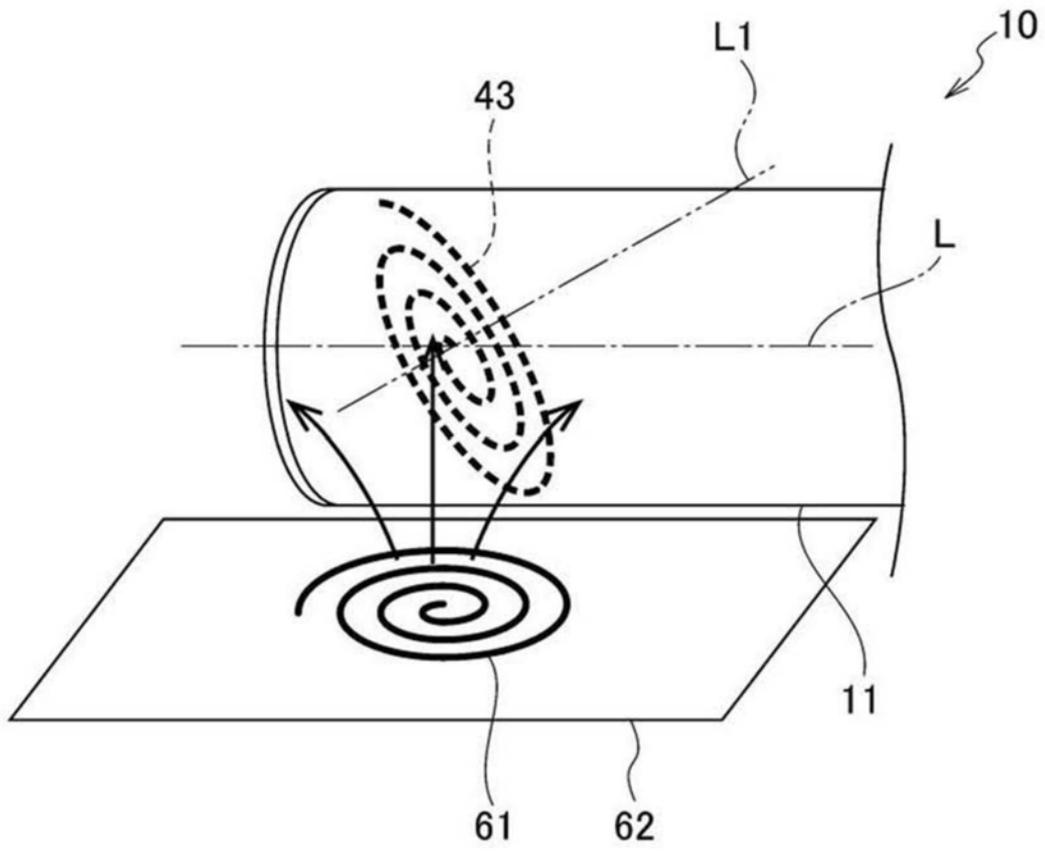


图6B

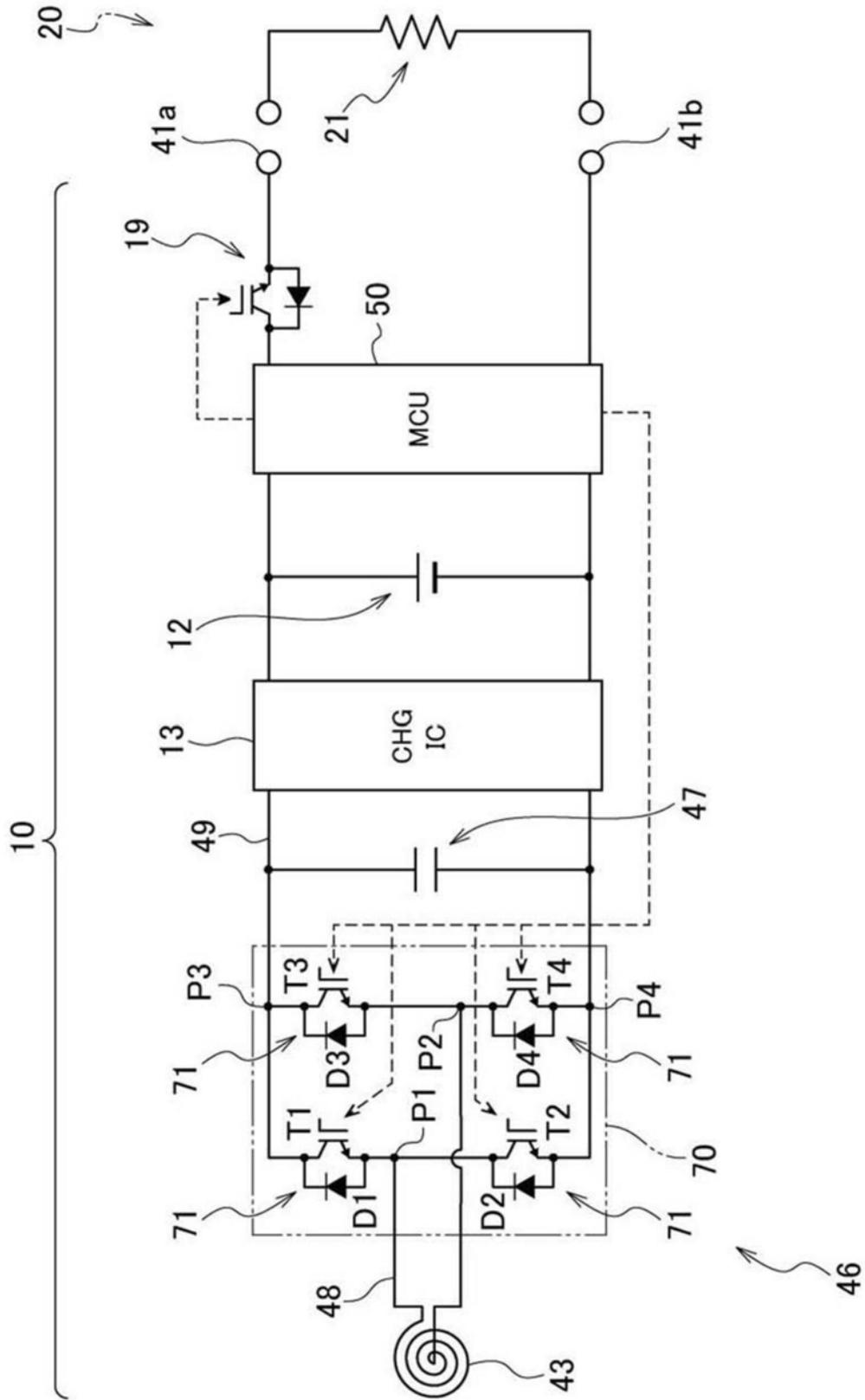


图7



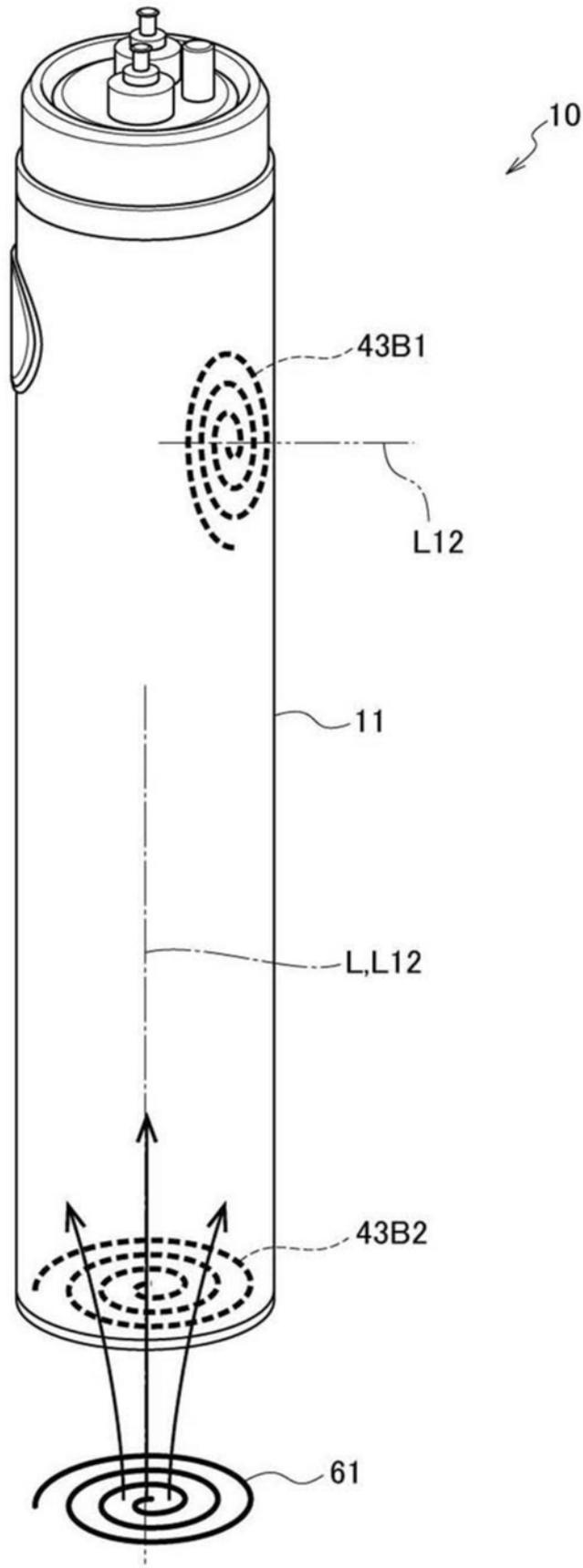


图9A

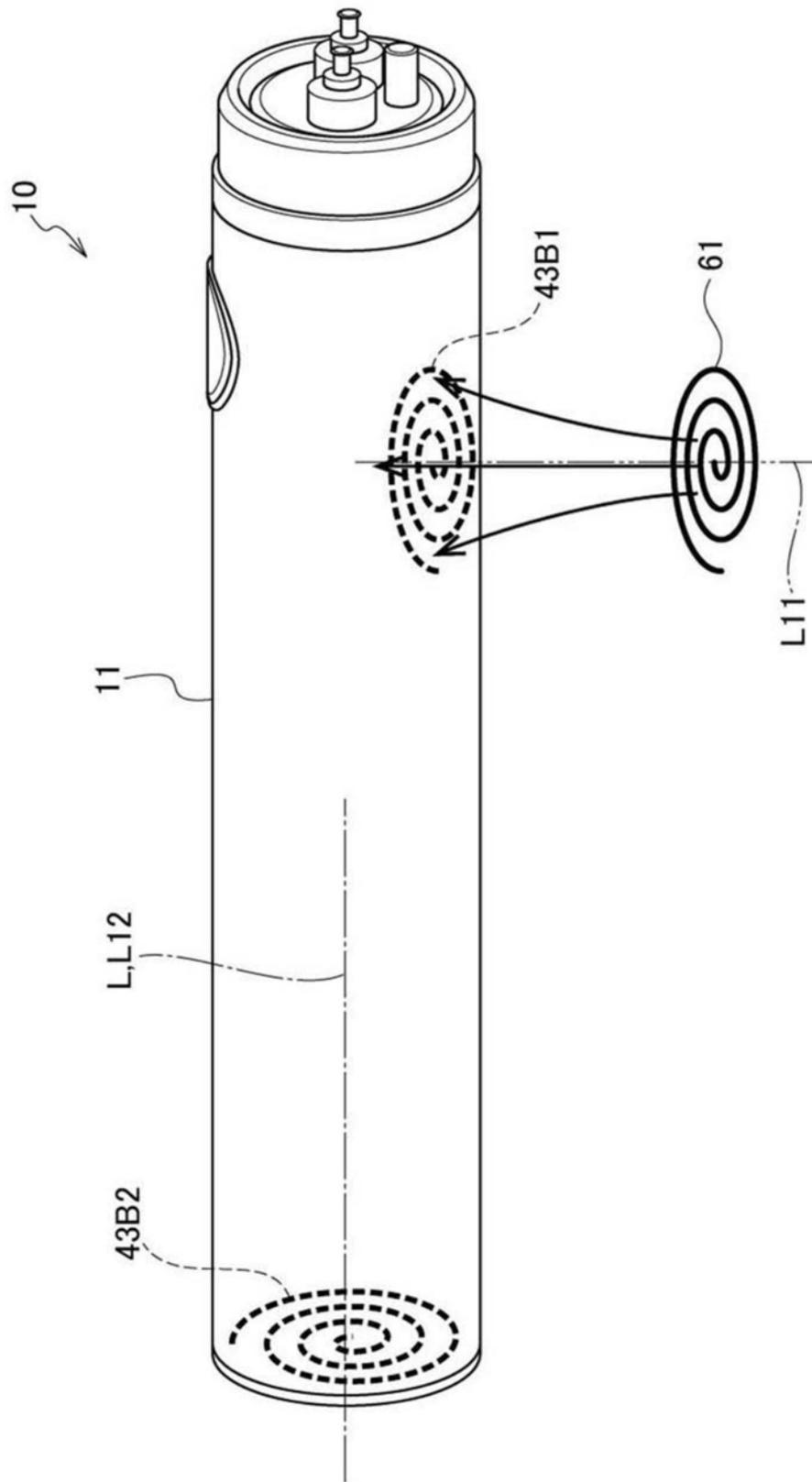


图9B

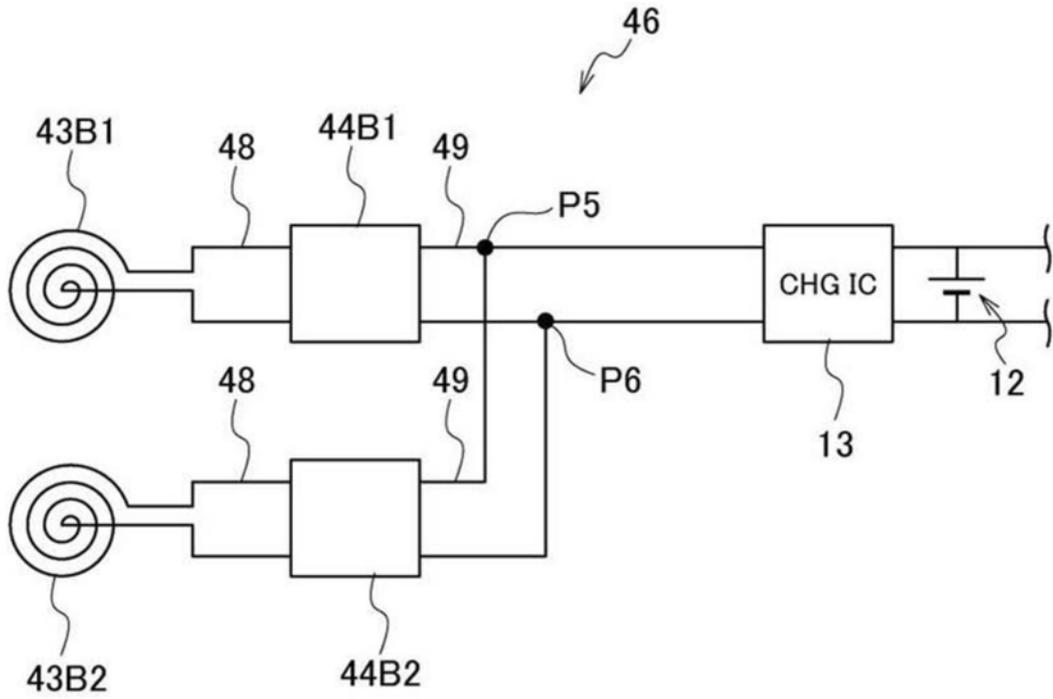


图10

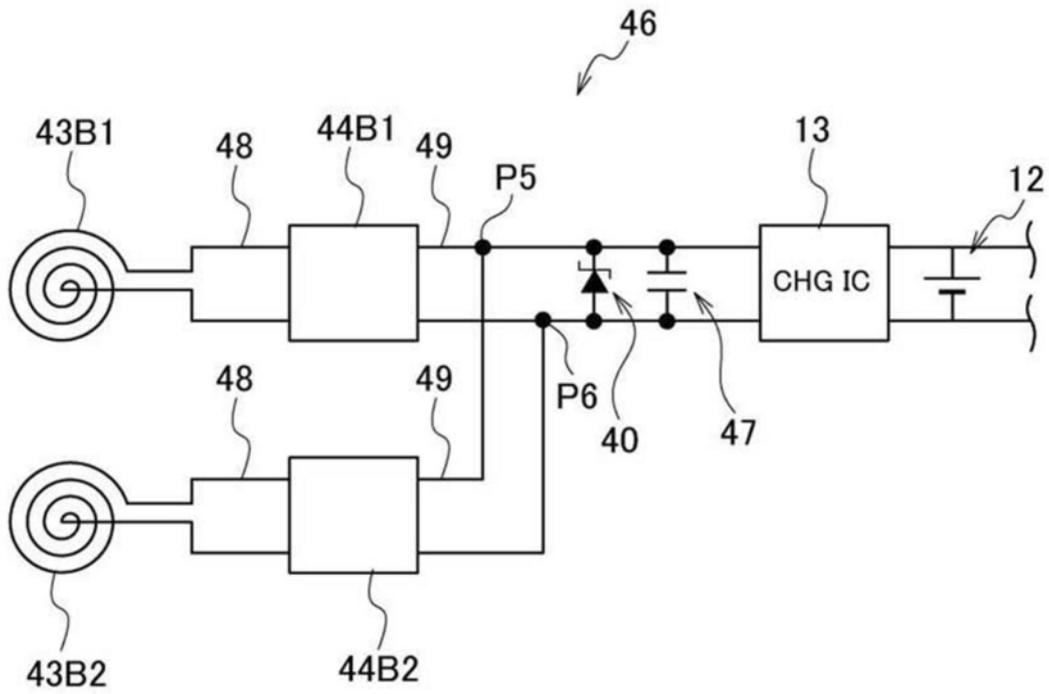


图11



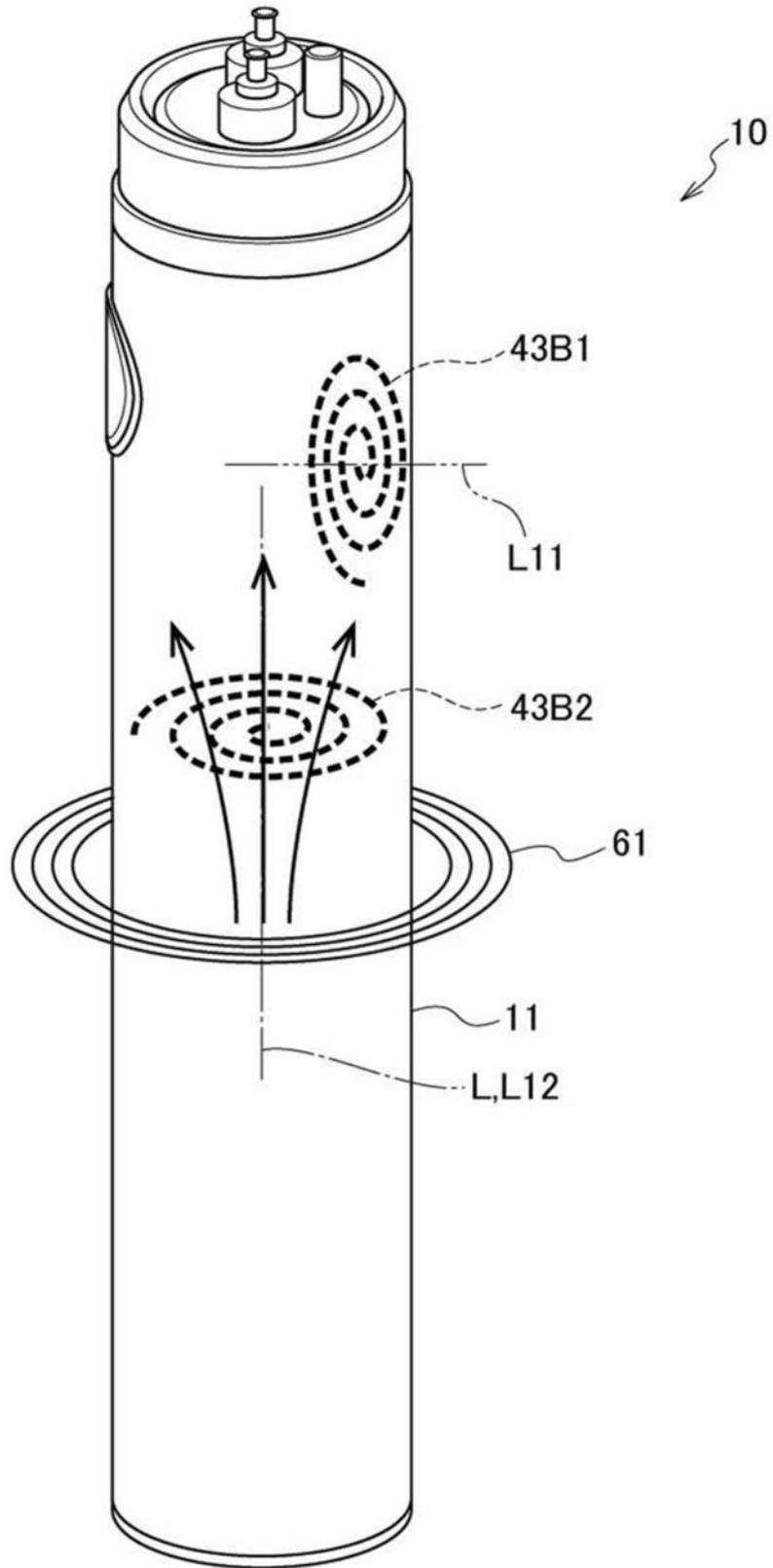


图13A

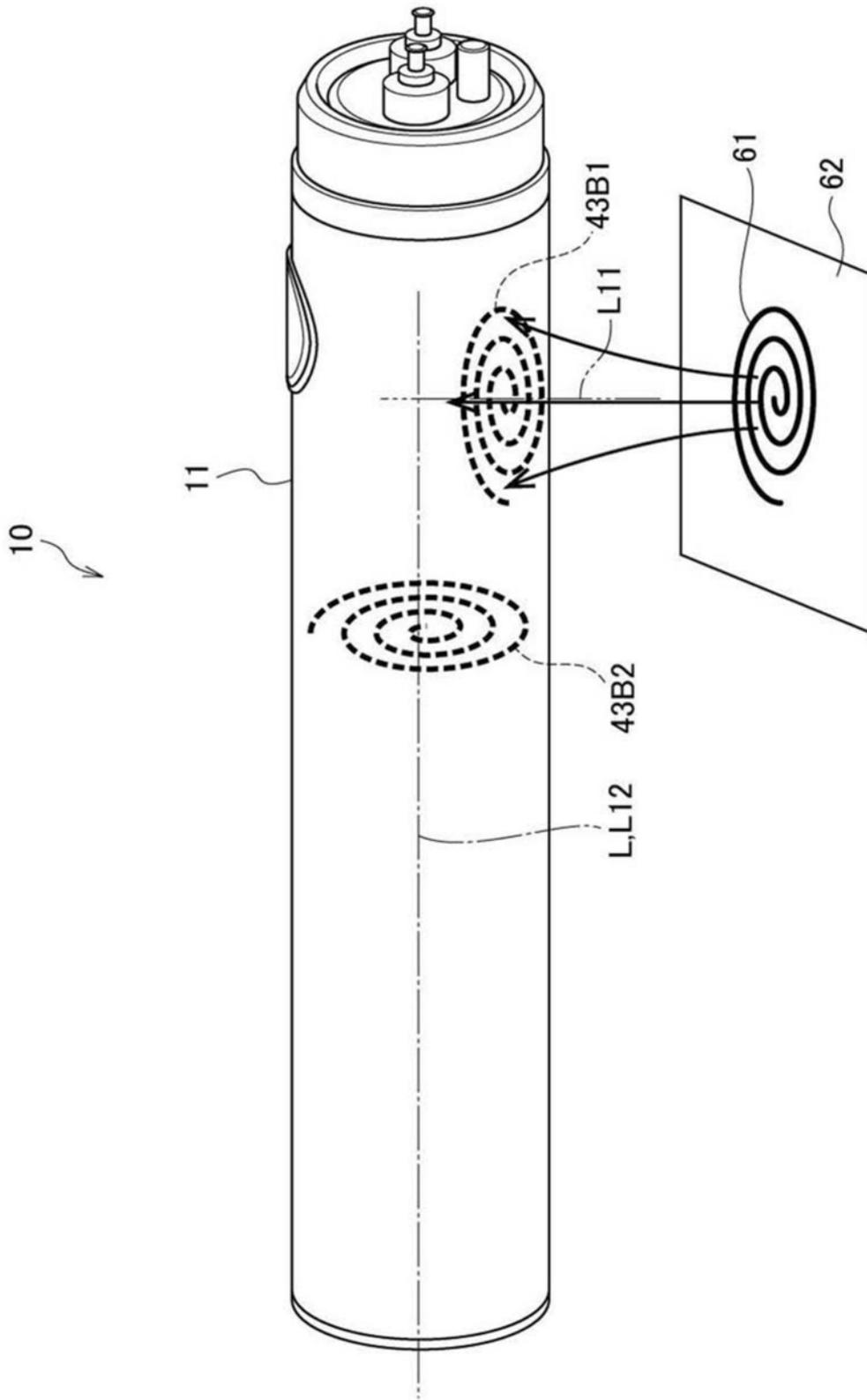


图13B

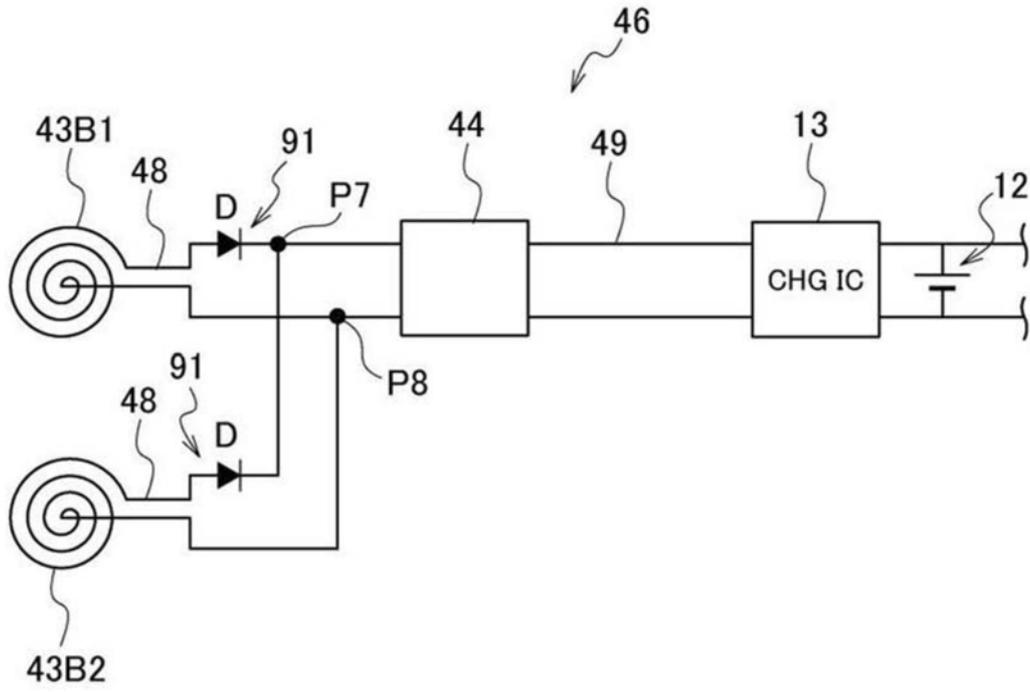


图14

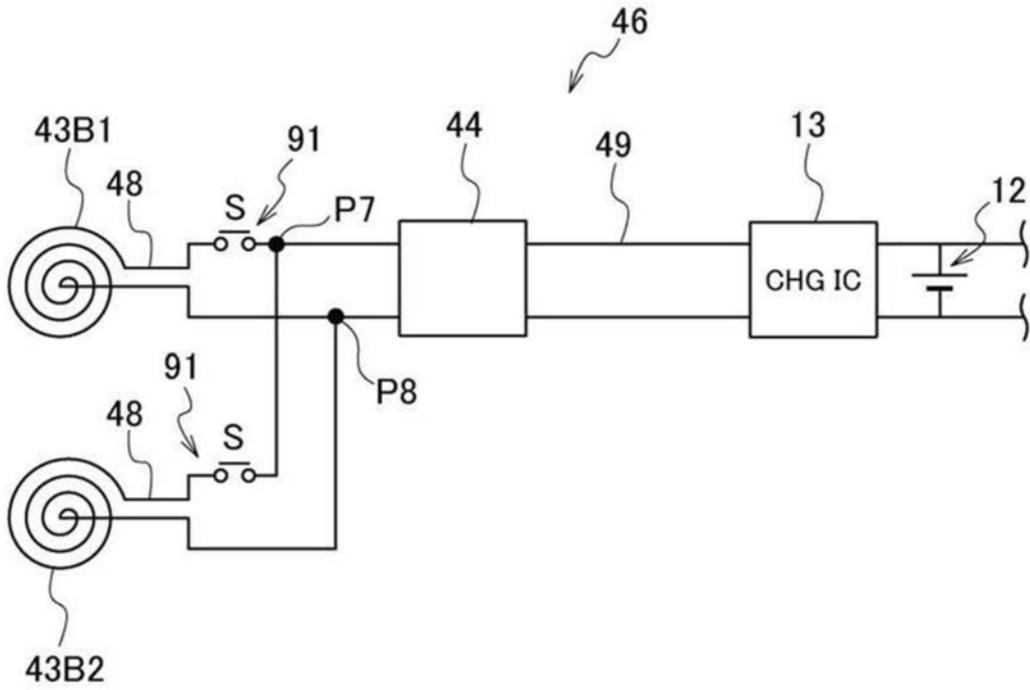


图15

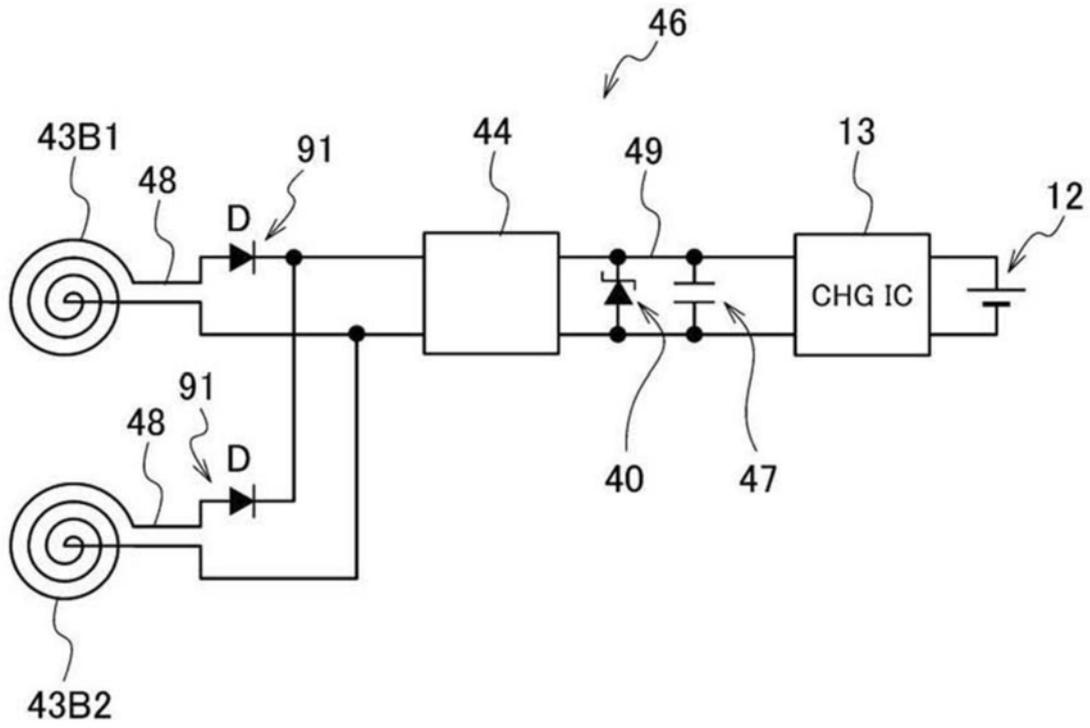


图16