



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110999022 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201880051329.7

(74)专利代理机构 北京市汉坤律师事务所

11602

(22)申请日 2018.06.25

代理人 魏小薇 吴丽丽

(30)优先权数据

15/631,992 2017.06.23 US

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H02J 50/12(2006.01)

2020.02.07

H02J 50/27(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

H02J 50/80(2006.01)

PCT/US2018/039334 2018.06.25

H04B 5/00(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/237392 EN 2018.12.27

(71)申请人 艾诺格思公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 M·A·利布曼 A·侯赛尼

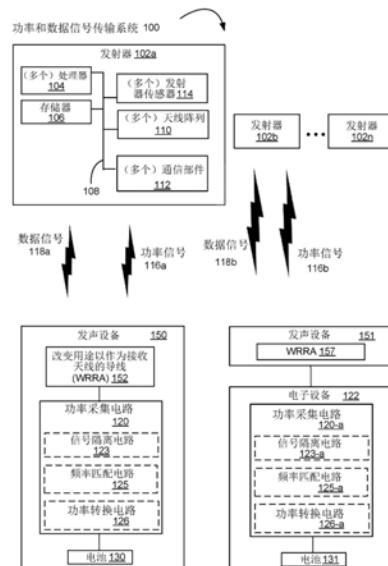
权利要求书3页 说明书16页 附图5页

(54)发明名称

将发声设备的导线用作用于接收无线传递的功率的天线的系统、方法和设备

(57)摘要

一种无线功率接收器包括发声设备的至少一条导线。所述至少一条导线被配置用于既向用户输送声音信号或将所述发声设备的至少一部分固定至所述用户，又接收功率波。所述无线功率接收器还包括与所述至少一条导线和电子设备的如电池等电源耦接的功率采集电路。所述功率采集电路被配置成将接收到的功率波与所输送的声音信号隔离，将所述接收到的功率波转换成可用能量并向所述电子设备的所述电源提供所述可用能量。



1. 一种无线功率接收器,包括:

发声设备的至少一条导线,所述至少一条导线被配置用于:

向用户输送声音信号或将所述发声设备的至少一部分固定至所述用户;以及
接收功率波;以及

功率采集电路,所述功率采集电路与(i)所述至少一条导线和(ii)电子设备的电源耦接,所述功率采集电路被配置成:

将接收到的功率波转换成可用能量;以及

向所述电子设备的所述电源提供所述可用能量。

2. 如权利要求1所述的无线功率接收器,其中,所述功率采集电路还被配置成将所述接收到的功率波与所输送的声音信号隔离。

3. 如权利要求1所述的无线功率接收器,其中,所述至少一条导线包括所述发声设备的外部导线。

4. 如权利要求1所述的无线功率接收器,其中,所述至少一条导线包括被适配成接收功率波的导电屏蔽;并且

其中,所述功率采集电路被配置成经由所述导电屏蔽接收所述功率波。

5. 如权利要求1所述的无线功率接收器,其中,所述发声设备进一步包括耦接至所述至少一条导线的扬声器,其中,所述至少一条导线被配置成向所述扬声器传输所述电信号以供转换成声音。

6. 如权利要求1所述的无线功率接收器,其中,所述发声设备选自由以下构成的组:

耳机;

耳塞;

一副耳机;

一副耳塞;以及

助听器。

7. 如权利要求1所述的无线功率接收器,其中,所述电子设备选自由以下构成的组:

移动电话;

平板计算机;

膝上型计算机;

手持式电子设备;以及

便携式电子设备。

8. 如权利要求1所述的无线功率接收器,其中,所述发声设备经由耳机插孔耦接至所述电子设备。

9. 如权利要求1所述的无线功率接收器,其中,所述功率采集电路被配置成转换来自两种或更多种类型的功率波的能量。

10. 如权利要求1所述的无线功率接收器,其中,所述功率采集电路包括整流器和功率转换器。

11. 如权利要求1所述的无线功率接收器,其中,所述功率采集电路是集成无线功率接收电路的部件。

12. 如权利要求11所述的无线功率接收器,其中,所述集成无线功率接收电路包括控制

器,所述控制器被配置成管理所述集成无线功率接收电路进行的功率转换。

13. 如权利要求11所述的无线功率接收器,其中,所述集成无线功率接收电路包括匹配电路,所述匹配电路被适配成匹配所述至少一条导线的频率。

14. 如权利要求11所述的无线功率接收器,其中,所述集成无线功率接收电路被配置成将所述功率波与沿着所述至少一条导线行进的其他电信号隔离。

15. 一种将发声设备的至少一条导线用作用于接收无线传递的功率的天线的方法,其中,所述至少一条导线耦接至功率采集电路,所述功率采集电路进而耦接至不同于所述发声设备的电子设备的电源,所述方法包括:

在所述发声设备的操作期间使用所述至少一条导线;

通过所述至少一条导线接收功率波;

通过所述功率采集电路将所述功率波转换成可用电力;以及

向所述电子设备的所述电源提供所述可用电力。

16. 如权利要求15所述的方法,其中,所述至少一条导线与所述发声设备的扬声器耦接,并且在所述发声设备的操作中使用所述至少一条导线包括经由所述至少一条导线向所述扬声器传输电信号以供转换成声音。

17. 如权利要求15所述的方法,其中,所述功率波是射频信号,所述射频信号被发射成在所述发声设备附近产生相长干涉。

18. 如权利要求15所述的方法,其中,所述一个或多个功率波的频率为915MHz、2.4GHz或5.8GHz。

19. 如权利要求15所述的方法,其中,所述功率波是从远场功率发射器接收的。

20. 如权利要求15所述的方法,其中,所述功率波是从近场功率发射器接收的。

21. 如权利要求15所述的方法,其中,通过所述至少一条导线接收所述功率波包括将所述至少一条导线用作单极子天线。

22. 如权利要求15所述的方法,其中,所述至少一条导线包括两条导线,并且接收所述一个或多个功率波包括将所述两条导线用作偶极子天线。

23. 如权利要求15所述的方法,其中,在所述发声设备的操作中使用所述至少一条导线包括利用所述至少一条导线来将所述发声设备固定至用户的耳朵。

24. 一种被配置成接收无线传递的功率的发声设备,包括:

扬声器;

功率采集电路;

至少一条导线,所述至少一条导线耦接至所述扬声器和所述功率采集电路,所述至少一条导线被配置成:

向所述扬声器输送电信号以供转换成可听声音;以及

作为天线进行操作以接收功率波;以及

电源,所述电源耦接至所述至少一个功率采集电路并且被配置成向所述发声设备声音提供功率,

其中,所述功率采集电路被配置成:

将接收到的功率波与所述电信号隔离;

将经隔离的功率波转换成可用电力;以及

向所述电源提供所述可用电力。

25. 如权利要求24所述的发声设备,其中,所述至少一条导线被进一步配置成将所述发声设备固定至用户的耳朵。

26. 如权利要求24所述的发声设备,其中,所述功率采集电路被配置成转换来自两种或更多种类型的功率波的能量。

27. 如权利要求24所述的发声设备,其中,所述功率采集电路包括整流器和功率转换器。

将发声设备的导线用作用于接收无线传递的功率的天线的系统、方法和设备

技术领域

[0001] 所公开的实施例总体上涉及无线功率传输系统中的天线。具体地，所公开的实施例涉及使发声设备中存在的导线改变用途以作为用于接收无线传递的功率的天线（使得这些被改变用途的导线然后作为天线进行操作，同时仍执行其最初的预期功能，如输送电信号和/或将发声设备固定至用户的耳朵）。

背景技术

[0002] 如膝上型计算机、移动电话、平板计算机和其他电子设备等便携式电子设备需要对功率储存部件（例如，电池）频繁充电以进行操作。许多电子设备每天需要充电一次或多次。通常，对电子设备进行充电需要使用有线充电电缆将电子设备手动连接至插座或其他电源。在一些情况下，从相关联的电子设备移除功率储存部件（例如，电池）并将其插入到充电设备中进行充电。这种充电的效率很低，因为通常需要用户随身携带多条充电电缆和/或其他充电设备，并且需要用户定位适当的电源（例如，壁装插座）以对其电子设备进行充电。此外，传统充电技术可能使用户无法在设备充电的同时使用设备，和/或需要用户待在其电子设备或其他充电设备所连接的壁装插座或其他电源旁边。

[0003] 为消费类设备构建无线充电系统通常需要在消费类设备中添加接收无线传递的功率的复杂且往往昂贵的天线部件。而且，这些消费类设备中的许多设备很小、很紧凑和/或没有足够的空间来容纳所添加的天线部件。如此，期望提供一种解决上述缺点的无线充电系统。

发明内容

[0004] 因此，需要用于对电子设备进行无线充电的方法、装置和系统，并且需要以具有成本效益的方式构建这种系统。如此，根据本文所述的实施例中的一些实施例使电子设备和/或发声设备的现有部件（例如，来自耳机、助听器或听筒的导线）改变用途有助于在构建更有效的无线充电系统的同时降低成本。在某些情况下，利用现有部件会降低无线功率接收器的成本，能够实现对更小且更紧凑的无线功率接收器的开发并且对用户更方便。示例包括但不限于耳机、助听器和听筒的许多耳接口设备（本文中也称为发声设备、声音输送设备和声音生成设备）在其结构中具有传导导线。这些现有传导导线可以用作如无线通信（例如，Wi-Fi、蓝牙和GSM）和无线充电（例如，远程、中程和近场充电系统）等各种无线应用的接收天线。作为一个示例，对电子设备（例如，移动电话）进行无线充电的方法可以包括使耦接至电子设备的发声设备的一条或多条导线（例如，耳机的一部分的导线之一）改变用途以接收功率波，并且来自那些功率波的能量随后被采集并通过功率转换电路转换成用于对电子设备进行供电或充电的可用电力。

[0005] 在一些实施例中，现有导线通过匹配网络（例如，被配置成使信号反射最小化的阻抗匹配网络）和可选的隔离滤波器或电路连接至功率转换电路（或适用于如接收Wi-Fi、蓝

牙或GSM信号等特定应用的其他电路或集成电路)。例如,如果现有导线的用途不是输送发声设备的信号,则可能不需要隔离滤波器。作为另一个示例,如果现有导线的用途是输送要由扬声器转换成声音的电信号,则可以利用隔离滤波器来将接收到的功率波(或其他类型的信号,这取决于所接收的信号的类型)与旨在用于扬声器的电信号隔离。

[0006] 发声设备中的现有导线或导体可能具有许多不同的长度。然而,根据下文更详细描述的一些实施例,利用基于期望频率的适当匹配网络,这些导线可以被调整成接收一个或多个期望频率的信号和/或功率。例如,在具有耦接至音量/麦克风控制件的两个听筒的耳机中,偶极子天线由将所述两个听筒连接到耳机的音量/麦克风控制部件的(多条)导线形成。在一些实施例中,匹配电路和/或功率转换电路(其还可以包括匹配电路)定位在音量/麦克风控制部件的内部。

[0007] 本发明的一些实施例涉及一种无线功率接收器。所述无线功率接收器包括发声设备(例如,耳机、助听器、听筒、耳蜗植入物或其他植入物)的至少一条导线和功率采集电路。所述至少一条导线被配置成向用户输送声音信号或将所述发声设备的至少一部分固定至所述用户。所述至少一条导线的用途还被设定成执行附加功能(除了其最初的预期功能之外),如执行接收用于对发声设备进行供电的功率波的附加功能。所述功率采集电路耦接至所述至少一条导线和电子设备的电源(例如,可充电电池)。所述功率采集电路被配置成将接收到的功率波转换成可用能量并向所述电子设备的所述电源提供所述可用能量。这允许将同一条导线再用于功率接收(同时仍执行其最初的预期功能),由此减少对附加天线的需要、降低成本,同时保持设备的大小。

[0008] 在一些实施例中,所述至少一条导线包括所述发声设备的外部导线。在一些实施例中,所述至少一条导线包括被适配成接收功率波的导电屏蔽,并且其中,所述功率采集电路被配置成经由所述导电屏蔽接收所述功率波。在一些实施例中,所述发声设备进一步包括耦接至所述至少一条导线的扬声器,其中,所述至少一条导线被配置成向所述扬声器传输所述电信号以供转换成声音。在一些实施例中,所述发声设备是耳机;耳塞;一副耳机;一副耳塞;一个或多个听筒;或助听器。在一些实施例中,所述电子设备是移动电话;平板计算机;膝上型计算机;手持式电子设备;或便携式电子设备。在一些实施例中,所述发声设备经由耳机插孔耦接至所述电子设备。在一些实施例中,所述功率采集电路被配置成转换来自两种或更多种类型的功率波的能量。在一些实施例中,所述功率采集电路包括整流器和功率转换器。在一些实施例中,所述功率采集电路是集成无线功率接收电路的部件。在一些实施例中,所述集成无线功率接收电路包括控制器,所述控制器被配置成管理所述集成无线功率接收电路进行的功率转换。在一些实施例中,所述集成无线功率接收电路包括匹配电路,所述匹配电路被适配成匹配所述至少一条导线的频率。在一些实施例中,所述集成无线功率接收电路被配置成将所述功率波与沿着所述至少一条导线行进的其他电信号隔离。

[0009] 一些实施例提供了一种将发声设备的至少一条导线用作用于接收无线传递的功率的天线的方法。所述至少一条导线耦接至功率采集电路,所述功率采集电路进而耦接至不同于所述发声设备的电子设备的电源。初始地,在所述发声设备的操作期间使用所述至少一条导线。所述至少一条导线还接收功率波。然后,所述功率采集电路将所述功率波(或从中提取的能量)转换成可用电力,所述可用电力被提供给所述电子设备的所述电源。例如,所述至少一条导线与所述发声设备的扬声器耦接,并且在操作中使用所述至少一条导线包

括经由所述至少一条导线向所述扬声器传输电信号以供转换成声音。

[0010] 在一些实施例中,所述功率波是射频信号,所述射频信号被发射成在所述发声设备附近产生相长干涉。在一些实施例中,所述一个或多个功率波的频率为915MHz、2.4GHz或5.8GHz。在一些实施例中,所述功率波是从远场功率发射器接收到的。在一些实施例中,所述功率波是从近场功率发射器接收到的。在一些实施例中,接收所述功率波包括将所述至少一条导线用作单极子天线。在一些实施例中,所述至少一条导线包括两条导线,并且接收所述一个或多个功率波包括将所述两条导线用作偶极子天线。在一些实施例中,在所述发声设备的操作中使用所述至少一条导线包括利用所述至少一条导线来将所述发声设备固定至用户的耳朵。

[0011] 一些实施例提供了一种被配置成接收无线传递的功率的发声设备。所述发声设备包括扬声器、功率采集电路、耦接至所述扬声器和所述功率采集电路的至少一条导线。所述至少一条导线被配置成向所述扬声器输送电信号以供转换成可听声音,并且作为天线进行操作以接收功率波。所述发声设备还包括电源,所述电源耦接至所述至少一个功率采集电路并且被配置成向所述发声设备声音提供功率。所述功率采集电路被配置成将接收到的功率波与所述电信号隔离,将经隔离的功率波转换成可用电力并向所述电源提供所述可用电力。

[0012] 在一些实施例中,所述至少一条导线被进一步配置成将所述发声设备固定至用户的耳朵。在一些实施例中,所述功率采集电路被配置成转换来自两种或更多种类型的功率波的能量。在一些实施例中,所述功率采集电路包括整流器和功率转换器。

[0013] 在另一方面,一些实施例包括一种具有用于执行本文所述方法的装置的无线功率接收器。在另一方面,一些实施例包括一种具有用于执行本文所述方法的装置的无线功率传输系统。

[0014] 因此,提供了具有用于通过使发声设备的一条或多条导线改变用途以充当接收天线来将功率(和/或数据)无线输送至电子设备的方法的设备、电路和系统;由此增加了这种系统和设备的有效性、效率和用户满意度。这种方法可以补充或替代用于向电子设备输送功率的传统方法。

[0015] 注意,上述各实施例可以与本文描述的任何其他实施例组合。说明书中描述的特征和优点并非都是包含性的,并且特别地,基于附图、说明书和权利要求,许多附加特征和优点对于本领域普通技术人员将是显而易见的。此外,应当注意,说明书中使用的语言主要是出于可读性和指导性目的而选择的,并且可能不是为了界定或限制本发明的主题而选择的。

附图说明

[0016] 为了可以更详细地理解本公开,可以通过参考各种实施例的特征来获得更具体的描述,在附图中图示了所述特征中的一些特征。然而,附图仅图示了本公开的相关特征,并且因此不应被认为是限制性的,因为所述描述可承认其他有效特征。

[0017] 图1是图示了根据一些实施例的无线功率传输系统的代表性部件的框图。

[0018] 图2A和图2B是图示了根据一些实施例的包括已经改变用途以充当接收天线的导线的代表性发声设备的框图。

[0019] 图3A和图3B是图示了根据一些实施例的图2B的代表性发声设备的操作的框图。

[0020] 根据惯例,附图中图示的各种特征可能未按比例绘制。因此,为了清楚起见,可以任意地增大或减小各种特征的尺寸。另外,附图中的一些附图可能未描绘给定系统、方法或设备的所有部件。最后,在整个说明书和附图中,类似的附图标记可以用于表示类似的特征。

具体实施方式

[0021] 为了提供对附图中图示的示例实施例的透彻理解,本文描述了大量细节。然而,可以在没有所述具体细节中的许多具体细节的情况下实践一些实施例,并且权利要求的范围仅由在权利要求中具体叙述的那些特征和方面限制。此外,未详尽地描述已知的过程、部件和材料,以免不必要的模糊本文所述实施例的相关方面。

[0022] 为了简洁起见,以下详细说明描述了涉及包括用于传输信号(例如,助听器设备中的音频信号)的导线的电子设备的实施例,其中,所述导线被改变用途以还从功率波(本文也被可互换地称为功率信号、功率波或功率传输波)中采集能量。使现有导线改变用途以提供附加功率采集功能消除了对用于接收功率波的单独天线的需要。如本文所使用的,导线的“改变用途(repurposing)”是指将导线用于附加用途,即,除了其预期用途(例如,其预期用途是传输发声设备的信号)之外的用途。

[0023] 图1图示了根据一些实施例的示例无线功率传输系统100的部件。无线功率传输系统100包括例如发射器102(例如发射器102a、102b、...、102n)和被配置成接收无线功率的设备。被配置成接收无线功率的设备可以包括发声设备150(例如,助听器或头戴式设备或耳机),所述发声设备具有被改变用途以还作为接收天线进行操作的导线152(具有发声设备150的现有功能)以及用于处理经由被改变用途的导线152接收到的信号(例如,接收到的RF功率波)的功率采集电路120。被配置成接收无线功率的设备还可选地包括耦接至电子设备122的发声设备151,所述发声设备151具有被改变用途以作为接收天线进行操作的导线157。在一些实施例中,发声设备151与电子设备122耦接,所述电子设备包括用于处理经由被改变用途的导线157接收到的功率波的功率采集电路120-a。在一些实施例中,功率采集电路120(或其部件)包括在发声设备151中,而在其他实施例中,功率采集电路120的部件分散于发声设备151和电子设备122中。在一些实施例中,无线功率传输系统100包括多个包括相应功率采集电路120的设备。在一些实施例中,无线功率接收器包括能够接收无线功率的设备,如包括功率采集电路120的发声设备150或与单独的电子设备122耦接的发声设备151(这些设备中的每个都可以包括功率采集电路120-a、120-b的部件)。

[0024] 示例发射器102(例如,发射器102a)包括例如一个或多个处理器104、存储器106、一个或多个天线阵列110(优选地多个天线)、一个或多个通信部件112和/或一个或多个发射器传感器114。在一些实施例中,这些部件通过通信总线108互连。对发射器102的这些部件的引用涵盖其中包括这些部件(及其组合)中的每个部件中的一个或多于一个部件的实施例。

[0025] 在一些实施例中,存储器106存储一个或多个程序(例如,指令集)和/或数据结构,所述程序和/或数据结构在本文中统称为“模块”。在一些实施例中,存储器106或存储器106的非暂态计算机可读存储介质存储以下程序、模块和数据结构或其子集或超集:

[0026] • 从具有功率采集电路120的设备接收到的(例如,经由通信信号118a接收到的)信息;

[0027] • 从发射器传感器114接收到的信息;

[0028] • 调节一个或多个发射器102发射的一个或多个功率波的自适应袋形成模块(adaptive pocket-forming module);和/或

[0029] • 发射通信信号118以检测具有功率采集电路120的设备(例如,定位在所述一个或多个发射器102的发射场内的设备)和/或与所述设备通信的信标发射模块。

[0030] 上述模块(例如,包括指令集的数据结构和/或程序)无需实施为单独的软件程序、过程或模块,并且因此,在各实施例中,可以组合或以其他方式重新布置这些模块的各个子集。在一些实施例中,存储器106存储上述模块的子集。在一些实施例中,通信连接到发射器102中的每个发射器(或其通信部件,如发射器102a的通信部件112)的外部映射存储器(未图示)存储一个或多个上述模块。此外,存储器106和/或外部映射存储器可以存储上文未描述的附加模块。在一些实施例中,在存储器106或存储器106的非暂态计算机可读存储介质中存储的模块提供用于实施下文描述的方法中的相应操作的指令。在一些实施例中,这些模块中的一些或全部模块可以用包含模块功能中的部分或全部模块功能的专用硬件电路来实施。上述元件中的一个或多个元件可以由(多个)处理器104中的一个或多个处理器执行。在一些实施例中,关于存储器106描述的模块中的一个或多个模块在通信耦接至一个或多个发射器102的服务器(未图示)的存储器上实施和/或通过电子设备122的存储器和/或与功率采集电路120相关联的存储器实施。

[0031] 在一些实施例中,单个处理器104(例如,发射器102a的处理器104)执行用于控制多个发射器102(例如,发射器102b、...、102n)的软件模块。在一些实施例中,单个发射器102(例如,发射器102a)包括多个处理器104,如一个或多个发射器处理器(被配置成例如控制通过天线阵列110进行的波116的发射)、一个或多个通信部件处理器(被配置成例如控制通信部件112发送的通信和/或经由通信部件112接收通信)和/或一个或多个传感器处理器(被配置成例如控制发射器传感器114的操作和/或从发射器传感器114接收输出)。

[0032] 功率采集电路120(例如,与电子设备122相关联的功率采集电路120-a或与发声设备150耦接的功率采集电路120)接收发射器102发射的功率波116和/或通信118(例如,118a和118b)。在一些实施例中,功率采集电路120包括:一个或多个天线,所述一个或多个天线包括由发声设备的被改变用途的导线(例如,被改变用途以作为发声设备151的接收天线的导线157)构成的至少一个天线;以及可选地一个或多个接收器传感器。在一些实施例中,功率采集电路120包括以下各项中的一项或多项:功率转换电路126(在本文中还被可互换地称为功率转换器126)、信号隔离电路123和频率匹配电路125。在一些实施例中,功率采集电路120的各个部件定位在两个或更多个不同设备内(例如,一些部件定位在发声设备151内,而其他部件定位在电子设备122内)。对功率采集电路120的这些部件的引用涵盖其中包括这些部件(及其组合)中的每个部件中的一个或多于一个部件的实施例。功率采集电路120将来自接收到的波116(例如,功率波)的能量转换成电能以对电子设备(例如,电子设备122或发声设备150)进行供电和/或充电。例如,功率转换电路126用于将从功率波116中捕获到的能量转换成可用于对电子设备进行供电和/或充电的交流(AC)电或直流(DC)电。功率转换电路126的非限制性示例包括整流器、整流电路、电压调节器以及其他合适的电路和设

备。

[0033] 在一些实施例中,可选的频率匹配电路125包括固定宽带匹配电路,所述固定宽带匹配电路针对有限的定向/应用(例如,远场和近场应用)调整特定的被改变用途的导线(例如,152或157)天线的性能和/或匹配。在一些实施例中,匹配电路125包括针对更宽的应用和定向集合(例如,实时地)调整匹配的自适应匹配芯片和/或可重新配置的匹配电路(例如,使用变容二极管)。在一些实施例中,这种电路连接至监测接收到的功率的反馈回路(例如,反馈回路通过无线信道(例如,蓝牙或低功耗蓝牙(BLE)形成于一个或多个发射器102与接收器之间)以控制功率传送效率。在一些实施例中,所述一个或多个发射器和所述接收器通过反馈回路来交换数据以调整发射器(例如,调整用于向接收器发射功率波的特性)和接收器(例如,如果接收器接收到的功率小于阈值水平,则自适应/可重新配置的电路发生变化,直到接收到的功率达到阈值水平为止)。

[0034] 在一些实施例中,在接收到功率波116和/或从能量集合或袋中采集到能量之后,功率采集电路120的电路(例如,集成电路、放大器、整流器和/或电压调节器)将功率波(例如,射频电磁辐射)的能量转换成可用功率(例如,电力),该可用功率直接对电子设备122或发声设备150进行供电和/或被储存至电池130或电池131。在一些实施例中,功率转换电路126的整流电路将电能从AC转变为DC,以供电子设备122使用。在一些实施例中,包括在功率转换电路126内的电压调节电路根据电池130或131的需要来增大或减小电能的电压。在一些实施例中,使用功率转换电路126的继电器向电池130或131输送电能。

[0035] 在一些实施例中,功率采集电路120是发声设备的部件(所述发声设备可以或可以不耦接至电子设备),信号处理电路是电子设备的部件(例如,功率采集电路120-a是电子设备122的部件),或者功率采集电路120可以分散于电子设备和发声设备中。在一些实施例中,电子设备122从多个发射器102获得功率(在其他实施例中,每个发射器可以被指派成向具有被改变用途的导线天线的特定电子设备或发声设备发射无线功率)。在一些实施例中,无线功率传输系统100包括多个电子设备122和发声设备150(并且还可以包括与发声设备151耦接的电子设备),所述多个电子设备和发声设备各自具有用于将来自发射器102的功率波采集为用于对电子设备122进行充电的可用功率的至少一个相应功率采集电路120。

[0036] 在一些实施例中,一个或多个发射器生成功率波以在目标位置处形成能量袋并且基于感测到的数据调节功率波生成以向接收器(以及与其相关联的设备)提供安全、可靠且高效的无线传递的功率。在一些实施例中,可以通过将所发射的功率波汇集到所述一个或多个发射器的发射场中来形成受控的“能量袋”(例如,可得功率由于功率波的相长干涉而很高或集中的区域)和/或零空间(例如,可得功率由于功率波的相消干涉而很低或不存在的区域)。在一些实施例中,由于所发射功率波的汇集而产生的相长干涉图案,在二维或三维场中的一个或多个位置处形成能量袋。来自所发射功率波的能量可以由所述一个或多个位置处的接收器采集(即,接收并转换成可用功率)。

[0037] 在一些情况下,当两个或更多个功率波116彼此同相并汇集成组合波使得组合波的振幅大于功率波中的单个功率波的振幅时发生功率波的相长干涉。例如,从多个天线到达某个位置的正弦波形的正峰值和负峰值“加在一起”以产生更大的正峰值和负峰值。在一些实施例中,能量袋在发生功率波的相长干涉的发射场中的某个位置处形成。

[0038] 在一些情况下,当两个或更多个功率波异相并汇集成组合波使得组合波的振幅小

于功率波中的单个功率波的振幅时发生功率波的相消干涉。例如,功率波“互相抵消”,由此减小集中在发射场中的某个位置处的能量的量。在一些实施例中,使用相消干涉在功率波汇集的发射场内的某个位置处生成可忽略量的能量或“零”(null)。

[0039] 在一些实施例中,例如通过将功率波发射调节成达到所述一个或多个发射器发射的功率波中的至少一些功率波的目标功率水平来执行自适应袋形成。例如,用于自适应袋形成的系统包括传感器。在一些实施例中,当传感器在能量袋、功率波中的一个或多个功率波或发射器的预定距离(例如,1至5英尺范围内的距离)内检测到如敏感对象(例如,人、动物、对功率波敏感的设备等)等对象时,则所述一个或多个发射器中的相应发射器调节所发射功率波的一个或多个特性。所述一个或多个特性的非限制性示例包括:所述一个或多个发射器的一个或多个天线用来发射功率波的频率、振幅、轨迹、相位和其他特性。作为一个示例,响应于接收到指示应当调节由所述一个或多个发射器中的相应发射器进行的功率波发射的信息(例如,传感器在相应目标位置的预定距离内感测到敏感对象),自适应袋形成过程相应地调节所述一个或多个特性。

[0040] 在一些实施例中,调节所述一个或多个特性包括通过调节在目标位置处汇集的一个或多个所发射功率波来降低某个位置处的当前生成的功率水平。在一些实施例中,降低当前生成的功率水平包括发射与至少一个其他所发射功率波产生相消干扰的功率波。例如,以相对于至少一个其他功率波的第二相位偏移的第一相位发射功率波,以与所述至少一个其他功率波相消干涉,从而减小或消除目标位置处的当前生成的功率水平。

[0041] 在一些实施例中,调节所述一个或多个特性包括增大所发射功率波中的一些功率波的功率水平,以确保接收器(例如,具有功率采集电路120)接收到足以对与接收器相关联的电子设备的功率储存部件进行快速充电的足够能量。

[0042] 在一些实施例中,对对象进行“标记”(例如,对象的标识符与标志相关联地存储在存储器中),以指示检测到的对象是敏感对象。响应于在目标位置的预定距离内检测到特定对象,确定所述特定对象是否是敏感对象。在一些实施例中,这种确定包括在存储器中执行查找,以检查特定对象先前是否已经被标记为并因此被认为是敏感对象。响应于确定特定对象是敏感对象,相应地调节用于发射功率波的所述一个或多个特性。

[0043] 在一些实施例中,感测敏感对象包括使用来自一个或多个传感器的一系列传感器读数来确定对象在所述一个或多个发射器的发射场内的运动。在一些实施例中,使用来自一个或多个传感器的传感器输出来检测对象在能量袋或用于形成能量袋的功率波的预定距离内接近的运动。响应于确定敏感对象正在接近(例如,朝着能量袋移动和/或在能量袋的预定距离内移动),能量袋位置处的当前生成的功率水平降低。在一些实施例中,所述一个或多个传感器包括位于所述一个或多个发射器、接收器内部的传感器和/或位于所述一个或多个发射器和接收器外部的传感器,并且可以包括热成像传感器、光学传感器、雷达传感器和能够检测发射场内的对象的其他类型的传感器。

[0044] 尽管本文中的一些实施例包括使用基于RF的波发射技术作为主要示例,但是应当理解,可以采用的无线充电技术不限于基于RF的技术和发射技术。相反,应当理解,可以利用附加的或可替代的无线充电技术,包括用于无线发射能量使得接收器能够将所发射能量转换成电能的任何适当的技术或方法。这种技术或方法可以发射各种形式的无线发射的能量,包括以下非限制性示例:超声、微波、激光、红外线或其他形式的电磁能量。

[0045] 在一些实施例中,所述一个或多个发射器102调节功率波116的一个或多个特性(例如,相位、增益、方向和/或频率)。例如,发射器102(例如,发射器102a)选择天线阵列110的一个或多个天线元件的子集,以启动功率波116的发射、停止功率波116的发射和/或调节用于发射功率波116的一个或多个特性。在一些实施例中,所述一个或多个发射器102将功率波116调节成使得功率波116的轨迹汇集在发射场内的预定位置(例如,空间中的位置或区域)处,从而产生受控的相长或相消干涉图案。

[0046] 在一些实施例中,所述一个或多个发射器102的相应天线阵列110可以包括被配置成将功率波116发射到所述一个或多个发射器102的相应发射场中的一组一个或多个天线。相应发射器102的集成电路(未图示)(如控制器电路和/或波形发生器)可以控制天线的行为。例如,基于经由通信信号118从接收器接收到的信息,控制器电路可以确定用于发射将有效地向功率采集电路120和电子设备122提供功率的功率波116的一组一个或多个特性或波形特性(例如,振幅、频率、轨迹、相位以及其他特性)。控制器电路还可以从天线阵列110中识别将有效发射功率波116的天线子集。作为另一个示例,耦接至处理器104的相应发射器102的波形发生器电路可以转换能量并生成具有控制器识别的波形特性的功率波116,并且然后将功率波提供给天线阵列110以供发射。

[0047] 在一些实施例中,所述一个或多个发射器102发射产生两个或更多个离散发射场(例如,重叠和/或非重叠的离散发射场)的功率波116。在一些实施例中,第一发射场由第一发射器(例如,发射器102a)的第一处理器104管理,并且第二发射场由第二发射器(例如,发射器102b)的第二处理器104管理。在一些实施例中,所述两个或更多个离散发射场(例如,重叠和/或非重叠的)由发射器处理器104作为单个发射场进行管理。

[0048] 在一些实施例中,通信部件112经由有线和/或无线通信连接将通信信号118发送到功率采集电路120。在一些实施例中,通信部件112生成用于对功率采集电路120进行三角测量的通信信号118。在一些实施例中,通信信号118用于在发射器102与功率采集电路120之间输送信息(例如,以调节用于发射功率波116的一个或多个特性)。在一些实施例中,通信信号118包括与状态、效率、用户数据、功耗、计费、地理位置相关的信息和其他类型的信息。

[0049] 在一些实施例中,通信部件112(例如,发射器102a的通信部件112)包括用于与功率采集电路120和/或其他发射器102(例如,发射器102b至102n)通信的通信部件天线。在一些实施例中,这些通信信号118表示发射器102发射的信号的不同信道,所述信道独立于用于发射功率波116的信号的信道。

[0050] 在一些实施例中,功率采集电路120包括接收器侧通信部件(未图示),所述接收器侧通信部件被配置成通过由接收器侧通信部件生成的相应通信信号118与发射器102中的一个或多个发射器传送各种类型的数据。所述数据可以包括:功率采集电路120或与其相关联的设备(例如,发声设备150、发声设备151和/或电子设备122)的位置指示符;功率采集电路120或与其相关联的设备(例如,发声设备150、发声设备151和/或电子设备122)的功率状态;功率采集电路120或与其相关联的设备(例如,发声设备150、发声设备151和/或电子设备122)的状态信息;功率采集电路120或与其相关联的设备(例如,发声设备150、发声设备151和/或电子设备122)的状态信息;关于功率波116的发射或接收的状态信息;和/或能量袋的状态信息。换言之,功率采集电路120可以经由通信信号118向发射器102提供关于功率

传输系统100的当前操作的数据,所述数据包括:识别功率采集电路120或与其相关联的设备(例如,发声设备150、发声设备151和/或电子设备122)的当前位置的信息、功率采集电路120接收到的能量的量和与功率采集电路120相关联的设备(例如,发声设备150、发声设备151和/或电子设备122)接收到和/或使用的功率的量,以及包含其他类型信息的其他可能数据点。在一些实施例中,功率采集电路120或与其相关联的设备发送的通信信号118可以包括例如用于警告发射器102功率采集电路120或与其关联的设备已进入或即将进入发射场的数据,指示接收到的功率波116的有效性和/或提供所述一个或多个发射器102可以用来调节功率波116的发射的经更新的特性或发射参数。

[0051] 在一些实施例中,特定发声设备(例如,150或151)的导线还可以被改变用途(在继续执行其原始功能(如在耳机中输送声音数据或信号或者执行助听器的固定功能)的同时)以充当上文讨论的通信和控制信号118的接收或发射天线。例如,导线152或157可以被改变用途以在功率采集电路120与发射器102之间发送和/或接收数据分组。

[0052] 在一些实施例中,发射器传感器114和/或接收器传感器(其可以是功率采集电路120的部件)检测和/或识别电子设备122、发声设备150或151、功率采集电路120、发射器102和/或发射场的状况。在一些实施例中,发射器传感器114和/或接收器传感器生成的数据由发射器102用于确定对用于发射功率波116的一个或多个特性的适当调节。发射器102接收到的来自发射器传感器114和/或接收器传感器的数据包括例如原始传感器数据和/或由处理器104(如传感器处理器)处理的传感器数据。经处理的传感器数据包括例如基于传感器数据输出的确定。在一些实施例中,还使用从功率采集电路120和发射器102外部的传感器接收到的传感器数据(如热成像数据、来自光学传感器的信息等)。

[0053] 在一些实施例中,接收器传感器包括陀螺仪,所述陀螺仪提供如定向数据(例如,三轴定向数据)等原始数据,并且处理此原始数据可以包括使用定向数据确定功率采集电路120和/或与其相关联的设备的位置。接收器传感器还可以包括一个或多个红外传感器(例如,输出热成像信息的红外传感器),并且处理此红外传感器数据包括基于热成像信息识别人(例如,指示人的存在和/或指示人的身份)或其他敏感对象。在一些实施例中,接收器传感器可以进一步或可替代地包括加速度计,所述加速度计向功率采集电路120和/或与其相关联的设备提供定向数据(接收到的定向信息可以用于确定电子设备122和/或发声设备150或151平放在桌子上、处于运动状态和/或处于使用状态)。

[0054] 发射器传感器114和/或接收器传感器的非限制性示例包括例如红外传感器、热电传感器、超声传感器、激光传感器、光学传感器、多普勒传感器、陀螺仪、加速度计、微波传感器、毫米传感器、RF驻波传感器、谐振LC传感器、电容式传感器和/或电感式传感器。在一些实施例中,用于发射器传感器114和/或接收器传感器的技术包括二进制传感器,所述二进制传感器获取如人或其他敏感对象的位置等立体传感器数据。

[0055] 在一些实施例中,发射器传感器114和/或接收器传感器被配置用于人类识别(例如,能够区分人和如家具等其他对象)。启用人类识别的传感器输出的传感器数据的示例包括:体温数据、红外测距仪数据、运动数据、活动识别数据、轮廓检测和识别数据、手势数据、心率数据、便携式设备数据和可穿戴设备数据(例如,生物计量读数和输出、加速度计数据)。

[0056] 在一些实施例中,发射器102调节用于发射功率波116的一个或多个特性,以确保

符合人类受试者的电磁场(EMF)暴露保护标准。最大暴露极限由关于功率密度极限和电场极限(以及磁场极限)的美国和欧洲标准限定。所述极限包括例如联邦通信委员会(Federal Communications Commission, FCC)确定的针对最大许可暴露(MPE)的极限,以及欧洲监管机构确定的针对辐射暴露的极限。FCC确定的针对MPE的极限编纂于47CFR§1.1310处。对于微波范围内的电磁场(EMF)频率,功率密度可以用于表示暴露强度。功率密度定义为单位面积的功率。例如,功率密度通常可以表示为瓦每平方米(W/m²)、毫瓦每平方厘米(mW/cm²)或微瓦每平方厘米(μW/cm²)。在一些实施例中,发射器传感器114和/或接收器传感器的输出由发射器102用于检测人或其他敏感对象是否进入功率发射区域(例如,发射器102、发射器102产生的功率波和/或能量袋的预定距离内的位置)。在一些实施例中,响应于检测到人或其他敏感对象已经进入功率发射区域,发射器102(例如,通过停止功率波发射、减少功率波发射和/或调节功率波的一个或多个特性来)调节一个或多个功率波116。在一些实施例中,响应于检测到人或其他敏感对象已经进入功率发射区域,发射器102(例如,通过向作为发射器102的部件的扬声器或向远离发射器102的警报设备发送信号)激活警报。在一些实施例中,响应于检测到人或其他敏感对象已经进入功率发射区域,发射器102向系统日志或管理计算设备发送数字消息。

[0057] 在一些实施例中,天线阵列110包括共同形成天线阵列的多个天线元件(例如,可配置的“瓦片(tile)”)。天线阵列110生成例如RF功率波、超声波功率波、红外功率波和/或磁共振功率波。在一些实施例中,(例如,单个发射器(如发射器102a)和/或多个发射器(如发射器102a、102b、...、102n)的)天线阵列110的天线发射在限定位置(例如,与功率采集电路120的检测到的位置相对应的位置)处相交的两个或更多个功率波,由此在限定位置处形成能量袋。

[0058] 在一些实施例中,发射器102将第一任务分配给天线阵列110的天线元件的第一子集,将第二任务分配给天线阵列110的天线元件的第二子集,以此类推,使得天线阵列110的组成天线执行不同任务(例如,确定先前未检测到的功率采集电路120的位置和/或向一个或多个功率采集电路120发射功率波116)。作为一个示例,在具有十个天线的天线阵列110中,九个天线发射形成能量袋的功率波116,并且第十个天线与通信部件112配合操作,以识别发射场中的新接收器。在另一个示例中,具有十个天线元件的天线阵列110被分成两组,每组五个天线元件,所述两组中的每组向发射场中的两个不同功率采集电路120发射功率波116。

[0059] 现在转到图2A和图2B,图示了说明示例发声设备的框图。根据一些实施例这些示例发声设备包括已经改变用途以充当接收天线的导线。图2A图示了代表性发声设备150(例如,助听器),所述发声设备具有发声设备控制电路204(例如,用于控制发声设备150输送的信号)、功率采集电路120和导线152。根据一些实施例,功率采集电路120可选地包括:信号隔离电路123,所述信号隔离电路被配置成将经由被改变用途的导线152构成的天线接收到的信号与发声设备150输送的信号隔离;频率匹配电路125,所述频率匹配电路被配置成匹配经由被改变用途的导线152接收到的信号的频率;和/或功率转换电路126,所述功率转换电路被配置成将经由被改变用途的导线152接收到的功率转换为用于直接对发声设备150进行供电和/或用于对与发声设备150相关联的电池(例如,图1的电池130)进行充电的可用能量。

[0060] 在一些实施例中,导线152被适配成输送发声设备的信号(例如,将发声设备150接收到并放大的音频信号输送到用户耳朵中的扬声器)。在一些实施例中,功率转换电路126包括整流器和/或功率转换器,如上文参考图1所讨论的。在一些实施例中,功率转换电路126采集经由导线152接收到的功率,并将所述功率转换成发声设备150的可用能量。

[0061] 在一些实施例中,导线152是用于帮助将发声设备150固定至用户耳朵的导线,而不用于输送音频信号。以此方式,一些实施例能够使当前不用于输送电信号的导线改变用途以随后充当用于例如接收无线功率的接收天线。在一些实施例中,功率采集电路120耦接至导线152的导电屏蔽物并且被配置成从经由导电屏蔽物接收到的功率波中采集能量。

[0062] 同样如图2A所示,发声控制电路204耦接至功率采集电路120。这种耦接允许信号隔离电路123向发声电路204提供经隔离的音频数据和信号(即,与可能沿着同一被改变用途的导线152行进的功率波或由所述功率波得到的信号隔离),如参考图3A和图3B更详细描述的。

[0063] 图2B图示了代表性发声设备151(例如,耳机),所述发声设备经由(多条)导线210耦接至电子设备122并且具有发声设备控制电路204、功率采集电路120-b、听筒212和214以及将听筒212和214耦接至发声设备控制电路204的导线206和208。在一些实施例中,导线206和208将听筒212和214物理且通信地耦接至发声设备控制电路204。在一些实施例中,并且如上文参考图1所讨论的,功率采集电路120的部分可以包括在发声设备151和电子设备122中的任一个或两个中。在此示例中,发声设备151被图示为包括具有可选部件的功率采集电路120-b,并且电子设备122被图示为包括具有可选部件的功率采集电路120-a。

[0064] 图2B还显示,功率采集电路120-a和120-b各自可以可选地包括:信号隔离电路123-a、123-b,所述信号隔离电路被配置成将经由由被改变用途的(多条)导线(例如,导线206、208和210可以用作图1中所示的导线157)构成的天线接收到的信号与发声设备151输送的信号隔离;频率匹配电路125-a、125-b,所述频率匹配电路被配置成匹配经由被改变用途的导线157接收到的信号的频率;和/或功率转换电路126-a、126-b,所述功率转换电路被配置成将经由被改变用途的导线157接收到的功率转换成可用能量(例如,用于对电子设备122进行供电或对与其相关联的电池131进行充电)。例如,隔离电路123-a、123-b将要由(多个)听筒212和214转换成声音的信号与在(多条)导线206和208处接收到的功率波隔离。在一些实施例中,功率采集电路120-b耦接至(多条)导线206、208和/或210的导电屏蔽物并且被配置成从经由导电屏蔽物接收到的功率波中采集能量。在一些实施例中,功率采集电路120-a和/或120-b耦接至(多条)导线206、208和210中的一条或多条导线并且被配置成从经由那些导线接收到的功率波中采集能量。

[0065] 尽管在图2B中信号处理电路204被图示为位于发声设备控制电路204内,但是在一些实施例中,功率采集电路120-b定位在发声设备151内的不同位置处,和/或信号处理电路的部件分散于发声设备151和电子设备122中。例如,根据一些实施例,功率采集电路120-a包括功率转换电路126-a并与电子设备122的音频连接器(例如,耳机插孔)和设备122的电池131耦接,并且功率采集电路120-b包括信号隔离电路123-b和频率匹配电路125-b。以此方式,系统能够在发声设备151内隔离并执行匹配功能,并且能够在更靠近电池在电子设备122内所处的位置的地方执行功率转换功能(在一些实施例中,这还有助于减少由于重新定向功率而产生的额外功率损耗,并且还赋予设计者更多的控制以限制功率泄露)。

[0066] 在一些实施例中,听筒212和/或214包括扬声器,并且(多条)导线206和208中的一条或多条导线被适配成向(多个)扬声器传输信号。在一些实施例中,听筒212和/或214包括麦克风,并且(多条)导线206和208中的一条或多条导线被适配成传输来自麦克风的信号。在一些实施例中,发声设备控制电路204包括音频芯片组、音量控制电路、麦克风控制电路和/或扬声器控制电路。

[0067] 在一些实施例中,发声设备151经由音频端口或音频连接器(例如,耳机插孔)耦接至电子设备122。在一些实施例中,发声设备151经由由(多条)导线210构成的音频端口耦接至电子设备122。

[0068] 在一些实施例中,导线206、208和210中的一条或多条导线用导电屏蔽物(例如,金属屏蔽物)进行屏蔽。在一些实施例中,导线206、208和210中的一条或多条导线用绝缘屏蔽物(例如,橡胶或塑料屏蔽物)进行屏蔽。在各实施例中,导线206、208和210中的一条或多条导线(或导线的导电屏蔽物)被用作无线功率接收器(例如,其具有图1的功率采集电路120)的天线(例如,图1的被改变用途的导线157)。在一些实施例中,发声设备151的多条导线被用作(例如,同时被用作)天线。例如,导线206用于接收第一频率(例如,915MHz)的功率波,并且(多条)导线210中的一条或多条导线用于接收第二频率(例如,2.4GHz)的波。在一些实施例中,导线(例如,导线206)用于接收多个频率(例如,915MHz和2.4GHz)的波。

[0069] 在一些实施例中,导线206和208作为偶极子天线进行操作(即,被改变用途的导线157天线包括作为偶极子天线进行操作的导线206和208)。在这些实施例中,控制电路204(其可以是一副耳机上的音量控制单元)充当偶极子激励点,并且功率采集电路120-b用于将可用功率发送回相关联的电子设备(例如,设备122)。例如,根据一种示例实施方式,在900MHz下,当这两条导线形成偶极子天线时,可以从标准双导线耳机中观察到2.82dBi的远场增益。

[0070] 在一些实施例中,导线210可以作为以PCB接地为参考的单极子天线进行操作(即,被改变用途的导线157天线包括作为单极子天线进行操作的导线210)。在这些实施例中,相关联设备上的耳机插孔(例如,设备122的耳机插孔)充当单极子激励点,并且功率采集电路120-a用于将可用功率发送回相关联电子设备(例如,设备122)。作为示例,根据一种示例实施方式,当此导线用于形成单极子天线时,可以在900MHz下获得2.2dBi的远场增益。

[0071] 图3A和图3B是图示了根据实施例的图2B的代表性发声设备的预示性操作(prophetic operation)的框图。图3A图示了发声设备151从电子设备122接收音频数据302(例如,数字和/或模拟音频数据)。图3A还显示,可以(使用例如信号隔离电路123-b)将音频数据与沿着同一导线(例如,本文所讨论的被改变用途的导线之一)行进的其他信号隔离,并且然后发声设备151(例如,经由发声设备控制电路204)生成对应于音频数据302的音频信号304并将音频信号304通过被改变用途的导线244输送到听筒245。图3A还图示了听筒245产生对应于音频信号304的声音306。导线244是出于示例目的而图示的并且可以对应于图2B所示的导线206、208和210中的任何导线(及其组合,这取决于被改变用途的导线157天线被设计成如何进行操作)。

[0072] 图3B图示了发声设备151继续接收音频数据302并生成相应声音306。图3B还图示了在(多条)被改变用途的导线244处接收功率波308(例如,图1中的功率波116)以及从(多条)导线244输送到功率采集电路120-b的相应功率信号310。图3B还图示了对应于从发声设

备151传输到电子设备122的功率信号310的电力312的传输。在一些实施例(未图示)中,当发声设备151没有接收音频数据302和/或没有生成相应声音306时,发声设备151接收功率波308并将相应电力312传输到电子设备122。在一些实施例(未图示)中,发声设备151接收通信波并将相应通信信号传输到电子设备122。

[0073] 在一些实施例中,导线243用于将电力312输送到设备122的电源(例如,电池),使得可以使用电力312对电源进行充电。在一些实施例中,导线243输送电力和音频数据两者。

[0074] 根据以上参考附图描述的原理,现在转到某些示例实施例。

[0075] 在一方面,一些实施例包括一种使发声设备的至少一条导线(例如,图2A的发声设备150的导线152)改变用途以作为用于接收无线传递的功率的天线的方法。所述方法包括:(1)将发声设备的所述至少一条导线(例如,图2A的导线152,或者作为被改变用途的导线157天线进行操作的导线206和208)与功率转换电路(例如,图2A的功率转换电路126)耦接,其中,功率转换电路耦接至不同于发声设备的电子设备的电源(例如,图1的电子设备122的电池131);(2)通过所述至少一条导线接收一个或多个功率波(例如,图3B的功率波308);(3)通过功率转换电路将来自所述一个或多个功率波的能量转换成可用电力;以及(4)(例如,经由图2B的(多条)导线210)向电子设备的电源提供可用电力。例如,根据一些实施例,图2B中的导线206和208(在图1中作为导线157进行操作)两者都接收一个或多个功率波,功率采集电路(例如,120、120-a和/或120-b)将功率波转换成可用电力,并且(多条)导线210向电子设备122提供可用电力。在一些实施例中,电源属于发声设备,并且可用电力被提供给电源(例如,图1的发声设备150的电池130)。

[0076] 在一些实施例中,所述至少一条导线与发声设备的扬声器耦接;并且所述方法进一步包括:(1)经由所述至少一条导线向扬声器传输电信号;以及(2)通过扬声器将电信号转换成声音。例如,图2B中的导线206、208(作为导线157进行操作)与听筒212耦接,并且根据一些实施例,这些导线向听筒212、214输送电信号,并且听筒为用户将电信号转换成声音。在一些实施例中,传输与接收同时进行。

[0077] 在一些实施例中,所述一个或多个功率波(例如,图3B的功率波308)包括射频信号。在一些实施例中,所述一个或多个功率波的频率为915MHz、2.4GHz和/或5.8GHz。在一些实施例中,所述功率波是从远场功率发射器接收到的。在一些实施例中,所述功率波是从近场功率发射器接收到的。

[0078] 在一些实施例中,通过所述至少一条导线接收所述一个或多个功率波包括将所述至少一条导线用作单极子天线。例如,根据一些实施例,图2A中的导线152(或图2B中的导线210)被用作用于接收功率波(例如,图1的功率波116)的单极子天线。在一些实施例中,所述至少一条导线包括两条导线。在一些实施例中,接收所述一个或多个功率波包括将所述两条导线用作偶极子天线。例如,根据一些实施例,图2B中的导线206和208被用作用于接收功率波(例如,图1的功率波116)的偶极子天线。

[0079] 在一些实施例中,所述至少一条导线包括被适配成将发声设备固定至用户的导线。例如,根据一些实施例,图2A中的导线152用于将发声设备150固定至用户的耳朵。在这些实施例中,被改变用途的导线152之前不用于输送电信号,而现在被改变用途以还充当用于接收无线功率和/或数据信号的接收天线。

[0080] 在另一方面,一种无线功率接收器(例如,图1的包括功率采集电路120的发声设备

150或与设备122耦接的发声设备151(这些设备中的每个设备可以包括功率采集电路120-a、120-b的部件)包括:(1)发声设备(例如,图3A的发声设备151)的至少一条导线(例如,图3A的导线244),其中,所述至少一条导线由无线功率接收器用于接收功率波(例如,图3B的功率波308);以及(2)功率采集电路(例如,功率采集电路120)或功率转换电路(例如,功率转换电路126),所述功率采集电路或功率转换电路与(i)所述至少一条导线和(ii)不同于发声设备的电子设备(例如,图3A的电子设备122)的电源耦接,所述功率转换电路被配置成:(a)将来自接收到的功率波的能量转换成可用电力;以及(b)(例如,经由图3A的(多条)导线243)向电子设备的电源提供可用电力。在一些实施例中,所述至少一条导线是发声设备的外部导线。例如,图3A中的(多条)导线244是将控制电路204耦接至听筒245的外部导线。

[0081] 在一些实施例中,发声设备进一步包括耦接至所述至少一条导线的扬声器(例如,图3A的听筒245)。在一些实施例中,所述至少一条导线被适配成向扬声器传输电信号(例如,图3A的音频信号304),所述电信号要由扬声器转换成声音。

[0082] 在一些实施例中,无线功率接收器被适配成在所述至少一条导线向扬声器传输电信号时接收和转换功率波(例如,图3B的功率波308)。在一些实施例中,发声设备是耳机、耳塞、一副耳机、助听器和/或一副耳塞。在一些实施例中,发声设备包括可穿戴扬声器。

[0083] 在一些实施例中,电子设备是移动电话、平板计算机、膝上型计算机、手持电子设备和/或便携式电子设备。在一些实施例中,发声设备经由音频端口(例如,3.5mm耳机插孔)耦接至电子设备。

[0084] 在一些实施例中,功率波包括射频信号(例如,915MHz信号)。在一些实施例中,功率转换电路被配置成转换来自两种或更多种类型的功率波(例如,具有不同发射特性(如频率2.4GHz和5.8GHz)的功率波)的能量。在一些实施例中,所述两种或更多种类型包括强度不同的功率波,如在发声设备未被用户使用或穿戴时强度较高,而在发声设备被使用或佩戴时强度较低。可以使用自适应匹配电路针对这些操作模式优化系统;例如,当放置在人体附近时,这些导线天线的负载将显著改变,并且如此并且在一些实施例中,自适应匹配电路可以用于针对这种操作模式调整操作(例如,当导线放置在人体附近时)。在一些实施例中,功率转换电路包括整流器和功率转换器。在一些实施例中,功率转换电路是集成无线功率接收电路或信号处理电路(例如,附图所示的功率采集电路120、120-a、120-b)的部件。在一些实施例中,所述集成无线功率接收电路包括控制器,所述控制器被配置成管理所述集成无线功率接收电路进行的功率转换。在一些实施例中,集成无线功率接收电路包括被适配成匹配发声设备的频率匹配电路(例如,图1的匹配电路125)。在一些实施例中,集成无线功率接收电路包括被适配成匹配发声设备的阻抗的阻抗匹配电路(例如,图1的匹配电路125)。

[0085] 在一些实施例中,功率采集电路被配置成将功率波与沿着所述至少一条导线行进的其他电信号隔离或从所述其他电信号中过滤所述功率波。例如,图3B中的功率采集电路120-b包括用于将功率信号310与音频信号304隔离的隔离电路123-b。

[0086] 在一些实施例中,所述至少一条导线包括导电屏蔽,并且功率转换电路被配置成经由导电屏蔽接收功率波。在一些实施例中,所述至少一条导线包括封闭在非导电屏蔽中的导线。在一些实施例中,所述至少一条导线包括发声设备的悬挂式导线(例如,不用于输

送音频信号的导线)。

[0087] 在另一方面,一种用于无线功率传递的系统包括: (1) 无线功率发射器(例如,图1的发射器102a),所述无线功率发射器被配置成发射一个或多个功率波(例如,图1的波116);以及 (2) 远离无线功率发射器的无线功率接收器,所述无线功率接收器被配置成: (a) 经由发声设备的至少一条导线(例如,图2B的发声设备200的导线208)接收所述一个或多个功率波; (b) (例如,经由图2B的功率采集电路120)将来自接收到的功率波的能量转换成可用能量;以及 (c) 向电子设备(例如,图2B的电子设备122)的电源提供可用能量,所述电子设备耦接至发声设备。

[0088] 在一些实施例中,无线功率发射器可以被进一步配置成: (1) 确定发声设备是否处于使用状态(例如,基于发声设备的定向或位置、与人体的接近度或基于从发声设备或与其连接的如设备122等设备接收到的数据信号); (2) 根据确定发声设备处于使用状态发射具有第一特性的功率波;以及 (3) 根据确定发声设备处于使用状态发射具有第二特性的功率波。例如,功率发射器被配置成根据确定发声设备处于使用状态发射具有较低相对强度的功率信号,并且被配置成根据确定发声设备未处于使用状态发射具有较高相对强度的功率信号。在一些实施例中,发射器(例如,经由图1的信号118)从发声设备接收操作数据。例如,发声设备仅在操作时才发射特定信号,并且发射器使用所述信号的存在或不存在来确定发声设备是否处于使用状态。

[0089] 在一些实施例中,无线功率接收器被配置成接收并转换来自具有第一特性或第二特性的功率波的能量。例如,根据一些实施例,图2A中的功率采集电路120被配置成接收并转换具有多个强度和/或多个频率的功率信号。在一些实施例中,无线功率发射器被配置成基于发声设备的定向调节功率波的特性。例如,如果发声设备处于水平定向,则无线发射器确定发声设备未被用户使用,而如果发声设备处于竖直定向,则发射器确定发声设备处于使用状态。在一些实施例中,发射器(例如,经由图1的信号118)从发声设备接收定向数据。作为第二示例,天线在被使用时(由于靠近人体)会遇到可变负载,并且因此在一些实施例中,可以确定系统是否被使用。

[0090] 在一些替代性实施例中,被改变用途的导线被另外或可替代地用于从远程设备接收通信/数据信号。例如,现有导线用于(例如,使用蓝牙协议)接收点对点通信和/或(例如,使用WI-FI协议)接收宽带通信。在这种实施例中,如本领域的技术人员将理解的,图1的功率转换电路126被用于处理期望类型的通信信号的适当信号处理电路代替。作为示例,将头戴式设备耦接至智能电话的导线被改变用途,使得除了将来自智能电话的音频信号输送到头戴式设备中的扬声器之外,所述导线还被用作用于接收被处理并输送到智能电话的点对点通信(例如,以便呈现给用户)的天线。

[0091] 本发明的特征可以以计算机程序产品、使用计算机程序产品或在计算机程序产品的辅助下实施,所述计算机程序产品如其上/其中存储有可以将处理系统编程为执行本文呈现的特征中的任何特征的指令的(多个)存储介质或(多个)计算机可读存储介质。存储介质(例如,存储器106)可以包括但不限于高速随机存取存储器,如DRAM、SRAM、DDR RAM或其他随机存取固态存储器设备,并且可以包括非易失性存储器,如一个或多个磁盘存储设备、光盘存储设备、闪速存储器设备或其他非易失性固态存储设备。存储器106可选地包括远离(多个)CPU或(多个)处理器104定位的一个或多个存储设备。存储器106或可替代地存储器

106内的(多个)非易失性存储器设备包括非暂态计算机可读存储介质。

[0092] 存储在(多个)机器可读介质中的任何机器可读介质上的本发明的特征可以结合在软件和/或固件中,以控制处理系统的硬件(如与发射器102和/或功率采集电路120相关联的部件)并且使处理系统能够与利用本发明的结果的其他机制交互。这种软件或固件可以包括但不限于应用代码、设备驱动器、操作系统和执行环境/容器。

[0093] 本文中涉及的通信系统(例如,图1的通信部件112)可选地经由有线和/或无线通信连接进行通信。通信系统可选地通过无线通信与如因特网(也称为万维网(WWW))、内联网和/或无线网络(如蜂窝电话网络、无线局域网(LAN)和/或城域网(MAN))等网络以及其他设备通信。无线通信连接可选地使用多种通信标准、协议和技术中的任何一种,包括但不限于:射频(RF)、射频识别(RFID)、红外、雷达、声音、全球移动通信系统(GSM)、增强型数据GSM环境(EDGE)、高速下行链路分组接入(HSDPA)、高速上行链路分组接入(HSUPA)、演进-仅数据(EV-D0)、HSPA、HSPA+、双小区HSPA(DC-HSPDA)、长期演进(LTE)、近场通信(NFC)、ZigBee、宽带码分多址(W-CDMA)、码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、蓝牙、无线保真(Wi-Fi)(例如,IEEE 102.11a、IEEE 102.11ac、IEEE 102.11ax、IEEE 102.11b、IEEE 102.11g和/或IEEE 102.11n)、语音因特网协议(VoIP)、Wi-MAX、电子邮件协议(例如,因特网消息访问协议(IMAP)和/或邮局协议(POP))、即时消息(例如,可扩展消息与存在协议(XMPP)、针对即时信息和出席扩展的会话发起协议(SIMPLE)、即时消息和存在服务(IMPS))和/或短消息服务(SMS)或任何其他合适的通信协议,包括截至此文件的提交日期尚未开发的通信协议。

[0094] 应当理解,尽管本文可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅仅是用来将一个元件与另一个元件进行区分。

[0095] 本文所使用的术语仅出于描述特定实施例的目的,而不旨在限制权利要求。如在实施例描述和所附权利要求中所使用的,单数形式“一个/一种(a/an)”和“所述(the)”旨在也包括复数形式,除非上下文另有明确指示。还将理解的是,本文所使用的术语“和/或”是指并涵盖相关联列举项目中的一个或多个项目的任何和所有可能组合。将进一步理解的是,当在本说明书中使用时,术语“包括”和/或“包含”指定所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或它们的组的存在或添加。

[0096] 如本文所使用的,根据上下文,术语“如果”可以被解释为指“当……时”或“在……时”或“响应于确定……”或“根据确定……”或“响应于检测到……”所陈述的先决条件成立。类似地,根据上下文,短语“如果确定[所陈述的先决条件成立]”或“如果[所陈述的先决条件成立]”或“当[所陈述的先决条件成立]时”可以被解释为指“在确定……时”或“响应于确定……”或“根据确定……”或“在检测到……时”或“响应于检测到……”所陈述的先决条件成立。

[0097] 出于解释的目的,已经参考特定实施例进行了前述描述。然而,上文的说明性讨论并不旨在是详尽的或将权利要求限制于所公开的精确形式。鉴于以上教导,许多修改和变化是可能的。选择和描述所述实施例是为了最好地解释操作原理和实际应用,以便由此使能本领域的其他技术人员。

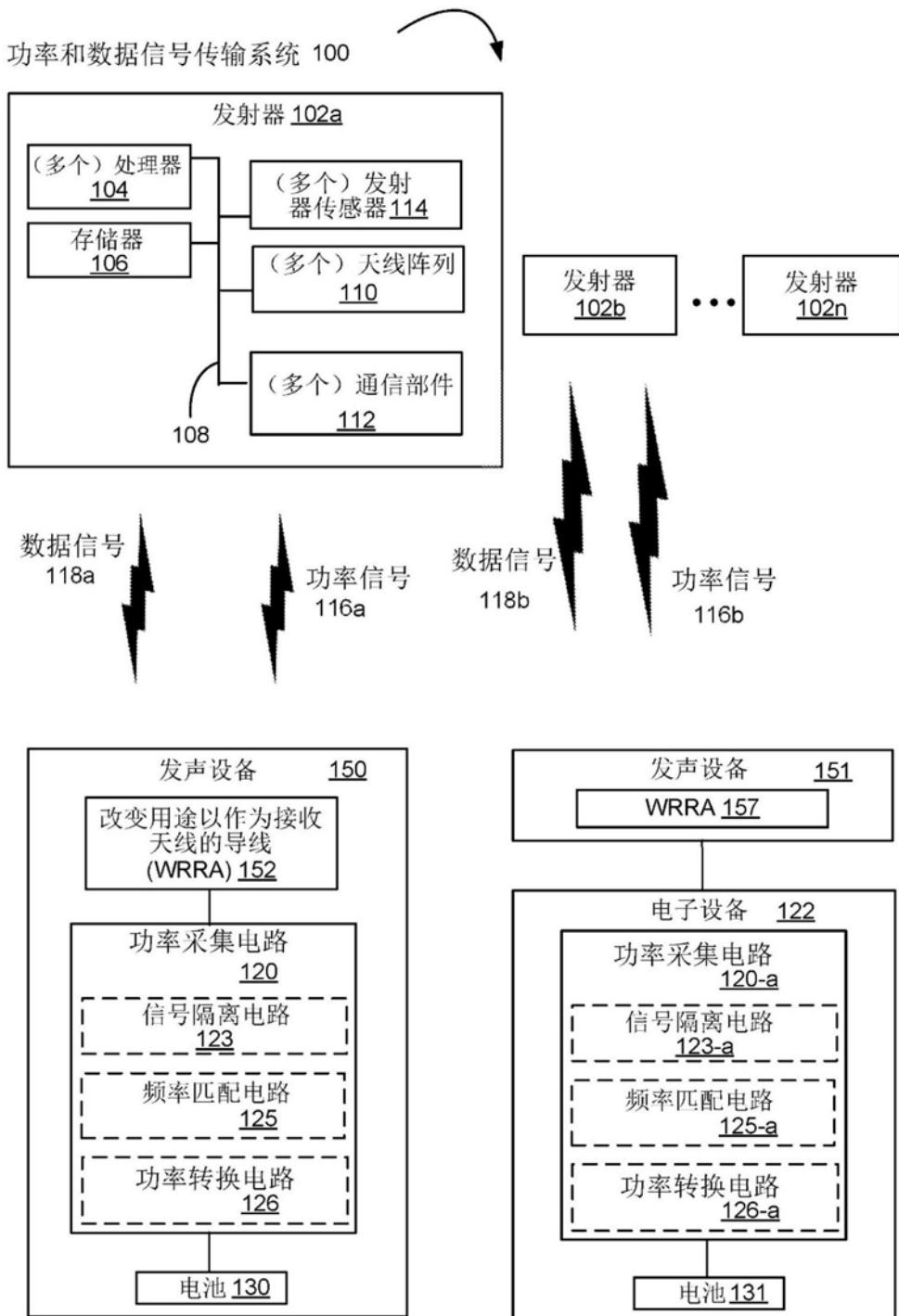


图1

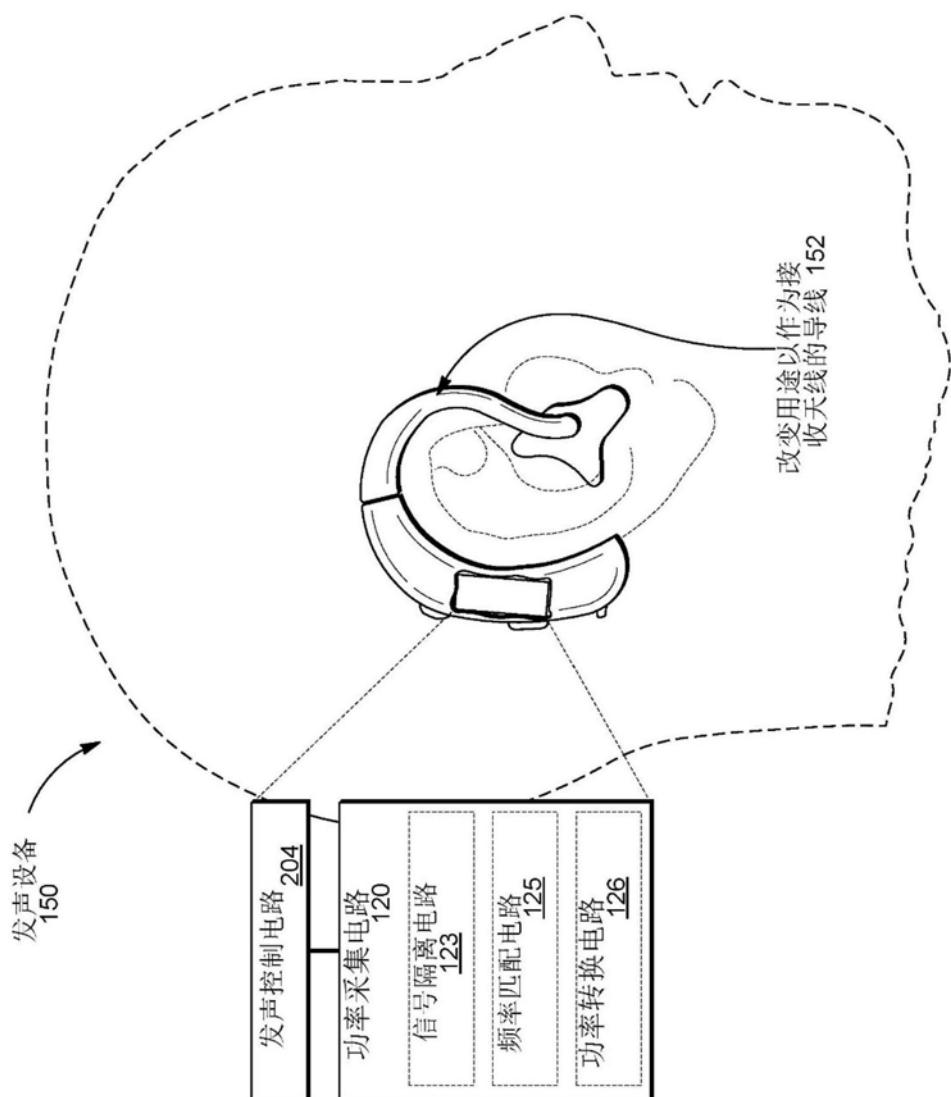


图2A

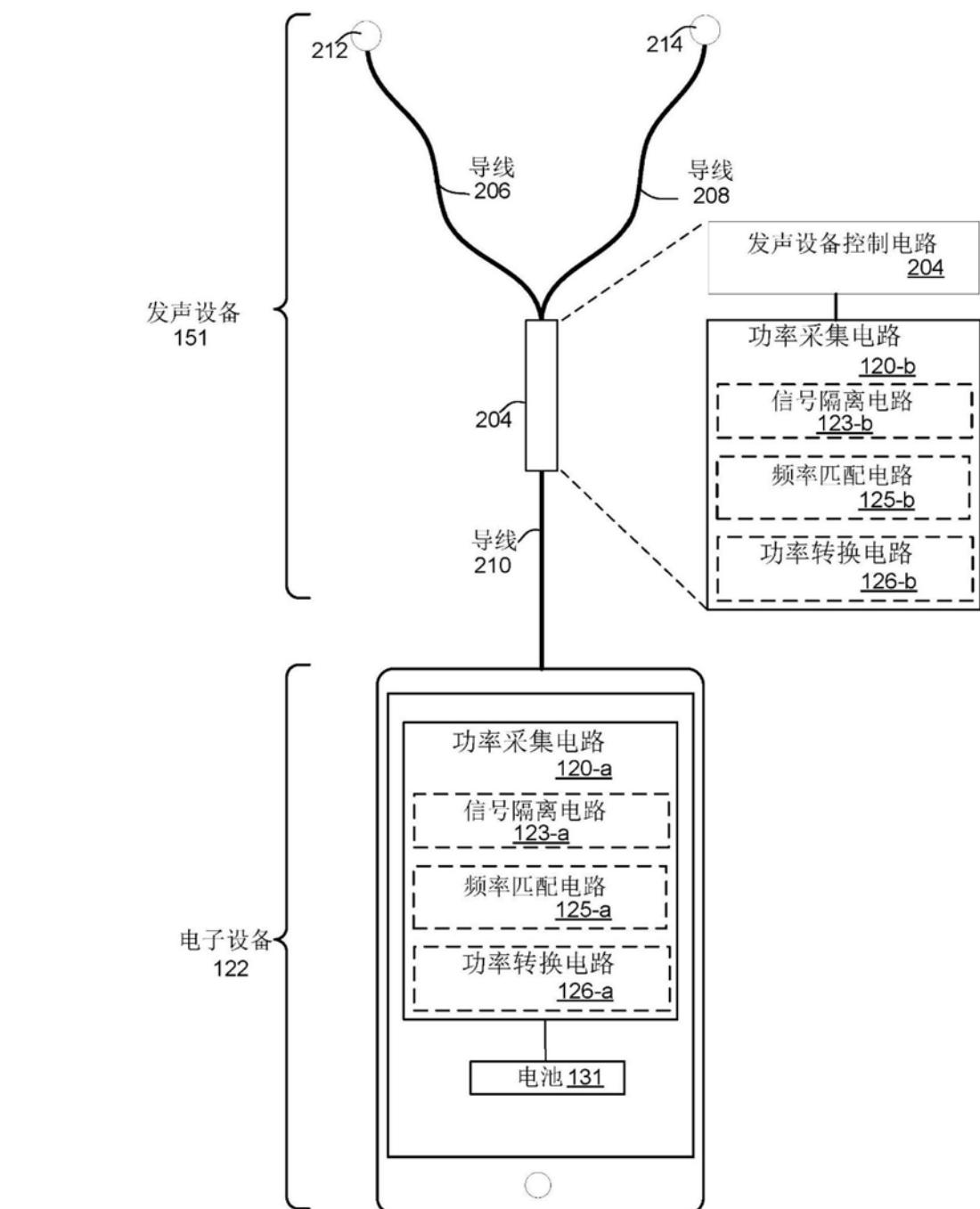


图2B

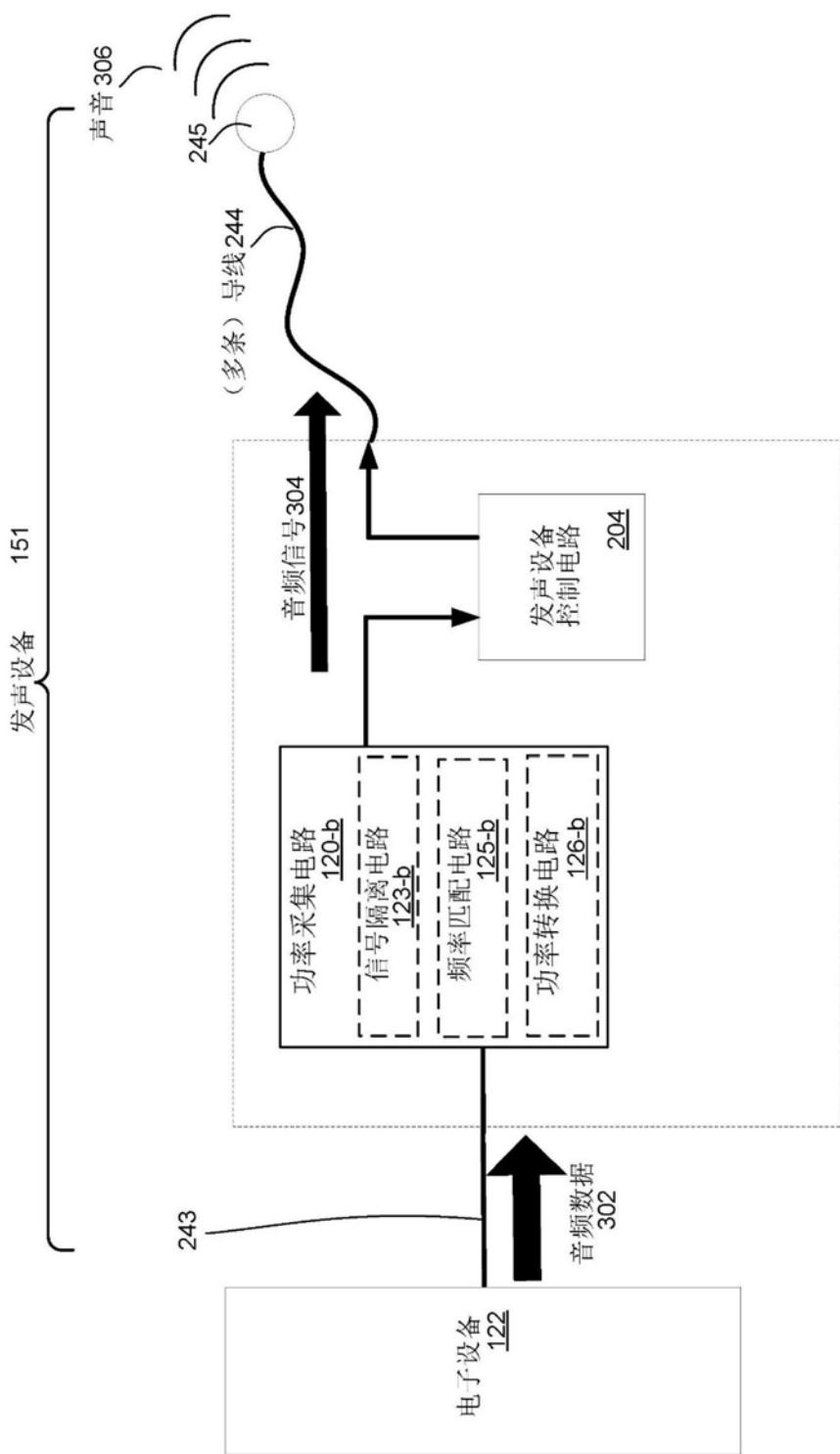


图3A

