



(10) 授权公告号 CN 109327786 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 18

(21) 申请号 201811176737.3

(22) 申请日 2013.11.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109327786 A

(43) 申请公布日 2019.02.12

(30) 优先权数据
PA201270715 2012.11.19 DK
12193225.5 2012.11.19 EP

(62) 分案原申请数据
201310583546.X 2013.11.19

(73) 专利权人 GN瑞声达A/S
地址 丹麦巴勒鲁普

(72) 发明人 安德列·鲁阿洛

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

专利代理师 顾小曼

(51) Int.Cl.
H04R 25/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102422654 A, 2012.04.18
CN 2423683 Y, 2001.03.14
CN 101379872 A, 2009.03.04
CN 1638591 A, 2005.07.13
CN 102668387 A, 2012.09.12
CN 102111707 A, 2011.06.29
CN 101218850 A, 2008.07.09
CN 101958454 A, 2011.01.26

审查员 李梦宇

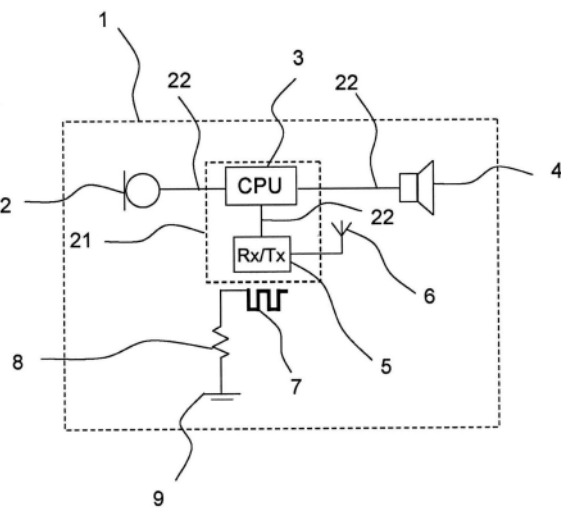
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

具有近场谐振寄生元件的助听器

(57) 摘要

本发明提供一种具有近场谐振寄生元件的助听器,包括:麦克风;信号处理器,用于处理输入音频信号,以补偿该助听器的用户的听力损失;扬声器,该扬声器连接至该信号处理器的输出端,以向用户提供声音信号;收发器,该收发器被连接至该信号处理器,电路系统包括信号处理器、收发器、互连传输线路、天线结构中的至少一个组件和/或进一步的电组件,该电路系统在支撑衬底的区域上延伸。该助听器还包括被提供在该电路系统的近场之内的谐振元件,以终止和耗散来自该区域的至少一部分的不想要的电磁辐射。该谐振元件实现了对该不想要的电磁辐射进行滤波的陷波滤波器,并且可被定位在该电路系统的任何信号路径的外部。



1. 一种助听器,包括:
麦克风,所述麦克风用于接收声音并且将所接收的声音转换为对应的第一音频信号;
信号处理器,所述信号处理器用于将所述第一音频信号处理成补偿所述助听器的一用户的听力损失的第二音频信号;
扬声器,所述扬声器被连接至所述信号处理器的输出端、用于将所述第二音频信号转换为输出声音信号;
收发器,所述收发器被连接至所述信号处理器、用于无线数据通信;和
天线,所述天线用于发射和接收电磁场,所述天线与所述收发器耦合;
其中,所述信号处理器、所述收发器、所述天线和互连传输线路形成了在支撑衬底的区域上延伸的电路系统,以及
其中,所述助听器还包括谐振元件,所述谐振元件处于所述电路系统的近场之内,以终止和耗散来自所述区域的至少一部分的不想要的电磁辐射,并且
其中,所述谐振元件是对所述不想要的电磁辐射进行滤波的陷波滤波器,并且
其中,所述谐振元件通过能量耗散组件而连接至地电势,
其中,所述天线被配置成具有第一谐振频率,所述谐振元件被配置成具有第二谐振频率,所述第一谐振频率不等于所述第二谐振频率,并且
其中,所述第二谐振频率在所述第一谐振频率的 $\pm 15\%$ 之内,
所述谐振元件是被定位在所述电路系统的任何信号路径外部的近场谐振寄生元件。
2. 根据权利要求1所述的助听器,其中,在所述支撑衬底的所述区域上延伸的所述电路系统包括至少两个电组件。
3. 根据权利要求1所述的助听器,其中,所述天线具有至少为1GHz的操作频率。
4. 根据权利要求1所述的助听器,其中,所述谐振元件被配置成对2.7GHz的信号进行滤波。
5. 根据权利要求1所述的助听器,还包括电池,其中,所述谐振元件通过所述助听器的所述电池被连接至地电势。
6. 根据权利要求5所述的助听器,其中,通过所述谐振元件捕获的电流对所述电池充电。
7. 根据权利要求1所述的助听器,其中,所述谐振元件包括折曲形元件。

具有近场谐振寄生元件的助听器

[0001] 本申请是中国发明专利申请的分案申请,原案的发明名称是“具有近场谐振寄生元件的助听器”,原案的申请号是201310583546.X,原案的申请日是2013年11月19日。

技术领域

[0002] 本发明涉及电子装置,诸如助听器和助听器附件,并且尤其涉及具有诸如近场谐振寄生元件的谐振元件的装置,用于例如从收发器和天线元件对不想要的电磁辐射进行滤波。

背景技术

[0003] 在世界范围内使用的日益增多的电子装置中,需要符合电磁相容性(EMC)规则,以获得对装置的核准。

[0004] 由于诸如更快的时钟速度、数字和模拟系统的共存性、PCB尺寸缩减等等这样的因素,设计者在将发射的辐射保持在限制之下时,面对更多问题。在空间是关键因素的情况下,诸如在手持终端、移动电话或医疗植入体和装置的情况下,尤其是这样。空间常常如此有限,以致没有用于例如关于接地、滤波和屏蔽的传统解决方案的余地。

[0005] 本领域已知,通过将电子装置封装在例如金属外壳中以完全避免来自电子装置的任何辐射以提供屏蔽。然而,随着更多电子装置被配置成用于与该电子装置外部的其他装置进行无线通信,所以这种方法具有的明显缺点在于,不仅截断了噪声信号,而且也能够截断无线信号。

[0006] 在现有技术中能够看出,由于可能在窄频带中产生不想要的辐射的时钟电路的特性、开关模式的电源、微波功率放大器和电压控制振荡器、结构中的谐振现象,等等,所以有时需要减弱窄频带甚至单频带,以及其高次谐波。

[0007] 在现有技术中已知提供对传输线路的滤波,然而,传统滤波器通常对宽频率部滤波,当传输线路需要对非常接近装置的操作频率的频率进行滤波时,这是不利的。

[0008] 这种现有技术方法的实例包括电磁带隙结构,已经为了减轻印刷电路板上的高速数字和模拟迹线导致的干扰,研发了这种结构。然而,这种结构趋向于非常大,并且太大以致不能与小型印刷电路板一起使用。通常,通过实际上不可在小型装置中实施的集总元件完成滤波。因而,这种电磁带隙结构的电和物理尺寸不适合使用小型印刷电路板的应用。

[0009] 尤其对于受空间限制约束的电子装置,诸如移动电话、医疗植入体、助听设备和助听器附件,存在一种对改进滤波的需求,以减弱例如印刷电路板上的高速数字和模拟迹线导致的干扰。

发明内容

[0010] 本发明的目标是提供一种改进滤波,其尤其用于受空间限制约束的电子装置,诸如移动电话、医疗植入体、助听器和助听器附件。

[0011] 根据一些实施例的第一方面,提供了一种助听器,该助听器包括:麦克风,用于接

收声音并且将接收的声音转换为对应的第一音频信号;信号处理器,用于将第一音频信号处理成补偿助听器用户的听力损失的第二音频信号;扬声器,其连接至信号处理器的输出端,用于将第二音频信号转换为输出声音信号;和收发器,其连接至信号处理器,用于与发射和接收电磁场的天线互连地进行无线数据通信。电路系统可包括下列组件中的至少一个,诸如至少两个:信号处理器;收发器;互连传输线路;天线结构;和/或进一步的电组件。该电路系统可在诸如印刷电路板的支撑衬底的区域上延伸。该助听器还可包括谐振元件,诸如近场谐振寄生元件,其被定位在电路系统的近场之内,以终止和耗散来自该区域的至少一部分的不想要的电磁辐射。

[0012] 在一些实施例的进一步方面中,提供一种助听器附件,该助听器附件包括:信号处理器,用于处理信号;收发器,其连接至信号处理器,用于与发射和接收电磁场的天线互连地进行无线数据通信。

[0013] 电路系统可包括下列组件中的至少一个,诸如至少两个:信号处理器;收发器;互连传输线路;和/或进一步的电组件,并且可在诸如印刷电路板的支撑衬底的区域上延伸。该助听器附件还可包括谐振元件,诸如近场谐振寄生元件,其被定位在电路的近场之内,以终止和耗散来自该区域的至少一部分的不想要的电磁辐射。

[0014] 助听器附件可能为用于和助听器通信的任何装置,并且例如可能为遥控器、电话、电视、电视盒、电视流媒体盒、配对麦克风、助听器安装系统,等等。

[0015] 在一些实施例的另一方面,提供一种电子装置,该电子装置具有用于降低不想要的电磁辐射的电磁滤波元件,该电子装置包括电路系统,该电路系统具有至少一个辐射器,诸如无线电设备、收发器、振荡器、传输线路,等等,该电路系统可在支撑衬底的区域上延伸,并且可包括一个或多个,诸如至少两个下列元件:数字电路系统;信号处理器;收发器;互连传输线路;和进一步的电组件,该电磁滤波元件包括谐振元件,诸如近场谐振寄生元件,其被定位在电路系统的近场之内,以终止和耗散来自该区域的至少一部分的不想要的电磁辐射。

[0016] 在一些实施例的仍进一步方面,提供一种降低或终止来自在支撑衬底的区域上延伸的电路系统的电磁噪声的方法。该电路系统具有辐射器,其被配置成在第一频带内辐射,从电路系统辐射的电磁噪声处于和第一频带不同的第二频带中。该方法包括:通过位于电路系统近场内的谐振元件,接收从该区域的至少一部分辐射的电磁噪声,该谐振元件被配置成在第二频带中谐振;通过耗散元件,耗散通过与地电势的连接从该区域的至少一部分接收的电磁噪声。

[0017] 优点在于,可降低或消除从在支撑衬底区域上延伸的电子电路发射的噪声信号。在一些装置中,可能不熟知噪声信号的来源,使得对特定传输线路或天线结构的滤波可降低噪声信号不足以使装置符合各种EMC规则。因此,优点在于,可通过同一滤波元件,诸如通过同一谐振元件实现对超过一个电组件的滤波。进一步的优点在于,可通过谐振元件耗散不想要的电磁辐射,即使不知道该不想要的电磁辐射的精确来源时也是如此。尤其对于具有包括辐射器的电路系统的电子装置,本文描述的一个或多个实施例证明是有利的。

[0018] 该助听器可能为双耳助听器,并且可将与用于在双耳助听器的一个助听器中发射和接收电磁场的天线互连的收发器配置成与该双耳助听器的另一助听器进行无线数据通信。

[0019] 本文所述的一个或多个实施例对于小型电子装置特别有利,诸如其中空间要求是关键因素的电子装置,诸如手持终端、移动电话或医疗植入体和装置、助听器和助听器附件。

[0020] 通常,电路系统被提供在衬底上,诸如电介质衬底,诸如具有电介质层的支撑衬底,诸如印刷电路板、柔性箔、铜箔,等等。

[0021] 通常,诸如印刷电路板的衬底具有小于 1cm^2 的面积,诸如小于 0.50cm^2 ,诸如小于 0.25cm^2 ,通常诸如等于或小于 0.16cm^2 ,诸如等于或小于 0.04cm^2 。衬底通常不小于 0.25cm^2 ($0.5\text{mm}\times 0.5\text{mm}$),并且因而衬底可大于 0.25cm^2 。本文公开的一个或多个实施例可能也对任何尺寸的高复杂性印刷电路板有利。电路系统可基本覆盖衬底,或者电路系统可覆盖至少50%的衬底面积,诸如至少75%,诸如至少80%,诸如至少90%,诸如通常基本覆盖整个衬底。

[0022] 电路系统可在具有第一长度和第一宽度的区域上延伸,因而电路系统可具有第一长度和第一宽度。在一个或多个实施例中,谐振元件具有第一段,并且第一段的长度大于第一长度,并且第一段的宽度小于第一宽度。

[0023] 谐振元件的长度,诸如谐振元件的有效长度至少为一个波长,诸如至少为四分之一波长。

[0024] 谐振元件可被定位在电路系统的近场内,以终止和耗散来自电路系统的至少一部分的不想要的电磁辐射。因而,谐振元件可终止和耗散来自电路系统被分布在其上的区域的至少一部分的不想要的电磁辐射。

[0025] 可将电路系统的“近场”定义为,从不想要的电磁辐射源,诸如从电路系统截取的,在不想要的电磁辐射的一个波长内的“场”。

[0026] 谐振元件通常是基本导电的。谐振元件可能是寄生天线元件。谐振元件可被定位在电路系统的任何信号路径外部,并且通常不电连接至除地电势之外的任何物体。

[0027] 优点在于,谐振元件可对一个或多个组件同时实现滤波器效果,因而,谐振元件可被配置成位于至少两个电组件的近场内,其中该电组件是传输线路、键合线、IC芯片、收发器、电容器和/或电阻器,等等,由此向至少两个电组件提供滤波效果。因而可将谐振元件定位成,对来自包含该至少两个电组件的区域的不想要的电磁辐射进行滤波。

[0028] 在一个或多个实施例中,谐振元件可被电定位地靠近一个或多个辐射元件,诸如无线电设备、振荡器或传输线路。这促进了将辐射元件耦合至谐振元件。谐振元件被配置成不重新辐射接收的电磁辐射,例如通过具有从寄生元件至地电势的连接而实现。有利地,谐振元件经由能量耗散设备,诸如经由电阻器、低辐射效率元件等等,连接至地电势。

[0029] 在一个或多个实施例中,寄生元件经由可再充电电池连接至地电势。因此,由于所接收的电磁辐射导致的、在寄生元件中感生的电流用于对电池充电。因而,例如在助听器中,谐振元件可通过助听器的电池连接至地电势。因此,通过谐振寄生元件所捕获的电流对电池充电。

[0030] 由于谐振元件的谐振性,所以谐振元件可对特定中心频率附近的窄带宽中的频率,实施陷波滤波器。

[0031] 在一个或多个实施例中,谐振元件是折曲(meander)形元件或者是开口环谐振器元件,或者谐振元件可包括开环。例如,该谐振元件可能为封闭空间的折曲结构、电容性负

载环元件(CLL元件),等等。

[0032] 在折曲形或“S”形谐振元件中,元件的长度,即展开元件的长度确定感应系数L,并且各段之间的距离确定电容C。因而,通过 $2\pi f = \lambda / \sqrt{(L * C)}$ 给出具有有效长度L和高效电容C的谐振元件的谐振频率,其中 λ 是介质中的有效波长,以及f是对其设计谐振元件的不想要的频率。折曲形结构可被实施为金属线、条状元件,等等,其通常由导电材料,诸如金属,诸如铜、金等等形成。

[0033] 考虑折曲形谐振元件可具有任何形状,其可能为弯曲S形,可能为方S形,可能包括多个弯,诸如2、3、4、5、6个弯。在一个或多个实施例中,谐振元件的第一段可沿第一方向延伸,并且谐振元件的第二段可沿第二方向延伸,第一方向垂直于,或不垂直于第二方向,即形成不等于90度的角度。

[0034] 对于一个或多个实施例,谐振元件可包括开环元件或开口环谐振器SRR,开口环谐振器可由通常为非磁性金属的,由一间隙隔开的两个同心开环形成,并且每个开环都在环中具有开口,开口被定位在环的相对侧上。开口环可能为圆形、正方形、矩形、四方的,等等,并且开口环谐振器的几何参数,即开口间隙宽度、间隙距离、金属宽度和半径确定了开口环谐振器的特性。通常将具有单组环的开口环谐振器称为单胞(single cell)元件。

[0035] 对于包括在其间具有间隙的一对闭环的单胞开口环谐振器,穿过金属环的磁通量将在环中感生旋转电流,取决于开口环谐振器的谐振特性,该旋转电流产生它们自己的通量,以增强或反对入射场。由于环中的开口,所以该结构可支持比环的直径大得多的谐振波长,使用闭环时不能观察到的特性以及环之间的小间隙可提供大电容值。通常,与谐振波长相比,结构的尺寸小,因而可在有限空间中获得高谐振频率。

[0036] 通常,谐振元件的输入电容可能大于0。

[0037] 寄生元件可能为平面元件,并且可作为平面寄生元件而提供在例如印刷电路系统板上。

[0038] 例如,在其中支撑衬底是印刷电路板的一个或多个实施例中,印刷电路板可具有:第一层,其为包括电路系统的至少一部分的顶部信号层;第二、中间层,其包括谐振元件;和第三、底层,其包括接地平面。预期也可使用其它多层结构,例如,其在包括谐振元件的一层之上具有一层、两层或更多信号层,并且在包括谐振元件的该层之下具有一层、两层或更多信号层。

[0039] 电子装置中,诸如助听器中、助听器附件中的收发器天线可被配置成具有第一谐振频率,并且谐振元件可被配置成具有第二谐振频率,并且在一些实施例中,第一谐振频率不等于第二谐振频率。

[0040] 在一个或多个实施例中,谐振元件可被配置成具有下列谐振频率,其在助听器收发器天线发射的频率,即第一谐振频率的 $\pm 10\%$ 之内,诸如 $\pm 15\%$ 之内,诸如 $\pm 20\%$ 之内。

[0041] 预期与在谐振元件的谐振频率被调整到的不想要的频率处辐射的不想要的功率相比,从电子装置接收器,诸如从助听器收发器或助听器附件收发器辐射的功率在第一谐振频率处更高。

[0042] 谐振元件可适合于辐射在频率超过1GHz处的电磁场。

[0043] 谐振元件可适合于辐射第一谐振频率处的第一功率,和不同于第一频率的频率处

的第二功率,第一功率大于第二功率,因而谐振元件被调整为最适合于辐射谐振频率。然而,预期在一个或多个实施例中,虽然适合于辐射,但是谐振元件还是被配置成耗散由谐振器接收的能量。

[0044] 诸如助听器和/或助听器附件的电子装置的操作频率可被配置成在ISM频带中运行。该装置可被配置成在至少1GHz的频率下运行,诸如1.5GHz至3GHz之间的频率,诸如2.4GHz的频率。特别地,助听器天线的频率可能至少为1GHz。

[0045] 不想要的频率可能为电子装置的操作频率附近的任何频率,并且不想要的频率可等于或低于2.1GHz,或者高于或等于2.7GHz。在一个或多个实施例中,不想要的频率处于或约为2.7GHz,并且谐振元件被配置成对处于或约为2.7GHz的信号进行滤波。

[0046] 应明白,结合本文所述的一方面所述的实施例可同样应用于其它方面。

[0047] 将在下文中,参考其中示出例证性实施例的附图,更完全地描述本发明。然而,本发明可具体实施为不同形式,并且不应将其理解为限于本文提出的实施例。相反,提供这些实施例使得本公开更详尽和完整,并且将本发明的范围完全传达给本领域技术人员。相同的附图标记始终表示相同的要素。因而,将不关于每个附图的说明,详细地描述相同要素。

附图说明

[0048] 图1示出具有无线通信设备和谐振元件的助听器的电路图,

[0049] 图2示意性示出其中将谐振元件提供在要被滤波的芯片下的另一实施例,

[0050] 图3a示意性示出被配置成位于要被滤波的芯片下的另一谐振元件,

[0051] 图3b示意性示出要被滤波的电路系统,和要被滤波的芯片的尺寸,

[0052] 图4a-4c示意性示出谐振元件的例证性实施例,

[0053] 图5示出助听器和在分层印刷电路板结构中实施的元件的例证性配置,

[0054] 图6示出被配置成与助听器附件通信的、如图5中的助听器,

[0055] 图7示出包括谐振元件7的助听器的3D结构,

[0056] 图8示出其中谐振元件被提供成与电路系统分离的另一实施例。

具体实施方式

[0057] 在图1中示出具有无线通信设备5、6的电子装置1的电路图。电子装置1是助听器1,其包括:麦克风2,用于接收声音并且将接收的声音转换为对应的第一音频信号;信号处理器3,用于将第一音频信号处理成补偿助听器1用户的听力损失的第二音频信号;扬声器4,其连接至信号处理器3的输出端,用于将第二音频信号转换为输出声音信号;收发器5,其连接至信号处理器3,被配置成和用于发射和接收电磁场的天线6进行无线数据通信并且互连。电路系统21包括:一个或多个信号处理器3;收发器5;互连传输线路22;天线结构6;和/或进一步电组件。在图1中,例证性示出电路系统21包括至少两个电组件,即示出电路系统21包括收发器5、信号处理器3和部分互连传输线路22。能够看出,电路系统在区域21上,诸如在支撑衬底(未示出)的区域上延伸。该区域被衬底上的点线框的长度和宽度限定。助听器1还包括谐振元件7,其被提供在至少电路系统21的近场内。谐振元件7经由耗散元件8(在本实例中为电阻器)连接至地电势9,由此终止和耗散来自电路系统21占用的该区域的至少一部分的不想要的电磁辐射。

[0058] 本实施例中的谐振元件是近场谐振寄生元件,并且实现微波滤波器。该谐振元件的设计可能类似于微波滤波器,但是与通常的微波滤波器不同在于,信号不穿过其中,即谐振元件与电路系统分离,并且被提供在助听器电子装置的任何信号路径外部,尤其是电路系统的任何信号路径外部。给定助听器通常在约2.4GHz下运行,并且近场的特征是电子装置的约一个波长内的场,谐振元件将处于助听器中的大多数电子组件的近场内。该滤波器可能为具有窄阻频带的陷波滤波器。

[0059] 被设计成在2.7GHz下谐振的微波滤波器可能比具有模拟组件的正常电路滤波器更有效。因而,可能在2.7GHz下滤波,而在2.4GHz下无太多干扰。然而,取决于滤波器的频率,其占用一些空间,并且取决于谐振元件被定位在哪里,可能需要例如额外一层印刷电路板。

[0060] 在图2中示意性示出另一实施例。IC芯片5被定位在顶部PCB层10上,在该情况下,IC芯片5是具有到天线6的传输线22的无线电设备。该IC芯片连接至另一芯片15,诸如时钟发生器,并且该IC芯片也具有与接地9的连接。在芯片之下,在中间PCB层中放置折曲形谐振元件13,并且能够看出,折曲形谐振元件13覆盖的面积比无线电设备的面积大,即比IC芯片5的面积大。

[0061] 在图3a中示出与图2中相同的PCB,然而,在该芯片之下,示出在中间PCB层中谐振元件14是开口环谐振器元件14。能够看出,折曲形谐振元件14覆盖的面积比无线电设备的面积大,即比IC芯片5的面积大。在图3a中示意性示出PCB10上的电子器件,但是未示出谐振元件和PCT。能够看出,该IC芯片具有的长度为 I_{IC} ,并且宽度为 W_{IC} 。图3a中示出的谐振元件14可被提供在IC芯片的近场中,并且可对来自IC芯片的不想要的信号进行滤波。通常,可通过将谐振元件14定位在传输线路22、其它芯片15和天线6的近场内,对从这些元件发出的不想要的信号进行滤波。

[0062] 图4a-4c示出谐振元件的不同结构。在图4a中示出折曲形谐振元件13。谐振元件的折曲带在每段之间具有宽度23和距离24。展开元件的长度确定电感系数 L ,并且段25、26之间的距离24确定谐振元件的电容 C 。段25、26中的每段都具有长度 l_{sec} 。预期折曲形谐振元件可具有任何形状,其可能为弯曲的S形,其可能为正方S形,其可包括多个弯,诸如2、3、4、5、6等等个弯。在一个或多个实施例中,谐振元件的第一段25可在第一方向中延伸,并且谐振元件的第二段26可在第二方向中延伸,第一方向垂直于,或不垂直于第二方向,即诸如形成不等于90度的角度。

[0063] 在图4b中,示出开口环谐振元件14。开口环谐振器由两个同心环31、32制成,即通过具有宽度29的间隙而分开的内环31和外环32,同心环31、32在相对侧处都具有开口30、40。每个环都具有宽度27、28,并且每个环的折叠长度 $I_{o,i}$ 都为有效长度。内环和外环之间的距离为29。在图4c中示出谐振元件33是单开环。该单开环具有长度 I_{loop} 和宽度 W_{loop} 。

[0064] 在图5中,示出助听器1,并且示意性示出助听器1内的元件配置。支撑衬底10是印刷电路板10,并且该印刷电路板可具有:第一层11,其为顶部信号层,包括电路系统的至少一部分(由IC芯片5例证)、传输线路22和天线6;第二、中间层12,其包括谐振元件7、13、14、33,诸如近场谐振寄生元件;和第三、底层9,其包括接地平面。谐振元件被配置成执行对电路系统的滤波,即谐振元件被实现为微波滤波器,并且位于顶层11和底层9之间。预期也可使用其它的多层结构,例如,也可提供具有例如处于包含谐振元件的该层之上的一个、两个

或更多信号层,以及处于包含谐振元件的该层之下的一个、两个或更多信号层。

[0065] 在图6中,提供助听器1和附件电子装置34,诸如外部电子装置。图6中的助听器1对应于图5中所示的助听器1。通过被实现为诸如陷波滤波器的滤波器元件的谐振元件7、13、14、33,关于电磁辐射屏蔽助听器1和附件电子装置34。

[0066] 附件电子装置34包括衬底,其具有顶部衬底层37,该顶层37包括信号电子器件(由IC芯片例证)或电子组件11、传输线路22和天线40。中间衬底层36包括谐振元件7、13、14、33(未示出),并且第三底层35包括地电势。谐振元件7、13、14、33经由耗散元件(未示出)连接至第三底层35中的地电势。预期也可将谐振元件定位在第一顶层37中,例如图1所示。

[0067] 助听器1和附件电子装置被配置成经由天线6、12,即经由无线连接50进行通信。

[0068] 在图7中示出助听器1和谐振元件7的3D结构。为了清晰,已经省略了地电势。顶层11包括芯片5,其经由传输线路22连接至天线6,下一层12包括经由耗散元件(未示出)连接至地电势(未示出)的谐振元件7。助听器1还包括电池38和声管39。谐振元件7可经由电池38连接至地电势,以对电池38再充电。

[0069] 在图8中示出另一实施例。在助听器、附件装置或电子装置41中,示出电路系统42包括电子组件44、IC芯片45、传输线路22和天线43。滤波器组件46被定位在电路系统42的近场内,并且包括经由耗散元件48连接至地电势49的谐振元件47。通过对应于来自电路系统42的不想要的电磁辐射频率设计谐振元件47,通过谐振元件47捕获不想要的电磁辐射,并且将其通过耗散元件48耗散。

[0070] 预期本公开中也包括实现滤波器的谐振元件的其他实施方式。必须将谐振元件定位在要被滤波的电路系统的近场内,因此任何数目的实施方式是可能的,例如可将谐振元件提供在与电路系统相同的衬底上,关于电路系统的单独衬底上,诸如分离的印刷电路板上,可将谐振元件提供在助听器或电子装置的外壳元件中,等等。

[0071] 虽然已经示出和描述了本发明的特定实施例,但是应理解,无意将所要求的发明限于优选实施例,并且本领域技术人员应明白,在不偏离所要求发明的精神和范围的情况下,可做出各种改变和修改。因此,应将说明书和附图视为例示性的而非限制性的。所要求的发明意欲覆盖涵盖替换物、修改和等同物。

[0072] 此外,本发明的特征还在于下列项目:

[0073] 1. 一种助听器,包括:

[0074] 麦克风,用于接收声音并且将接收的声音转换为对应的第一音频信号;

[0075] 信号处理器,用于将所述第一音频信号处理成补偿所述助听器用户的听力损失的第二音频信号;

[0076] 扬声器,所述扬声器被连接至所述信号处理器的输出端,用于将所述第二音频信号转换为输出声音信号;

[0077] 收发器,所述收发器被连接至所述信号处理器,用于与发射和接收电磁场的天线互连地进行无线数据通信,电路系统,其包括信号处理器、收发器、互连传输线路、天线结构和/或进一步的电组件,所述电路系统在支撑衬底的区域上延伸,

[0078] 其中所述助听器还包括谐振元件,所述谐振元件被定位在所述电路系统的近场之内,以终止和耗散来自所述区域的至少一部分的不想要的电磁辐射。

[0079] 2. 根据项目1所述的助听器,其中所述谐振元件实现了对所述不想要的电磁辐射

滤波的陷波滤波器。

[0080] 3. 根据项目1或2所述的助听器,其中所述谐振元件被定位在所述电路系统的任何信号路径外部。

[0081] 4. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件是寄生天线元件。

[0082] 5. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件是基本导电的。

[0083] 6. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述天线被配置成具有第一谐振频率,并且其中所述谐振元件被配置成具有第二谐振频率。

[0084] 7. 根据项目6所述的助听器,其中所述第一谐振频率与所述第二谐振频率不同。

[0085] 8. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件被配置成具有下列谐振频率,即在所述助听器收发器发射的频率的 $\pm 10\%$ 之内,诸如 $\pm 15\%$ 之内,诸如 $\pm 20\%$ 之内。

[0086] 9. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中在所述谐振元件的谐振频率处从所述助听器辐射的功率低于在第一频率处从所述助听器收发器辐射的功率。

[0087] 10. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件适合于在大于1GHz的无线电频率处辐射电磁场。

[0088] 11. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件适合于在第一谐振频率处辐射第一功率,并且在不同于所述第一频率的频率处辐射第二功率,所述第一功率大于所述第二功率。

[0089] 12. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件是近场谐振寄生元件。

[0090] 13. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件被配置成位于至少两个电组件的近场中,其中所述电组件是传输线路、键合线、IC芯片、收发器、电容器和/或电阻器。

[0091] 14. 根据项目13所述的助听器,其中所述谐振元件被定位成,对来自包括所述至少两个电组件的区域的不想要的电磁辐射进行滤波。

[0092] 15. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件通过能量耗散设备连接至地电势。

[0093] 16. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件是折曲形元件或开口环谐振器元件。

[0094] 17. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件是平面元件。

[0095] 18. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述电路系统具有第一长度和第一宽度。

[0096] 19. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件具有第一段,所述第一段的长度大于所述第一长度,并且所述第一段的宽度小于所述第一宽度。

[0097] 20. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件的第一段在第一方向中延伸,所述谐振元件的第二段在第二方向中延伸,所述第一方向不垂直于所述第二方向。

[0098] 21. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件包括开环。

[0099] 22. 根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件具有下列长度,其

为处于所述收发器的操作频率两倍处波长的至少四分之一,或者下列长度,其为处于所述不想要的频率处波长的至少四分之一,或者下列长度,其为所述不想要的频率两倍处波长的至少四分之一。

[0100] 23.根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件具有下列长度,其为处于所述收发器的操作频率两倍处的至少一个波长,或者下列长度,其为处于所述不想要的频率处的至少一个波长,或者下列长度,其为所述不想要的频率两倍处的至少一个波长。

[0101] 24.根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件的电容大于0。

[0102] 25.根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述电路系统被提供在印刷电路板上,并且其中所述印刷电路板具有:第一层,其为包括所述电路系统的至少一部分的顶部信号层;第二、中间层,其包括所述谐振元件;和第三、底部层,其包括接地平面。

[0103] 26.根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述助听器天线的频率至少为1GHz。

[0104] 27.根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件被配置成对约2.7GHz的信号进行滤波。

[0105] 28.根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述电路系统包括数字电路。

[0106] 29.根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述谐振元件通过所述助听器的电池连接至地电势。

[0107] 30.根据项目29所述的助听器,其中通过所述谐振元件捕获的电流对所述电池充电。

[0108] 31.根据上述项目中的任一项所述的助听器,其中所述寄生元件不再次辐射所接收的电磁辐射。

[0109] 32.一种助听器附件,包括:

[0110] 信号处理器,用于处理信号;

[0111] 收发器,所述收发器被连接至所述信号处理器,用于和发射和接收电磁场的天线互连地进行无线数据通信,电路系统,其包括信号处理器、收发器、互连传输线路和/或进一步电组件,所述电路系统在支撑衬底的区域上延伸,

[0112] 其中所述助听器附件还包括谐振元件,所述谐振元件被定位在所述电路系统的近场内,以终止和耗散来自所述区域的至少一部分的不想要的电磁辐射。

[0113] 33.一种具有用于降低不想要的电磁辐射的电磁滤波元件的电子装置,所述电子装置包括具有至少一个辐射器(诸如无线电设备、收发器、振荡器、传输线路)的电路系统,所述电路系统在支撑衬底的区域上延伸,所述电磁滤波元件包括被定位在所述电路系统近场内的谐振元件,以终止和耗散来自所述区域的至少一部分的不想要的电磁辐射。

[0114] 34.一种降低或消除来自在支撑衬底的区域上延伸的电路系统的电磁噪声的方法,所述电路系统具有被配置成在第一频带中辐射的辐射器,从所述电路系统辐射的所述电磁噪声处于不同于所述第一频带的第二频带中,

[0115] 所述方法包括:

[0116] 通过被定位在所述电路系统近场内的谐振元件,接收处所述区域的至少一部分辐射的所述电磁噪声,所述谐振元件被配置成在所述第二频带内谐振,

[0117] 通过耗散元件,经与地电势的连接耗散由所述谐振元件从所述区域的至少一部分接收的所述电磁噪声。

[0118] 35.一种助听器、助听器附件或电子装置,包括:

[0119] 信号处理器,用于处理输入信号;

[0120] 收发器,所述收发器被连接至所述信号处理器,用于与发射和接收电磁场的天线互连地进行无线数据通信,电路系统,其包括至少一个下列组件,即信号处理器、收发器、互连传输线路、天线结构和/或进一步的电组件,

[0121] 其中所述助听器、所述助听器附件或所述电子装置还包括谐振元件,所述谐振元件被提供在所述电路系统的近场内,以终止和耗散来自所述区域的至少一部分的不想要的电磁辐射。

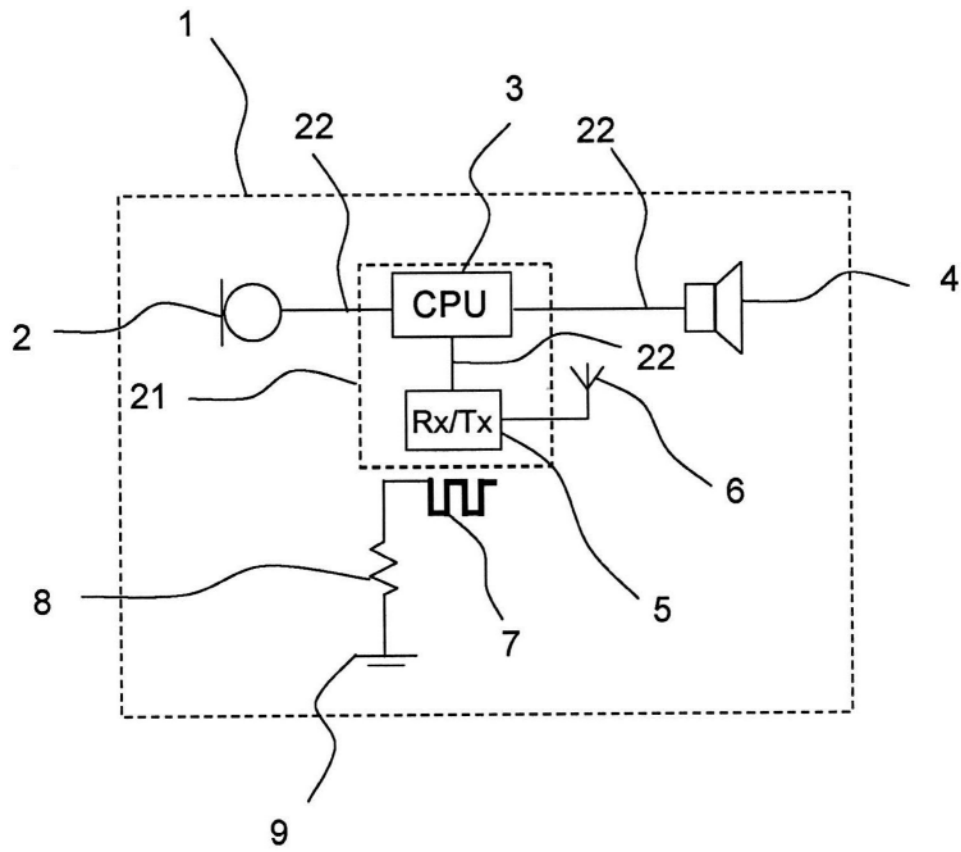


图1

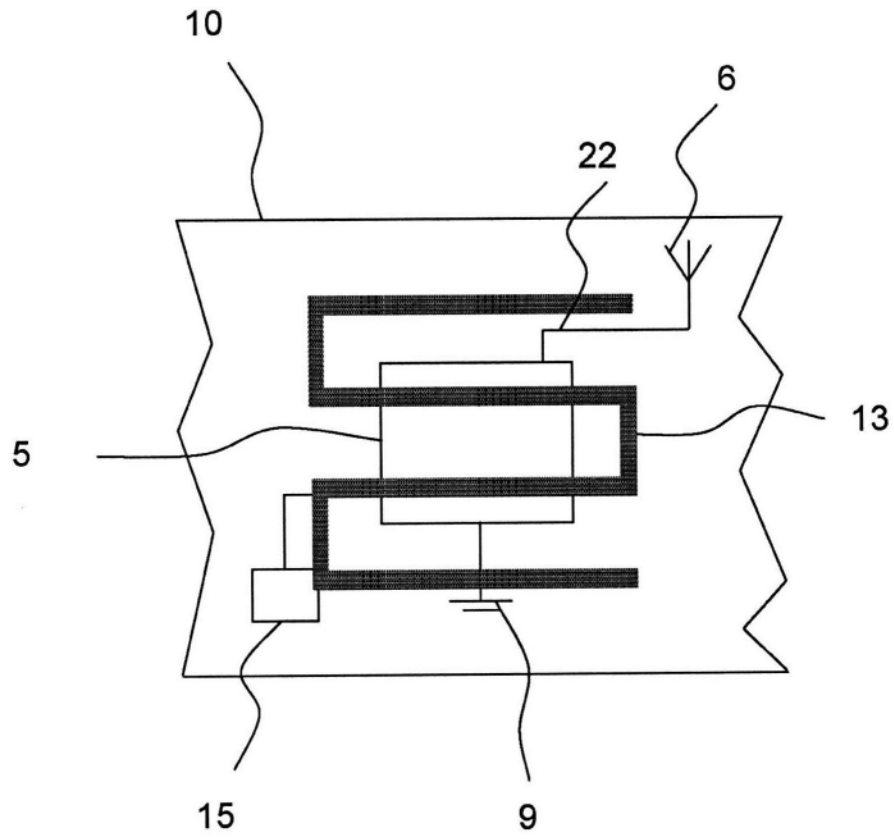


图2

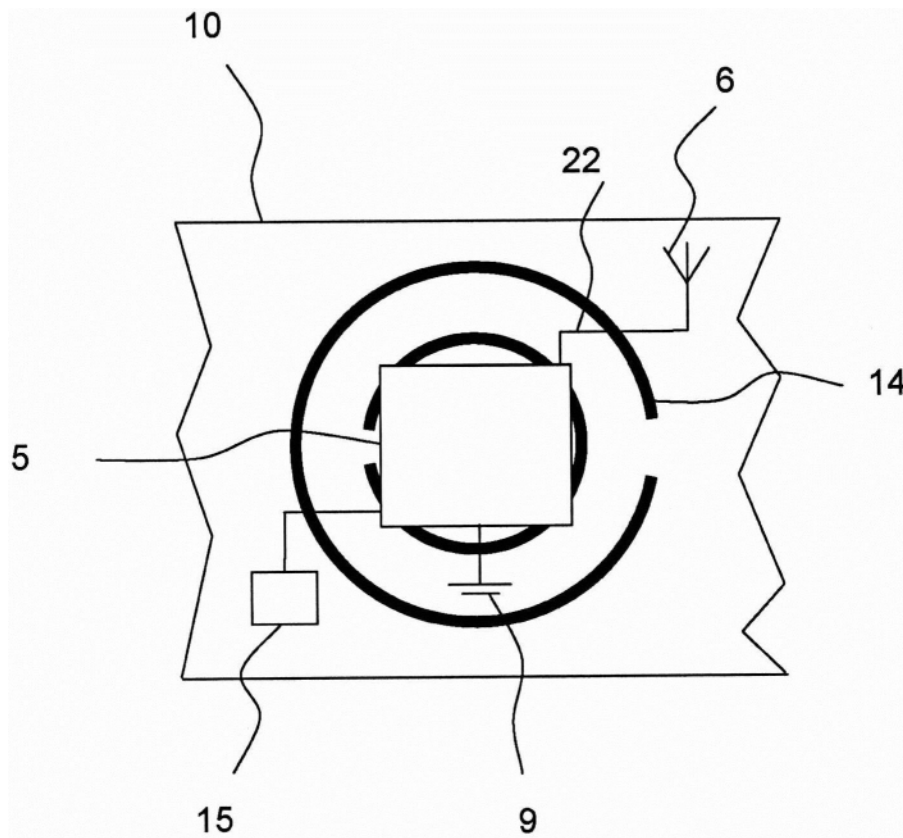


图3a

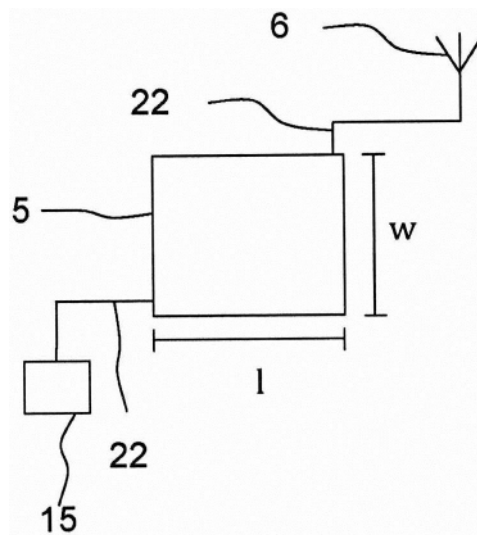


图3b

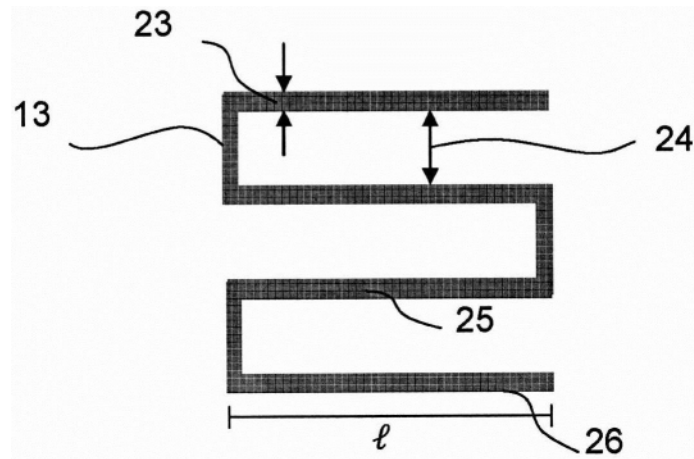


图4a

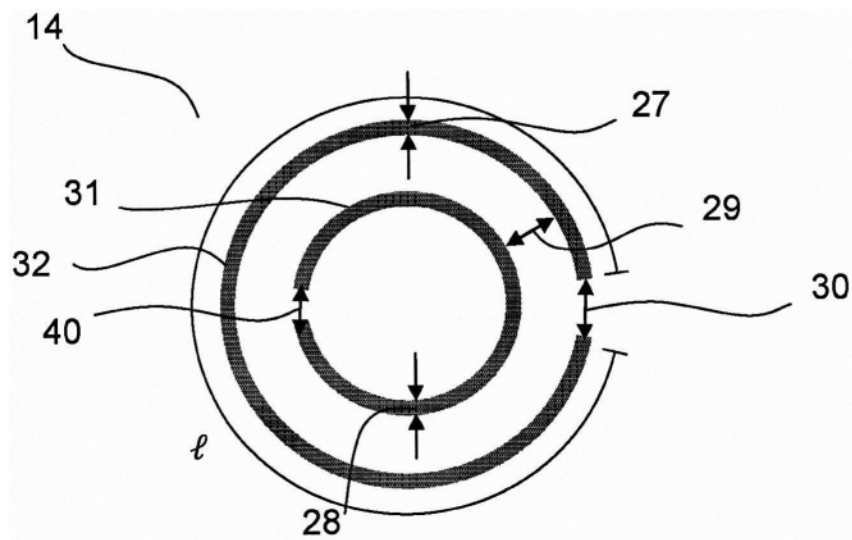


图4b

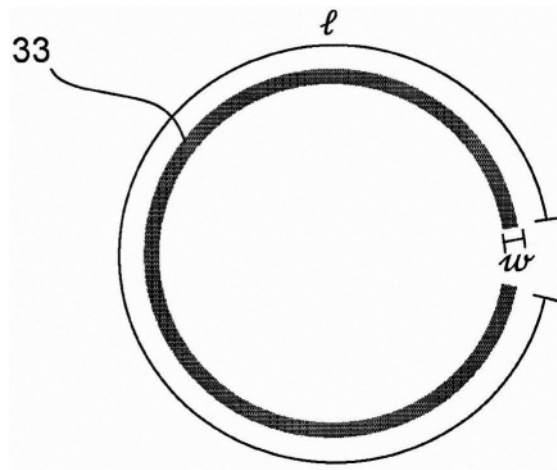


图4c

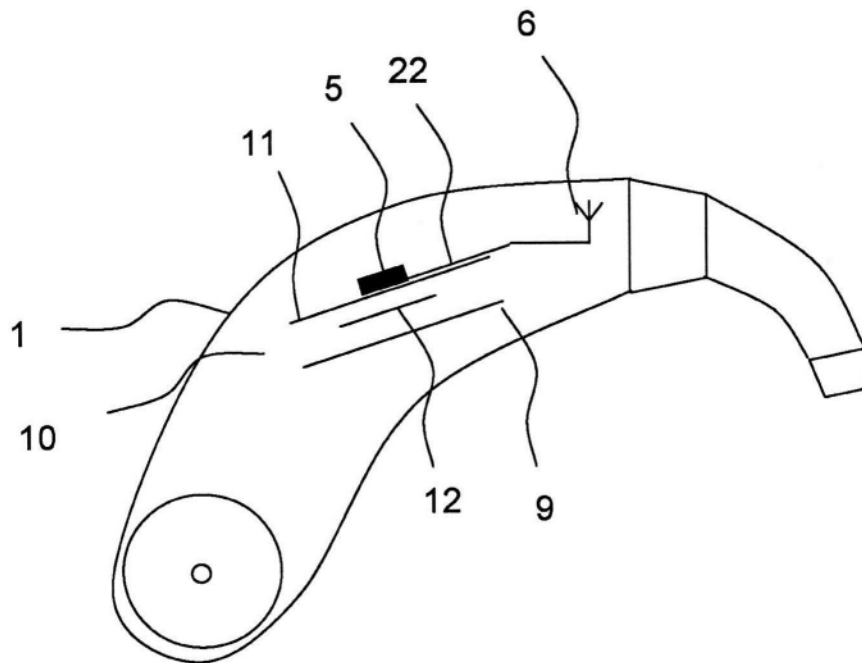


图5

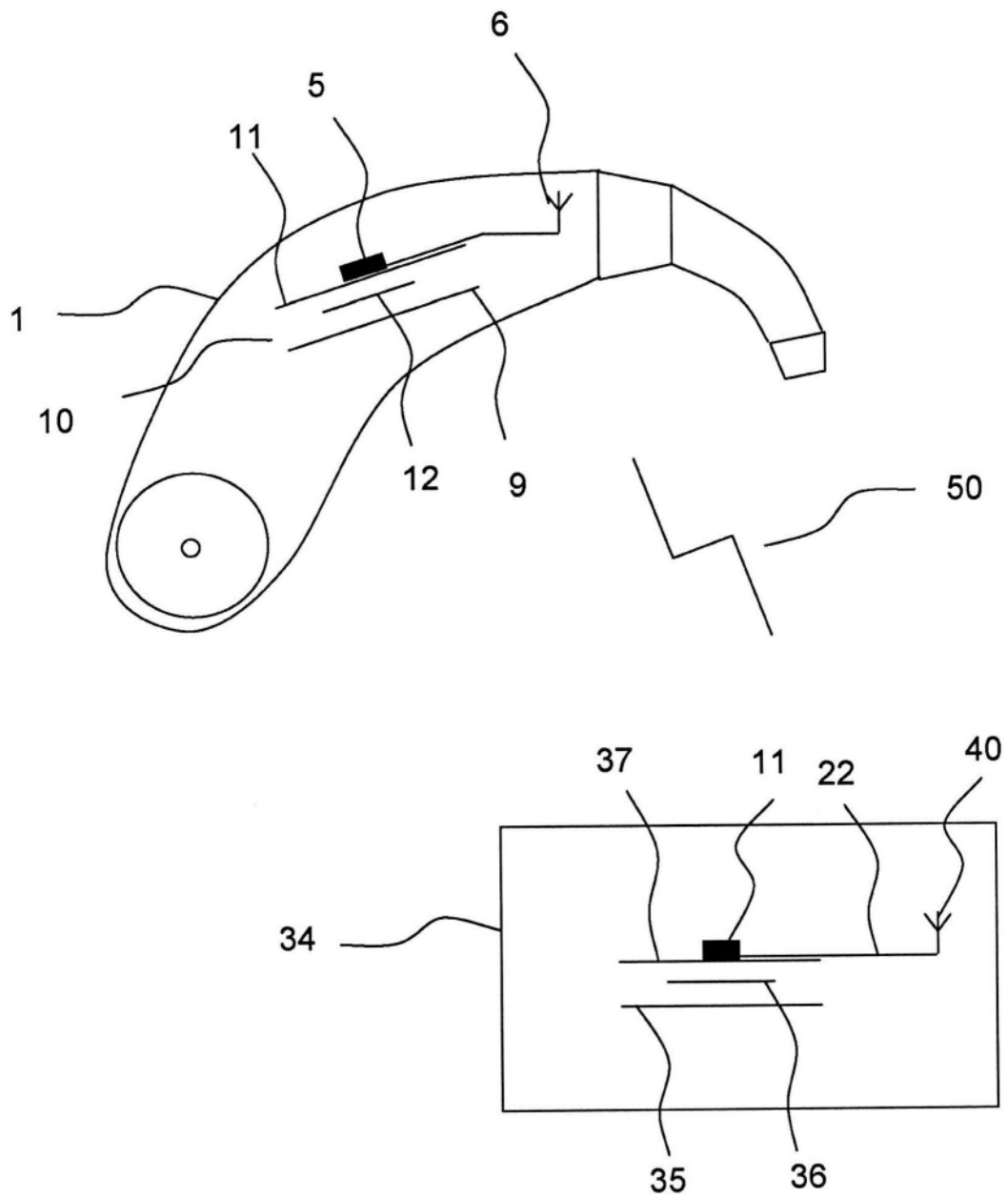


图6

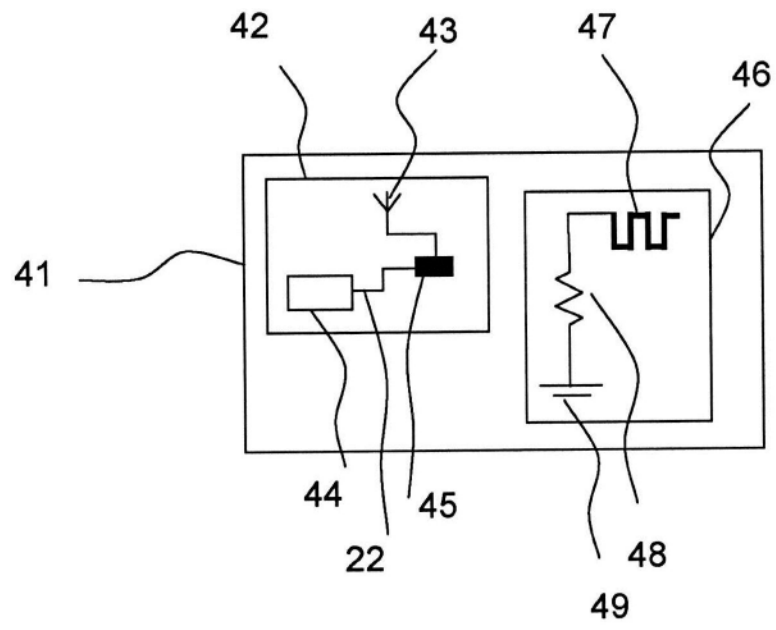


图8