



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110012404 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201811579962.1

(22)申请日 2018.12.24

(30)优先权数据

17211044.7 2017.12.29 EP

(71)申请人 大北欧听力公司

地址 丹麦,巴勒鲁普

(72)发明人 S·奎斯特 A·d·L·平托

N·P·B·卡默施加德

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 顾小曼 杨阳

(51)Int.Cl.

H04R 25/00(2006.01)

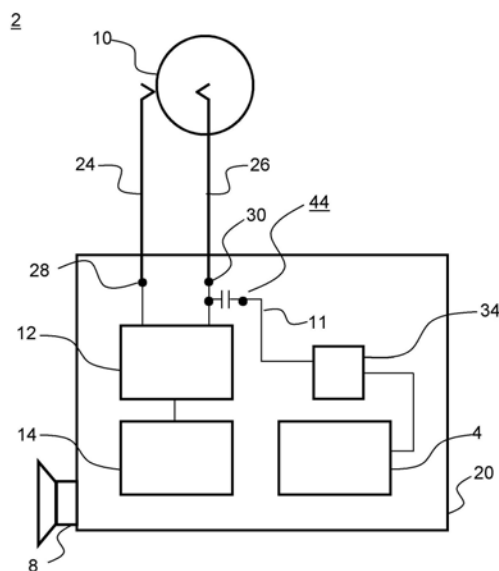
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

### (54)发明名称

包括电池天线的听力仪器

### (57)摘要

本公开涉及听力仪器和操作听力仪器的方法。听力仪器包括：无线通信单元，用于无线通信；扬声器，与无线通信单元互连并被配置为提供输出音频信号；电池，被配置为向听力仪器供电；滤波器电路，互连听力仪器的电池和功率管理电路；无线通信单元与电池互连，电池被配置为用于发射和接收具有RF波长的电磁场。滤波器电路被配置为在3MHz以上的频率下使电池和功率管理电路去耦合，并且被配置为在300kHz以下的频率下将电池连接到功率管理电路。



1. 一种听力仪器,包括:  
无线通信单元,用于无线通信,  
扬声器,与所述无线通信单元互连并被配置为提供输出音频信号,  
电池,被配置为向所述听力仪器供电,  
滤波器电路,互连所述电池和所述听力仪器的功率管理电路,  
所述无线通信单元与所述电池互连,所述电池被配置为用于发射和接收具有RF波长的电磁场。
2. 根据权利要求1所述的听力仪器,其中,所述滤波器电路被配置为在3MHz以上的频率下使所述电池和所述功率管理电路去耦合,和/或其中,所述滤波器电路被配置为在300kHz以下的频率下将所述电池连接到所述功率管理电路。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的听力仪器,其中,所述电池被配置为在300kHz以下、诸如在3kHz以下的频率下向所述功率管理电路供电。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的听力仪器,其中,所述滤波器电路控制所述电池和地电位之间在RF频率下的耦合,诸如在3MHz以上的频率下、诸如在3MHz和6GHz之间、诸如在3MHz和60GHz之间、诸如在3MHz和300GHz之间的频率下。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的听力仪器,其中,所述滤波器电路包括调谐部件,所述调谐部件被配置为确定所述滤波器电路的RF阻抗。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的听力仪器,其中,所述调谐部件被配置为相对于所述RF波长调谐所述滤波器电路的阻抗。
7. 根据权利要求5-6中任一项所述的听力仪器,其中,所述调谐部件包括电感器、电容器、传输线,诸如四分之一波长传输线或其任何组合,和/或其中,所述调谐部件具有介于1/2nH和50nH之间的感抗,和/或其中,所述调谐部件具有介于0.1pF和100pF之间的容抗,和/或其中,所述调谐部件具有至少1000hm的RF阻抗大小。
8. 根据前述权利要求中任一项所述的听力仪器,还包括耦合元件,所述耦合元件经由第一电池端子和第二电池端子将所述电池与所述滤波器电路互连,所述耦合元件包括用于将所述电池的正极和负极分别连接到所述第一电池端子和所述第二电池端子的第一电池接触件和第二电池接触件。
9. 根据前述权利要求中任一项所述的听力仪器,其中,所述电池被配置为由所述无线通信单元进行馈电,并且在使所述电池与所述滤波器电路互连的至少一个耦合元件处具有馈电点。
10. 根据前述权利要求中任一项所述的听力仪器,还包括一个或多个寄生天线元件,其中,所述一个或多个寄生天线元件中的至少一个具有自由端,其中,所述一个或多个寄生天线元件中的至少一个至少部分地围绕所述电池形成环,其中,所述一个或多个寄生天线元件中的至少一个围绕所述电池形成环。
11. 根据权利要求10所述的听力仪器,其中,所述一个或多个寄生天线元件的至少一部分邻近所述电池布置,和/或其中,所述一个或多个寄生天线元件邻近所述电池布置的至少一部分被布置为具有介于所述寄生天线元件的所述至少一部分与所述电池之间的在所述RF波长的1/40以下的距离。
12. 根据权利要求11所述的听力仪器,其中,所述一个或多个寄生天线元件邻近所述电

池布置的至少一部分是所述寄生天线元件的自由端,或者其中,所述一个或多个寄生天线元件邻近所述电池布置的至少一部分是所述一个或多个寄生天线元件的中心部分。

13.根据权利要求10-12中任一项所述的听力仪器,其中,所述一个或多个寄生天线元件中的至少一个是浮置寄生天线元件。

14.根据权利要求10-13中任一项所述的听力仪器,其中,所述调谐部件被配置为优化所述电池与所述一个或多个寄生天线元件之间在所述RF频率下的耦合。

15.一种操作听力仪器的方法,所述听力仪器包括:

无线通信单元,用于无线通信,

扬声器,与所述无线通信单元互连并被配置为提供输出音频信号,

电池,被配置为向所述听力仪器供电,和

滤波器电路,互连所述电池和所述听力仪器的功率管理电路,

所述方法包括从所述无线通信单元对所述电池进行馈电,并且使用所述电池来发射和接收具有RF波长的电磁场。

## 包括电池天线的听力仪器

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种听力仪器,诸如用于补偿用户听力损失的听力仪器,这种听力仪器向用户提供音频,诸如耳机,并且具体地涉及具有无线通信能力的听力仪器,并且因此涉及包括用于通信的天线的听力仪器,并且具体地涉及使用听力仪器的电池作为天线的至少一部分的听力仪器。

### 背景技术

[0002] 在过去的几年中,任何类型的听力仪器越来越能够与周围环境通信,包括与遥控器、配偶麦克风、其他听力仪器通信,并且最近也直接与智能电话和其他外部电子设备通信。

[0003] 听力仪器是非常小且精密的设备,并且为了满足上述要求,听力仪器需要包括容纳在壳体中的许多电子和金属部件,该壳体足够小以适合人的耳道或在外耳后面。与小尺寸的听力仪器壳体组合的许多电子和金属部件对具有无线通信能力的听力仪器中使用的射频天线施加了高设计约束。

[0004] 因此,听力仪器中的天线(通常是射频(RF)天线)必须被设计成实现与各种设备的连接,以在所有环境中并且尽可能以较大频率带宽获得针对所有尺寸和形状的头、耳朵和头发良好通信,尽管存在空间限制和助听器尺寸所施加的其他设计约束。

[0005] 具体地,可以看出考虑到此类小型听力仪器的显著体积,电池的存在有效地将天线连接到听力仪器的地电位,从而导致不良的天线性能。

### 发明内容

[0006] 本公开的目的在于提供具有增强的无线通信能力的听力仪器。

[0007] 根据本公开的第一方面,提供一种听力仪器,所述听力仪器包括用于无线通信的无线通信单元,所述无线通信单元与天线互连以用于发射和接收具有RF波长的电磁场。听力仪器包括扬声器,其与无线通信单元互连并被配置为提供输出音频信号。电池被配置为向听力仪器供电,并且滤波器电路互连听力仪器的电池和功率管理电路。天线可以从馈电点延伸,并且天线的至少一部分可以邻近电池布置。在一些实施例中,天线的至少一部分与电池之间的距离在RF波长的 $1/40$ 以下。

[0008] 根据本公开的第二方面,提供一种操作听力仪器的方法,所述听力仪器包括用于无线通信的无线通信单元,所述无线通信单元与天线互连以用于发射和接收具有RF波长的电磁场。听力仪器包括扬声器,其与无线通信单元互连并被配置为提供输出音频信号。电池被配置为向听力仪器供电,并且滤波器电路将听力仪器的电池与功率管理电路互连,所述方法包括从馈电点对天线进行馈电(feeding)并且通过天线邻近电池布置的至少一部分在RF波长下将天线耦合到电池,使得天线的至少一部分与电池之间的距离在波长的 $1/40$ 以下。电池可以因此被配置为寄生天线元件。方法可以进一步包括经由滤波器电路控制电池和地电位之间的耦合的步骤。

[0009] 根据本公开的第三方面,提供一种听力仪器,所述听力仪器包括:无线通信单元,用于无线通信;和扬声器,与无线通信单元互连并被配置为提供输出音频信号。电池被配置为向听力仪器供电,并且滤波器电路被设置为互连听力仪器的电池和功率管理电路。无线通信单元与电池互连,所述电池被配置为用于发射和接收具有RF波长的电磁场。

[0010] 根据本公开的第四方面,提供一种操作听力仪器的方法,所述听力仪器包括用于无线通信的无线通信单元。听力仪器包括扬声器,其与无线通信单元互连并被配置为提供输出音频信号。电池被配置为向听力仪器供电,并且滤波器电路互连听力仪器的电池和功率管理电路。方法包括从无线通信单元对电池进行馈电,并且使用电池来发射和接收具有RF波长的电磁场。

[0011] 使用电池作为听力仪器的天线或天线的一部分的优点在于,电池因此可以有助于发射和接收具有RF波长的电磁场。因此,可以减少或消除由于电池的存在而导致的听力仪器内的天线元件的任何屏蔽或接地。使用电池作为天线或天线的一部分可以增大可被容纳在听力仪器中的天线的尺寸。使用电池作为天线或天线的一部分可以有助于在效率和/或带宽方面改善天线性能,诸如由于天线的可能尺寸更大。

[0012] 在一些实施例中,滤波器电路被配置为在3MHz以上的频率下对电池和功率管理电路进行去偶,诸如对电池和地电位进行去偶。

[0013] 在一些实施例中,滤波器电路被配置为在300kHz以下的频率下将电池连接到功率管理电路。因此,电池被配置为在300kHz以下(诸如3kHz以下)的频率下(诸如以DC电流)向功率管理电路供电。

[0014] 在一些实施例中,滤波器电路在RF频率下控制电池和地电位之间的耦合,诸如在3MHz以上、诸如在3MHz和6GHz之间、诸如在3MHz和60GHz之间、诸如在3MHz和300GHz之间的频率下。

[0015] 在一些实施例中,滤波器电路是RF频率下的振荡滤波器电路(诸如振荡LC滤波器电路),并且电池被配置为根据振荡滤波器电路进行振荡。

[0016] 因此,电池可以被配置为在低频率下(诸如在300kHz以下、3kHz以下的频率下、诸如以DC电流)经由功率管理电路向听力仪器(诸如向听力仪器的部件,包括无线通信单元、扬声器等)供电(诸如供应DC功率),同时RF频率下的电池可以随着通过无线通信单元发射和接收的具有RF波长的电磁场振动或振荡。

[0017] 在一些实施例中,功率管理电路是被配置为从电池接收电力的电路(诸如DC电力),并且将电力分配给听力仪器的需要功率的部件。功率管理电路可以以本领域技术人员已知的任何方式包括电压调节器、开关模式调节器、AC-DC转换器和控制器、开关DC-DC转换器、保护等。

[0018] 滤波器电路、功率管理电路、听力仪器部件中的一个或多个等可以设置在听力仪器中的印刷电路板上。

[0019] 滤波器电路可以被配置为确保在RF频率下电池不连接到地电位,诸如不连接到听力仪器的地电位。滤波器电路可以被配置为对电池与地电位进行去耦。在一些实施例中,电池可以与通过无线通信单元发射和接收的具有RF波长的电磁场共振。

[0020] 在一些实施例中,滤波器电路包括调谐部件,所述调谐部件被配置为确定滤波器电路的阻抗,诸如滤波器电路的RF阻抗。

[0021] 调谐部件可以被配置为相对于RF波长(诸如天线的RF波长)调谐滤波器电路到电池的阻抗。

[0022] 在一些实施例中,调谐部件包括一个或多个电感器、一个或多个电容器、传输线(诸如四分之一波长传输线等)或其任何组合。通常调谐部件被组合以提供所需阻抗。在一些实施例中,调谐部件具有至少100hm、诸如至少500hm、诸如至少1000hm、诸如至少5000hm的RF阻抗大小。调谐部件可以具有介于100hm和1000hm之间的RF阻抗大小,诸如介于500hm和5000hm之间。

[0023] 在一些实施例中,调谐部件具有介于1/2nH和50nH之间的感抗。在一些实施例中,调谐部件具有介于0.1pF和100pF之间的容抗。

[0024] 在一些实施例中,电池通过调谐部件连接到地。地可以是任何地,诸如设置在听力仪器中的任何地电位。通常,电池将连接到听力仪器的印刷电路板,并因此通过调谐部件连接到印刷电路板的地电位。

[0025] 滤波器电路以及滤波器电路的调谐部件可以经由滤波器电路控制电池和地之间的耦合。因此,电池可以不直接耦合到地电位,而是滤波器电路控制电池和地之间的耦合。

[0026] 滤波器电路的地电位可以是印刷电路板的地电位。

[0027] 在一些实施例中,电池具有正极和负极,并且听力仪器包括第一和第二电池端子,用于将电池(诸如电池电极)连接到听力仪器的印刷电路板。听力仪器进一步包括耦合元件,耦合元件经由电池端子将电池与滤波器电路互连。因此,耦合元件可以包括第一和第二电池接触件,用于将电池的正极和负极连接到第一和第二电池端子。电池端子通常设置在印刷电路板上。电池经由电池端子连接到滤波器电路。

[0028] 听力仪器可以包括多个部件,包括麦克风、无线通信单元等。听力仪器可以进一步包括信号处理器,所述信号处理器将扬声器与无线通信单元互连。信号处理器可以是任何处理器,诸如任何硬件处理器,并且可以被配置为用于音频处理,包括滤波(诸如噪声滤波)、放大等。在一些实施例中,麦克风被配置为用于接收声音并且将接收到的声音转换为对应的第一音频信号,并且信号处理器被配置为用于将第一音频信号处理成第二音频信号。扬声器连接到信号处理器的输出,以用于将第二音频信号转换为要被提供给用户的输出声音信号。在一些实施例中,麦克风被配置为用于接收声音并且将接收到的声音转换成对应的第一音频信号,并且信号处理器被配置为用于将第一音频信号处理成补偿听力仪器用户的听力损失的第二音频信号。扬声器连接到信号处理器的输出,以用于将第二音频信号转换为要被提供给用户的输出声音信号。

[0029] 无线通信单元被配置为用于无线通信,包括无线数据通信。无线通信单元可以包括发射器、接收器、发射器-接收器对(诸如收发器)、无线电单元等。无线通信单元可以被配置为使用本领域技术人员已知的任何协议进行通信,包括蓝牙(包括蓝牙低功耗、蓝牙智能等)、WLAN标准、制造专用协议,诸如定制的邻近天线协议、诸如专有协议、诸如低功率无线通信协议、诸如CSR网格等。

[0030] 在根据本公开的第一和第二方面的一些实施例中,听力仪器包括天线,诸如细长天线元件、诸如细长形状的导电材料。天线与用于无线通信的无线通信单元互连,并且天线被配置为用于发射和接收具有RF波长的电磁场。在一些实施例中,天线从馈电点延伸并且天线的至少一部分邻近电池布置。天线的至少一部分与电池之间的距离可以在波长的1/40

以下,诸如RF波长的1/40以下。天线邻近电池布置的至少一部分和电池之间的距离可以在RF波长的1/20以下,诸如在RF波长的1/40以下、诸如在RF波长的1/50以下等。天线邻近电池布置的至少一部分与电池之间的距离可以被配置为确保电磁场到电池的耦合。在一些实施例中,电磁场不经由电池接地。在一些实施例中,电磁场耦合到电池,所述电池经由滤波器电路连接到地。

[0031] 在一些实施例中,天线具有自由端,天线至少部分地围绕电池形成环,天线绕成环,和/或天线是偶极天线。

[0032] 在一些实施例中,天线具有自由端。天线可以围绕电池至少部分地形成环。天线邻近电池布置的至少一部分可以是天线的自由端。

[0033] 在一些实施例中,天线围绕电池形成环。天线邻近电池布置的至少一部分是天线的中心部分。

[0034] 在一些实施例中,调谐部件被配置为诸如在RF波长或RF频率下优化天线和电池之间的耦合。在一些实施例中,滤波器电路中的调谐部件被配置为控制电池和地之间的耦合以优化天线和电池之间的耦合,例如通过选择调谐部件值以获得滤波器电路谐振,所述滤波器电路谐振对应于天线的RF电磁频率或RF电磁波长,并且因此对应于无线通信单元的RF电磁频率或RF电磁波长。

[0035] 在一些实施例中,天线和电池之间的耦合使得电池能够用作寄生天线元件并增强天线发射和接收,其中电池连接到滤波器电路。电池可以具有由滤波器电路和滤波器电路调谐部件确定的振荡频率。电池振荡频率可以对应于(诸如基本上对应于)天线的RF频率。

[0036] 本公开的优点在于,通过使电池连接到滤波器电路并且例如使电池作为寄生天线元件操作,可以增加天线的带宽,并因此增加由听力仪器发射和接收的电磁场的带宽。附加地或替代地,本公开的优点在于,通过使电池连接到滤波器电路并且例如使电池作为寄生天线元件操作,可以提高天线的效率,并因此提高由听力仪器发射和接收的电磁场的带宽。

[0037] 在一些实施例中,天线是谐振天线。例如,天线可以是全波长环形天线,天线可以是四分之一波长天线,天线可以是半波长天线等。

[0038] 天线可以包括天线调谐短截线,例如,为了形成倒F天线、IFA,天线可以经由天线匹配电路(诸如经由平衡-不平衡变压器等)互连到无线通信单元或无线电。在一些实施例中,天线的馈电点设置为印刷电路板上的馈电点,并且一条或多条传输线可以将馈电点互连到无线通信单元。

[0039] 听力仪器可以包括另外的寄生天线元件,具体地,听力仪器可以进一步包括与如下讨论的第二寄生天线元件对应的另外的寄生天线元件。

[0040] 在根据上述第三和第四方面的一些实施例中,提供一种听力仪器,其中无线通信单元与电池互连,电池被配置为用于发射和接收具有RF波长的电磁场。电池被配置为由无线通信单元进行馈电并具有电池馈电点。在一些实施例中,馈电点可以设置在耦合元件处,诸如在第一或第二电池端子处。通常,无线通信单元经由一条或多条传输线互连到电池馈电点。在一些实施例中,DC阻断元件(诸如包括电容器的DC阻断元件)设置在传输线处,诸如与传输线串联。

[0041] 在一些实施例中,调谐部件被配置为诸如在RF波长或RF频率下优化无线通信单元和电池之间的耦合。在一些实施例中,滤波器电路中的调谐部件被配置为控制电池和地之

间的耦合以优化无线通信单元和电池之间的耦合,例如通过选择调谐部件值以获得滤波器电路谐振,所述滤波器电路谐振对应于无线通信单元的RF电磁频率或RF电磁波长。

[0042] 在一些实施例中,无线通信单元与电池互连,电池被配置为用于发射和接收具有RF波长的电磁场,其中电池在RF波长下进一步连接到滤波器电路,所述滤波器电路控制电池和无线通信单元之间的耦合。

[0043] 在一些实施例中,听力仪器进一步包括一个或多个寄生天线元件。一个或多个寄生天线元件可以具有自由端,并且一个或多个寄生天线元件中的至少一个可以至少部分地围绕电池形成环。替代地或附加地,一个或多个寄生天线元件中的至少一个围绕电池形成环。

[0044] 一个或多个寄生天线元件的至少一部分通常邻近电池布置。在一些实施例中,一个或多个寄生天线元件邻近电池布置的至少一部分被布置为具有介于寄生天线元件的至少一部分和电池之间的波长的 $1/40$ 以下的距离,诸如RF波长的 $1/40$ 以下。寄生天线元件邻近电池布置的至少一部分和电池之间的距离可以在RF波长的 $1/20$ 以下,诸如RF波长的 $1/40$ 以下、诸如RF波长的 $1/50$ 以下等。寄生天线元件邻近电池布置的至少一部分和电池之间的距离可以被配置为确保电磁场从电池到寄生天线元件的至少一部分的耦合。

[0045] 在一些实施例中,一个或多个寄生天线元件邻近电池布置的至少一部分是寄生天线元件的自由端。

[0046] 在一些实施例中,一个或多个寄生天线元件邻近电池布置的至少一部分是一个或多个寄生天线元件的中心部分。

[0047] 在一些实施例中,一个或多个寄生天线元件中的至少一个是浮置寄生天线元件,其是不连接到地的寄生天线元件,诸如不连接到听力仪器的地、诸如不连接到印刷电路板的地。

[0048] 在一些实施例中,浮置寄生天线元件的长度为RF波长的一半。

[0049] 在一些实施例中,一个或多个寄生天线元件中的至少一个连接到地电位。连接到地电位的寄生天线元件可以经由寄生天线元件调谐电路连接到地电位。

[0050] 在一些实施例中,连接到地电位的寄生天线元件的长度为RF波长的四分之一。连接到地电位的至少一个寄生天线元件可以进一步包括调谐短截线。

[0051] 在一些实施例中,滤波器电路的调谐部件被配置为优化电池与一个或多个寄生天线元件之间在RF频率下的耦合。

[0052] 在一些实施例中,滤波器电路和电池(诸如电池天线)之间的耦合使得电池能够用作天线,诸如用作天线元件,并且使得能够经由电池实现天线发射和接收。电池可以具有由滤波器电路和滤波器电路调谐部件确定的振荡频率。电池振荡频率可以对应于(诸如基本上对应于)无线通信单元的RF频率。

[0053] 应该强调的是,听力仪器可以是任何听力仪器,包括补偿用户听力损失的听力仪器、向用户提供音频的听力仪器,包括耳机、听筒等。听力仪器可以是具有无线通信能力的任何听力仪器。

[0054] 听力仪器可以是补偿用户听力损失的听力仪器,并且听力仪器可以是任何类型的听力仪器,包括耳内听力仪器、完全耳道内听力仪器、耳后听力仪器、耳内接收器式听力仪器以及补偿用户听力损失的此类听力仪器或助听器的任何组合。听力仪器还可以是耳机,



诸如具有贴耳式听筒的耳机或听筒,特别是诸如被配置为布置在用户的耳朵中或耳朵处的耳机或听筒。

[0055] 本公开的优点在于,通过使电池连接到滤波器电路以及例如使电池作为天线操作(诸如作为电池天线操作),可以减小听力仪器的尺寸,这是因为无需额外部件来在听力仪器中提供天线。本公开的优点在于,通过使电池连接到滤波器电路以及例如使寄生天线元件耦合到电池,可以提高天线的效率和/或带宽,并因此提高由听力仪器发射和接收的电磁场的效率和/或带宽。

[0056] 在下文中,主要参考听力仪器(诸如助听器)来描述实施例。助听器可以是双耳助听器。然而,设想结合任何一个方面描述的任何实施例或元件可以与任何其他方面或实施例一起使用,在细节上可以作必要修改。

### 附图说明

[0057] 通过以下参考附图对示例性实施例的详细描述,本发明的上述以及其他特征和优点对于本领域技术人员将变得显而易见,其中:

[0058] 图1示意性地示出根据本公开的天线的至少一部分邻近电池设置的听力仪器,

[0059] 图2示意性地示出根据本公开的天线的至少一部分邻近电池设置的另一示例性听力仪器,

[0060] 图3示出根据本公开的从无线通信单元对电池进行馈电的听力仪器,

[0061] 图4示出根据本公开的从无线通信单元对电池进行馈电并具有寄生天线元件的另一示例性听力仪器,

[0062] 图5示出根据本公开的从无线通信单元对电池进行馈电并具有另外的寄生天线元件的另一示例性听力仪器,

[0063] 图6示出根据本公开的示例性听力仪器的框图。

### 具体实施方式

[0064] 然而,所要求保护的发明可以以不同的形式实施,并且不应该被解释为限于本文阐述的实施例。

[0065] 图1示意性地示出根据本公开的第一方面的听力仪器2。听力仪器2包括用于无线通信的无线通信单元4,其与天线6互连以用于发射和接收具有RF波长的电磁场。听力仪器2包括扬声器8,其与无线通信单元4互连并被配置为提供输出音频信号。电池10被配置为向听力仪器2供电。滤波器电路12互连听力仪器2的电池和功率管理电路14。天线6可以从馈电点16延伸并且天线的至少一部分9可以邻近电池10布置。天线的至少一部分9与电池10之间的距离 $d_1$ 在波长的 $1/40$ 以下。天线馈电点16经由传输线11互连到无线通信单元4。无线通信单元4、滤波器电路12和功率管理电路14通常设置在印刷电路板20上。最常见的是,部件和电路设置在同一印刷电路板20上,然而,不同的电路或单元也可以设置在不同但互连的印刷电路板上。

[0066] 电池10具有正极和负极,并且听力仪器2包括第一电池端子28和第二电池端子30,用于将电池10(诸如电池电极)连接到听力仪器2的印刷电路板20。听力仪器2进一步包括耦合元件24、26,耦合元件24、26经由电池端子28、30将电池10与滤波器电路12互连。因此,耦

合元件24、26可以包括第一电池接触件24和第二电池接触件26,用于将电池的正极和负极连接到第一和第二电池端子28、30。电池端子28、30通常设置在印刷电路板20上。电池10经由电池端子28、30连接到滤波器电路12。

[0067] 通常,天线6经由传输线11和/或天线匹配电路34与无线通信单元4互连,该天线匹配电路包括天线匹配部件,诸如阻抗匹配部件、诸如平衡-不平衡变压器等。天线馈电点16通常设置在印刷电路板20上。

[0068] 天线6邻近电池10布置的至少一部分9可以是天线长度的10%,诸如天线长度的至少10%、诸如15%、诸如至少15%、诸如天线长度的至少25%与电池相邻。

[0069] 图1所示的天线是四分之一波长天线,其长度为要发射和接收的RF波长的四分之一。可以设想,也可以使用其他天线,包括全波长环形天线、半波长天线、偶极天线等。

[0070] 滤波器电路被配置为在300kHz以下的频率下将电池连接到功率管理电路。因此,电池被配置为在300kHz以下(诸如3kHz以下)的频率下(诸如在DC电流下)向功率管理电路供电。

[0071] 此外,滤波器电路控制电池和地电位之间在RF频率下的耦合,诸如在3MHz以上的频率下、诸如在3MHz和6GHz之间的频率下、诸如在3MHz和60GHz之间、诸如在3MHz和300GHz之间的频率下。耦合可以使得电池能够重新发射电磁辐射。

[0072] 图2示意性地示出根据本公开的第一方面的另一示例性听力仪器2。与图1一起使用的相同附图标记在图2中用于相同或相似的特征。听力仪器2包括用于无线通信的无线通信单元4,其与天线6互连以用于发射和接收具有RF波长的电磁场。滤波器电路12包括多个调谐部件18,其包括电容器15和电感器17。调谐部件18布置成使得电感器17互连电池端子28和功率管理电路14。电容器15将电感器17连接到地19。调谐部件18进一步布置成使得电感器17互连电池端子30和功率管理电路14。电容器15将电感器17连接到地19。这可以以不同方式实现,并且一个或多个电感器17可以互连电池端子28、30与功率管理电路14。

[0073] 因此,电池端子28、30在低频率下连接到功率管理电路14,在该低频率下电容器15的容抗大小相对较大并且电感器17的感抗大小相对较小,而电池端子28、30在频率高时通过电感器17和电容器15与地19去耦合,在该高频率下电容器15的电抗大小相对较小并且电感器17的感抗大小相对较大。

[0074] 滤波器电路12是LC电路,并且根据电路原理,通过感抗和容抗的组合给出滤波器电路的总阻抗。因此,通过选择或调谐滤波器电路12的调谐部件15、17的感抗和容抗大小,滤波器电路可以被配置为在300kHz以下(诸如3kHz以下)的频率下(诸如在DC电流下)向功率管理电路供电。

[0075] 此外,滤波器电路12的调谐部件15、17的所选或调谐的参数值可以被配置为控制电池和地电位之间在RF频率下的耦合,诸如在3MHz以上的频率下、诸如在3MHz和6GHz之间、诸如在3MHz和60GHz之间、诸如在3MHz和300GHz之间的频率下。耦合可以使得电池能够重新发射电磁辐射。

[0076] 天线6可以是单极天线并且在馈电点16处具有单一馈电点,天线6可以是倒F天线、IFA,并且具有天线调谐短截线32,使得天线6通过天线调谐部件36附加连接到地19。

[0077] 图3示出根据本公开的另一方面的听力仪器2,并且包括用于无线通信的无线通信单元4、与无线通信单元4互连并被配置为提供输出音频信号的扬声器8、被配置为向听力仪

器2供电(诸如向听力仪器2的电子器件供电)的电池10。听力仪器2进一步包括滤波器电路12,其互连听力仪器2的电池10和功率管理电路14。无线通信单元2与电池10互连。电池被配置为用于发射和接收具有RF波长的电磁场。电池还可以重新发射所接收的电磁场。无线通信单元2(诸如无线电或收发器)可以经由电池端子30和传输线11连接到电池10。DC块44(诸如电容器44)与传输线11串联设置,以防止DC电流流向无线通信单元。

[0078] 无线通信单元4、滤波器电路12和功率管理电路14通常设置在印刷电路板20上。最常见的是,部件和电路设置在同一印刷电路板20上,然而,不同的电路或单元也可以设置在不同但互连的印刷电路板上。

[0079] 电池10具有正电池电极和负电池电极,并且听力仪器2包括第一电池端子28和第二电池端子30,用于将电池10(诸如正电池电极和负电池电极)连接到听力仪器2的印刷电路板20。听力仪器2进一步包括耦合元件24、26,该耦合元件24、26经由电池端子28、30将电池10与滤波器电路12互连。因此,耦合元件24、26可以包括第一电池接触件24和第二电池接触件26,用于将电池的正极和负极连接到第一和第二电池端子28、30。电池端子28、30通常设置在印刷电路板20上。电池10经由电池端子28、30连接到滤波器电路12。

[0080] 滤波器电路被配置为在300kHz以下的频率下将电池连接到功率管理电路。因此,电池被配置为在300kHz以下(诸如3kHz以下)的频率下(诸如在DC电流下)向功率管理电路供电。

[0081] 此外,滤波器电路控制电池和地电位之间在RF频率下的耦合,诸如在3MHz以上的频率下、诸如在3MHz和6GHz之间、诸如在3MHz和60GHz之间、诸如在3MHz和300GHz之间的频率下。耦合可以使得电池能够重新发射所接收的电磁辐射。

[0082] 图4示意性地示出根据本公开的第三方面的另一示例性听力仪器2。与图3一起使用的相同附图标记在图4中用于相同或相似的特征。

[0083] 图4示出根据本公开的另一方面的听力仪器2,并且包括用于无线通信的无线通信单元4。听力仪器2进一步包括电池10和滤波器电路12,其互连听力仪器2的电池10和功率管理电路14。无线通信单元4与电池10互连。连接到滤波器电路的电池被配置为用于发射和接收具有RF波长的电磁场。电池还可以重新发射所接收的电磁场。

[0084] 滤波器电路12包括多个调谐部件18,其包括电容器15和电感器17。调谐部件18布置成使得电感器17互连电池端子28和功率管理电路14。电容器15连接电感器17,并且因此将电池端子28连接到地19。调谐部件18进一步布置成使得电感器17互连电池端子30和功率管理电路14。电容器15将电感器17连接到地19。这可以以不同方式实现,并且一个或多个电感器17可以互连电池端子28、30与功率管理电路14。

[0085] 因此,电池端子28、30在低频率下连接到功率管理电路14,在该低频率下电容器15的容抗大小相对较大并且电感器17的感抗大小相对较小,而电池端子28、30在频率高时通过电感器17和电容器15与地19去耦合,在该高频率下电容器15的容抗大小相对较小并且电感器17的感抗大小相对较大。

[0086] 滤波器电路12是LC电路,并且根据电路原理,通过感抗和容抗的组合给出滤波器电路的总阻抗。因此,通过选择或调谐滤波器电路12的调谐部件15、17的感抗和容抗大小,滤波器电路可以被配置为在300kHz以下(诸如3kHz以下)的频率下(诸如在DC电流下)向功率管理电路供电。

[0087] 此外,滤波器电路12的调谐部件15、17的所选或调谐的参数值可以被配置为控制电池和地电位之间在RF频率下的耦合,诸如在3MHz以上的频率下、诸如在3MHz和6GHz之间、诸如在3MHz和60GHz之间、诸如在3MHz和300GHz之间的频率下。耦合可以使得电池能够重新发射电磁辐射。

[0088] 可以看出,听力仪器2包括寄生天线元件38。寄生天线元件38具有自由端37,并且寄生天线元件的至少一部分至少部分地围绕电池形成环。寄生天线元件38的至少一部分39邻近电池布置。寄生天线元件38的至少一部分39被布置为具有介于寄生天线元件38的至少一部分39和电池10之间的在RF波长的 $1/40$ 以下的距离 $d_1$ 。寄生天线元件38邻近电池布置的至少一部分39是寄生天线元件38的自由端37。

[0089] 寄生天线元件38可以是具有自由端四分之一RF波长寄生天线元件,寄生天线元件38可以是环形寄生天线元件,并且可以具有全RF波长的长度等。寄生天线元件38具有到地19的单一连接,或者寄生天线元件可以具有天线调谐短截线32,使得寄生天线元件28通过寄生天线元件调谐部件42附加连接到地19。

[0090] 寄生天线元件38邻近电池10布置的至少一部分39可以是寄生天线元件长度的10%,诸如寄生天线元件长度的至少10%、诸如15%、诸如至少15%、诸如寄生天线元件长度的至少25%与电池相邻。

[0091] 图5示意性地示出根据本公开的第三方面的另一示例性听力仪器2。与图3和图4一起使用的相同附图标记在图5中用于相同或相似的特征。

[0092] 图5示出听力仪器2,并且包括用于无线通信的无线通信单元4。听力仪器2进一步包括电池10和滤波器电路12,其互连听力仪器2的电池10和功率管理电路14。无线通信单元2与电池10互连。连接到滤波器电路的电池被配置为用于发射和接收具有RF波长的电磁场。电池还可以重新发射所接收的电磁场。

[0093] 听力仪器2包括第一寄生天线元件38和第二寄生天线元件40。在图5中,可以看出第二寄生天线元件是浮置寄生天线元件。浮置寄生天线元件的长度为RF波长的一半。

[0094] 寄生天线元件38、40邻近电池10布置的至少一部分39可以是寄生天线元件长度的10%,诸如寄生天线元件长度的至少10%、诸如15%、诸如至少15%、诸如寄生天线元件长度的至少25%与电池相邻。第一寄生天线元件38的至少一部分与电池10之间的距离 $d_1$ 可以在波长的 $1/40$ 以下,并且第二寄生天线元件40的至少一部分与电池10之间的距离 $d_2$ 可以在波长(诸如RF波长)的 $1/40$ 以下。

[0095] 图6中示出典型(现有技术)听力仪器2的框图。听力仪器2包括第一换能器,即麦克风3,用于接收输入声音并将其转换为音频信号,即第一音频信号。第一音频信号被提供给信号处理器5,用于将第一音频信号处理成第二音频信号。在一些实施例中,信号处理器被配置为用于将第一音频信号处理成补偿听力仪器用户听力损失的第二音频信号。接收器或扬声器8连接到信号处理器5的输出,用于将第二音频信号转换成输出声音信号,诸如例如被修改以补偿用户的听力损伤的信号,诸如例如降噪信号等,并将输出声音提供给扬声器8。通常,接收器8包括换能器,并且接收器8可以被称为扬声器8。

[0096] 因此,听力仪器信号处理器5包括诸如放大器、压缩器和降噪系统等的元件。听力仪器或助听器可以进一步具有滤波器功能7,诸如用于优化输出信号的补偿滤波器。此外,助力器可以具有用于无线数据通信的无线通信单元4,其与天线6互连以用于发射和接收电

磁场。无线通信单元4(诸如无线电或收发器)连接到听力仪器信号处理器5和天线6,用于与外部设备或另一听力仪器(诸如位于另一只耳朵处的另一听力仪器,诸如例如双耳听力仪器系统中的另一听力仪器)进行通信。听力仪器2进一步包括电源10,诸如电池10。

[0097] 听力仪器可以是耳后听力仪器,并且可以设置为耳后模块,听力仪器可以是耳内模块并且可以设置为耳内模块。替代地,听力仪器的一部分可以设置在耳后模块中,而其他部分(诸如接收器)可以设置在耳内模块中。

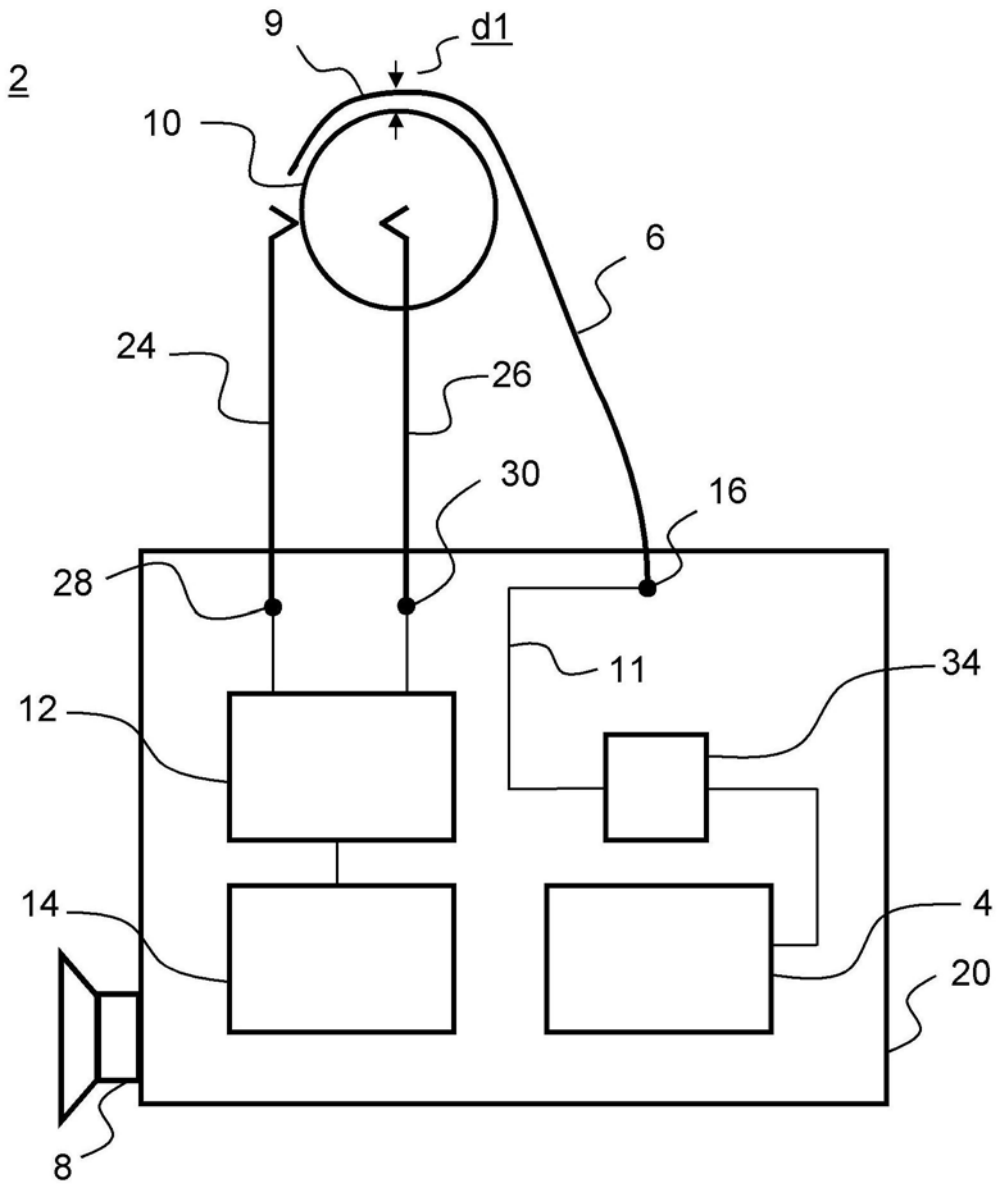


图1

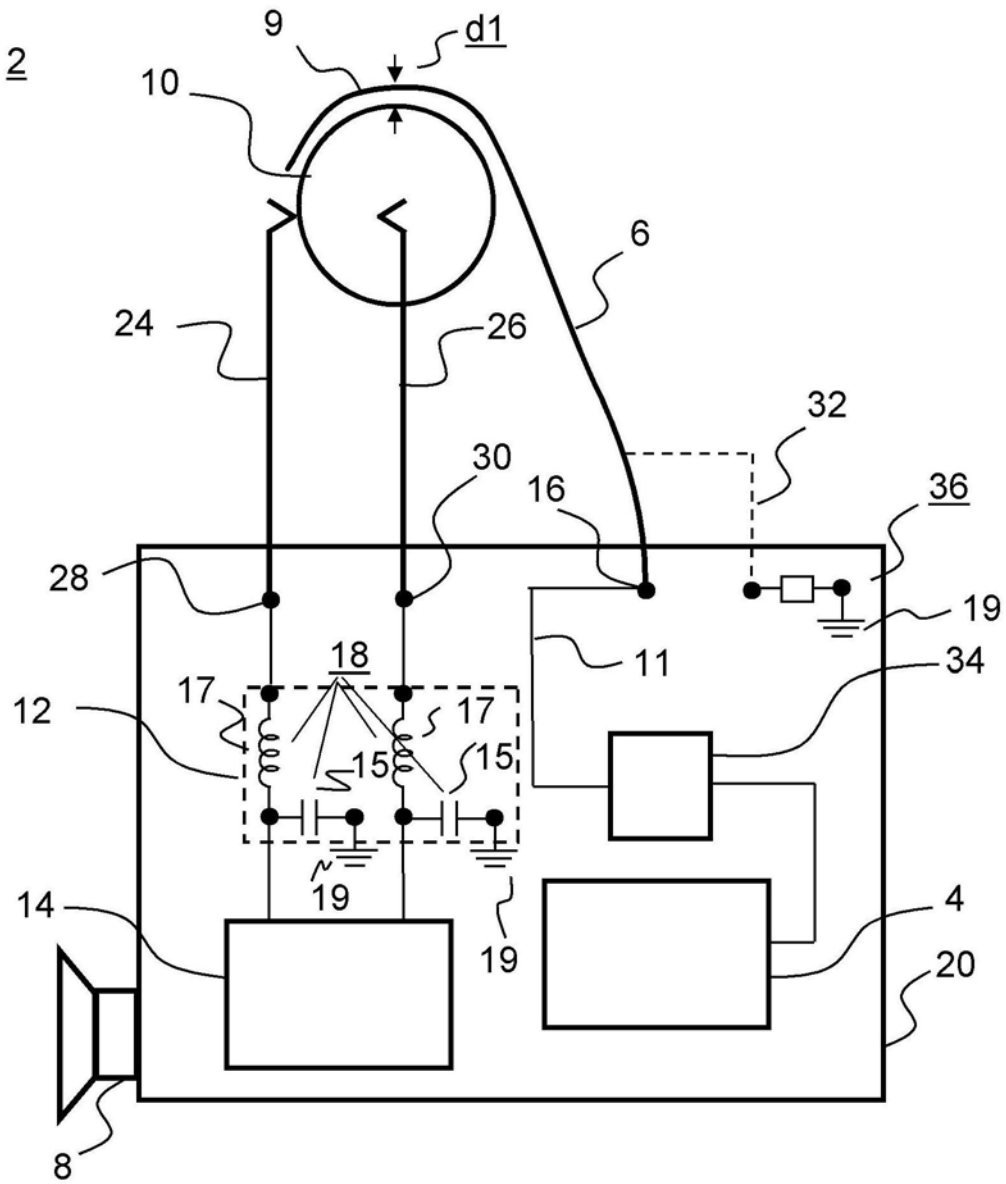


图2

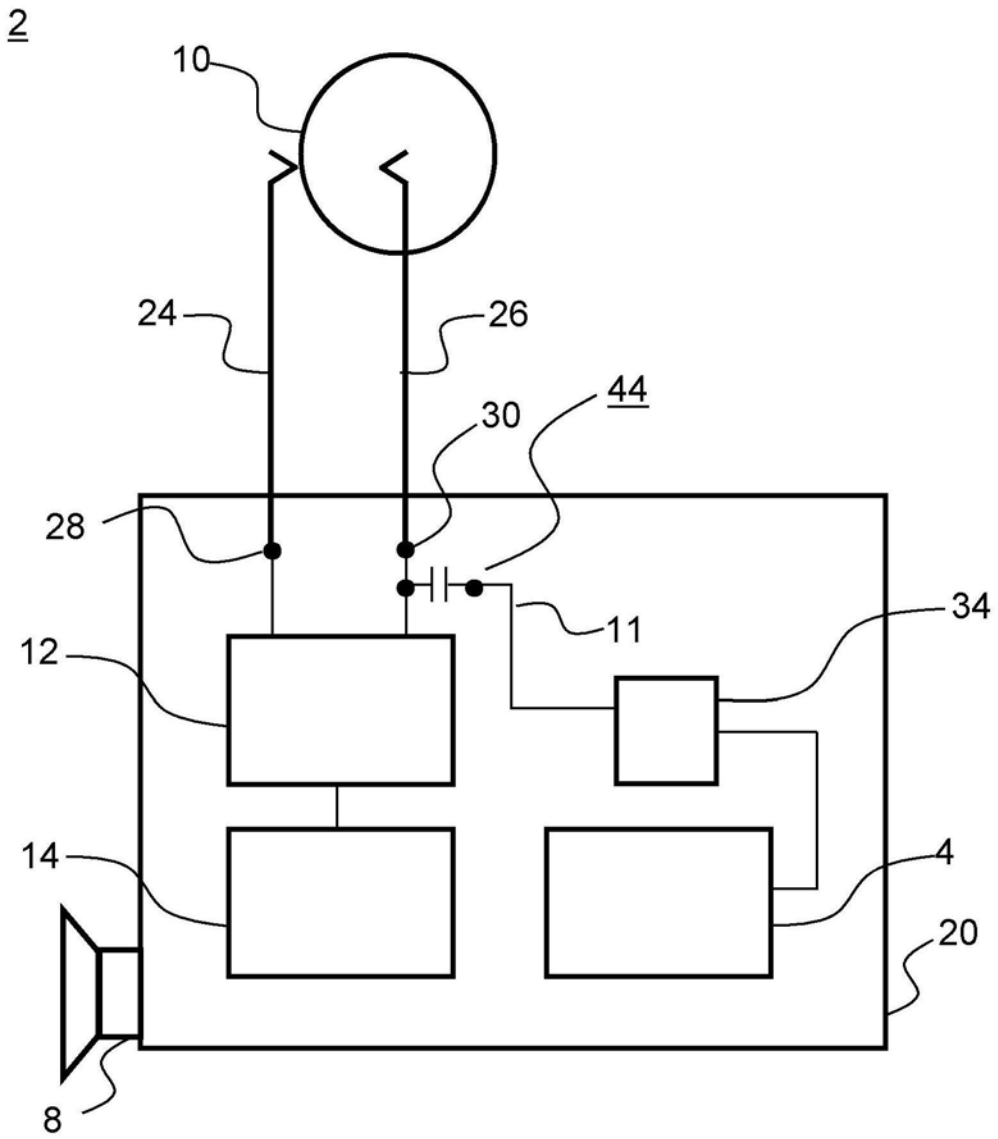


图3



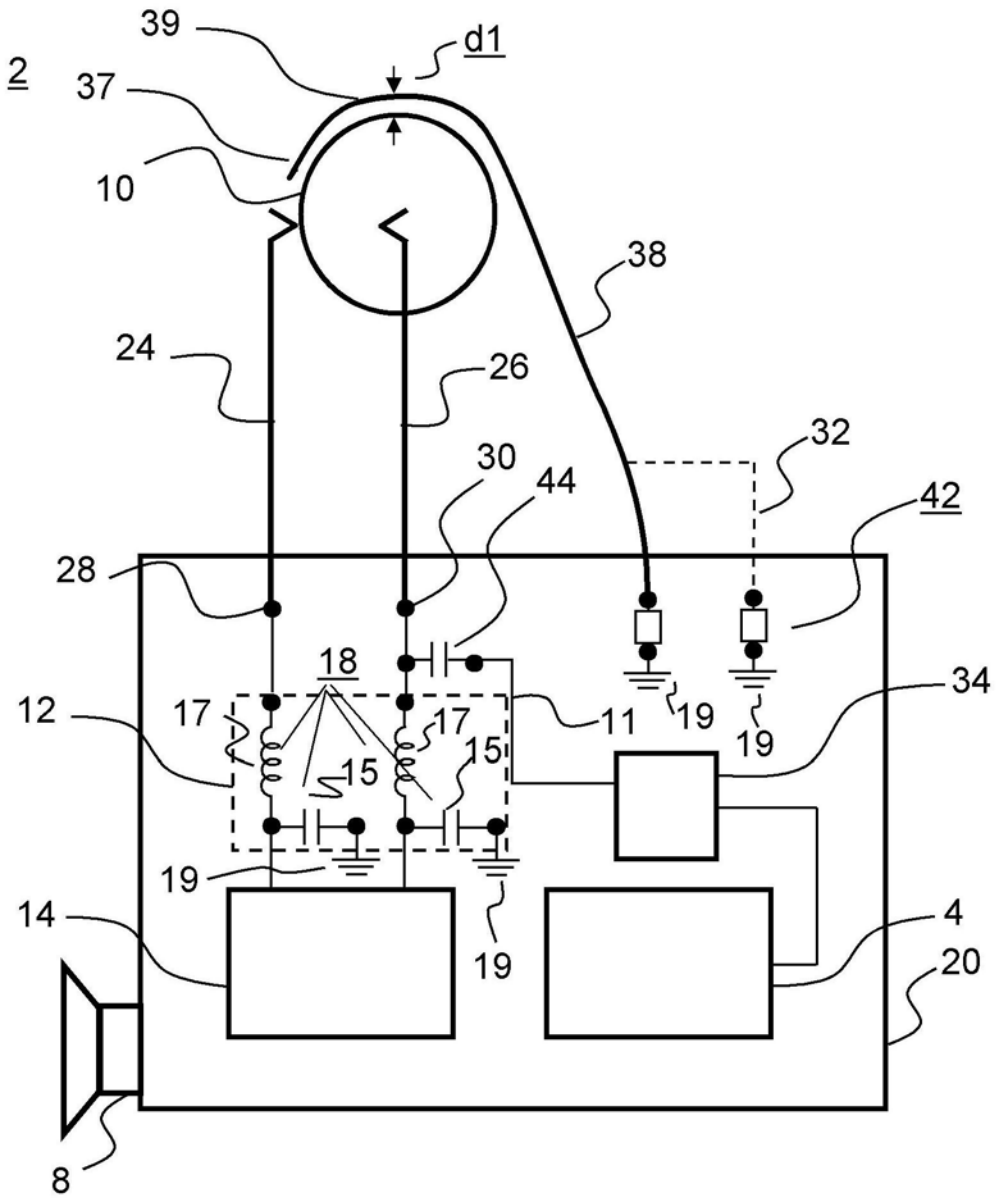


图4

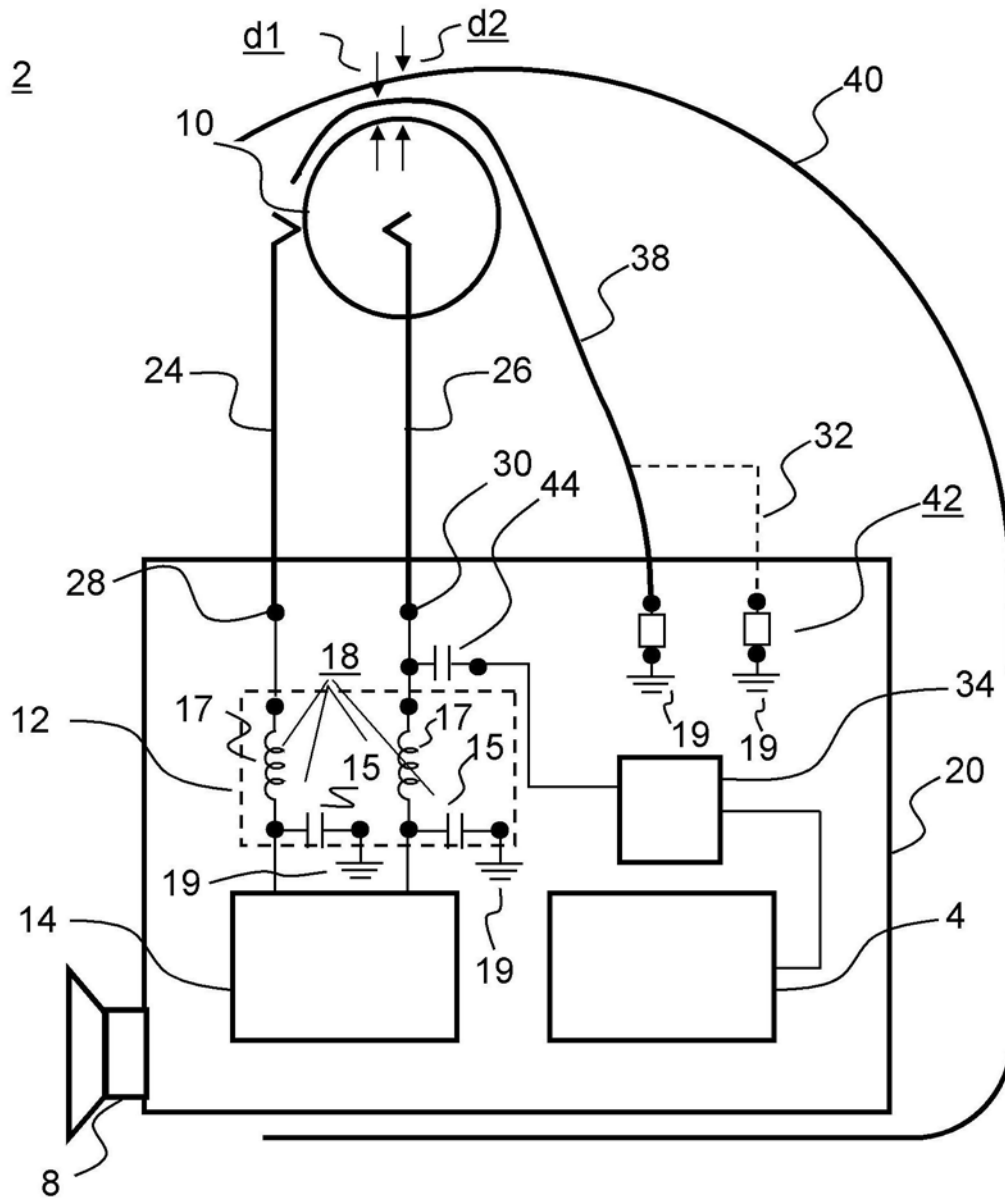


图5

2

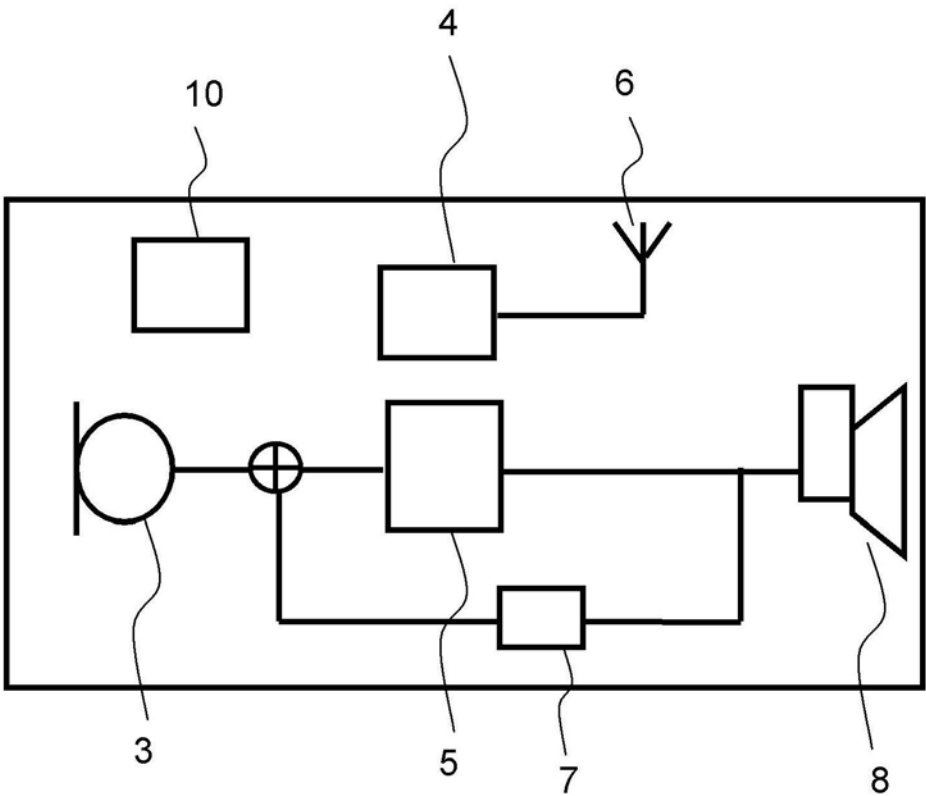


图6