



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102640379 B

(45) 授权公告日 2015.06.24

(21) 申请号 201080043205.8

(22) 申请日 2010.07.23

(30) 优先权数据

61/228192 2009.07.24 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012.03.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/043047 2010.07.23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/011681 EN 2011.01.27

(73) 专利权人 捷通国际有限公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 D·W·巴曼 W·T·小斯通纳

H·D·阮

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 俞华梁 王忠忠

(51) Int. Cl.

H02J 5/00(2006.01)

H02J 7/02(2006.01)

(56) 对比文件

EP 1986304 A2, 2008.10.29, 说明书第 17-20、40 段, 图 1.

EP 1986304 A2, 2008.10.29, 说明书第 17-20、40 段, 图 1.

WO 2009/040807 A2, 2009.04.02, 说明书第 8 页第 30 行至第 9 页第 31 行, 图 1, 图 2, 图 8a, 图 8b, 图 11a.

WO 2009/040807 A2, 2009.04.02, 说明书第 8 页第 30 行至第 9 页第 31 行, 图 1, 图 2, 图 8a, 图 8b, 图 11a.

WO 2009/065099 A2, 2009.05.22, 说明书第 34-42 段, 图 4, 图 5.

US 2007/0182367 A1, 2007.08.09, 全文.

审查员 曹卫琴

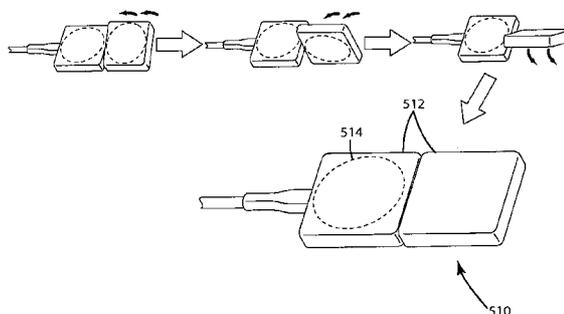
权利要求书1页 说明书15页 附图21页

(54) 发明名称

无线供电装置

(57) 摘要

通用无线供电装置包括多个无线电力传输器和电源适配器, 电源适配器包括供电电路和壳体, 其中所述壳体被分成通过转动接头耦合在一起的两个部分, 其中所述部分中的每一个包括所述多个无线电力传输器中的至少一个, 其中所述两个部分能够被转动至不同位置以改变所述多个无线电力传输器的位置和方向。



1. 一种多输入无线供电装置,包括:

AC/DC 整流器电路,能够接受第一输入电压或第二输入电压,其中所述 AC/DC 整流器产生经整流的输出;

传感器,用于检测所述第一输入电压和所述第二输入电压中哪个被连接至所述多输入无线供电装置;

多个开关电路,各耦合至所述经整流的输出;

第一谐振电路,耦合至所述多个开关电路中的一个,其中所述第一谐振电路的特征被选择用于向远程装置传送作为所述第一输入电压的函数的电力;

第二谐振电路,耦合至所述多个开关电路中的不同的一个,其中所述第二谐振电路的特征被选择用于向所述远程装置传送作为所述第二输入电压的函数的电力,其中所述第二谐振电路的所述特征与所述第一谐振电路的所述特征不同;

低功率 DC/DC 转换器,耦合至所述 AC/DC 整流器,用于转换所述经整流的输出;

微控制器,耦合至所述低功率 DC/DC 转换器,其中所述微控制器被编程为基于所述传感器的输出来控制所述多个开关电路。

2. 根据权利要求 1 所述的多输入无线供电装置,其中所述多个开关电路标定为所述第一输入电压和所述第二输入电压中较高者。

3. 根据权利要求 1 所述的多输入无线供电装置,其中所述第一谐振电路的所述特征和所述第二谐振电路的所述特征包括电感器的圈数、电感器的金属线的规格、电感器的线圈直径、电感器的感应系数值、以及电容器的电容值。

4. 根据权利要求 1 所述的多输入无线供电装置,其中所述多输入无线供电装置提供本质安全性和高电压绝缘性。

5. 根据权利要求 1 所述的多输入无线供电装置,其中所述第一输入电压为 110VAC,而所述第二输入电压为 220VAC。

6. 根据权利要求 1 所述的多输入无线供电装置,其中所述第一输入电压和所述第二输入电压从包括 110VAC、220VAC、19VDC 和 5VDC 的组中进行选择,其中所述第一输入电压和所述第二输入电压不同。

7. 根据权利要求 1 所述的多输入无线供电装置,其中所述传感器位于所述 AC/DC 整流器电路。

8. 根据权利要求 1 所述的多输入无线供电装置,其中所述微控制器包括所述传感器。

无线供电装置

技术领域

[0001] 本发明关于供电装置,尤其是关于能够向多种备选装置供电的供电装置。

背景技术

[0002] 可携式电子装置,例如膝上型电脑、个人数字助理、蜂窝式电话、智能电话以及可携式媒体播放器的应用持续呈大幅度增长。尽管已经开发了多种标准,用于提供与电子装置的无线通信,但这些装置中的许多装置由于需要通过线连接至电子装置的供电装置,而总是产生许多麻烦。通常,每个供电装置包括电源适配器,用于将交流电源电力转换成装置所需的直流电,并带有将适配器的输入连接至壁装插座及将适配器的输出连接至电子装置的线。在一些情况下,一个插头从适配器伸出,使得适配器直接插入壁装插座,并且仅需要从适配器至电子装置的单根线(见图1)。电源适配器(常常称作“砖”)相对来说是重的,且占据了大量的空间。传统的供电系统有各种缺点。例如,根据需要来使用、存放和随身携带具有适配器和相关线的供电装置就是个负担。在使用时,线造成了难看且常常不易打理的杂乱。而且,当连接后,线妨碍了装置的移动性。在有多个可携式装置的情况下,使用者可能需要随身携带多个供电装置,包括多个电源适配器和多个线组。这只会使得问题更严重。

[0003] 在努力减小该问题的过程中,开发出了“通用”供电装置。各种实际困难使得努力提供通用的电源解决方案变得复杂。这些困难中的一项困难是由于不同的可携式电子装置具有不同的电力需求所产生的。一个传统的通用供电装置包括单个电源适配器,该电源适配器能够向多个装置提供电力。例如,在图2中,示出了一个传统的通用供电装置。在这个实施例中,供电装置包括具有多个电力出端口的电源适配器。所述电源适配器被构造为向每个出端口提供预定的电量。各种电子装置,例如膝上型电脑和智能电话可以用传统线连接至所述电源适配器。尽管有了显著的进步,这种解决方案仍然需要分开的线,用于连接至供电装置的每个装置。进一步来说,典型的解决方案需要电子装置被预先构造为接受供电装置输出的预定电力。

[0004] 作为对带线的供电装置解决方案的替代品,近来对于无线电源解决方案的追求呈大幅增长。无线供电系统消除了对电源线的需求,因此消除了与电源线相关的许多不便。例如,无线电源解决方案可以消除:(i) 对保留和存放一堆电源线的需求,(ii) 由线所造成的难看的杂乱,(iii) 对重复地将远程装置和线进行物理连接和物理断开的需要,(iv) 每当需要电力,例如再充电时,携带电源线的需求,以及(v) 识别一堆电源线中用于各个装置的电源线的困难。

[0005] 无线电源解决方案的引入在一方面使得多个装置间的电源管理更为复杂——至少短期内。例如,既具有无线供电/充电装置,又具有使用金属线供电/充电的装置的使用者将需要携带有线和无线的供电装置。即使使用者买进了用于所有使用者的有线装置的通用供电装置,还将需要分开的无线供电装置。

发明内容

[0006] 在一方面,本发明提供了通用供电装置,能够向多种有线和无线电子装置提供电力。在一个实施例中,供电装置包括集成的无线电力传输器和用于有线供电的一个或多个电力出口。在供电装置包括多个电力出口的那些实施例中,不同的电力出口可以提供不同的电量。可以提供不同的插头形状来在不同的电量之间进行区分。在其他实施例中,所有的电力出口可以提供相同的电量。在具有这种性质的实施例中,电力端口可以是包括根据 USB 标准的电力的传统的 USB 端口。

[0007] 在备选的实施例中,供电装置可以包括构造为容纳可移动的无线电力传输器(例如可移动的初级线圈)的电力出口。在一些实施例中,可以提供不同的插头形状来区分用于无线传输器的电力出口和用于有线装置的电力出口。在一些实施例中,插头形状可以是相同的,并且电源适配器的电子器件能够判断是什么插入了给定的电力出口,并提供给那个电力出口合适的电力。

[0008] 在第二方面,本发明提供了具有由单个电源适配器供电的多个无线电力传输器的通用无线供电装置。在一个实施例中,电源适配器包括多个集成的电力传输器,并被构造为提供电力传输器的自由移动。在一个实施例中,电力传输器可通过柔性连接器连接至电源适配器,柔性连接器使得组件可以折叠起来,以减小空间。柔性连接器也可以提供电力传输器某种程度的位置自由。

[0009] 在第二方面的另一个实施例中,电源适配器可以包括可移动地连接至彼此的多个部分。分开的电力传输器可以位于不同的部分,以使得一个部分相对于另一个部分的移动提供电力传输器之间的位置自由。这些部分可通过铰链、枢转接头或其他合适的机械结构来接合。

[0010] 在另一个实施例中,供电装置可以包括具有能选择性容纳多个无线电力传输器的电力出端口的电源适配器。如所期望的,一个或多个电力传输器可以选择性地连接至供电装置。在一个实施例中,每个无线电力传输器可以包括用于其他无线电力传输器的一个或多个电力出端口,以使得无线电力传输器可以是菊花链的(daisy-chained)。

[0011] 在第一方面,本发明提供了能向有线和无线电子装置提供电力的通用供电装置。在这个方面,本发明提供了方便、容易使用的供电装置,该供电装置能够用于多种多样的装置,从而即使使用者想要为有线和无线装置供电,也无需携带多种供电装置。在第二方面,本发明提供了适应于不同应用的无线供电装置。在那些带有可移动供电部分的实施例中,供电装置被构造为容易存放并且重新构造成为多种类型的装置提供方便的无线充电。在那些带有可移动的供电传输器的实施例中,供电装置的尺寸可以通过仅添加所需要的那些供电传输器而保持最小化。无线供电装置也添加了允许内部的本质安全性的额外益处。这个元件使得供电装置内的高电压在使用时,具有内部的本质安全性。比起传统供电装置,供电装置的接地和绝缘可以更简单和符合成本效益。这也增加了这种供电装置的安全性和可靠性。这些供电装置也可以包括用于最小待用的极低的电力选择,例如 2009 年 10 月 2 日申请的,名称为 Power System(电力系统)的美国专利公开 2010/0084918 中描述的系统,美国专利公开 2010/0084918 整体上通过引用结合于此。

[0012] 本发明的这些和其他目的、优点和特点将通过参考当前实施例和附图的描述而被更加完整地了解和领会。

附图说明

- [0013] 图 1 是具有传统有线供电装置的电子装置的示意图。
- [0014] 图 2 是具有传统的多输出有线供电装置的一对电子装置的示意图。
- [0015] 图 3 是根据本发明的第一方面的实施例的供电装置的示意图。
- [0016] 图 4 是根据本发明的实施例的第一备选供电装置的示意图。
- [0017] 图 5 是具有折叠至电源适配器上的可分离线圈的第一备选供电装置的示意图。
- [0018] 图 6 是可移动电力传输器的部分局部示意图。
- [0019] 图 7 是备选可移动电力传输器的部分局部示意图。
- [0020] 图 8 是第二备选供电装置的示意图。
- [0021] 图 9 是带有无线电脑扩展模块的第二备选供电装置的示意图。
- [0022] 图 10 是用于供电装置的电路的图解表示。
- [0023] 图 11 是用于供电装置的第一备选电路的图解表示。
- [0024] 图 12 是用于供电装置的第二备选电路的图解表示。
- [0025] 图 13 是一系列示意图,显示了根据本发明的第二方面的实施例的供电装置。
- [0026] 图 14 是显示了电子装置放置在图 13 的供电装置上的示意图。
- [0027] 图 15 是根据本发明的第二方面的备选供电装置的示意图。
- [0028] 图 16 是一系列示意图,显示了不同构造之间的第二备选实施例的移动。
- [0029] 图 17 是用于接合电源适配器部分的连接器的端视图和侧视图。
- [0030] 图 18A-E 是显示了图 15 的供电装置的各种应用的示意图。
- [0031] 图 19 是显示了图 15 的供电装置可如何与电脑一同使用的示意图。
- [0032] 图 20 是显示了图 15 的供电装置靠近电脑放置的示意图。
- [0033] 图 21 是显示了图 15 的供电装置结合至电脑坞站的示意图。
- [0034] 图 22 是显示了图 15 的供电装置结合至电脑包的示意图。
- [0035] 图 23 是根据本发明的第二方面的第三备选供电装置的示意图。
- [0036] 图 24 是根据本发明的第二方面的第四备选供电装置的 示意图。
- [0037] 图 25 是显示了图 24 的供电装置处于折叠构造的示意图。
- [0038] 图 26 是根据本发明的第二方面的第五备选供电装置的示意图。
- [0039] 图 27 是显示了处于折叠构造中的图 26 的供电装置的示意图。
- [0040] 图 28 是用于根据本发明的第二方面的供电装置的电路的图解表示。
- [0041] 图 29 是电源砖 (power brick) 的示意图,电源砖具有被放置为向膝上型电脑供电的延伸的板无线电力传输器。
- [0042] 图 30 是具有图 29 的可延伸板的电源砖的示意图。
- [0043] 图 31 是电源砖的示意图,电源砖具有被放置为向膝上型电脑供电的可转动的板无线电力传输器。
- [0044] 图 32 是图 31 的电源砖的透视图和仰视图。
- [0045] 图 33 是用于多输入无线供电装置的电路的图解表示。

具体实施方式

[0046] 图 3 显示了根据本发明的一方面的实施例的供电装置。供电装置 10 通常包括电源适配器 13, 电源适配器 13 带有用以向无线电子装置 D 提供电力的无线电力传输器 14 和用以向有线电子装置 WD 提供电力的多个电力出端口 16。电源适配器 13 包括需要用来将交流电源电力转换成电子装置所需的电力的电子器件。无线电力传输器 14 可以集成至电源适配器 13 或者可以经由端口 18 附接至电源适配器 13(图 4 所示)。在使用中, 使用者可以使用插入合适的电力出端口 16 的传统的线 C, 将有线装置 WD 附接至供电装置 10。有线装置 WD 可以使用电力, 用以操作及 / 或为内部电池充电。可以使用插入不同电力出端口 16 的线 C, 将多个有线装置 WD 连接至 供电装置 10。无线装置 D 可以靠近无线电力传输器 14 放置, 以无线地接收电力(例如, 用以充电或操作)。揭露了本发明的这个第一方面的各种备选实施例。

[0047] 图 13 显示了根据本发明的第二方面的供电装置。在此实施例中, 供电装置 510 通常包括电源适配器 513, 电源适配器 513 带有多个无线电力传输器 514。电源适配器 513 包括多个相对于彼此可移动的部分。在此实施例中, 这些部分沿着铰链或折叠线相接合, 从而两个部分可以如所希望的那样折叠和展开。每个部分包括一个或多个无线电力传输器, 以使得这些部分的移动产生无线电力传输器的位置和方向的选择性变化。同本发明的第一方面一样, 揭露了本发明的第二方面的各种备选实施例。

[0048] 如上所述, 本发明的第一方面提供了供电装置 10, 供电装置 10 能够使用无线电力传输器, 无线地向至少一个无线电子装置 D 提供电力, 以及使用一个或者多个电力出端口 16 向至少一个有线电子装置 WD 提供电力。图 3 显示了本发明的这个方面的一个实施例。图 3 显示了供电装置 10, 供电装置 10 具有设置在外壳 12 中的集成的无线电力传输器 14 以及多个电力出端口 16。供电装置 10 包括例如经由壁式插头(未示出)将供电装置 10 连接至交流电源的电力输入线 19。供电装置 10 的内部电路(以下更详细描述)将交流电源电力转换成用于多个有线和无线电子装置的电力。

[0049] 在所绘示的实施例中, 使用通常传统的感应电力传输技术和装置, 将供电装置 10 构造为无线地提供电力。例如, 无线电力传输器 14 可以产生电磁场, 可以获取所述电磁场并使用所述电磁场在无线电子装置 D 中产生电力。本实施例的无线电力传输器 14 是金属线的初级线圈 20, 所述初级线圈被构造为产生适于将电力感应地传输至无线电子装置 D 的电磁场。相似地, 本实施例的无线电子装置包括金属线的次级线圈 22, 所述次级线圈被构造为当放置于合适的电磁场中时, 生成电力。尽管所绘示的实施例利用感应技术来无线地将电力传输至无线装置, 供电装置 10 可以替代地(或额外地)使用其他形式的无线电力传输。

[0050] 在这个绘示的实施例中, 供电装置 10 包括通常呈矩形的外壳 12。外壳 12 的尺寸、形状和构造可以根据不同应用而改变。在外壳 12 内安装了多个电力出端口 16, 用以向有线装置提供电力。电力出端口 16 可以是容纳传统 USB 插头并根据可应用的 USB 标准提供电力的传统的 USB 端口。这使得供电装置 10 基本上可以向任何能通过传统 USB 端口充电的有线装置提供电力。电力输出端口 16 的数量和类型可以基于由供电装置 10 供电的装置的数量和类型, 根据不同的应用而改变。例如, 端口的类型可以改变, 以使得供电装置向与 USB 标准不兼容的装置供电。在绘示的实施例中, 将电力出端口 16 设置在外壳的端壁, 在与所述端壁相对的端壁中, 电源线 19 进入外壳 12。然而, 电力出端口可以设置于外壳 12 周围的

基本任意位置上。

[0051] 在绘示的实施例中,无线电力传输器 14 安装在外壳 12 中并设置于顶面 24 之下。这使得无线装置可以放置在外壳 12 的顶部以无线地接收电力。尽管在绘示的实施例中,外壳 12 的顶面 24 是平面的,可以使顶面成形为与预期的无线装置的形状对应。例如,无线装置 D 的底面和外壳 12 的顶面 24 可以具有相对应的轮廓,以使得无线装置 D 配合 (nest with) 外壳 12 的顶面 24。如上所述,本实施例的无线电力传输器 14 是初级线圈 20。初级线圈 20 的尺寸、形状和构造可以根据不同应用而改变。例如,初级线圈 20 的直径、线圈 20 中的金属线的圈数和用于形成线圈 20 的金属线的尺寸可以基于特殊应用而改变。如果希望,可以在外壳 12 中,例如在初级线圈 20 的中央,放置磁铁(未示出),以帮助初级线圈 20 与无线装置 D 中的次级线圈 22 对齐。磁铁(未示出)也可以帮助将无线装置 D 保持在外壳 12 上的适当位置。

[0052] 图 4 针对供电装置 10 的备选实施例,在供电装置 10 中,一个或多个无线电力传输器 14 可选择性地连接至电源适配器 13。在这个实施例中,提供了多个电力出端口 16,用于向有线装置提供电力,并且提供了多个无线传输器端口 18,用于选择性地附接可分离的无线电力传输器 14。与图 3 的实施例相同,电力出端口 16 可以是容纳传统 USB 插头并根据可应用的 USB 标准提供电力的传统 USB 端口。这使得供电装置 10 基本上可以向任何能通过传统 USB 端口充电的有线装置提供电力。尽管这个实施例包括电力出端口 16,在一些实施例中可以去除这些端口,以使得供电装置 10 被构造为仅无线地提供电力。无线传输器端口 18 基本上可以是任何能选择性地容纳可分离的无线电力传输器的端口。如所希望的,无线传输器端口 18 的数量和类型可以根据不同应用而改变。

[0053] 尽管可分离的无线电力传输器的设计和构造可以改变,但参照图 6 描述了一种实施例。所绘示的实施例的可分离的传输器 14 通常包括插头 28、连接器部分 30 和线圈组件 32。插头 28 基本上可以是适合于选择性地可将可分离的传输器电性连接至电源适配器 13 的任何插头 28。为了防止连接至错误的端口,插头 28 可以与用于电力出端口 16 的插头不同。在此实施例中,连接器部分 30 可以包括在插头 28 和初级线圈 20 之间延伸的柔性导线 34。柔性导线 34 使得无线电力传输器 14 可以折叠到电源适配器上,以减小尺寸,例如,在存放期间(见图 5)。柔性导线基本上可以是任何柔性的、可折叠的或其他可调节的结构,用于将插头 28 电性连接至初级线圈 20。例如,柔性导线 34 可以仅仅是一对金属线或者可以是柔性电路板基底上的一组更复杂的走线。连接器部分 30 可以用柔性材料包覆成型,柔性材料保护连接器部分 30,同时还允许高度的柔性。

[0054] 绘示的实施例的线圈组件 32 通常包括线圈 20、磁铁 26 以及外膜 (overmold) 36。在一个实施例中,线圈 20 是利兹线的螺旋环绕的线圈。线圈 20 的尺寸、形状和构造可以部分基于要传输的电力的量,根据不同的应用而改变。例如,线圈 20 的直径、线圈 20 中的金属线的圈数以及用于形成线圈 20 的金属线的尺寸可以基于特定的应用而改变。如果希望,线圈组件 32 可以包括磁铁 26。磁铁 26 可以放置于线圈 20 的中央并可提供一种帮助线圈 20 与远程装置中的次级线圈 22 对准的方式。磁铁 26 也可以帮助将线圈组件 32 保持在折叠的构造,用于存放(见图 5)。线圈组件 32 可以出于保护及 / 或美学原因而进行包覆成型。线圈组件 32 可以备选地被收容在基本任何适合的外壳中。可以使外膜或外壳 33 的轮廓在形状上与预期的无线装置相对应。这可以帮助提供初级线圈 20 和次级线圈 22 之间准

确的对准,并且可以帮助将无线装置 D 保持在线圈组件 32 上合适的位置。

[0055] 图 7 中显示了备选可分离无线电力传输器 14。在这个实施例中,可分离的无线电力传输器 14 基本上与图 6 所示的实施例相同,除了它是被屏蔽的。如所示的,屏蔽件 38 设置于线圈组件 32 中,位于线圈 20 之下。屏蔽件 38 使得放置在传输器 14 的顶部的无线装置 D 在接收电力的同时,可以减小电磁干扰及可能由杂散电磁场线产生的其它问题。屏蔽件的尺寸、形状和构造可以如所希望的根据不同应用而改变。例如,屏蔽材料、屏蔽材料的直径以及屏蔽材料的厚度可以改变以提供成本和屏蔽性能之间所希望的平衡。

[0056] 在图 6 和图 7 中所示的实施例中,供电电路(未示出)包括在外壳 12 中。备选地,供电电路的部分可以结合至可分离的无线电力传输器 14。例如,如果希望,直流/直流(DC/DC)整流器、微控制器、驱动器或开关电路可以集成至可分离的无线电力传输器 14 中,而不是在电源适配器 13 的外壳 12 中。在一个实施例中,无线传输器端口可以自 AC/DC 整流器向无线电力传输器 14 提供高的直流干线输出,且无线电力传输器可以包括 DC/DC 转换器、微控制器(带有集成的或分开的驱动器)以及开关电路。由于每个都可以用适当的电路组件来设计,而不是依赖于多通道组件,因此,这个方式可以在自可分离的无线电力传输器 14 获得的供电特征方面提供更多的变化。

[0057] 图 8 显示了供电装置 10 的另一备选实施例。在这个实施例中,供电装置 10 通常包括集成的无线电力传输器 14,用于选择性地附接无线电力传输器 14 的多个无线传输器端口 18,以及用于向有线装置供电的多个电力出端口 16。集成的无线电力传输器 14 使至少一个无线装置在不需附接可分离无线电力传输器的情况下,接收电力。然而,如果希望无线地为一个以上的无线装置充电,可以如所希望地,将额外的可分离的无线电力传输器连接至电源适配器 13。在这个实施例中,供电装置 10 可以包括多个不同的电力出端口 16。不同的电力出端口 16 可以提供不同的电量,以使得供电装置可以用至更广范围的有线装置。为了促进有线装置的正确附接,不同的电力出端口 16 可以具有用于不同电量的不同插头构造。例如,在所绘示的实施例中,电力出端口 16 可以包括两个传统的 USB 端口 40、一个圆形端口 42 以及一个梯形端口 44。

[0058] 图 9 显示了图 8 的供电装置 10,其带有被构造成用于更大的无线装置(例如膝上型电脑 L)的备选可分离的无线电力传输器 14。在这个实施例中,可分离无线电力传输器 14 基本上与图 6 的可分离无线电力传输器 14 相同,除了它包括更长的连接器部分 30 以及收容线圈组件 32 的更大的支撑面 31。这个实施例的支撑面 31 被构造为向在较小的支撑上可能会摇晃的装置提供一个宽的支撑。在这个实施例中,线圈 20(连同任何所希望的磁铁或屏蔽件)设置在相对薄、矩形的支撑面 31 内。支撑面 31 可以包覆成型至线圈上,或线圈 20 可以被插入到预制的支撑面中的腔室内。尽管图 9 显示了位于支撑的中央的单个初级线圈 20,初级线圈 20 的数量和位置可以根据不同的应用而改变。

[0059] 图 10 是适于向图 3 的供电装置提供电力的电路的图解表示。供电装置 10 包括交流/直流(AC/DC)整流器 60,用于将从交流电源接收到的交流电转换为直流电。供电装置 10 也包括双通道 DC/DC 降压转换器 62,用于将 AC/DC 整流器 60 的直流输出转换至所希望的电平。双通道转换器 62 包括两个不同的输出—一个用于电力输出端口 16,以及一个用于无线电力传输器 14。在需要额外的直流电力电平的应用中,DC/DC 降压转换器可以包括多通道 DC/DC 降压转换器或多个降压转换器。供电装置 10 也包括微控制器 64 和开关

电路 66。微控制器 64 被编程为控制开关电路 66,以生成用于线圈 20 的合适的交流电。在本实施例中,微控制器 64 也控制双通道转换器 62 的操作。例如,微控制器 64 可以向双通道转换器 62 发送控制信号,规定向开关电路 66 提供的直流电的电平。微控制器 64 可以基于自无线装置接收的信号来确定合适的直流电电平。通过反射阻抗或者通过分开的通信系统,例如分开的电感耦合、红外通信、WiFi 通信、蓝牙通信或其他通信体系,这些信号可以自无线装置传送至供电装置 10。微控制器 64 基本上可以采用各种各样的感应供电控制算法中的任何一种。在一些实施例中,微控制器 64 可以基于来自可携式装置 D 的反馈,改变应用至线圈 20 的电力的一个或多个特征。例如,微控制器 64 可以调整谐振电路(例如线圈和电容器的组合)的谐振频率、开关电路 66 的操作频率、应用至线圈 20 的干线电压、或者应用至线圈 20 的电力的工作周期,以影响感应地传送至可携式装置 D 的电力的效率或量。已知多种用于控制感应供电装置的操作的技术和设备。例如,微控制器可以被编程为根据多种控制算法之一操作,所述控制算法揭露于 Kuennen 等人的美国专利 6,825,620,其名称为“Inductively Coupled Ballast Circuit”(“电感耦合镇流器电路”),公布于 2004 年 11 月 30 日;Baarman 的美国专利 7,212,414 的适应性感应供电装置,其名称为“Adaptive Inductive Power Supply”(适应性感应供电装置),公布于 2007 年 5 月 1 日;Baarman 的美国序列号 10/689,148 的带通信的感应供电装置,其名称为“Adaptive Inductive Power Supply with Communication”(带通信的适应性感应供电装置),申请于 2003 年 10 月 20 日;Baarman 的美国序列号 11/855,710 的无线地为锂离子电池充电的感应供电装置,名称为“System and Method for Charging a Battery”(用于为电池充电的系统和方法),申请于 2007 年 9 月 14 日;Baarman 等人的美国序列号为 11/965,085 的带有装置识别的感应供电装置,名称为“Inductive Power Supply with Device Identification”(带有装置识别的感应供电装置),申请于 2007 年 12 月 27 日;或者 Baarman 的美国序列号 61/019,411 的带有工作周期控制的感应供电装置,其名称为“Inductive Power Supply with Duty Cycle Control”(带有工作周期控制的感应供电装置),申请于 2008 年 1 月 7 日——这些都整体通过引用结合于此。

[0060] 尽管示意图仅显示了单个电力出端口 16,但是电力出端口 16 的数量可以增加至所需的数量。例如,为了实现图 3 的供电装置 10,供电装置 10 可以包括四个电力输出端口 16。

[0061] 为了揭露的目的,图 10 也显示了靠近电源适配器 13 放置的无线电子装置 D。无线电子装置 D 通常包括无线电力接收器 80、AC/DC 整流器 70、微控制器 74、电池 76 以及负载 78。这个实施例的无线电力接收器 80 可以是次级线圈 22。次级线圈 22 被构造成自供电装置 10 中的初级线圈 20 感应地接收电力。在绘示的实施例中,次级线圈 20 是金属线的阶梯绕组、螺旋卷绕线圈。次级线圈 22 的尺寸、形状和构造可以选择为对应于初级线圈 20 的特征。尽管此实施例的无线电力接收器 80 是线圈,但是无线装置可以包括其他形式的无线电力接收器。次级线圈 22 电性耦合至 AC/DC 整流器 70。次级线圈 22 中生成的交流电经过整流器 70,在整流器 70 处,其被转换为直流电。整流器 70 可被构造为将直流电缩放至合适的电平,或者微控制器 74 可以包括 DC/DC 转换器,用于在将输出应用至电池 76 或负载 78 前,调整整流器 70 的输出。第二微控制器 74 基本可以采用各种各样的感应供电控制算法中的任一种。在一些实施例中,第二微控制器 74 可以发送通信至第

一微控制器 (primary microcontroller) 64, 这使得第一微控制器 64 可以改变应用至线圈 20 的电力的一个或多个特征。例如, 第二微控制器 74 可以发送表明自初级线圈 20 接收的电量或表明是否需要更多或更少电力的通信信号。已知在无线电子装置中用于控制感应供电装置的操作的多种技术和设备。例如, 第二微控制器可以被编程为根据多种控制算法中的一种来操作, 所述控制算法揭露于 Kuennen 等人的美国专利 6, 825, 620, 其名称为“Inductively Coupled Ballast Circuit”(“电感耦合镇流器电路”), 公布于 2004 年 11 月 30 日; Baarman 的美国专利 7, 212, 414 的适应性感应供电装置, 其名称为“Adaptive Inductive Power Supply”(适应性感应供电装置), 公布于 2007 年 5 月 1 日; Baarman 的美国序列号 10/689, 148 的带通信的感应供电装置, 其名称为“Adaptive Inductive Power Supply with Communication”(带通信的适应性感应供电装置), 申请于 2003 年 10 月 20 日; Baarman 的美国序列号 11/855, 710 的无线地为锂离子电池充电的感应供电装置, 名称为“System and Method for Charging a Battery”(用于为电池充电的系统和方法), 申请于 2007 年 9 月 14 日; Baarman 等人的美国序列号为 11/965, 085 的带有装置识别的感应供电装置, 名称为“Inductive Power Supply with Device Identification”(带有装置识别的感应供电装置), 申请于 2007 年 12 月 27 日; 或者 Baarman 的美国序列号 61/019, 411 的带有工作周期控制的感应供电装置, 其名称为“Inductive Power Supply with Duty Cycle Control”(带有工作周期控制的感应供电装置), 申请于 2008 年 1 月 7 日——这些都整体通过引用结合于此。

[0062] 电路可以根据不同应用而改变以向希望数量的无线电力传输器和电力出端口提供电力。例如, 图 11 显示了备选电路, 其中, 供电装置 10 包括单个电力输出端口 16 和一对集成的无线电力传输器 14。在这个实施例中, 供电装置 10 包括能够提供多种不同直流电输出的多通道 DC/DC 降压转换器 92。在所绘示的实施例中, 多通道转换器 92 能够提供三种不同的直流电输出 - 一种用于电力输出插孔, 一种用于第一初级线圈, 一种用于第二初级线圈。在这个实施例中, 微控制器 94 控制开关电路 96 的操作, 并且也可以指示多通道转换器 92 基于来自无线装置的信号, 个别地设置直流电电平。例如, 如果无线装置需要更多电力, 它可以发送合适的信号至微控制器 94, 而微控制器 94 可以指示多通道转换器 92 增加输出至对应的开关电路 96 的直流电。另一方面, 如果要求较少的电力, 无线装置可以发送合适的信号至微控制器 94, 而微控制器 94 可以指示多通道转换器 92 减小输出至对应的开关电路 96 的直流电。

[0063] 图 12 显示了一示意图, 该示意图表示了适于与图 8 的供电装置一同使用的电路。在本实施例中, 供电装置 10 向一个集成的无线电力传输器 14、四个电力输出端口 16 和四个无线电力传输器端口 18 提供电力。与之前描述的实施例相同, 电路包括用于将自交流电源接收的交流电转换成直流电的 AC/DC 整流器 60, 用于将 AC/DC 整流器 60 的直流输出转换成多个直流输出的多通道 DC/DC 降压转换器 100, 用于控制供电装置 10 的操作的微控制器 98, 用于控制电力应用至集成的及可分离的无线电力传输器 14 的多个开关电路 104, 以及用于控制开关电路 104 的定时的多个驱动器 102。微控制器 98 被编程为控制 DC/DC 转换器和驱动器 102 两者。关于 DC/DC 转换器, 微控制器 98 可以发送控制信号至 DC/DC 转换器 100, 以单个地指定用于电力出端口 16 和 / 或无线电力传输器 14 的不同直流电力输出的电平。带有这个功能, 微控制器 98 能单个地调整电力输出端口 16 的直流输出, 以适应更多种

多样的有线电子装置。用于无线电力传输器 14 的直流输出用作用于开关电路 104 的干线电压。因此,微控制器 98 可以通过单个地调整用于无线电力传输器 14 的直流输出,单个地调整无线电力传输器 14 的电力输出。在不需要这个功能的应用中,用于电力输出端口 16 和无线电力传输器 14 的 DC/DC 转换器输出电平可以是固定的。关于驱动器 102,微控制器 98 可以调整驱动器 102 的定时,以改变开关电路 104 的定时。这转而可以被用来调整应用至无线电力传输器 14 的电力的操作频率和 / 或工作周期。如上所述,微控制器 98 可以根据多种多样的控制体系来操作无线电力传输器 14。例如,微控制器 98 可以基于与无线装置所期望的电力电平相关的信息和 / 或感应地与无线装置耦合的效率,调整应用至初级线圈 20 的电力的干线电压,无线电力传输器的操作频率或者合适的直流电力电平的工作周期。如另一个例子,可以将每个无线电力传输器 14 包含在谐振电路中(例如,包含线圈 20 和谐振电容器 21 的子电路(其可以放置于电源适配器 13 中,或插入式线圈模块或无线传输器 14 之一中),而微控制器可以被构造成调整谐振电路的谐振频率,以使得谐振电路有效地在一个较广的操作频率范围内操作。通过调整谐振电路的感应系数和 / 或电容,微控制器可以调整谐振电路的谐振频率。使用可以接入或切断谐振电路的可变电感器或一堆电感器,可以调整感应系数。类似地,使用可以接入或切断谐振电路的可变电容器或一堆电容器,可以调整电容。

[0064] 在第二方面,本发明提供了可以适于提供不同的无线供电构造的供电装置 510。在图 13 和图 14 所示的实施例中,供电装置 510 包括位于电源适配器 513 的不同部分 512 的两个无线电力传输器 514。两个部分 512 沿着铰链 517 互相接合,从而可以使它们枢转以改变两个电力传输器相对于彼此的位置和方向。图 13 显示了展开成平坦构造而提供两个并排的充电区域的电源适配器 13。图 14 显示了两个无线电子装置 D 如何能够放置于两个并排的电力传输器 514。在这个实施例中,电源适配器 513 包括两个外壳部分 512。供电电路可以合并至外壳部分中的一个或两个。在一个实施例中,提供了单个多通道电路,用于向两个无线电力传输器提供电力。在另一个实施例中,为每个无线电力传输器提供了分开的供电电路。铰链 517 构造为使得电导线可以从一个外壳部分 512 经过,到达另一个外壳部分 512。例如,大部分供电电路可以位于一个外壳部分 512 中,而经过铰链 517 的电导线可以将电力传递至第二外壳部分 512 中的初级线圈 20。

[0065] 图 15 显示了本发明的第二方面的第一备选实施例。在这个实施例中,供电装置 510 包括在转动接头处耦合在一起的两个部分。分开的无线电力传输器 514 位于每个部分 512 中。两个部分 512 可以转动至不同的位置以改变两个无线电力传输器 514 的位置和方向。例如,图 16 包括了一系列的示意图,显示了两个部分中的一个部分相对于另一个部分渐增地转动,直到多个无线电力传输器 514 中的一个无线电力传输器的线圈转动了 180 度。在初始的位置,可以使用供电装置 510 向放置在电源适配器 513 的顶部的两个靠近的无线装置无线地提供电力。在转动位置上,可以使用供电装置 510 向放置在电源适配器 513 的相对侧上的两个无线装置无线地提供电力。尽管多种多样的连接器可以用来接合两个部分 512。例如,在一个实施例中,连接器通常可以是管状的,并可以包括用于将配线从一个部分连线至另一个部分的中心孔。在一个备选实施例中,连接器 520 可以创建两个部分 512 之间的电性连接,例如具有图 17 所示的连接器的情况。同图 14 的实施例一样,供电电路可以合并至外壳部分中的一个或两个,可以使用单个多通道供电电路或分开的独立电路向无线

电力传输器提供电力。

[0066] 图 18A-E 显示了图 15 的供电装置 10 的各种充电配置。图 18A 显示了放置于两个线圈 522 中的一个之上并自其接收电力的单个无线装置 D。图 18B 显示了各自放置在分开的线圈 522 上并自其接收电力的两个无线装置 D。图 18C 显示了放置在两个线圈 522 上并自其接收电力的单个无线装置 D。在本实施例中,无线装置 D 包括两个次级线圈 524,以使得装置 D 可以同时自两个初级线圈 522 接收电力。图 18D 和图 18E 显示了在电源适配器 513 的相对侧上重新配置了两个线圈 522 的供电装置 10。在图 18D 中,分开的无线装置 D 被放置在电源适配器 513 的相对侧,以从相对的线圈 522 接收电力。在图 18E 中,电源适配器 513 放置于无线启用表面 526 上。在本实施例中,无线装置 D 可以放置于面向上的线圈并自其接收电力,而面向下的线圈 522 向安装在表面 526 中的次级线圈提供电力。

[0067] 在图 19 和 20 中显示了另一种用于图 15 的供电装置 10 的可能的应用。在本实施例中,膝上型电脑 L 包括供电槽 528,供电槽 528 被构造为容纳电源适配器 513 的外部部分。如图 20 所示,供电槽 528 的尺寸和形状可以设计为紧密地容纳外部部分 512。在本实施例中,内部部分 512 可以支撑无线装置 D 并向其提供电力。

[0068] 图 21 显示了无线电脑坞站 C,其被构造为容纳图 15 的无线供电装置 510。在本实施例中,计算机支撑面限定了适于容纳电源适配器 513 的通道 530。通道 530 可以比适配器 513 更长,以使得适配器 513 可以沿着通道滑动,以改变膝上型电脑 L 之下的线圈 522 的位置。在这个实施例中,膝上型电脑 L 可以包括两个次级线圈(未示出),以自两个初级线圈 522 接收电力。备选地,可以将电源适配器 13 定位成使得一个线圈位于膝上型电脑 L 之下,而另一个延伸过膝上型电脑 L 的边缘,以可能向另一个无线装置(未示出)提供电力。

[0069] 图 22 显示了电脑包 B,电脑包 B 被构造为容纳图 15 的无线供电装置 10。在这个实施例中,电脑包 B 包括了具有口袋 534 的中央扁平物 532,以容纳电源适配器 513。供电装置 510 可构造成使得初级线圈面向相同或者相反的方向。在当前的实施例中,口袋 534 被定位成将电源适配器 513 保持在一个能向放置在扁平物 532 的一侧的膝上型电脑 L 提供电力,也能向放置在扁平物 532 的另一侧的无线装置 D 提供电力的位置。在备选实施例中,可以将口袋置于包中的其它位置。例如,口袋可以朝向水平方向并位于包壁之一中。在这种实施例中,可以去除包的中间扁平物。

[0070] 图 23 显示了一种备选供电装置 510,其中多个无线电力传输器 514 可以附接至单个供电装置。在这个实施例中,供电装置 510 的主要电路被包含在电源适配器 513 中。将无线电力传输器 514 设置于模块 514 中,模块 514 可以如所期望而添加至电源适配器 513。例如,如图 23 所示,每个模块 514 可以包括公连接器 520 和一个或多个母连接器(未示出)。公和母连接器可以如所期望来定位。例如,每个模块 514 可以包括自一侧的中央延伸出的公连接器 520 和位于另外三侧中央的三个母连接器。在这个实施例中,公连接器 520 使得模块 514 可以固定至电源适配器 513 或者另一个模块 514。模块 514 可以是菊花链的,以建立起初级线圈的几乎任何排列。尽管可以使用多种多样的连接器来接合模块 514,图 17 显示了一个用于接合邻近模块的可能的公连接器的端视图和侧视图。在这个实施例中,连接器 514 是双导体连接器,在其中,上触头 540 和下触头 542 由绝缘体 544 分隔开。尽管未显示,但母连接器包括分别与上触头 540 和下触头 542 相配合(engage)的两个触头。一个卡扣型止件,例如弹簧轴承,可以用来将公连接器和母连接器固定在一起。轴承被构造为在公

连接器适当地配合至母连接器时,卡扣到围绕着绝缘体的通道中。轴承可以由非导电材料来制造,从而其不会在上触头和下触头间造成短路。

[0071] 图 24 和图 25 显示了根据本发明的第二方面的供电装置的另一实施例。在这个实施例中,供电装置 510 包括带有多个折叠臂的电源适配器 513,折叠臂包含了无线电力传输器 514。如图所示,电源适配器 513 可以包括中央部分 515,中央部分 515 包含供电电路的大部分(未显示)。四个折叠部分 512 可以用铰链 550 铰接至中央部分 515。在这个实施例中,两个折叠部分 512 可以折叠至中央部分 515 的顶面,两个折叠部分 552 可以折叠至中央部分的底面下(见图 25)。在所绘示的实施例中,分开的无线电力传输器 514(例如初级线圈)设置于每个折叠部分 512 内。折叠部分 512 可以展开以提供相对大的充电布置,或者折叠起来以提供紧凑的存放。

[0072] 图 26 和 27 显示了根据本发明的第二方面的供电装置的另一实施例。在这个实施例中,供电装置 510 包括具有多个折叠臂的电源适配器 513,折叠臂包含了无线电力传输器 514。如图所示,电源适配器 513 可以包括中央部分 515,中央部分 515 包含供电电路的大部分(未示出)。三个线圈组件 562 可以通过柔性连接器部分 564 耦合至中央部分 515。所有的三个线圈组件 562 可以折叠到中央部分 515 的顶面上,呈堆叠构造(见图 27,其显示了三个线圈组件中的两个折叠到中央部分 515 上)。如果期望,可以在每个线圈组件 562 内设置磁铁(未显示)。当无线装置被放到线圈组件上时,磁铁可以帮助对准线圈。而且,磁铁可以帮助将线圈组件 562 保持为堆叠构造。线圈组件 562 可以固定地耦合至中央部分,或者它们可以用如之前所描述的实施例中所述的插头和端口可分离地耦合。

[0073] 图 29 和 30 显示了根据本发明的第二方面的供电装置的另一实施例。在这个实施例中,供电装置 510 包括电源适配器 513,电源适配器 513 带有滑出以在膝上型电脑 L 下进行配合的薄板。薄板 600 包括线圈 20。在一个实施例中,线圈 20 为利兹线的螺旋环绕线圈。线圈 20 的尺寸、形状和构造可以部分基于要传输的电量,根据不同的应用而改变。例如,线圈 20 的直径、线圈 20 中的金属线的圈数以及用于形成线圈 20 的金属线的尺寸可以基于特定应用而改变。如果期望,板 600 可以包括磁铁 26。板基本上可以包括供电电路的任何部分或全部。备选地,除了线圈 20,供电电路的一些部分或者全部可以包括在电源适配器 513 中。在一个实施例中,线圈组件,如之前的实施例所描述,包括在板中,而供电电路包括在电源适配器中。板 600 的轮廓在形状上可与预期的无线装置的轮廓相对应。在当前的实施例中,板呈现出能够与膝上型电脑 L 中设置的槽配合的薄型结构。这可以帮助在初级线圈 20 和次级线圈 22 之间提供准确的对准,并可以帮助将膝上型电脑 L 保持在线圈 20 上合适的位置。板可以选择性地自电源适配器 513 缩回,以使得在不使用线圈时,可以将板放置在可缩回的位置。在一些实施例中,板可以被锁定在可缩回的位置。在其缩回的位置,当前实施例的电源适配器 513 与图 3 实施例相似。尽管未绘示,在备选实施例中,有线电力连接器可以包括在电源适配器中。当板在伸出或缩回时,电源适配器和板中的供电电路之间可以存在被维持的电性连接。例如,金属线是足够松的,以使得在板伸出时,板中的线圈或供电电路与电源适配器中的供电电路之间的电性连接被维持。在一个实施例中,壁线本身具有足够的松度,以直接维持与板中的供电电路的电性连接。

[0074] 图 31 和 32 显示了根据本发明的第二方面的供电装置的另一实施例。在这个实施例中,供电装置 510 包括带有薄板 602 的电源适配器 513,薄板 602 转动至或呈扇形展开至

一个伸出位置。正如可缩回的板的实施例,板 602 包括线圈 20。在一个实施例中,线圈 20 是利兹线的螺旋环绕线圈。线圈 20 的尺寸、形状和构造可以部分基于要传输的电量,根据不同的应用而改变。例如,线圈 20 的直径、线圈 20 中的金属线的圈数以及用于形成线圈 20 的金属线的尺寸可以基于特定应用而改变。如果期望,板 602 可以包括磁铁 26。板 600 的轮廓在形状上可与预期的无线装置的轮廓相对应。在当前的实施例中,板呈现出能够在膝上型电脑 L 中提供的槽下配合的薄型结构。板可以在多个不同的位置间选择性地转动。在一个位置上,板可以被锁定在原位置(home position),其中当前实施例的电源适配器 513 被构造成与图 3 实施例相似。尽管未绘示,在备选实施例中,有线电力连接器可以包括在电源适配器中。与可缩回的实施例相同,任何供电电路的组合可以包括在板和或适配器中。另外,当板在伸出或缩回时,电源适配器和板之间可以存在被维持的电性连接。例如,板和电源适配器之间的金属线可以是足够松的,以使得在板伸出时,板中的线圈或供电电路与电源适配器中的供电电路系统之间的电性连接被维持。在一个实施例中,壁线本身具有足够的松度,以直接维持与板中的供电电路的电性连接。

[0075] 供电装置 10 的电路可根据不同应用而改变。对本领域的技术人员来说,已知适合于无线地自供电装置向无线装置 D 提供电力的多种多样的电路和电路组件。出于揭露的目的,而不是限制的目的,结合图 28 描述了一种合适的电路。图 28 是向两个分开的无线电力传输器 14 无线地提供电力的供电电路的示意图。在此实施例中,无线电力传输器是初级线圈 20,初级线圈 20 被构造为响应于变化供电的应用而生成电磁场。供电电路通常包括 AC/DC 整流器 60,用于将自交流电源接收的交流电转换成直流电。供电装置 10 也包括双通道 DC/DC 降压转换器 65,用于将 AC/DC 整流器 60 的直流输出转换到期望的电平。双通道 DC/DC 转换器 62 具有提供不同电力电平的两个直流输出的能力。供电装置 10 也包括双微控制器 94 和一对开关电路 96。双微控制器 94 能够分别地操作每对开关电路 96,以使得两个初级线圈 20 提供的电力能独立地适应于对应的无线装置 D。双微控制器 94 被编程为向双通道 DC/DC 转换器发送控制信号,以设置直流输出的电力电平。双微控制器也被编程为控制两个开关电路 96,以为两个线圈 20 生成合适的交流电。例如,双微控制器可以控制开关的定时,以改变应用于两个初级线圈的信号的操作频率和/或工作周期。与之前描述的供电电路的实施例相同,本实施例的双微控制器 94 可以基本上采用多种多样的感应供电控制算法中的任一种。在一些实施例中,双微控制器 94 可以基于来自对应的可携式装置 D 的反馈而改变应用于线圈 20 的电力的一种或多种特征。例如,双微控制器 94 可以调整谐振频率、操作频率、干线电压或工作周期,以影响效率或者感应地传送至对应可携式装置 D 的电量。已知用于控制感应供电装置的操作的多种多样的技术和设备。例如,双微控制器可以被编程为根据多个控制算法中的一个来操作,所述控制算法揭露于 Kuennen 等人的美国专利 6,825,620,其名称为“Inductively Coupled Ballast Circuit”(“电感耦合镇流器电路”),公布于 2004 年 11 月 30 日;Baarman 的美国专利 7,212,414 的适应性感应供电装置,其名称为“Adaptive Inductive Power Supply”(适应性感应供电装置),公布于 2007 年 5 月 1 日;Baarman 的美国序列号 10/689,148 的带通信的感应供电装置,其名称为“Adaptive Inductive Power Supply with Communication”(带通信的适应性感应供电装置),申请于 2003 年 10 月 20 日;Baarman 的美国序列号 11/855,710 的无线地为锂离子电池充电的感应供电装置,名称为“System and Method for Charging aBattery”(用

于为电池充电的系统和方法), 申请于 2007 年 9 月 14 日; Baarman 等人的美国序列号为 11/965, 085 的带有装置识别的感应供电装置, 名称为“Inductive Power Supply with Device Identification”(带有装置识别的感应供电装置), 申请于 2007 年 12 月 27 日; 或者 Baarman 的美国序列号 61/019, 411 的带有工作周期控制的感应供电装置, 其名称为“Inductive Power Supply with Duty Cycle Control”(带有工作周期控制的感应供电装置), 申请于 2008 年 1 月 7 日——所有这些都整体上通过引用合并于此。尽管图 28 的实施例包括了双微控制器, 但双微控制器可由用于每个无线电力传输器的分开的微控制器来替代。

[0076] 图 28 也显示了在一对无线电子装置 D 中的电路的图解表示。如图所示, 每个装置 D 邻近不同的初级线圈 20 放置。在这个实施例中, 两个装置 D 的电路是基本相同的。因此, 将仅详细描述一个。无线电子装置 D 通常包括无线电力接收器 22、AC/DC 整流器 70、微控制器 74、电池 76 以及负载 78。这个实施例的无线电力接收器 22 可以是次级线圈 22。次级线圈 22 构造为自供电装置 10 中的初级线圈 20 感应地接收电力。次级线圈 22 的尺寸、形状和构造可选择为对应于初级线圈 20 的特征。尽管这个实施例的无线电力接收器 22 是线圈, 但无线装置可以包括其他形式的无线电力接收器。次级线圈 22 电性耦合于 AC/DC 整流器 70。次级线圈 22 中生成的交流电经过整流器 70, 在整流器 70 处被转换成直流电。整流器 70 可以被构造成将直流电缩放至适当的电平, 或者微控制器 74 可以包括 DC/DC 转换器, 用于在将整流器 70 的输出应用于电池 76 或者负载 78 之前, 调整整流器 70 的输出。第二微控制器 74 基本上可以采用多种多样的感应供电控制算法中的任何一种。在一些实施例中, 第二微控制器 74 可以发送通信至第一微控制器 94, 其使得第一微控制器 94 可以改变应用至线圈 20 的电力的一个或多个特征。例如, 第二微控制器 74 可以发送通信信号, 通信信号表明正从初级线圈 20 接收的电量或者表明是否需要更多或更少的电力。已知用于控制无线电子装置中的感应供电装置的操作的多种多样的技术和设备。例如, 第二微控制器可以被编程为根据多种控制算法中的一个来操作, 所述控制算法揭露于 Kuennen 等人的美国专利 6, 825, 620, 其名称为“Inductively Coupled Ballast Circuit”(“电感耦合镇流器电路”), 公布于 2004 年 11 月 30 日; Baarman 的美国专利 7, 212, 414 的适应性感应供电装置, 其名称为“Adaptive Inductive Power Supply”(适应性感应供电装置), 公布于 2007 年 5 月 1 日; Baarman 的美国序列号 10/689, 148 的带通信的感应供电装置, 其名称为“Adaptive Inductive Power Supply with Communication”(带通信的适应性感应供电装置), 申请于 2003 年 10 月 20 日; Baarman 的美国序列号 11/855, 710 的无线地为锂离子电池充电的感应供电装置, 名称为“System and Method for Charging a Battery”(用于为电池充电的系统和方法), 申请于 2007 年 9 月 14 日; Baarman 等人的美国序列号为 11/965, 085 的带有装置识别的感应供电装置, 名称为“Inductive Power Supply with Device Identification”(带有装置识别的感应供电装置), 申请于 2007 年 12 月 27 日; 或者 Baarman 的美国序列号 61/019, 411 的带有工作周期控制的感应供电装置, 其名称为“Inductive Power Supply with Duty Cycle Control”(带有工作周期控制的感应供电装置), 申请于 2008 年 1 月 7 日——所有这些都整体上通过引用合并于此。

[0077] 尽管没有示出, 根据本发明的第二方面的供电装置可以包括用于向有线电子装置 WD 供电的电力出端口。例如, 图 13-27 的供电装置可以被修改成包括电力出端口。电力出

端口的数量、位置和规格可以根据不同的应用而改变。

[0078] 参考图 33, 示出多输入无线供电装置 10 的一个实施例。描绘的实施例包括能够接受第一输入电压或第二输入电压的 AC/DC 整流器电路 61。在备选实施例中, AC/DC 整流器电路 61 能够接受额外的输入电压。输入电压可以是直流或交流。输入电压可以是各种不同的电平。例如, 在描绘的实施例中, AC/DC 整流器能接受 110V 交流或者 220V 交流。在备选实施例中, AC/DC 整流器可以接受 110V 交流、220V 交流、19V 直流或者 5V 直流。AC/DC 整流器产生经整流的输出。当提供直流输入电压时, 整流器对信号几乎没有影响, 但仍然提供经整流的直流输出。

[0079] 除了 AC/DC 整流器 61, 在当前实施例中, 提供了低电力 DC/DC 降压转换器 63, 以向微控制器提供电力。由于仅需要少量的电力来给微控制器供电, 通常仅一些微瓦特, DC/DC 降压转换器的尺寸保持为小。如果电路不需要小的直流电源, 例如, 如果微控制器是由电池供电的, 或者如果电路设计为具有模拟组件而不是微控制器, 那么在一些实施例中, 可能可以除去 DC/DC 转换器。

[0080] 多输入无线供电装置也包括用于检测第一输入电压和第二输入电压中哪一个被连接至多输入无线供电装置的传感器。在当前的实施例中, 传感器包括在 AC/DC 整流器电路中。在备选构造中, 传感器可以是分开的组件或者可以是集成至微控制器或另外的组件。在具有多于两个的输入电压的实施例中, 传感器能够判断多个不同输入电压中的哪个输入电压被连接。在当前的实施例中, 传感器是电压传感器, 但是在备选的构造中, 可以使用能够可靠指示哪个源电压被连接至无线供电装置的电流传感器或另一种类型的传感器。在当前的实施例中, 在 AC/DC 整流器电路中正感测经整流的电压, 在备选的实施例中, 可以感测预整流的电压, 当然, 在控制器中的程序设计将需要做相应地修改。

[0081] 多输入无线供电装置也包括多个开关电路 96、97, 各自耦合于来自 AC/DC 整流器的经整流的输出。也就是说, 整流器电路 61 的输出直接耦合于开关电路 96、97, 而不是先用降压转换器降压。在当前的实施例中, 开关电路标定为第一输入电压和第二输入电压中那个更高的。在能够接受多于两个不同输入电压的实施例中, 开关电路可以标定为最高的输入电压。在可以接受多个输入电压, 而不是所有开关标定为最高输入电压的系统中, 可以有单个标定为最高输入电压的开关, 和一旦微控制器判断出输入电压低于开关电路的标定, 仅仅能够位于电性路径中的额外的开关电路。

[0082] 多输入无线供电装置的当前实施例也包括了两个谐振电路或无线电力传输器 14、15。备选的实施例可包括额外的谐振电路。每个谐振电路被设计为提供无线电力至远程装置, 其中, 至少基于作为被提供至与该谐振电路相关联的开关电路的直流电压的量的函数来选择谐振电路组件。例如, 如果谐振电路接收 165V 直流 (即 110V 交流, 经整流), 谐振电路 14 中的电感器 20 和电容器 21 的特征被选择为使得合适的电量被传送至贴近谐振电路放置的远程装置。不同的谐振电路组件用于不同的输入电压。也就是说, 用于诸如 19V 直流、5V 直流、或 308V 直流 (220V 交流, 经整流) 的不同输入电压的谐振电路组件都是分开的选择或设计的, 以向远程装置提供目标电量。在当前的实施例中, 第一谐振电路 14 耦合至多个开关电路 96 中的一个。第二谐振电路 15 耦合至多个开关电路 97 中的不同的一个。第二谐振电路的特征被选择为向远程装置传送作为第二输入电压的函数的电力。也就是说, 谐振电路中的电感器 23 和电容器 25 的形状、尺寸和特征是基于第二输入电压来选择

的,正如第一谐振电路 14 的电感器 20 和电容器 21 的形状、尺寸和特征是基于第一输入电压来选择的。在当前的实施例中,第二谐振电路 14 的特征与第一谐振电路 15 的特征不同。在所描述的实施例中,两个谐振电路都是设计为接受未经 DC/DC 转换器降压的高直流干线电压。当前实施例的一个优点是相对体积大的 DC/DC 转换器是不必要的,并且可以从电路设计中除去。

[0083] 另外,多输入无线供电装置可以设计为提供不同的无线电量。在一些实施例中,多输入无线供电装置可以是动态的并可以基于开关电路的操作频率调整、开关电路的工作周期调整、干线电压调整或者可能影响传送的电量的任何其它特征,调整提供至远程装置的电量。在之前通过引用结合的和上文所述的参考文件中讨论了许多这些技术。

[0084] 多输入无线供电装置也可以包括耦合至低功率 DC/DC 转换器和开关电路的微控制器 95。微控制器被编程为基于传感器的输出来控制多个开关电路,传感器的输出表明哪个输入源被连接。在最简单的实施例中,向所有的开关电路提供经整流的电压,但仅操作耦合至为该特定输入电压(或输入电压范围)设计的谐振电路的开关电路。在其他实施例中,AC/DC 整流器电路可以包括开关或多路复用器,以使得经整流的电压仅提供至 DC/DC 降压转换器和合适的开关电路。在一些实施例中,可能包括用于各可能的输入电压或输入电压范围的谐振电路/开关电路的阵列。

[0085] 代替能用多个输入进行操作的多输入无线供电装置,单输入高直流干线无线供电装置可以设计成使得其产生与单输入低直流干线无线供电装置所产生的电磁场相似的电磁场。也就是说,可以设计不带有高功率 DC/DC 转换器的单输入无线供电装置,以使得直流经整流的电压被开关电路所使用,以生成穿过谐振电路的交流信号,从而生成电磁场,所述谐振电路是特别设计用来产生与使用低直流干线电压的无线供电装置产生的场相似的电磁场。

[0086] 特别地,在本发明的一个实施例中,提供了用于设计高直流干线无线供电装置的方法。该方法包括提供低直流干线无线供电装置,所述低直流干线无线供电装置包括用于生成高直流干线电压的 AC/DC 整流器,用于将高直流干线电压降压至低直流干线电压的 DC/DC 转换器。提供开关电路,用于开关低直流干线电压,以生成交流信号,并提供耦合至交流信号的谐振电路,用于生成电磁场。该方法包括基于低直流干线无线供电装置选择组件。特别地,该方法包括选择用于生成高直流干线电压的 AC/DC 整流器,选择标定为开关高直流干线电压的开关电路,选择具有特征的谐振电路,所述特征用于响应于高直流干线电压,生成与低直流干线无线供电装置所产生的电磁场相似的电磁场。

[0087] 以上描述是本发明的当前实施例的描述。在不脱离发明的精神和更广的方面的情

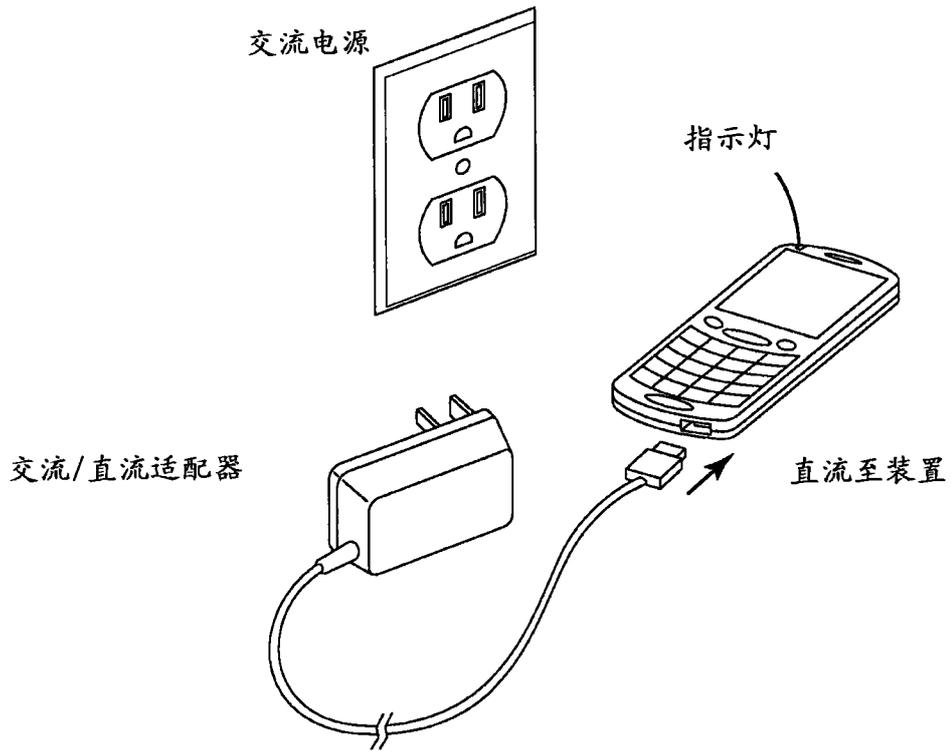


图 1(现有技术)

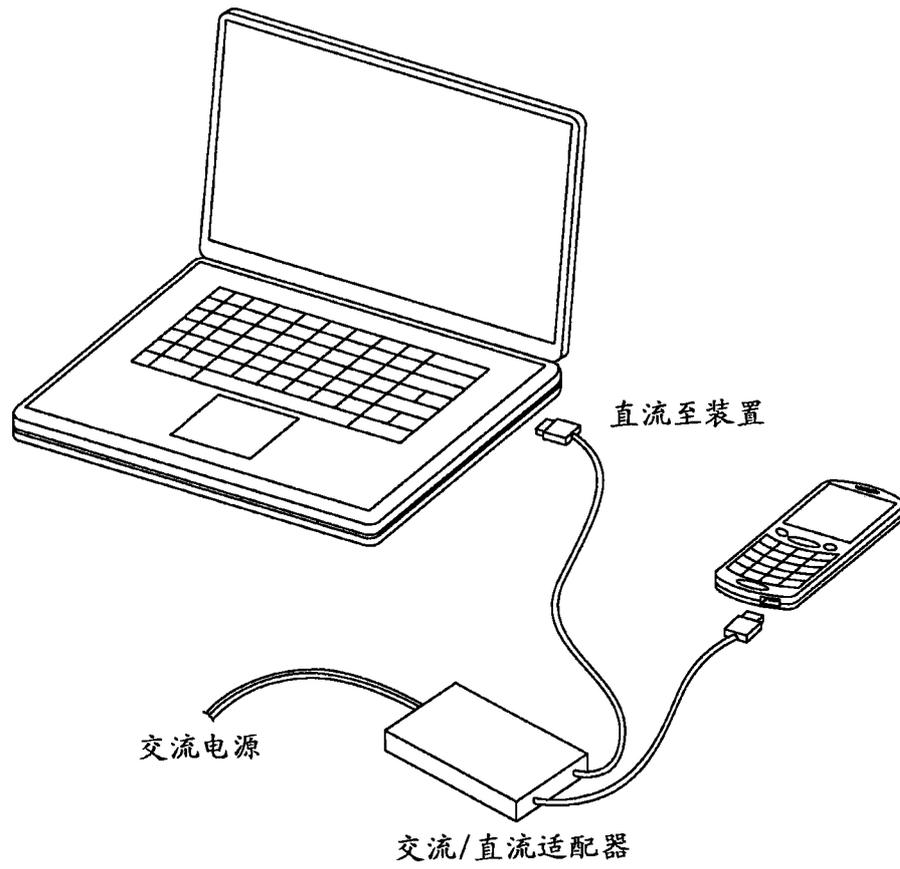


图 2(现有技术)

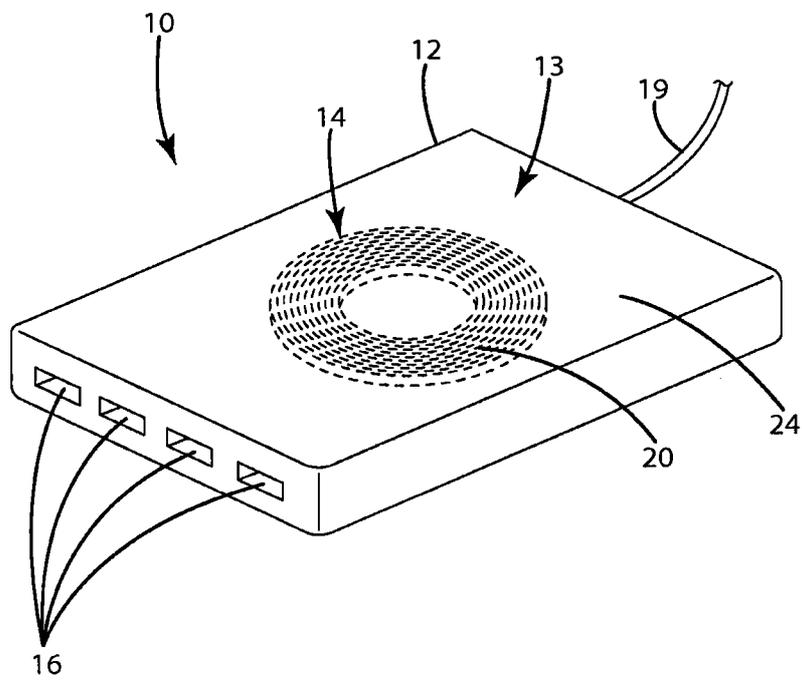


图 3

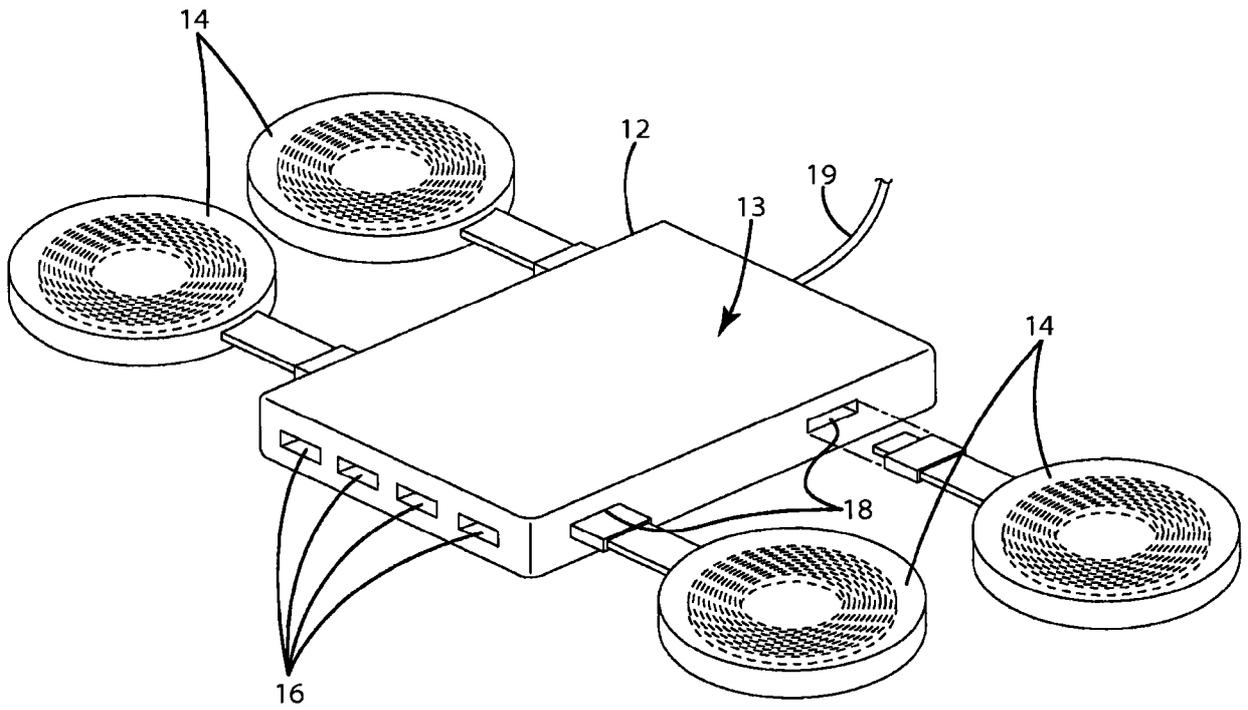


图 4

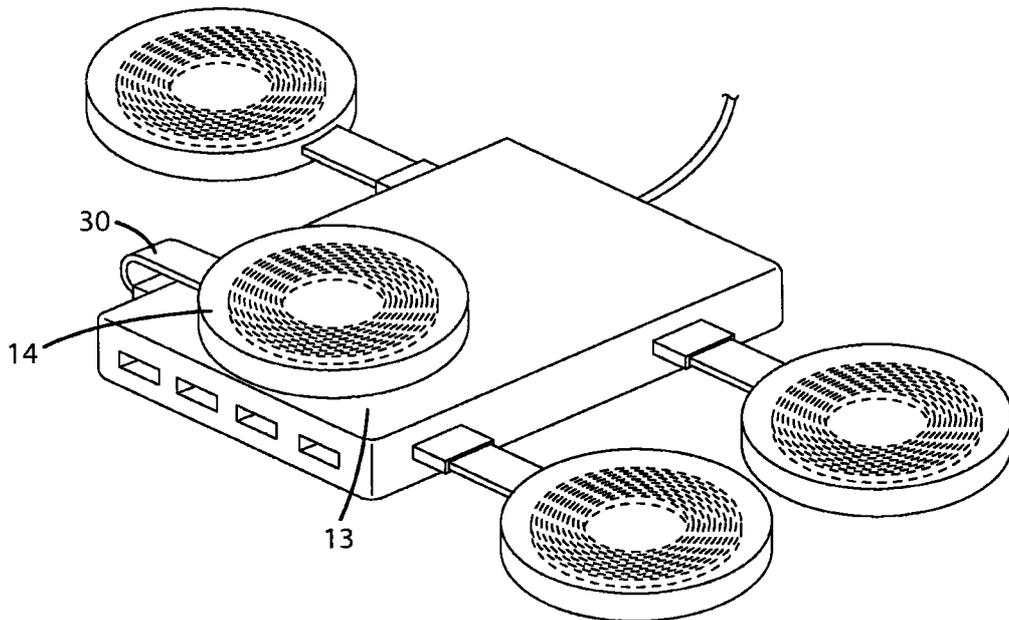


图 5

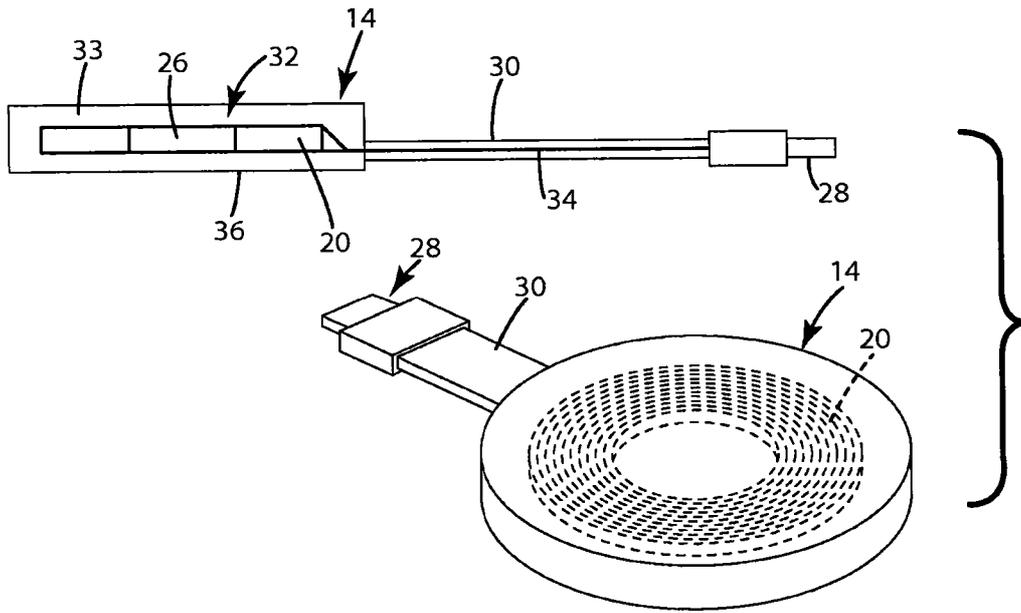


图 6

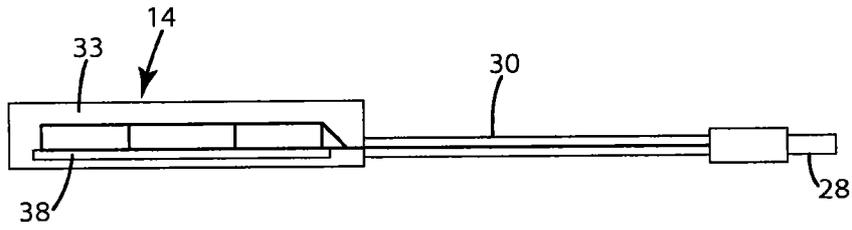


图 7

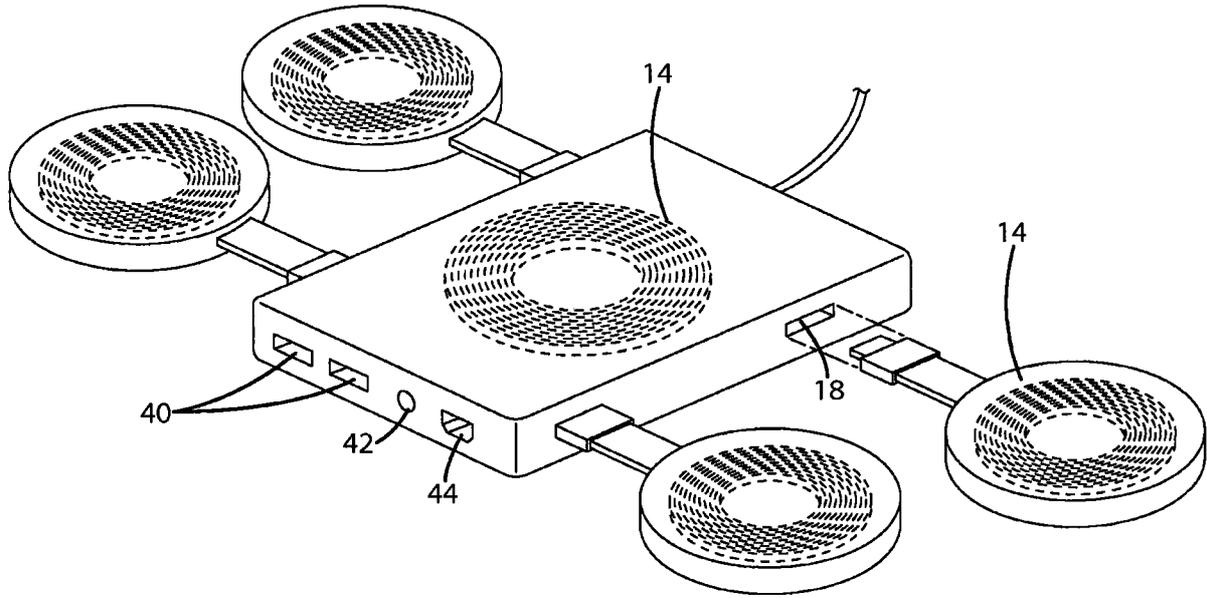


图 8

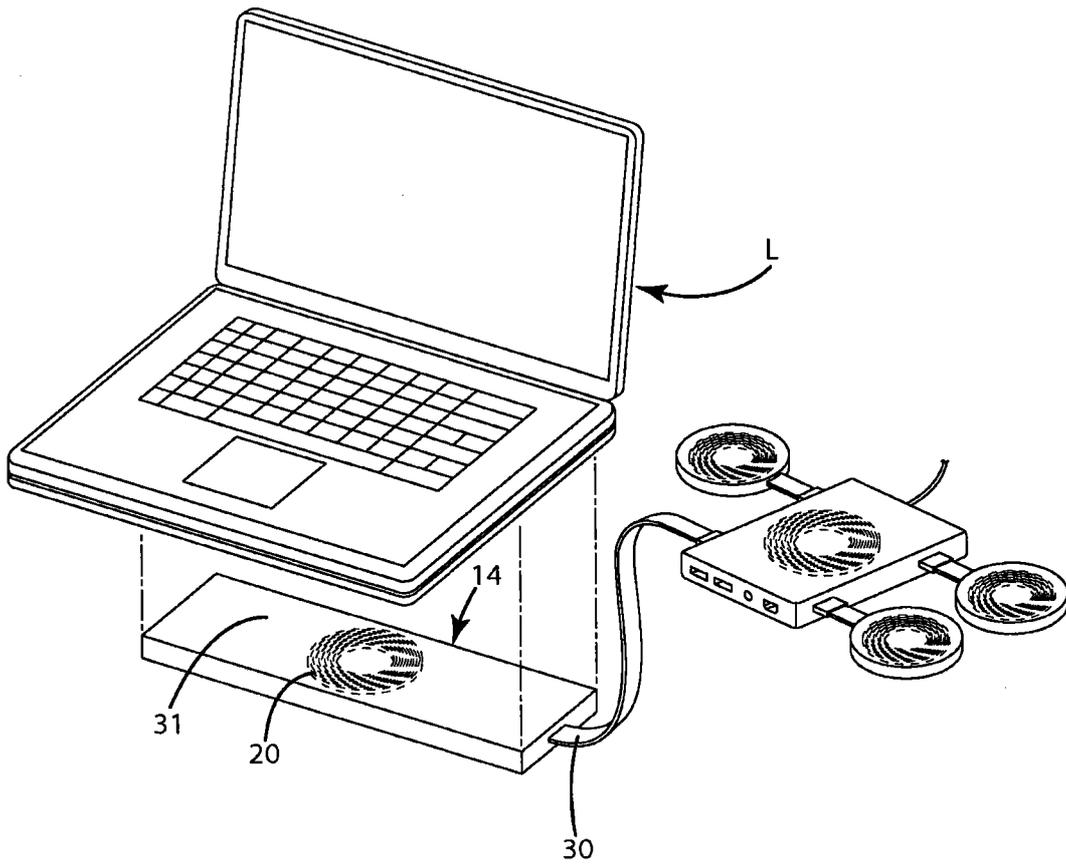


图 9

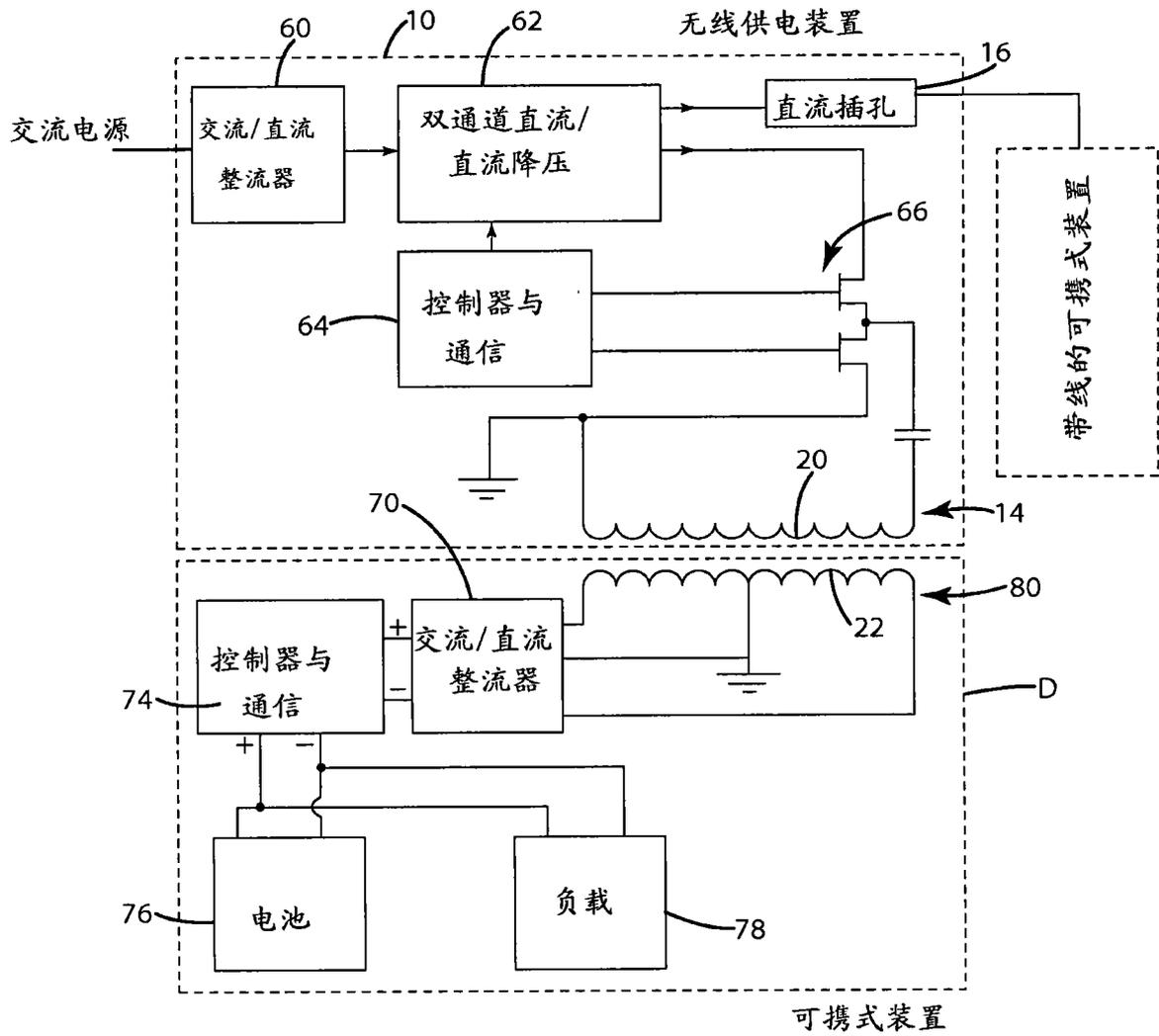


图 10

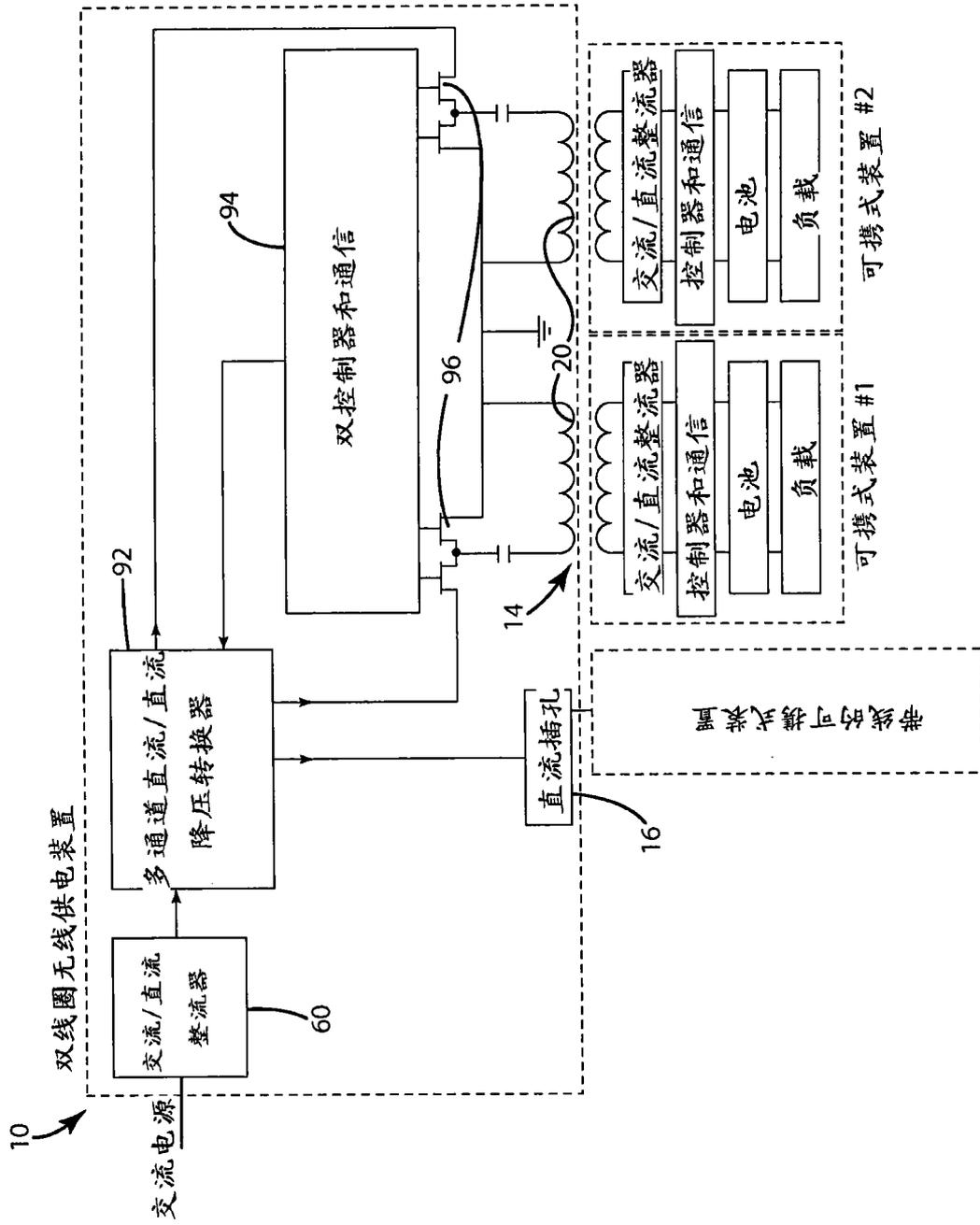


图 11

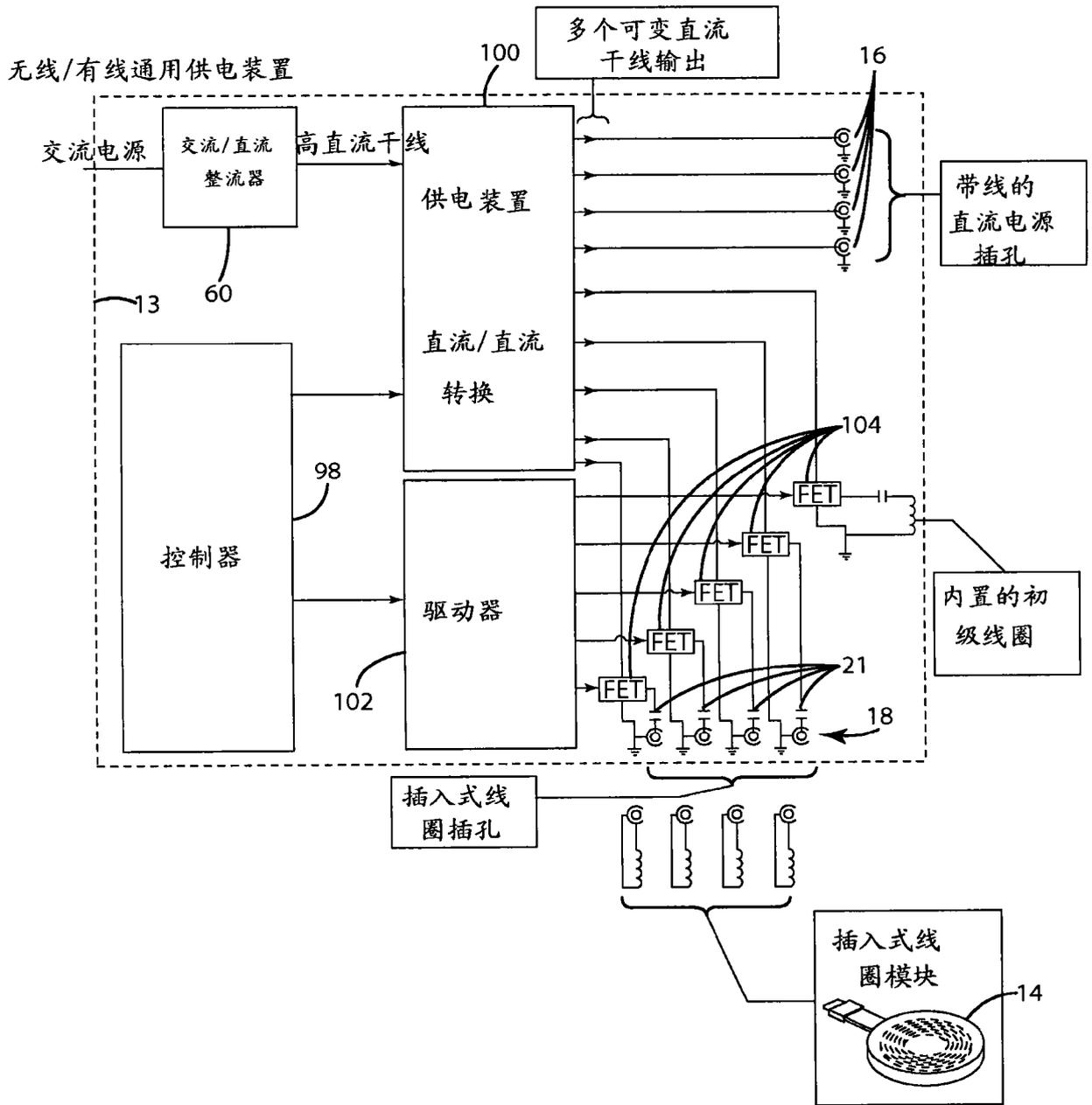


图 12

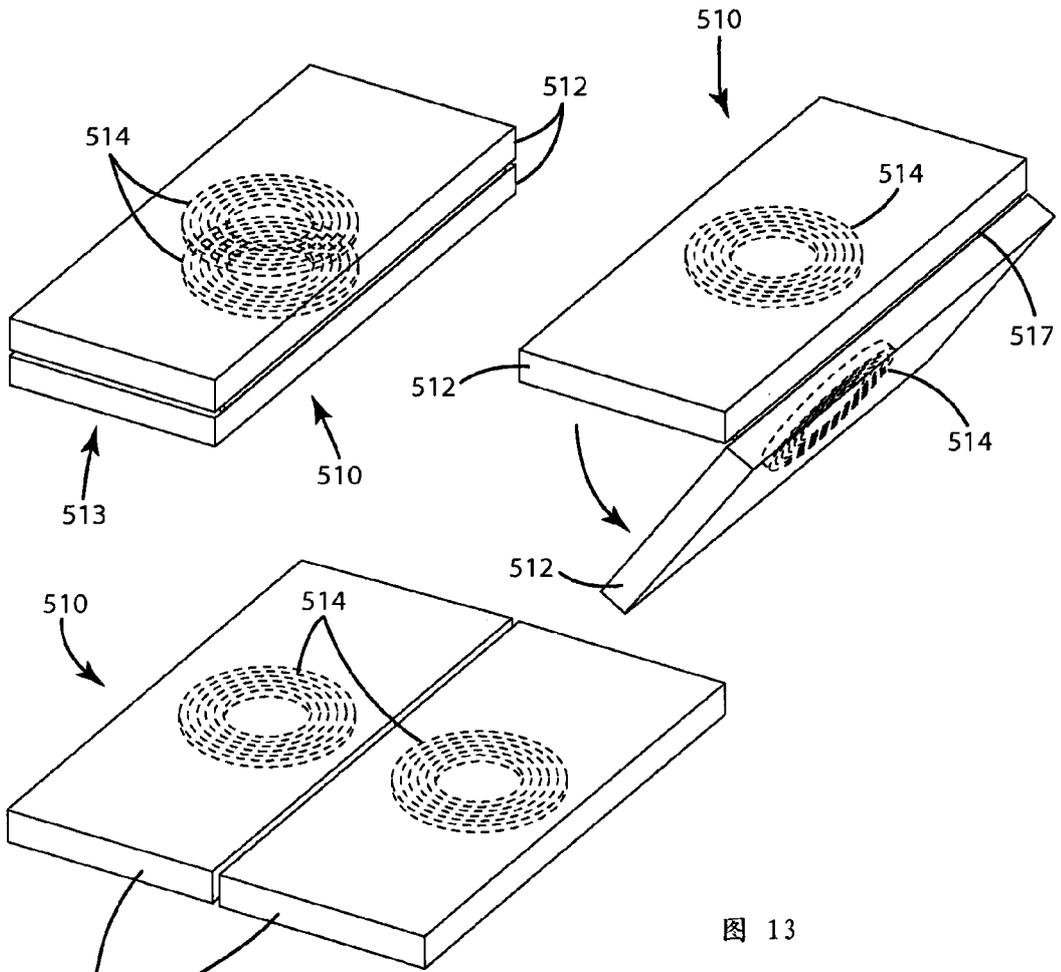


图 13

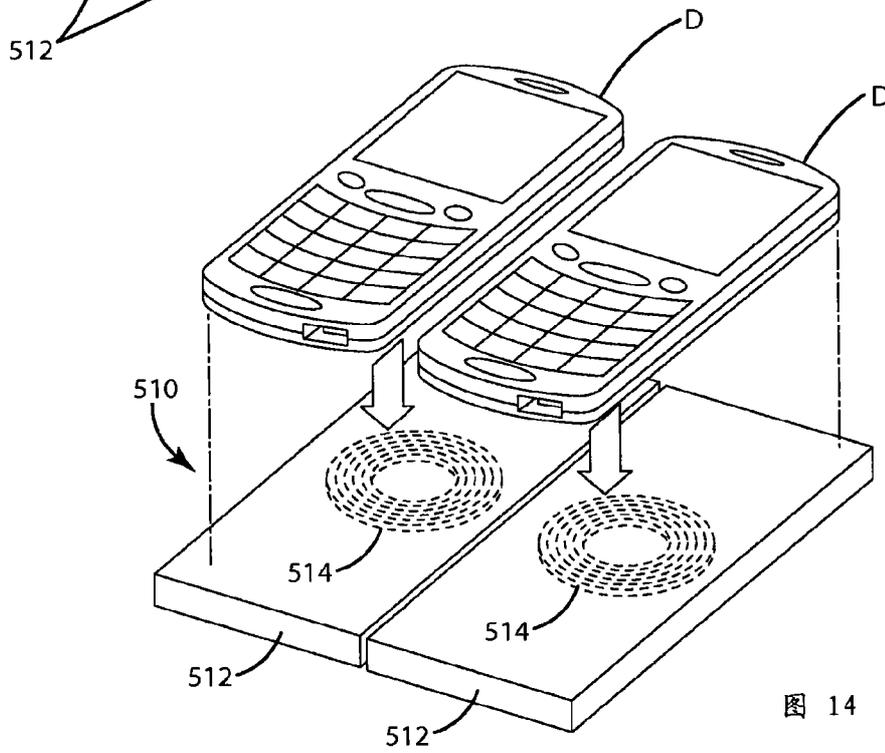


图 14

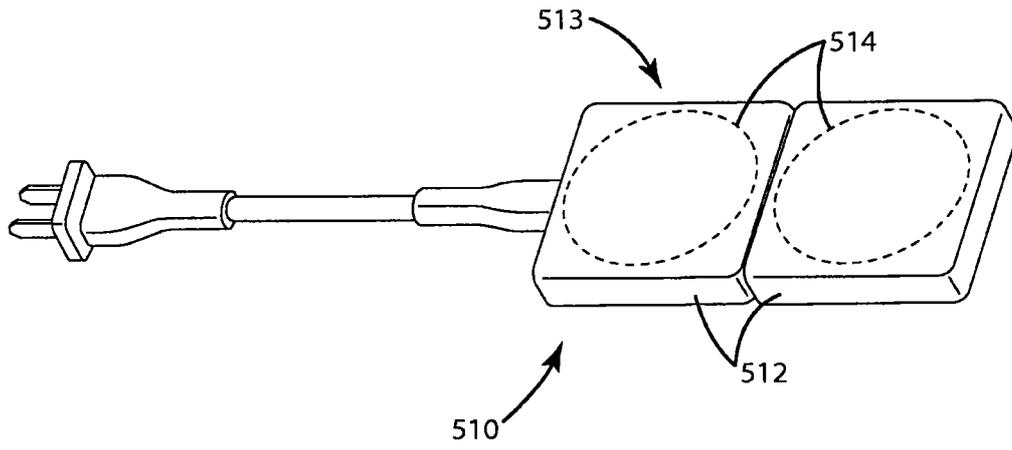


图 15

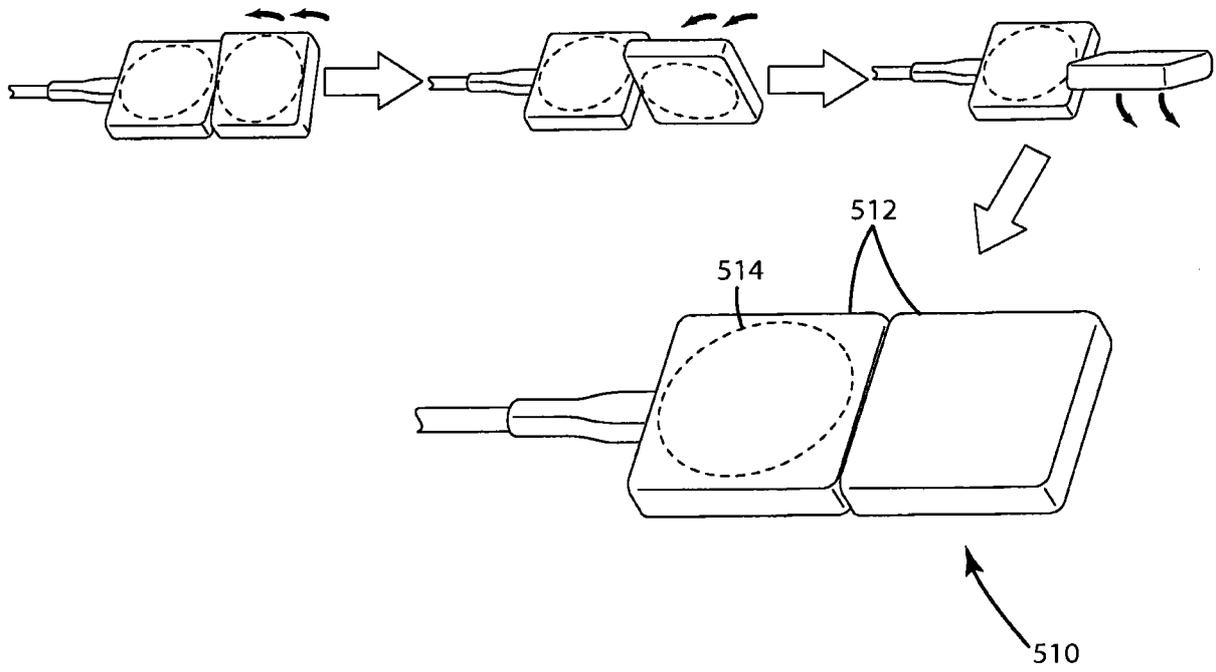


图 16

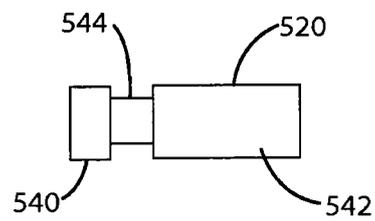


图 17

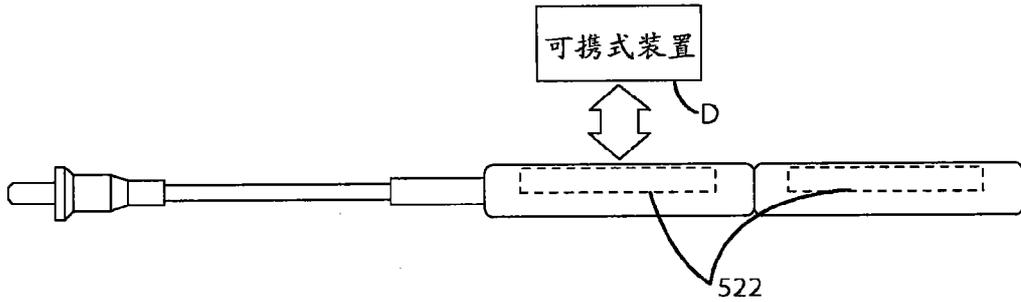


图 18A

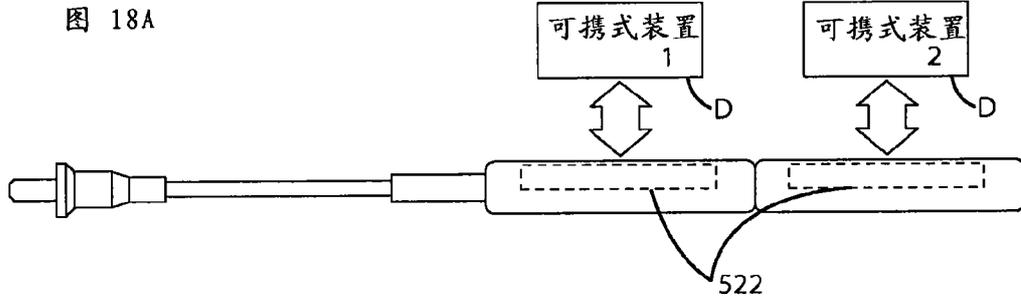


图 18B

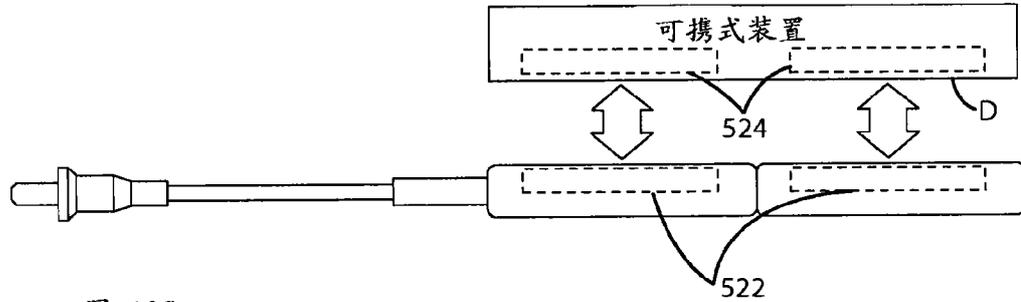


图 18C

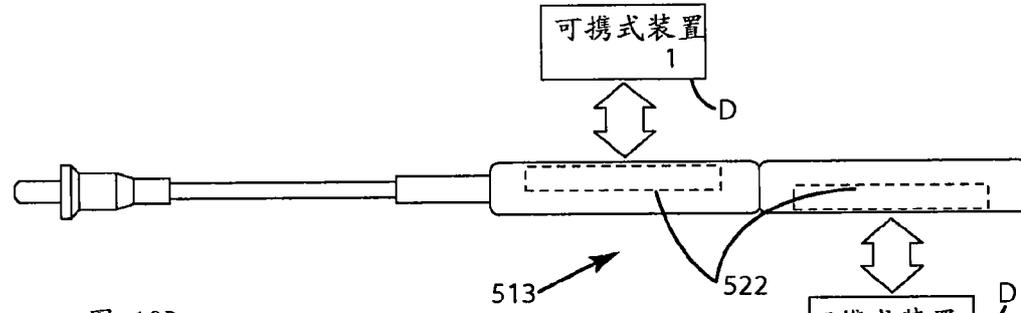


图 18D

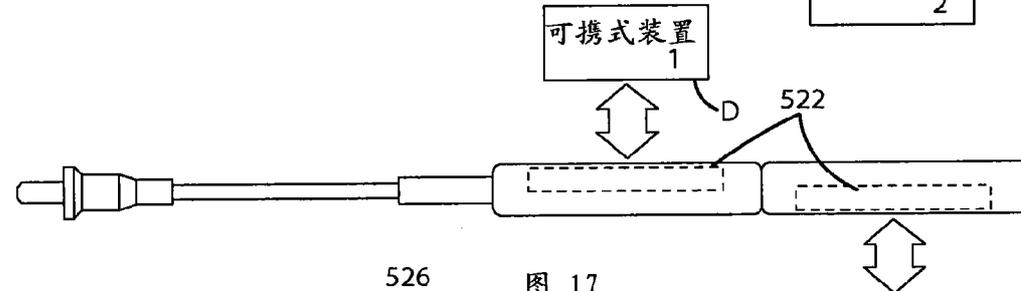
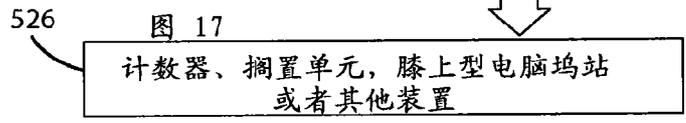


图 18E



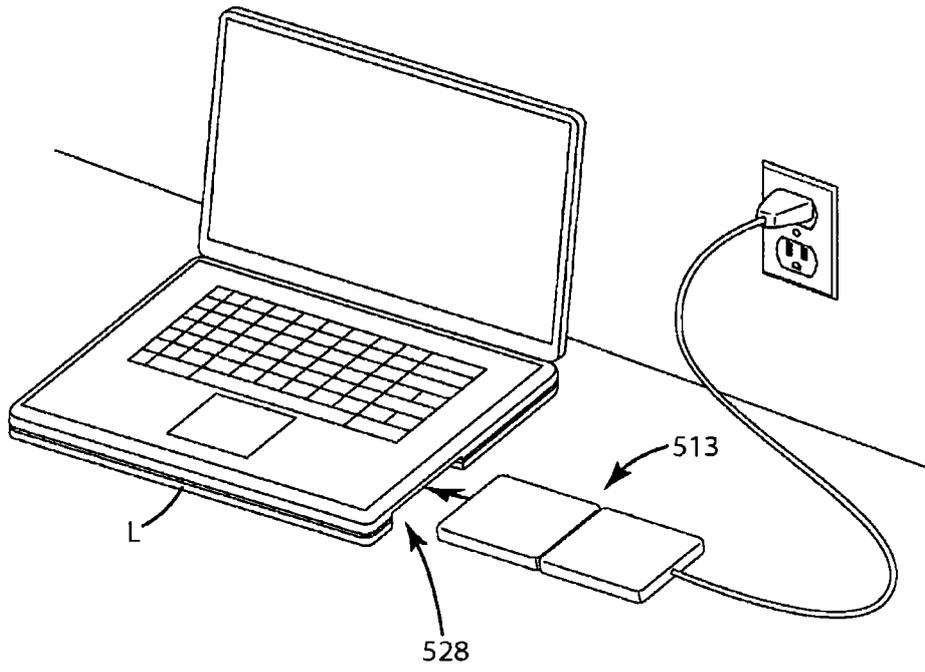


图 19

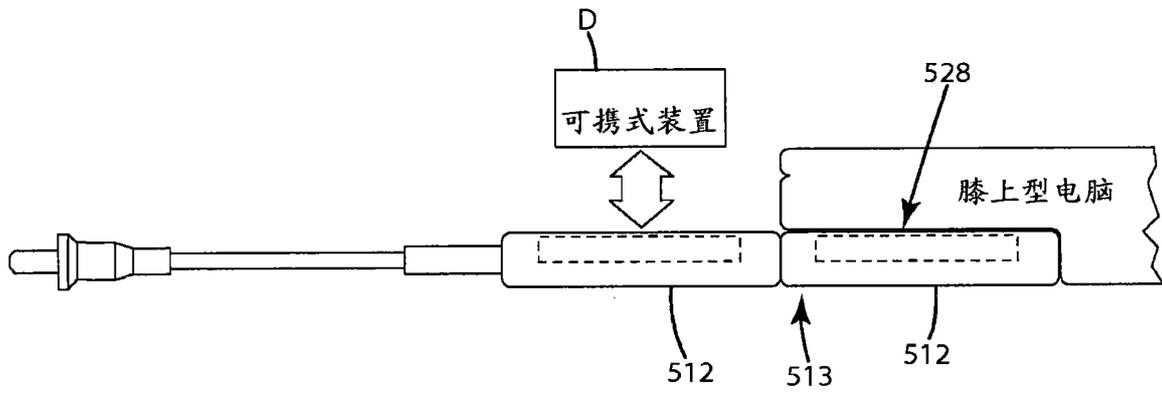


图 20

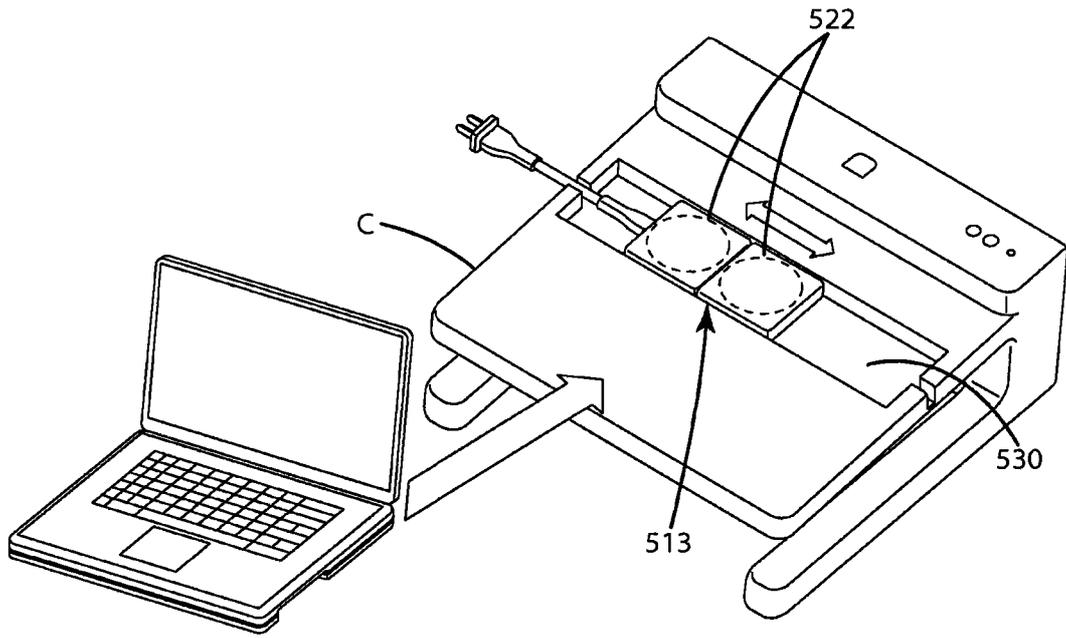


图 21

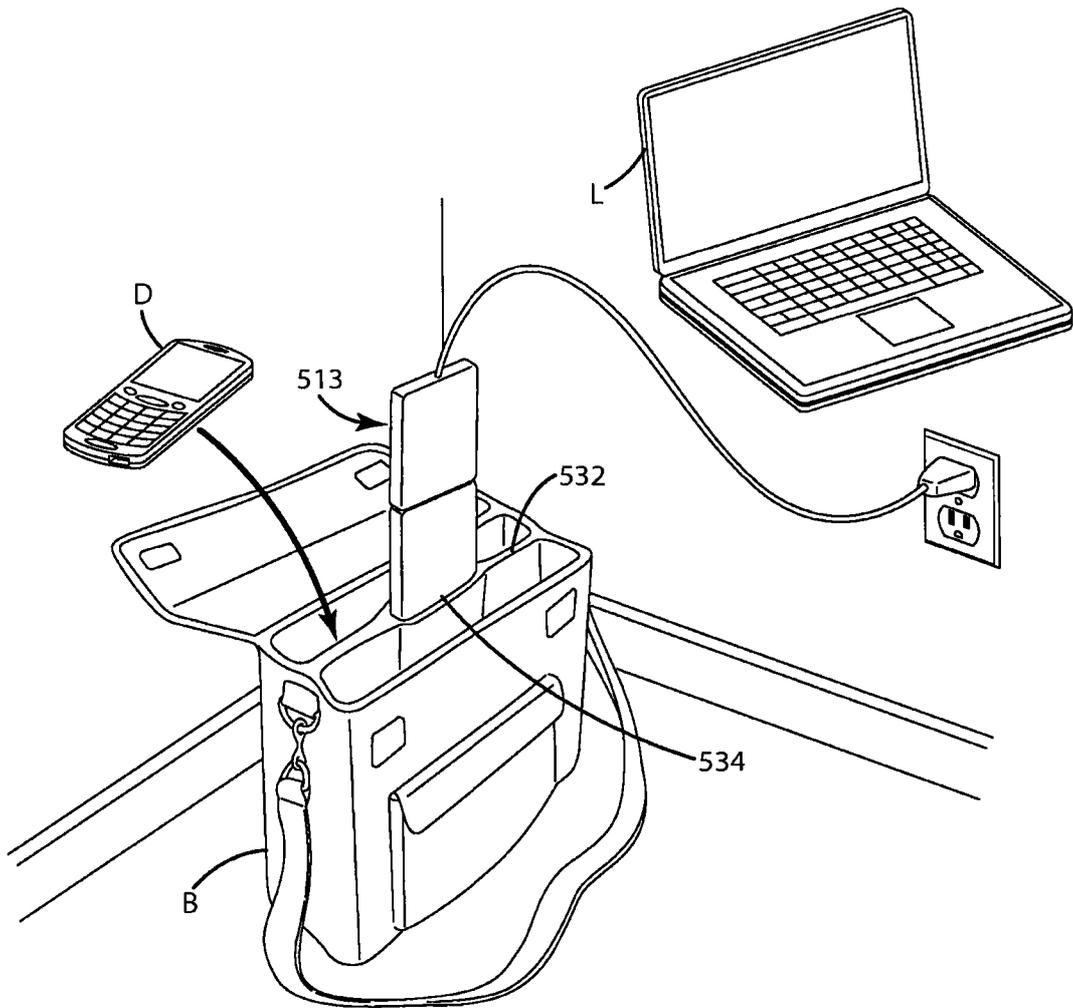


图 22

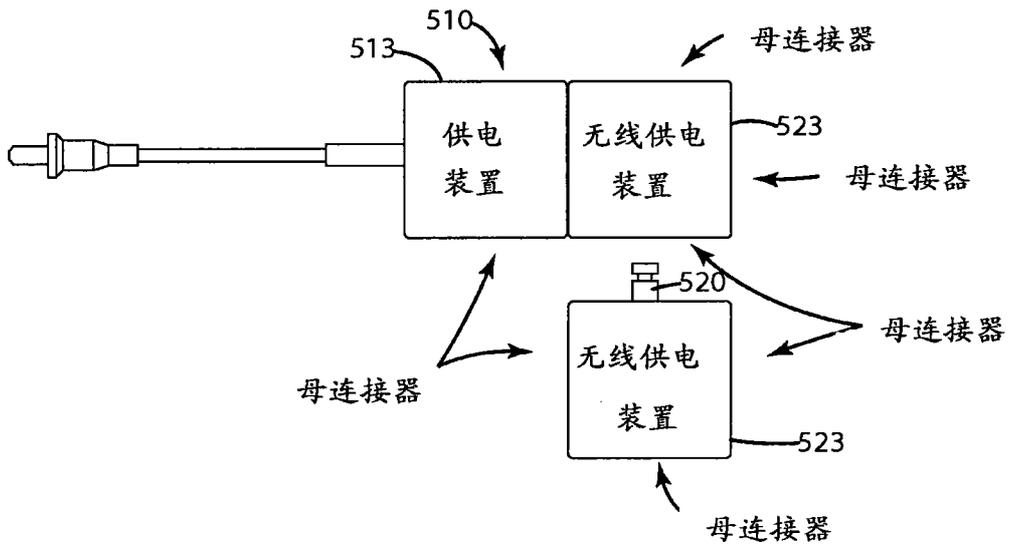


图 23

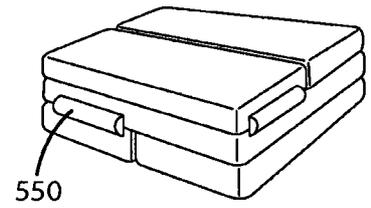
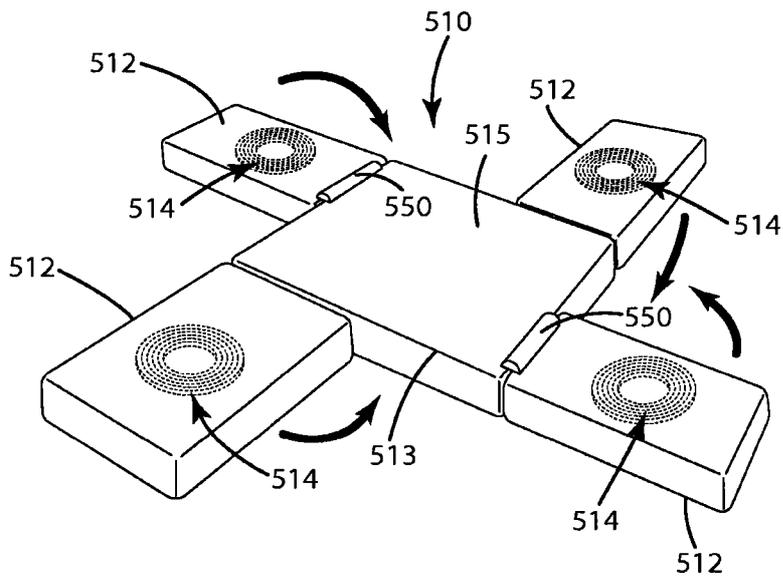


图 25

图 24

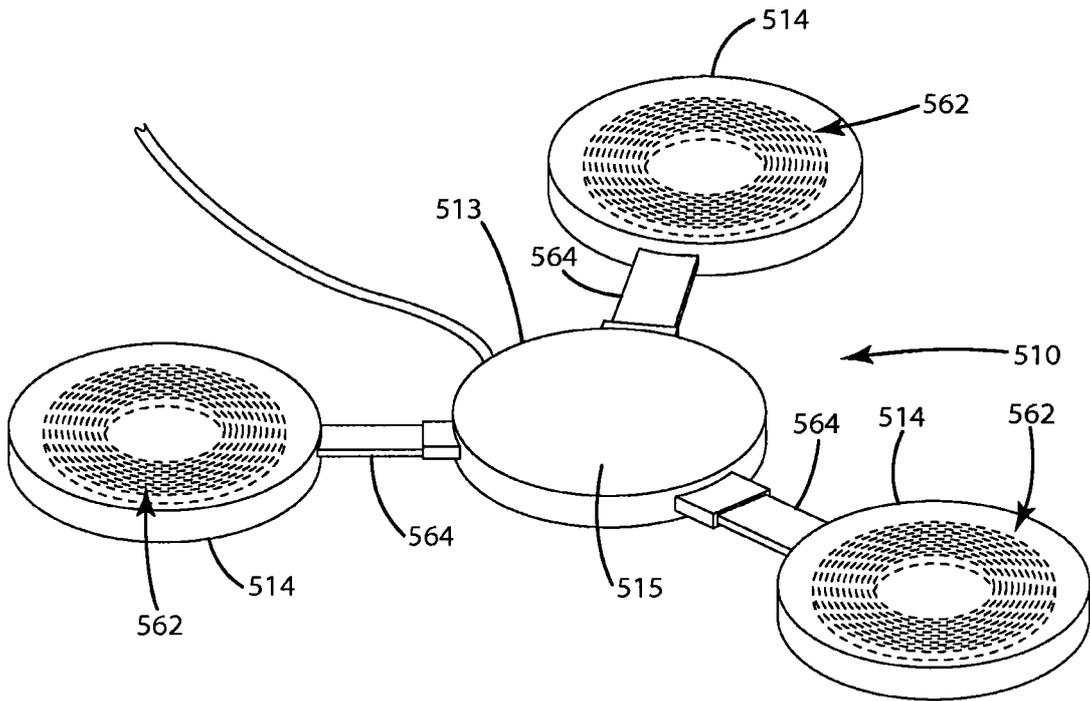


图 26

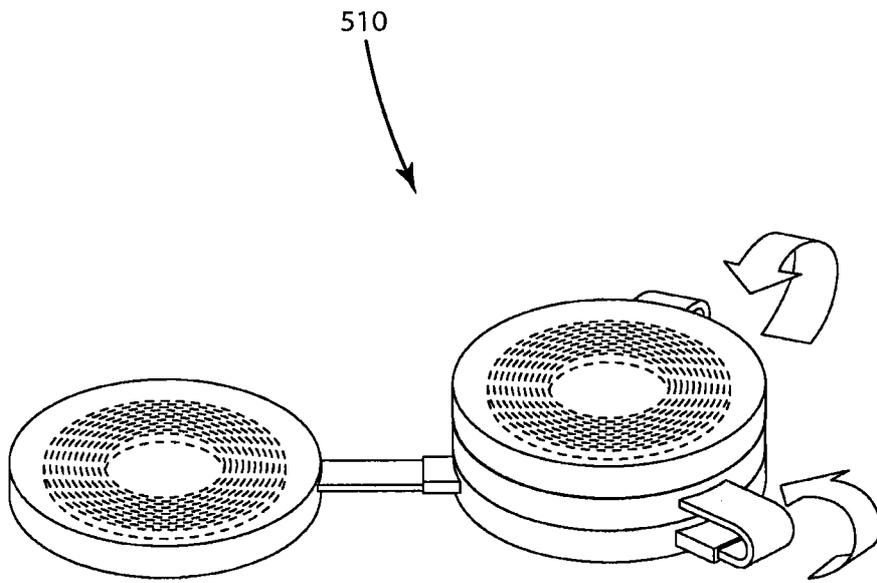


图 27

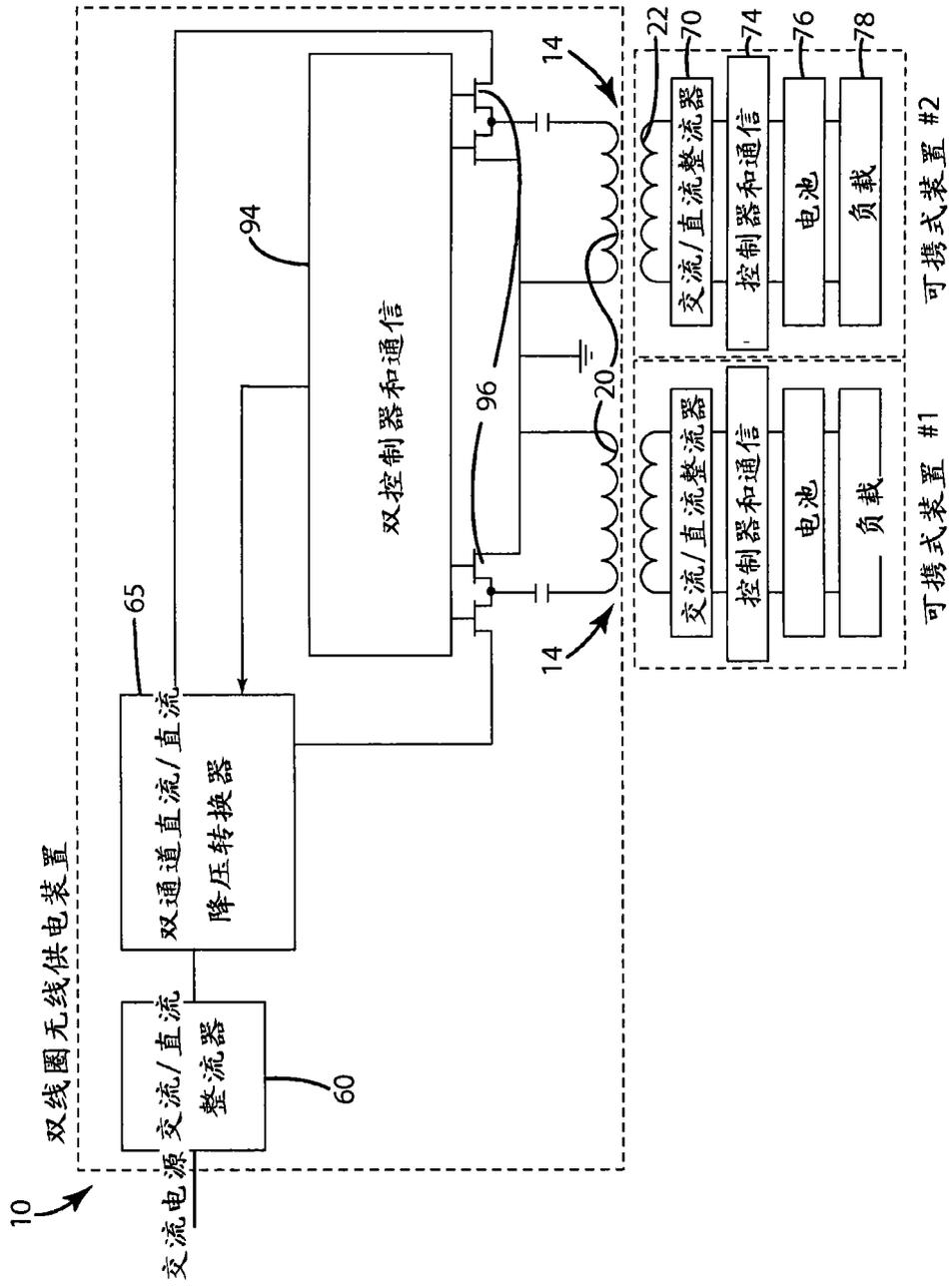


图 28

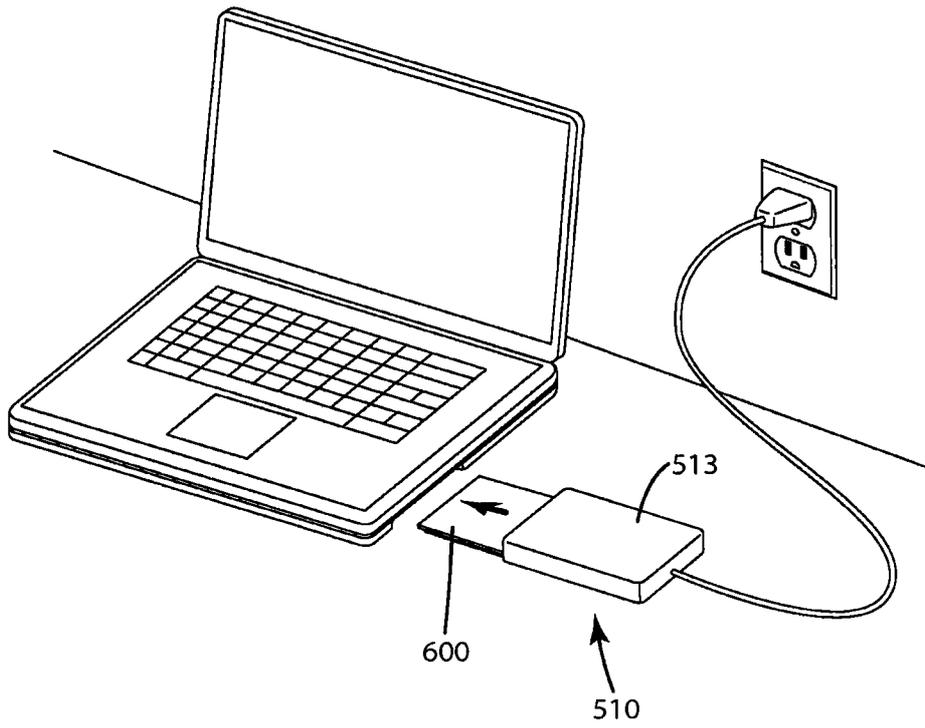


图 29

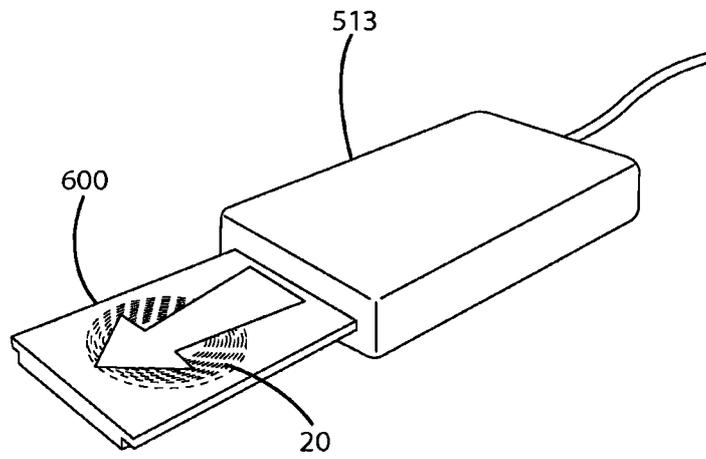


图 30

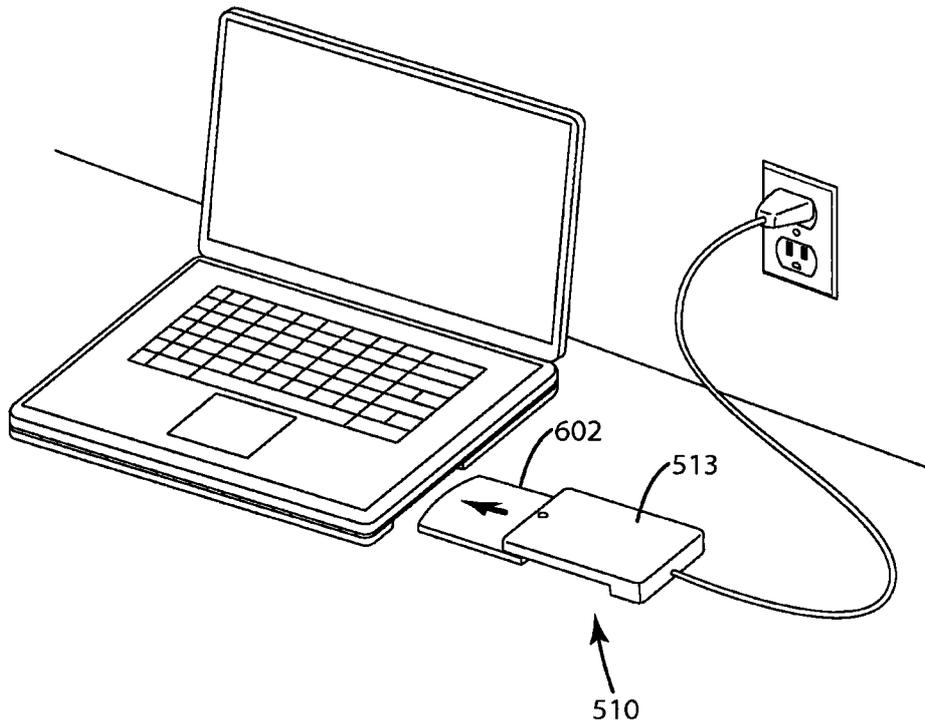


图 31

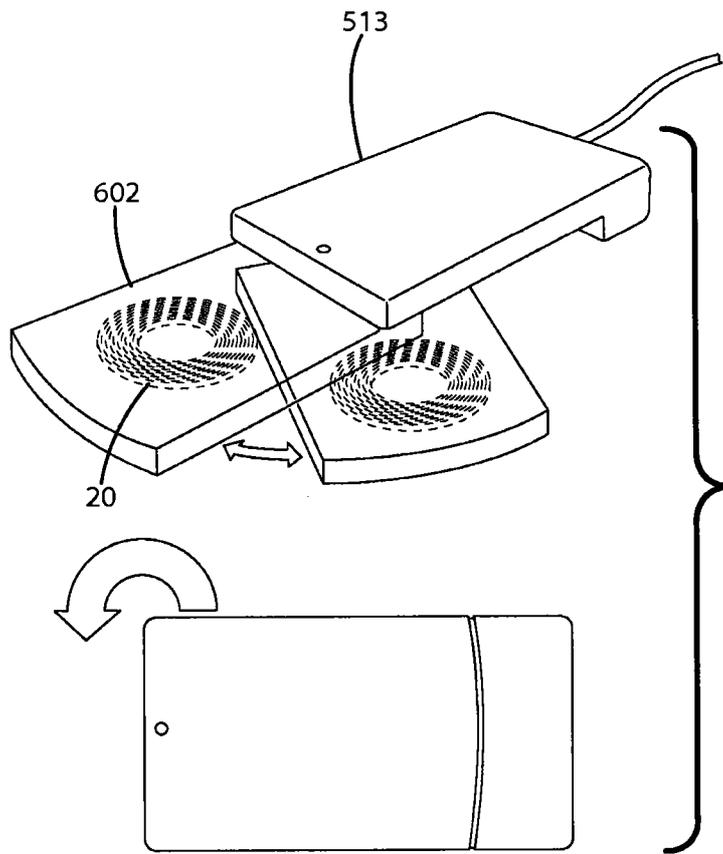


图 32

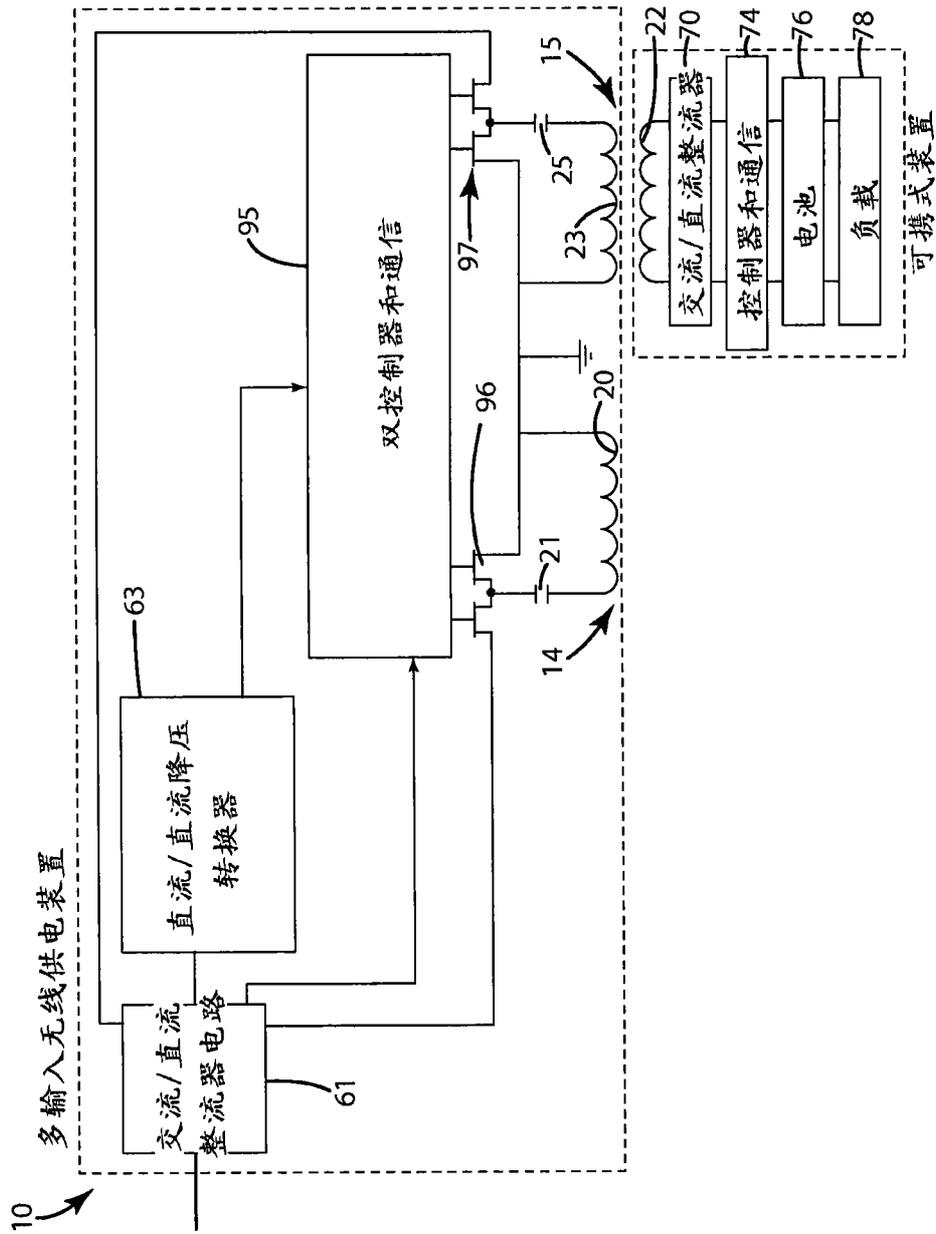


图 33