



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105376686 B

(45) 授权公告日 2021.06.01

(21) 申请号 201510501062.5

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2015.08.14

H04R 25/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 罗丽

申请公布号 CN 105376686 A

(43) 申请公布日 2016.03.02

(30) 优先权数据

PA201470489 2014.08.15 DK

14181165.3 2014.08.15 EP

(73) 专利权人 GN瑞声达 A/S

地址 丹麦,巴勒鲁普

(72) 发明人 A·平托

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 顾小曼 杨震

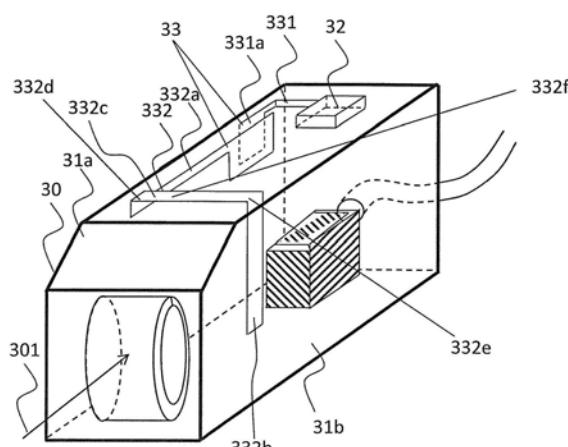
权利要求书2页 说明书15页 附图7页

(54) 发明名称

具有天线的助听器

(57) 摘要

本公开涉及一种包括组件的助听器。所述组件包括：麦克风，用于接收声音且将接收的声音转换成对应的第一音频信号；信号处理器，用于将所述第一音频信号处理为补偿所述助听器的用户的听力损失的第二音频信号；以及无线通信单元，经配置用于无线通信。所述助听器的所述组件包括天线系统。所述天线系统包括第一馈电结构和辐射段。所述第一馈电结构被连接或耦合到所述无线通信单元。所述辐射段可以与所述第一馈电结构的至少一部分是相邻的且从所述第一馈电结构的至少一部分被电流断开。如果在所述第一馈电结构的至少一部分和所述辐射段之间的电容耦合是在0.5pF和20pF之间，那么所述第一馈电结构的至少一部分从所述辐射段被电流断开。



1. 一种包括组件的助听器，所述组件包括：

麦克风，用于接收声音且将接收的声音转换成对应的第一音频信号；

信号处理器，用于将所述第一音频信号处理为补偿所述助听器的用户的听力损失的第二音频信号；

无线通信单元，配置成用于无线通信；以及

天线系统，包括第一馈电结构和辐射段，

其中所述第一馈电结构被连接或耦合到所述无线通信单元，并且其中所述辐射段与所述第一馈电结构的至少一部分在电流上断开；并且其中当所述辐射段与所述第一馈电结构的至少一部分电容耦合时，所述第一馈电结构的所述至少一部分与所述辐射段在电流上断开，使得在所述第一馈电结构的所述至少一部分和所述辐射段之间的电容耦合是在 0.5pF 和 20pF 之间。

2. 根据权利要求1所述的助听器，其中所述第一馈电结构的所述至少一部分与所述辐射段在电流上断开，使得所述电容耦合是在 0.5pF 和 3pF 之间。

3. 根据权利要求1所述的助听器，其中所述第一馈电结构的所述至少一部分与所述辐射段在电流上断开，使得在所述第一馈电结构的所述至少一部分和所述辐射段之间的距离是在 0.05mm 和 0.3mm 之间。

4. 根据权利要求1所述的助听器，其中所述辐射段的有效长度是在所述天线系统发射的电磁场的 $1/4$ 波长和全波长之间。

5. 根据权利要求1所述的助听器，其中流入所述辐射段中的电流在离第一端由所述天线系统发射的电磁场的 $1/4$ 波长的距离处达到最大值。

6. 根据权利要求1所述的助听器，其中所述第一馈电结构的长度小于由所述天线系统发射的电磁场的 $1/4$ 波长。

7. 根据权利要求1所述的助听器，其中所述辐射段是电浮段。

8. 根据权利要求1所述的助听器，其中所述第一馈电结构的至少一部分被提供在第一平面且其中所述辐射段的至少一部分被提供在第二平面。

9. 根据权利要求1所述的助听器，其中所述辐射段有自由端。

10. 根据权利要求1所述的助听器，其中所述辐射段的第一块沿所述组件的第一侧被提供，所述辐射段的第二块沿所述组件的第二侧被提供，以及所述辐射段的第三块具有连接到所述第一块的第一端和连接到第二块的第二端。

11. 根据权利要求1所述的助听器，其中所述助听器是耳内式助听器，其中所述辐射段的第一块被提供在与所述耳内式助听器的面板相邻的第一耳内平面，而且其中所述辐射段的第二块被提供在第二耳内平面，而且其中所述辐射段的第三块具有连接到所述第一块的第一端和连接到所述第二块的第二端。

12. 根据权利要求11所述的助听器，其中所述第三块沿距所述面板正交 $+/-25^\circ$ 的轴被提供。

13. 根据权利要求1所述的助听器，其中所述辐射段的至少一部分被提供在助听器壳体处或助听器壳体中。

14. 根据权利要求1所述的助听器，其中所述天线系统还具有第二馈电结构，所述第二馈电结构连接到所述无线通信单元，而且其中所述第二馈电结构的至少一部分与所述辐射

段的第二端在电流上断开。

15. 根据权利要求1所述的助听器，其中所述天线系统还具有第二馈电结构，所述第二馈电结构被连接到地平面，而且其中所述第二馈电结构的至少一部分与所述辐射段的第二端在电流上断开。

16. 一种包括外壳的助听器，所述外壳包括：

麦克风，用于接收声音且将接收的声音转换成对应的第一音频信号；

信号处理器，用于将所述第一音频信号处理为补偿所述助听器的用户的听力损失的第二音频信号；

无线通信单元，经配置用于无线通信；以及

天线系统，包括第一馈电结构和辐射段，

其中所述第一馈电结构被连接或耦合到所述无线通信单元，而且其中所述辐射段与所述第一馈电结构的至少一部分是相邻的且与所述第一馈电结构的所述至少一部分在电流上断开，并且其中所述辐射段与所述第一馈电结构的至少一部分电容耦合，

其中，所述第一馈电结构在一区域上与所述辐射段电容耦合，该区域的尺寸在所述天线系统发射的电磁场的波长的1/32和1/4之间。

具有天线的助听器

技术领域

[0001] 本公开涉及具有天线的助听器，所述天线经配置用于提供具有无线通信能力的所述助听器。

背景技术

[0002] 助听器是很小和精致的设备且包括很多包含在外壳中足够小的能装进人的耳道或在外耳的后面的电子和金属部件。很多电子和金属部件结合所述助听器外壳的小的尺寸施加高设计约束于被用于具有无线通信能力的助听器中的射频天线。

[0003] 此外，尽管被所述助听器的尺寸施加了限制和其他设计约束，在所述助听器中的所述天线还必须经设计取得令人满意的性能。

发明内容

[0004] 本公开的对象是来提供具有改进的无线通信能力的助听器。

[0005] 在本公开的一方面中，上述提到的和其他对象通过提供包括组件的助听器获得。所述组件包括：麦克风，用于接收声音且将接收的声音转换成对应的第一音频信号；信号处理器，用于将所述第一音频信号处理为补偿所述助听器的用户的听力损失的第二音频信号；以及无线通信单元，经配置用于无线通信。所述助听器的所述组件包括天线系统。所述天线系统包括第一馈电结构和辐射段。所述第一馈电结构被连接或耦合到所述无线通信单元。所述辐射段可以与所述第一馈电结构的至少一部分是相邻的。所述辐射段从所述第一馈电结构的至少一部分可以被电流断开。

[0006] 因此，所述第一馈电结构可以通过电容与所述辐射段交换能量。所述辐射段可以电容耦合到所述第一馈电结构。所述辐射段可以从所述第一馈电结构的至少一部分是电脱离的或电分离的。

[0007] 在一个或多个实施例中，提供了具有天线系统的助听器，其具有优化的无线传输。

[0008] 根据该公开，所述助听器的所述天线系统可以被激发或者电容馈电，而且因此可以避免在所述天线被馈电的地方产生最大电流幅值，所述天线被馈电的地方，即，所述天线的馈电点。从而，所述天线的长度可以被减少且有利地被放置在所述助听器的有限空间。

[0009] 如果在所述第一馈电结构和所述辐射段之间的电容耦合是在一定的限度内，那么所述第一馈电结构的至少一部分从所述辐射段可以被电流断开。例如，所述电容耦合，如所述电容耦合的电容可以是在0.5pF和20pF之间，如在0.5pF和15pF之间，如在0.5pF和10pF之间，如在1pF和10pF之间，如在1pF和5pF之间、在5pF和10pF之间、在0.1pF和10pF之间、在0.5pF和5pF之间，如在0.5pF和3pF之间、在5pF和20pF之间，如在7pF和20pF之间、在5pF和15pF之间、在10pF和15pF之间，等等。如果在所述第一馈电结构和所述辐射段之间的电容耦合小于10pF，如小于5pF，如小于2pF，那么所述第一馈电结构的至少一部分从所述辐射段可以被电流断开。所述电容耦合可以大于0.1pF，如大于1pF，如大于5pF，等等。所述电容耦合可以是非零，使得所述电容耦合是非零电容耦合。所述辐射段可以与所述第一馈电结构的

所述至少一部分隔开。

[0010] 可以根据所述辐射段的长度选择所述电容耦合的电容。

[0011] 因此,在一个或多个实施例中,所述辐射段可以有半波长的长度,如大约由所述天线系统发射的电磁场的半波长,如长度是由所述天线系统发射的电磁场的半波长的+/-20%,所述电容耦合可以被选择在0.5pF和20pF之间,如优选在0.5pF和3pF之间的区间。在一些实施例中,所述辐射段可以有大于由所述天线系统发射的电磁场的半波长的长度,如大于由所述天线系统发射的电磁场的半波长的+25%,如在半波长和全波长之间,如在由所述天线系统发射的电磁场的3/4波长和全波长之间,而且所述电容耦合可以被选择在0.5pF和20pF之间,如优选地在5pF和20pF之间,而且甚至更优选地在5pF和18pF之间。

[0012] 如果在所述第一馈电结构和所述辐射段之间的距离是在0.05mm和0.3mm之间,那么所述第一馈电结构的至少一部分从所述辐射段可以被电流断开。因此,所述距离可以是在0.1mm和0.3mm之间,所述距离可以大于0.05mm,如大于0.1mm,所述距离可以是小于0.5mm,如小于0.3mm。

[0013] 所述第一馈电结构的至少一部分可以是与所述辐射段的第一端是相邻的且可以从所述辐射段的第一端被电流断开。由所述第一馈电结构的所述至少一部分,所述辐射段可以被被动地激发最接近的所述辐射段的第一端。所述第一馈电结构的所述至少一部分和所述辐射段的所述第一端可以被靠近彼此地放置,使得形成非零电容。所述第一馈电结构和所述辐射段可以具有可以增强在所述第一馈电结构和所述辐射段之间的所述电流断开的几何形状。

[0014] 分别地,根据所述馈电结构和所述辐射段的所述几何形状来调整在所述第一馈电结构和所述辐射段之间的距离是一个优势。此外,可以根据所需的共振频率调整所述距离,使得所述距离可以是用于天线结构的共振频率的函数。如果例如所述第一馈电结构的所述几何形状和/或所述辐射段的所述几何形状和/或者在它们之间的距离导致电容太低,在所述辐射段中没有感应电流。如果所述第一馈电结构的所述几何形状和所述辐射段的所述几何形状和/或者在它们之间的距离导致电容太高,所述电流断开表现为电连接和所述天线系统可以不再共振在其匹配的频率上。

[0015] 所述第一馈电结构的所述至少一部分可以被电容耦合到所述辐射段,使得所述辐射段通过所述馈电结构的所述至少一部分可以被电容负载或馈电。所述馈电、耦合或电容负载可以相对于所需的共振频率被优化,而且第一馈电结构的所述至少一部分可以被电容耦合到超过在由所述天线系统发射的电磁场的1/32波长和1/4波长之间的范围的所述辐射段。所述辐射段和所述第一馈电结构可以体验超过一个范围在它们之间的能量的非接触或非欧姆传输,所述范围例如,具有量纲,如长度,在由所述天线系统发射的电磁场的1/32波长和1/4波长之间,如在由所述天线系统发射的电磁场的1/32波长和1/16波长之间。

[0016] 所述辐射段的有效长度可以是在由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长和全波长之间,如在由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长和3/4波长之间,如由所述天线系统发射的电磁场的1/2波长,如由所述天线系统发射的电磁场的1/2±20%波长。

[0017] 由所述天线系统发射的电磁场对应于系统的所需的共振频率。

[0018] 流入所述辐射段中的电流在距离由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长的所述第一端或所述第二端达到最大值。流入所述辐射段的所述电流可以在所述辐射段的中点达

到最大值,如在中点的 $+/-20\%$ 。所述中点是在所述辐射结构的所述第一端和所述辐射段的第二端之间的中途的点。当所述助听器被戴在其操作位置时,所述辐射段的这样的中点优选地位于距用户头部表面正交 $+/-25^\circ$ 的所述辐射段的一块,如距耳后式类型助听器的纵轴的正交 $+/-25^\circ$,如距耳内式类型助听器或耳后式类型助听器的通过轴的平行 $+/-25^\circ$ 。当例如所述辐射段的所述长度是由所述天线系统发射的电磁场的半波长,所述辐射段的所述中点是在由所述天线系统发射的电磁场的 $1/4$ 波长。

[0019] 在一个或多个实施例中,所述第一馈电结构的长度可以小于由所述天线系统发射的电磁场的 $1/4$ 波长。例如,所述第一馈电结构可以具有小于由所述天线系统发射的电磁场的 $1/4$ 波长的长度。例如,所述第一馈电结构或所述长度,如所述第一馈电结构的所述有效长度可以小于 $1/8$ 波长,或者小于 $1/16$ 波长或者小于 $1/32$ 波长。

[0020] 在一个或多个实施例中,所述第一馈电结构的长度可以是在由所述天线系统发射的电磁场的 $1/16$ 波长和 $1/4$ 波长之间。例如,所述第一馈电结构可以具有在 $1/16$ 波长和 $1/4$ 波长之间的长度,如在 $1/8$ 波长和 $1/4$ 波长之间,或者如在 $1/16$ 波长和 $1/8$ 波长之间。

[0021] 所述辐射段可以是电浮段。例如,所述辐射段可以是浮段,其中所述浮段从所述第一馈电结构电流断开。例如,所述辐射段从所述第一馈电结构是电脱离的或分离的。所述辐射段可以不再与所述第一馈电结构欧姆接触。

[0022] 所述第一馈电结构的至少一部分可以被提供在第一平面且所述辐射段的至少一部分可以被提供在第二平面。在一个或多个实施例中,所述第一平面与所述第二平面不同。可选地,在其他实施例中,所述第一馈电结构的一部分和所述辐射段的一部分可以是共平面的。只要这里在所述第一馈电结构和所述辐射段之间提供了适当的电容的电流断开,所述第一馈电结构的一部分和所述辐射段的一部分就可以是共平面的或者不是共平面的。

[0023] 所述辐射段可以具有一个自由端或两个自由端。在所述辐射段的自由端的电流是零。

[0024] 所述助听器可以是耳内式类型助听器。所述助听器可以是耳后式助听器。

[0025] 所述耳内式类型助听器具有适合耳道形状的外壳。所述耳内式类型助听器包括面板。所述面板或所述面板的一部分通常是在与耳轴正交的平面中。在这种类型的助听器中的分区轴或通过轴是在与用户头部表面正交的平面中,然而,所述耳内式类型助听器的所述面板通常平行于用户头部表面且因此与所述分区轴正交。对于耳内式助听器,所述耳轴可以正交于所述面板或者正交于所述面板在其中延伸的平面。

[0026] 耳后式类型助听器通常具有细长的外壳,最经常形状如香蕉来安置在耳朵的顶部。因此,这种类型的助听器的组件具有平行于所述用户头部表面且与所述耳轴正交的纵轴。因此,用于耳后式助听器的所述耳轴可以与所述耳后式助听器的所述纵轴正交。通过轴可以沿所述耳轴穿过所述耳后式助听器,且因此与所述耳后式助听器的所述纵轴正交。

[0027] 耳后式助听器或耳内式助听器组件可以包括第一侧和第二侧。所述第一侧可以在所述第二侧对面。所述助听器组件的所述第一侧和/或所述助听器组件的所述第二侧可以沿所述助听器的纵轴延伸。所述助听器组件的所述第一侧和/或所述助听器组件的所述第二侧可以正交于所述助听器的所述通过轴。在一些实施例中,所述辐射段的第一块沿所述助听器组件的第一侧被提供。所述辐射段的第二块沿所述助听器组件的第二侧被提供。所述辐射段的第三块可以以第一端连接到所述第一块且以所述第二端连接到第二块。所述第

三块沿距所述助听器组件的所述第一侧和/或所述第二侧正交 $+/-25^{\circ}$ 的轴延伸。例如，当所述助听器被戴在其操作位置时，所述第三块沿距用户头部表面正交 $+/-25^{\circ}$ 的轴延伸，所述第三块可以沿距所述耳轴平行 $+/-25^{\circ}$ 的轴延伸。在一些实施例中，所述辐射段可以基本上沿所述助听器组件的第一侧被提供。所述辐射段的一部分可以沿所述助听器组件的第一侧被提供。当所述助听器被戴在耳朵后面其预定的操作位置时，所述第二侧可以与用户的头部是相邻的。

[0028] 在包括面板的耳内式类型助听器中，所述辐射段的第一块可以被提供在与ITE助听器的面板相邻的第一ITE面板中。所述辐射段的第二块可以被提供在第二ITE面板中。所述辐射段的第三块可以以第一端被连接到所述第一块且以第二端被连接到所述第二块。例如，所述第一块的一部分被提供在平行于所述面板的平面中。例如，所述第二块的一部分被提供在平行于所述面板的平面中。所述第二ITE平面可以与所述第一ITE平面基本上平行。例如，所述第三块的一部分被提供在距所述面板正交 $+/-25^{\circ}$ 的平面中。所述第三块可以被提供沿距所述面板正交 $+/-25^{\circ}$ 的轴。

[0029] 在一个或多个实施例中，所述天线系统可以包括第二馈电结构或第三段。所述第二馈电结构可以激发最接近第二端的所述辐射段。所述第二馈电结构可以被耦合或连接到所述无线通信单元22或地平面24。通过提供第一和第二馈电结构，所述辐射段可以分别在第一端和第二端被馈电。在一些实施例中，可以提供平衡的天线系统。

[0030] 在一个或多个实施例中，所述辐射段的至少一部分被提供在助听器壳体或助听器壳体中。在一个或多个实施例中，所述辐射段的至少一部分被提供在所述助听器壳体的内部表面或外部表面。在一个或多个实施例中，以低损耗材料制造所述助听器壳体，如以具有切损耗小于0.05的材料，如小于0.02，如以塑料、ABS聚碳酸酯、合金塑料、尼龙树脂、陶瓷等材料。

[0031] 在一个或多个实施例中，所述天线系统可以进一步具有第三段，所述第三段可以被连接到所述无线通信单元，而且所述第三段的至少一部分可以与所述辐射段的第二端是相邻的且从所述辐射段的第二端可以被电流断开。

[0032] 在一个或多个实施例中，所述天线系统还可以具有第三段，所述第三段被连接到地平面，而且所述第三段的至少一部分与所述辐射段的第二端是相邻的且从所述辐射段的第二端可以被电流断开。

[0033] 在一个或多个实施例中，所述第一馈电结构可以是与所述辐射段的第一端相邻的且从所述辐射段的第一端被电流断开，同时所述辐射段的第二端可以是接地的。

[0034] 一般而言，所述天线系统的各段、块和/或结构可以被形成具有不同的几何形状，只要所述段/块/结构遵从上述相对彼此的相应的配置，彼此遵从，所述段/块/结构就可以是电线或补丁，弯曲或直，长或短。

[0035] 在一个或多个实施例中，所述助听器包括外壳。所述外壳包括：麦克风，用于接收声音且将接收的声音转换成对应的第一音频信号；信号处理器，用于将所述第一音频信号处理为补偿所述助听器的用户的听力损失的第二音频信号；以及无线通信单元，配置成用于无线通信。因此，所述外壳可以包括助听器组件，所述助听器组件包括所述麦克风、所述信号处理器和所述无线通信单元。所述助听器或所述助听器的组件可以包括天线系统。因此，所述天线系统可以被容纳在所述助听器的所述外壳中。所述天线系统包括第一馈电结

构和辐射段。所述第一馈电结构被连接或耦合到所述无线通信单元。所述辐射段可以与所述第一馈电结构的至少一部分是相邻的且从所述第一馈电结构的至少一部分可以被电流断开。如果在所述第一馈电结构和所述辐射段之间的电容耦合在如上所述的某些限度内，那么所述第一馈电结构的至少一部分从所述辐射段可以被电流断开。

[0036] 在本文公开的所述助听器可以经配置用于操作于ISM频带。优选地，所述天线经配置用于操作于至少1GHz的频率，如在1.5GHz和3GHz之间的频率，如在2.4GHz的频率。附加地或可选地，所述助听器可以经配置用于操作于超过3GHz的频率，如在5GHz的频率。

[0037] 这是一个优势，在操作期间，所述辐射段和所述第一馈电结构有助于电磁场围绕用户的头部移动，如更有效地围绕所述用户的头部，从而提供强大的且具有低损耗的无线数据通信。因此，在被提供在用户的一个耳朵的助听器和被提供在用户的另一个耳朵的助听器如用户的右边和左边耳朵之间的无线数据通信可以被改善。

[0038] 由于电流分量对于头部侧是正交的或者对于任何其他身体部分是正交的，所以所述电磁场的表面波可以更有效地被激发。因此，例如可以改善耳朵到耳朵的路径增益，如10-15dB，如10-30dB。

[0039] 在下面的实施例中主要参考助听器进行描述，如双耳助听器。然而，按照设想本公开的特征和实施例可以被单独地使用或者结合其他类型的听力设备使用。另外，在本文描述的特征可以被单独地使用或者结合任何语言系统使用，如涉及在助听器和其他无线使能部件之间的通信的音频系统。

[0040] 在一个或多个实施例中，助听器具有组件，所述组件包括：麦克风，用于接收声音且将接收的声音转换成对应的第一音频信号；信号处理器，用于将所述第一音频信号处理为补偿所述助听器的用户的听力损失的第二音频信号；无线通信单元，经配置用于无线通信；以及天线系统，包括第一馈电结构和辐射段，其中所述第一馈电结构被连接或耦合到所述无线通信单元，而且其中所述辐射段从所述第一馈电结构的至少一部分被电流断开；而且其中如果在所述第一馈电结构的至少一部分和所述辐射段之间的电容耦合是在0.5pF和20pF之间，那么所述第一馈电结构的至少一部分从所述辐射段被电流断开。

[0041] 可选地，如果在所述第一馈电结构的至少一部分和所述辐射段之间的所述电容耦合是在0.5pF和3pF之间，那么所述第一馈电结构的至少一部分从所述辐射段被电流断开。

[0042] 可选地，如果在所述第一馈电结构的至少一部分和所述辐射段之间的距离是在0.05mm和0.3mm之间，那么所述第一馈电结构的至少一部分从所述辐射段被电流断开。

[0043] 可选地，所述辐射段的有效长度是在由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长和全波长之间。

[0044] 可选地，流入所述辐射段中的电流在离第一端由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长的距离处达到最大值。

[0045] 可选地，所述第一馈电结构的长度小于由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长。

[0046] 可选地，所述辐射段包括电浮段。

[0047] 可选地，所述第一馈电结构的至少一部分是在第一平面且其中所述辐射段的至少一部分是在第二平面。

[0048] 可选地，所述辐射段有自由端。

[0049] 可选地，所述辐射段的第一块是沿所述组件的第一侧，所述辐射段的第二块是沿

所述组件的第二侧,以及所述辐射段的第三块具有连接到所述第一块的第一端和连接到第二块的第二端。

[0050] 可选地,所述助听器是耳内式助听器,其中所述辐射段的第一块是在与所述耳内式助听器的面板相邻的第一耳内平面,其中所述辐射段的第二块是在第二耳内平面,而且其中所述辐射段的第三块具有连接到所述第一块的第一端和连接到所述第二块的第二端。

[0051] 可选地,所述第三块是沿距所述面板正交+/-25°的轴。

[0052] 可选地,所述辐射段的至少一部分是在助听器壳体或助听器壳体中。

[0053] 可选地,所述天线系统进一步具有段,所述段被连接到所述无线通信单元,而且其中所述段的至少一部分从所述辐射段的端被电流断开。

[0054] 可选地,所述天线系统进一步具有段,所述段被连接到地平面,而且其中所述段的至少一部分从所述辐射段的端被电流断开。

[0055] 助听器包括外壳,所述外壳包括:麦克风,用于接收声音且将接收的声音转换成对应的第一音频信号;信号处理器,用于将所述第一音频信号处理为补偿所述助听器的用户的听力损失的第二音频信号;无线通信单元,经配置用于无线通信;以及天线系统,包括第一馈电结构和辐射段,其中所述第一馈电结构被连接或耦合到所述无线通信单元,而且其中所述辐射段从所述第一馈电结构的至少一部分被电流断开。

附图说明

[0056] 通过详细地描述示范性实施例及参考附图,对于本领域技术人员来说,本公开的上述和其他特征和优势将变得更加明显,其中:

[0057] 图1是典型助听器的方框图;

[0058] 图2根据本公开的实施例示出了具有天线系统的耳后式助听器;

[0059] 图3根据本公开的进一步的实施例示出了具有天线系统的耳后式助听器;

[0060] 图4根据本公开的一个实施例示出了具有天线系统的耳内式助听器;

[0061] 图5a根据本公开示意地示出了用于助听器的示范性天线结构;

[0062] 图5b根据本公开示意地示出了用于助听器的另一个示范性天线结构;

[0063] 图6a根据本公开示意地示出了辐射段的第一端和第一馈电结构的示范性四边形几何形状;

[0064] 图6b根据本公开示意地示出了辐射段的第一端和第一馈电结构的示范性圆形几何形状;

[0065] 图6c根据本公开示意地示出了辐射段的第一端和第一馈电结构的示范性线几何形状;

[0066] 图6d根据本公开示意地示出了辐射段的第一端和第一馈电结构的示范性叉几何形状;

[0067] 图7a-e根据本公开示意地示出了用于助听器的天线结构的各种实施例;

[0068] 图8示意地示出了相对助听器壳体天线系统的示范性布置。

具体实施方式

[0069] 参考附图在下文中描述了各种实施例。应该注意的是,相似的结构或功能的元件

由贯穿附图的相同的参考数字来表示。还应该注意的是，附图只旨在便于实施例的描述。它们不旨在作为申请的发明的详尽的描述或者作为对申请的发明的保护范围的限制。另外，例示的实施例不需要具有示出所有的方面或优势。结合特定实施例描述的方面或优势不一定局限于该实施例，而且可以在任何其他没有如此例示的或者没有如此明确地描述的实施例中进行实践。

[0070] 现在，在下文中将参考附图更充分地描述实施例，其中示出了本公开的示范性实施例。然而，申请的发明可以以不同的形式呈现，而且不应被解释为限制于本文中提出的实施例。

[0071] 在本文使用的术语“电流断开”指的是没有电连接，没有直接的传导路径，例如，在两个元件之间没有硬线。元件电流断开可以是从彼此电脱离的或电分离的。例如，元件电流断开体验能量在它们之间的非接触传输。元件电流断开通过电容交换能量。如果在两个元件之间的电容耦合是，例如，在0.5pF和20pF之间，如在1pF和10pF之间，如在1pF和5pF之间，等，那么两个元件可以被认为电流断开的。如果在两个元件之间的距离是，例如，在0.05mm和0.3mm之间，那么两个元件可以被认为电流断开的。

[0072] 所述助听器可以是耳内式类型助听器。所述助听器可以是耳后式类型助听器。所述耳内式类型助听器具有适合耳道形状的外壳。在这种类型的助听器中分区或通过轴（如图4的轴401）平行于所述耳轴，然而，所述耳内式类型助听器的所述面板通常是在与所述耳轴正交的平面中。换句话说，在这种类型的助听器中，分区轴是在与用户头部表面正交的平面中，然而，所述耳内式类型助听器的所述面板通常平行于用户头部表面。所述耳后式类型助听器通常还具有细长的外壳，最经常形状如香蕉来安置在耳朵的耳廓的顶部。因此，这种类型的助听器的组件具有平行于所述用户头部表面的纵轴（如图3的轴301）和与所述纵轴正交的通过轴。

[0073] 图1示出了典型助听器的方框图。在图1中，所述助听器10包括麦克风11，用于接收传入的声音且将其转换成音频信号，即，第一音频信号。所述第一音频信号被提供到信号处理器12，用于将所述第一音频信号处理为补偿所述助听器的用户的听力损失的第二音频信号。可选地，接收器被连接到所述信号处理器12的输出，用于将所述第二音频信号转换成输出声音信号，例如，改进为用于补偿用户的听力障碍的信号，而且将所述输出声音提供给扬声器13。因此，听力仪器信号处理器12可以包括元件如放大器、压缩机和降噪系统，等。所述助听器可以进一步具有用于优化所述输出信号的反馈回路。所述助听器包括用于与天线15无线通信连接的无线通信单元14（例如，收发器）用于发射和接收电磁场。所述无线通信系统14可以连接到所述助听器信号处理器12和连接到所述天线15，用于与如外部设备通信，或者与在双耳助听器系统中位于另一个耳朵的另一个助听器通信。

[0074] 所述无线通信单元可以经配置用于无线数据通信，而且在这方面与所述天线连接用于发射和/或接收电磁场。所述无线通信单元可以包括发射器、接收器、发射器-接收器对，如收发器、无线电单元，等。所述无线通信单元可以经配置用于使用对于本领域技术人员来说已知的任何协议进行通信，所述任何协议包括蓝牙、WLAN标准、制造专用协议，如定制的接近天线协议、如专用协议、如低功耗无线通信协议，等。

[0075] 当考虑通信涉及障碍时，特定的波长，而且因此所发射的电磁场的频率是重要的。在本公开中，所述障碍是头部。包括天线的所述助听器可以位于所述头部的表面的附近或

者在所述耳道中。一般而言，耳朵到耳朵的通信可以以所需的频率为中心围绕2.4GHz来执行。

[0076] 图2根据本公开的一个实施例示出了具有天线系统23的示例性耳后式助听器。所述助听器系统包括组件20。所述组件20包括用于无线通信的无线通信单元22、用于发射和/或接收电磁场的天线系统23。所述无线通信单元22可以连接到助听器信号处理器(未示出)。所述无线通信单元22被连接到天线系统23，用于与如外部设备通信，或者与在双耳助听器系统中位于另一个耳朵的另一个助听器通信。所述天线系统23包括第一馈电结构231和辐射段232。所述第一馈电结构231被连接或耦合到所述无线通信单元22。所述辐射段232与所述第一馈电结构231的至少一部分是相邻的和/或从所述第一馈电结构231的至少一部分被电流断开。所述第一馈电结构231的至少一部分231a与所述辐射段232的第一端是相邻的和/或从所述辐射段232的第一端被电流断开。由所述第一馈电结构231，所述辐射段232被被动地激发最接近的所述辐射段232的第一端。所述第一馈电结构231和所述辐射段232的所述第一端被最接近彼此地放置，而且具有几何形状使得形成非零电容。如果在所述辐射段232和所述第一馈电结构231的一部分231a之间的电容耦合是在1pF和10pF之间，如在1pF和5pF之间，那么所述辐射段232从所述第一馈电结构231的一部分231a被电流断开。如果在所述辐射段232和所述第一馈电结构231的一部分231a之间的距离是在0.05mm和0.3mm之间，那么所述辐射段232从所述第一馈电结构231的一部分231a被电流断开。必须选择所述第一馈电结构的几何形状和所述辐射段的几何形状和/或者在所述第一馈电结构和所述辐射段之间的距离，使得电容是在1pF和10pF之间。所述辐射段232是电浮段。例如，所述辐射段232是浮动元件，其从所述无线通信单元22或地被电流断开。所述浮动元件可以没有欧姆接触到所述无线通信单元22或地。所述辐射段232被电容耦合到所述第一馈电结构231。所述辐射段232可以从所述第一馈电结构231是电脱离的或电分离的。例如，所述辐射段232和所述第一馈电结构231体验在它们之间的非接触能量传导。所述辐射段232和所述第一馈电结构231通过电容交换能量。所述第一馈电结构231的至少一部分231a被提供在第一平面且所述辐射段232的至少一部分被提供在第二平面，如图所示，所述第一平面和所述第二平面分别地在所述第一馈电结构和所述辐射段的平面中延伸。所述第一平面与所述第二平面不同。所述天线系统23包括第二馈电结构233。所述第二馈电结构233激发最接近第二端的所述辐射段。所述第二馈电结构233被耦合或连接到所述无线通信单元22或地平面24。这可以提供平衡的模式，其中看到的进入所述第一馈电结构231的阻抗和看到的进入所述第二馈电结构233的阻抗围绕地平面24是平衡的。所述助听器组件20包括第一侧和第二侧。所述第一侧是在所述第二侧对面。所述助听器组件的所述第一侧和/或所述助听器组件的所述第二侧沿所述助听器组件20的纵轴延伸。所述辐射段可以被提供基本上沿所述助听器组件的第一侧。当所述助听器被戴在耳朵后面其预定的操作位置时，所述第二侧与用户的头部是相邻的。所述辐射段232的中点232f是位于在所述第一侧和所述第二侧之间延伸的所述辐射段的一部分。

[0077] 图3根据本公开的一个实施例示出了具有天线系统33的耳后式助听器。所述助听器包括组件30。所述组件30包括用于无线通信的无线通信单元32，用于发射和/或接收电磁场的天线系统33。所述无线通信单元32可以连接到助听器信号处理器。所述无线通信单元32被连接到所述天线系统33，用于与如外部设备通信，或者与在双耳助听器系统中位于另

一个耳朵的另一个助听器通信。所述天线系统33包括第一馈电结构331和辐射段332。所述第一馈电结构331被连接或耦合到所述无线通信单元32。所述辐射段332与所述第一馈电结构331是相邻的和/或从所述第一馈电结构331被电流断开。所述第一馈电结构331与所述辐射段332的第一端是相邻的和/或从所述辐射段332的第一端被电流断开。由所述第一馈电结构331，所述辐射段332被被动地激发最接近的所述辐射段332的第一端。所述辐射段332的第二端是自由端或开口端。如果在所述辐射段332和所述第一馈电结构331的至少一部分331a之间的电容耦合是在1pF和10pF之间，如在1pF和5pF之间，那么所述辐射段332从所述第一馈电结构331的至少一部分331a被电流断开。如果在所述辐射段332和所述第一馈电结构331的一部分331a之间的距离是在0.05mm和0.3mm之间，那么所述辐射段332从所述第一馈电结构331的一部分331a被电流断开。所述辐射段332是电浮段。例如，所述辐射段332是浮动元件，其从所述无线通信单元32或地被电流断开。所述辐射段332被电容馈电或耦合到所述第一馈电结构331。所述辐射段332可以从所述第一馈电结构331的至少一部分331a是电脱离的或电分离的。例如，所述辐射段332和所述第一馈电结构331的一部分331a体验在它们之间的非接触能量传输。所述辐射段332和所述第一馈电结构331的一部分331a通过电容交换能量。所述第一馈电结构331的至少一部分331a被提供在第一平面且所述辐射段332的至少一部分332a被提供在第二平面。所述第一平面与所述第二平面不同。所述助听器组件30包括第一侧31a和第二侧31b。所述第一侧31a是在所述第二侧31b对面。所述助听器组件30的所述第一侧31a和/或所述助听器组件30的所述第二侧31b沿所述助听器组件30的纵轴延伸。所述辐射段332的第一块332a被提供沿所述助听器组件30的第一侧。所述辐射段332的第二块332b被提供沿所述助听器组件30的第二侧。所述辐射段332的第三块332c以所述第三块332c的第一端332d被连接到所述第一块332a且以所述第三块332c的所述第二端332e被连接到第二块332b。所述第三块332c沿距所述助听器组件30的所述第一侧31a和/或所述第二侧31b正交+/-25°的轴延伸。例如，当所述助听器被戴在其操作位置时，所述第三块332c沿距用户头部表面正交+/-25°的轴延伸。所述辐射段的长度可以大于 $1/2\lambda$ 且小于 λ ， λ 是由所述天线系统发生的电磁场的波长。例如，天线结构的有效长度是 $3/4\lambda$ 。位于从所述辐射段332的所述第一端的 $1/2\lambda$ 距离的所述辐射段332的点332f，被提供在在所述助听器的第一次和第二侧之间延伸的所述辐射段的一部分，如在所述辐射段332的所述第三块332c上。

[0078] 图4根据本公开的一个实施例示出了具有天线系统的耳内式(ITE)助听器。所述助听器包括组件40。所述组件40包括用于无线通信的无线通信单元42，用于发射和/或接收电场的天线系统43。所述无线通信单元42可以连接到助听器信号处理器。所述无线通信单元42被连接到所述天线系统43，用于与如外部设备通信，或者与在双耳助听器系统中位于另一个耳朵的另一个助听器通信。所述天线系统43包括第一馈电结构431和辐射段432。所述第一馈电结构431被连接或耦合到所述无线通信单元42。所述辐射段432与所述第一馈电结构431是相邻的和/或从所述第一馈电结构431被电流断开。所述第一馈电结构431的至少一部分431a与所述辐射段432的第一端是相邻的和/或从所述辐射段432的第一端被电流断开。由所述第一馈电结构431的所述一部分431a，所述辐射段432被被动地激发最接近的所述辐射段432的第一端。所述辐射段432的第二端是自由端或开口端。在所述辐射段432的所述第二端的电流是零。如果在所述辐射段432和所述第一馈电结构431的一部分431a之间的电容耦合是在1pF和10pF之间，如在1pF和5pF之

间,那么所述辐射段432从所述第一馈电结构431的一部分431a被电流断开。如果在所述辐射段432和所述第一馈电结构431的一部431a之间的距离是在0.05mm和0.3mm之间,那么所述辐射段432从所述第一馈电结构431的一部分431a被电流断开。所述辐射段432是电浮段。例如,所述辐射段432是浮动元件,其从所述第一馈电结构431的一部分431a、或所述无线通信单元42或地被电流断开。所述辐射段432被电容馈电或耦合到所述第一馈电结构431。所述辐射段432可以从所述第一馈电结构431是电脱离的或电分离的。例如,所述辐射段432和所述第一馈电结构431的一部分431a体验在它们之间的非接触能量传输。所述辐射段432和所述第一馈电结构431的一部分431a通过电容交换能量。所述第一馈电结构431的至少一部分431a被提供在第一平面44且所述辐射段432的至少一部分432a被提供在第二平面45。所述第一平面44与所述第二平面45不同。所述助听器组件40包括面板41。所述辐射段432的第一块432a被提供在与ITE助听器的面板4相邻的第一ITE面板中。所述辐射段432的第二块432b被提供在第二ITE面板中。所述辐射段432的第三块432c以第一端432d被连接到所述第一块432a且以第二端432e被连接到所述第二块432b。例如,所述第一块432a的一部分被提供在平行于所述面板41的平面中。例如,所述第二块432b的一部分被提供在平行于所述面板41的平面中。所述第二ITE平面与所述第一ITE平面基本上平行。所述第三块432c的一部分被提供在距所述面板41正交+/-25°的平面中。所述第三块432c被提供沿距所述面板41正交+/-25°的轴。所述辐射段432的中点是位于在距所述面板41正交+/-25°内的方向延伸的所述辐射段432的一部分432c,如所述第三块432c。例如,从与所述第一馈电结构电容耦合的所述辐射段432的端432g到所述辐射段的所述中点的距离是在由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长的范围内。

[0079] 图5a根据本公开示意地示出了用于助听器的示范性天线结构。所述辐射段51的有效长度L1是在由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长和全波长之间,如在由所述天线系统发射的电磁场的1/4和3/4波长之间。例如,所述辐射段51的所述长度L1是由所述天线系统发射的电磁场的半波长。流入所述辐射段51中的电流在离第一端由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长的距离处达到最大值。例如,当所述辐射段51的所述长度是由所述天线系统发射的电磁场的半波长时,流入所述辐射段51的所述电流可以在所述辐射段的中点51f达到最大值。当所述助听器被戴在其操作位置(例如,图3的块332c或图4的块432c)时,这样的所述辐射段51的中点51f优选地位于距用户头部表面正交+/-25°的所述辐射段51的一块。

[0080] 所述辐射段51在第一端511和第二端512被馈电,而且所述块51a和51b分别地指示在所述辐射段51的所述第一端511中和所述第二端512中的与馈电结构(未示出)的至少一部分电容耦合的辐射段的一部分。

[0081] 图5b根据本公开示意地示出了用于助听器的另一个示范性天线结构。所述辐射段52的有效长度L2是在由所述天线系统发射的电磁场的1/4和3/4波长之间。例如,所述辐射段52的所述长度L2是由所述天线系统发射的电磁场的半波长。流入所述辐射段52中的电流在离第一端由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长的距离处达到最大值。

[0082] 所述辐射段52在第一端521被馈电,而另一端522是自由端,而且块52a指示与馈电结构的至少一部分(未示出)电容耦合的辐射段的一部分。

[0083] 图6a根据本公开示意地示出了辐射段62的第一端和第一馈电结构61的示范性四

边形几何形状。所述第一馈电结构61被电容耦合到超过在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的范围的所述辐射段62。所述第一馈电结构61具有四边形几何形状，所述四边形几何形状的每一侧具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度L3、L4。所述第一馈电结构61可以具有矩形几何形状，所述矩形几何形状的第一侧611具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度L3，而且第二侧612具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度L4。所述第一馈电结构61可以具有正方形几何形状，所述正方形几何形状的一侧具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度。所述辐射段62具有四边形几何形状，所述四边形结构的每侧具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度。所述辐射段62可以具有矩形几何形状，所述矩形几何形状的第一侧具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度，而且第二侧具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度。所述辐射段62可以具有正方形几何形状，所述正方形几何形状的一侧具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度。

[0084] 图6b根据本公开示意地示出了辐射段64的第一端和第一馈电结构65的示范性圆形几何形状。所述第一馈电结构65被电容耦合到超过在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的范围的所述辐射段64。所述第一馈电结构65具有圆形几何形状，如圆，球体，椭圆，和/或圆角矩形。所述第一馈电结构65具有圆形几何形状，所述圆形几何形状的横径具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度，而且共轭直径具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度。所述第一馈电结构65可以是圆，所述圆具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度的直径。所述辐射段64具有圆形几何形状，所述圆形几何形状的横径具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度，而且共轭直径具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度。所述辐射段64可以是圆，所述圆具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度的直径。

[0085] 图6c根据本公开示意地示出了辐射段66的第一端和第一馈电结构67的示范性线几何形状。所述第一馈电结构67被电容耦合到超过在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的范围的所述辐射段66。所述第一馈电结构67具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度，而且其共轭直径具有在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的长度L5。所述第一馈电结构67可以小于由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长。所述第一馈电结构67是在1/16波长和1/4波长之间。然而，所述第一馈电结构的几何形状和所述辐射段的几何形状被设计使得在所述第一馈电结构和所述辐射段之间的电容耦合是在1pF和10pF之间。

[0086] 图6d根据本公开示意地示出了辐射段68的第一端和第一馈电结构69的示范性叉几何形状。所述第一馈电结构69被电容耦合到超过在由所述天线系统发射的电磁场的1/32和1/4波长之间的范围的所述辐射段68。所述第一馈电结构69沿两侧和所述辐射段68的端部分包围所述辐射段68。在本示例中，可以看到所述第一馈电结构69和所述辐射段68的一部分是共平面的。

[0087] 本领域技术人员理解的，所述馈电结构耦合到所述辐射段的设计可以被设计为经配置用于耦合在所述馈电结构和所述辐射段之间的能量的任何形状或形式。虽然在本示例

中的耦合部分具有一些或类似的形状和形式,但是按照设想所述馈电结构61、65、67、69的形状和形式可以与所述辐射段62、64、66、68的形状和形式不同。

[0088] 图7a-e根据本公开示意地示出了用于助听器的天线结构的各种实施例。图7a根据本公开示意地示出了助听器的天线结构73的实施例。所述天线系统73包括第一馈电结构731、辐射元件732和第三段733。所述第一馈电结构731被连接到无线通信单元72。所述第三段733被连接到地平面。所述辐射段732与所述第一馈电结构731的至少一部分是相邻的和/或者从所述第一馈电结构731的至少一部分被电流断开。所述第一馈电结构731的至少一部分与所述辐射段732的第一端是相邻的和/或者从所述辐射段732的第一端被电流断开。由所述第一馈电结构731的至少一部分,所述辐射段732被电容耦合或者被动地激发最接近的所述辐射段732的第一端。所述辐射段732与所述第三段733的至少一部分是相邻的和/或者从所述第三段733的至少一部分被电流断开。所述第三段733的至少一部分与所述辐射段732的第二端是相邻的和/或者从所述辐射段732的第二端被电流断开。由所述第三段733,所述辐射段732被被动地耦合最接近的所述辐射段732的第二端。

[0089] 图7b根据本公开示意地示出了助听器的天线结构73b的实施例。所述天线系统73b包括第一馈电结构731b、辐射元件732b和第二馈电结构733b。所述第一馈电结构731b被连接到无线通信单元72b。所述第二馈电结构733b被连接到无线通信单元72b。所述辐射段732b与所述第一馈电结构731b的一部分是相邻的和/或者从所述第一馈电结构731b的一部分被电流断开。所述第一馈电结构731b与所述辐射段732b的第一端是相邻的和/或者从所述辐射段732b的第一端被电流断开。由所述第一馈电结构731b,所述辐射段732b被被动地激发最接近的所述辐射段732b的第一端。所述辐射段732b与所述第二馈电结构733b或所述第二馈电结构的一部分是相邻的和/或者从所述第二馈电结构733b或所述第二馈电结构的一部分被电流断开。所述第二馈电结构733b与所述辐射段732b的第二端是相邻的和/或者从所述辐射段732b的第二端被电流断开。由所述第二馈电结构733b,所述辐射段732b被被动地耦合最接近的所述辐射段732b的第二端。所述天线系统73b可以是平衡的天线系统。

[0090] 图7c根据本公开示意地示出了助听器的天线结构73c的实施例。所述天线系统73c包括第一馈电结构731c、辐射段732c。所述第一馈电结构731c被连接到无线通信单元72c。所述辐射段732c与所述第一馈电结构731c是相邻的和/或者从所述第一馈电结构731c被电流断开。所述第一馈电结构731c与所述辐射段732c的第一端是相邻的和/或者从所述辐射段732c的第一端被电流断开。由所述第一馈电结构731c,所述辐射段732c被被动地激发最接近的所述辐射段732c的第一端。所述辐射段732c的第二端是接地的。因为所述辐射段732c被连接到地平面,所以所述辐射段732c可以被解释为寄生元件。

[0091] 图7d根据本公开示意地示出了助听器的天线结构73d的实施例。所述天线系统73d包括第一馈电结构731d、辐射段732d。所述第一馈电结构731d被连接到无线通信单元72d。所述辐射段732d与所述第一馈电结构731d的至少一部分是相邻的和/或者从所述第一馈电结构731d的至少一部分被电流断开。所述第一馈电结构731d与所述辐射段732d的第一端是相邻的和/或者从所述辐射段732d的第一端被电流断开。由所述第一馈电结构731d,所述辐射段732d被被动地激发最接近的所述辐射段732d的第一端。所述辐射段732d的第二端被连接到无线通信系统72d。

[0092] 图7e根据本公开示意地示出了助听器的天线结构73e的实施例。所述天线系统73e

包括第一馈电结构731e、辐射元件732e。所述第一馈电结构731e被连接到无线通信单元72e。所述辐射段732e与所述第一馈电结构731e的至少一部分是相邻的和/或者从所述第一馈电结构731e的至少一部分被电流断开。所述第一馈电结构731e的至少一部分与所述辐射段732e的第一端是相邻的和/或者从所述辐射段732e的第一端被电流断开。由所述第一馈电结构731e，所述辐射段732e被被动地激发最接近的所述辐射段732e的第一端。所述辐射段732e的第二端是自由端。在本实施例中，没有平衡的模式。所述天线系统73e可以被解释为单极天线。

[0093] 在天线系统23、33、43的部分中如在部分332c、432c中以与头部的表面正交的方向流动的电流，大大地有助于由天线辐射的电磁场。与在ITE助听器中的面板或者与在BTE助听器中的第一侧正交地延伸的天线的一部分与头部的表面是正交的。天线的这部分有助于电磁场围绕用户的头部移动，从而提供强大的且具有低损耗的无线数据通信。

[0094] 图8示意地示出了相对助听器壳体81天线系统82的示范性布置80。所述布置80包括助听器壳体81和天线系统82。所述天线系统82包括第一馈电结构和辐射段(未完全示出)。在一个或多个实施例中，所述辐射段的至少一部分822被提供在助听器壳体81或者助听器壳体81中。在一个或多个实施例中，所述辐射段的至少一部分822被提供在所述助听器壳体81的内部表面或外部表面上。例如，以低损耗材料制造所述助听器壳体81，如以具有切损耗小于0.05的材料，如小于0.02，如以塑料、ABS聚碳酸酯、合金塑料、尼龙树脂、陶瓷等材料。例如，所述第一馈电结构的一部分821被粘在内部的如塑料框架，而所述辐射段的一部分822被放置在所述助听器壳体的外部表面中。可选地，所述第一馈电结构的一部分821被粘在内部的如塑料框架，而所述辐射段的一部分822被放置在如塑料助听器壳体内。另一个示例涉及把所述第一馈电结构放置在内部的如塑料框架且将所述辐射段放置在助听器壳体内作为金属插入模具。在另一个示例中，所述第一馈电结构和所述辐射段被堆放在相同的具有一定厚度的如用于PCB柔性印刷材料的聚酰亚胺介质材料的柔性印刷上，且被放置在内部的如助听器的塑料框架。

[0095] 术语“第一”、“第二”，诸如此类的使用并不意味着任何特定的顺序，但其被包括用于识别各个元件。而且，所述术语第一、第二等的使用被用于一个元件区别于另一个元件。注意，在这里和其他地方使用的词第一和第二仅用于标签的用途且不旨在表示任何特定的空间或时间顺序。此外，第一元件的标签并不意味着第二标签的存在。

[0096] 根据以下项目中的任一个也公开的是助听器：

[0097] 项目1. 包括组件的助听器，所述组件包括：

[0098] 麦克风，用于接收声音且将接收的声音转换成对应的第一音频信号；

[0099] 信号处理器，用于将所述第一音频信号处理为补偿所述助听器的用户的听力损失的第二音频信号；

[0100] 无线通信单元，配置成用于无线通信；

[0101] 天线系统，包括第一馈电结构和辐射段，而且

[0102] 其中所述第一馈电结构被连接或耦合到所述无线通信单元，而且其中所述辐射段与所述第一馈电结构的至少一部分是相邻的且从所述第一馈电结构的至少一部分被电流断开。

[0103] 项目2. 根据项目1所述的助听器，其中如果所述在所述第一馈电结构和所述辐射

段之间的电容耦合是在1pF和10pF之间,那么所述第一馈电结构的至少一部分从所述辐射段被电流断开。

[0104] 项目3.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中如果在所述第一馈电结构的至少一部分和所述辐射段之间的距离是在0.05mm和0.3mm之间,那么所述第一馈电结构的至少一部分从所述辐射段被电流断开。

[0105] 项目4.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中所述第一馈电结构的至少一部分与所述辐射段的第一端是相邻的和/或者从所述辐射段的第一端被电流断开。

[0106] 项目5.根据项目2-3中的任一项所述的助听器,其中所述第一馈电结构的所述至少一部分被电容耦合到超过在由所述天线系统发射的电磁场的1/32波长和1/4波长之间的范围的所述辐射段。

[0107] 项目6.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中所述辐射段的有效长度是在由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长和全波长之间。

[0108] 项目7.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中流入所述辐射段中的电流在离第一端由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长的距离处达到最大值。

[0109] 项目8.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中所述第一馈电结构的长度小于由所述天线系统发射的电磁场的1/4波长。

[0110] 项目9.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中所述第一馈电结构的长度是在由所述天线系统发射的电磁场的1/16波长和1/4波长之间。

[0111] 项目10.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中所述辐射段是电浮段。

[0112] 项目11.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中所述第一馈电结构的至少一部分被提供在第一平面且其中所述辐射段的至少一部分被提供在第二平面。

[0113] 项目12.根据项目4所述的助听器,其中所述第一平面与所述第二平面不同。

[0114] 项目13.根据项目1-4中的任一项所述的助听器,其中所述第一馈电结构的一部分和所述辐射段的一部分是共平面的。

[0115] 项目14.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中所述辐射段具有一个自由端或两个自由端。

[0116] 项目15.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中所述辐射段的第一块沿所述助听器组件的第一侧被提供,所述辐射段的第二块沿所述助听器组件的第二侧被提供,以及所述辐射段的第三块以第一端被连接到所述第一块且以第二端被连接到第二块。

[0117] 项目16.根据项目7所述的助听器,其中所述助听器组件的所述第一侧和/或所述助听器组件的所述第二侧沿所述助听器的纵轴延伸。

[0118] 项目17.根据项目7或8所述的助听器,其中所述第三块沿距所述助听器组件的所述第一侧和/或所述第二侧正交+/-25°的轴延伸。

[0119] 项目18.根据项目1-6中的任一项所述的助听器,其中所述辐射段的第一块被提供在与所述耳内式助听器的面板相邻的第一耳内平面,而且其中所述辐射段的第二块被提供在第二耳内平面,而且其中所述辐射段的第三块以第一端被连接到所述第一块且以第二端被连接到所述第二块。

[0120] 项目19.根据项目9所述的助听器,其中所述第三块沿距所述面板正交+/-25°的轴被提供。

[0121] 项目20.根据项目10所述的助听器,其中所述第二耳内平面与所述第一耳内平面是基本上平行的。

[0122] 项目21.根据项目1-6中的任一项所述的助听器,其中所述辐射段基本上沿所述助听器组件的第一侧被提供。

[0123] 项目22.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中所述辐射段的至少一部分被提供在助听器壳体或助听器壳体中。

[0124] 项目23.根据项目22所述的助听器,其中所述辐射段的至少一部分被提供在所述助听器壳体的内部表面或外部表面。

[0125] 项目24.根据项目22-23所述的助听器,其中以低损耗材料制造所述助听器壳体,如以具有切损耗小于0.05的材料,如小于0.02,如以塑料、ABS聚碳酸酯、合金塑料、尼龙树脂、陶瓷等材料。

[0126] 项目25.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中所述天线系统还具有第三段,所述第三段连接到所述无线通信单元,而且其中所述第三段的至少一部分与所述辐射段的第二端是相邻的和/或者从所述辐射段的第二端被电流断开。

[0127] 项目26.根据项目1-24中的任一项所述的助听器,其中所述天线系统进一步具有第三段,所述第三段被连接到地平面,而且其中所述第三段的至少一部分与所述辐射段的第二端是相邻的和/或者从所述辐射段的第二端被电流断开。

[0128] 项目27.根据上述项目中任一项所述的助听器,其中所述第一馈电结构的至少一部分是与所述辐射段的第一端相邻的和/或者从所述辐射段的第一端被电流断开,而且其中所述辐射段的第二端是接地的。

[0129] 虽然已经示出和描述了特定的实施例,但是应当理解,其不旨在限制申请的发明为优选的实施例,而且可以做各种改变和修改,将不偏离申请的发明的精神和保护范围,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因此,说明书和附图被认为是说明性的而不是限制的意义。申请的发明旨在覆盖替换、修改和等价物。

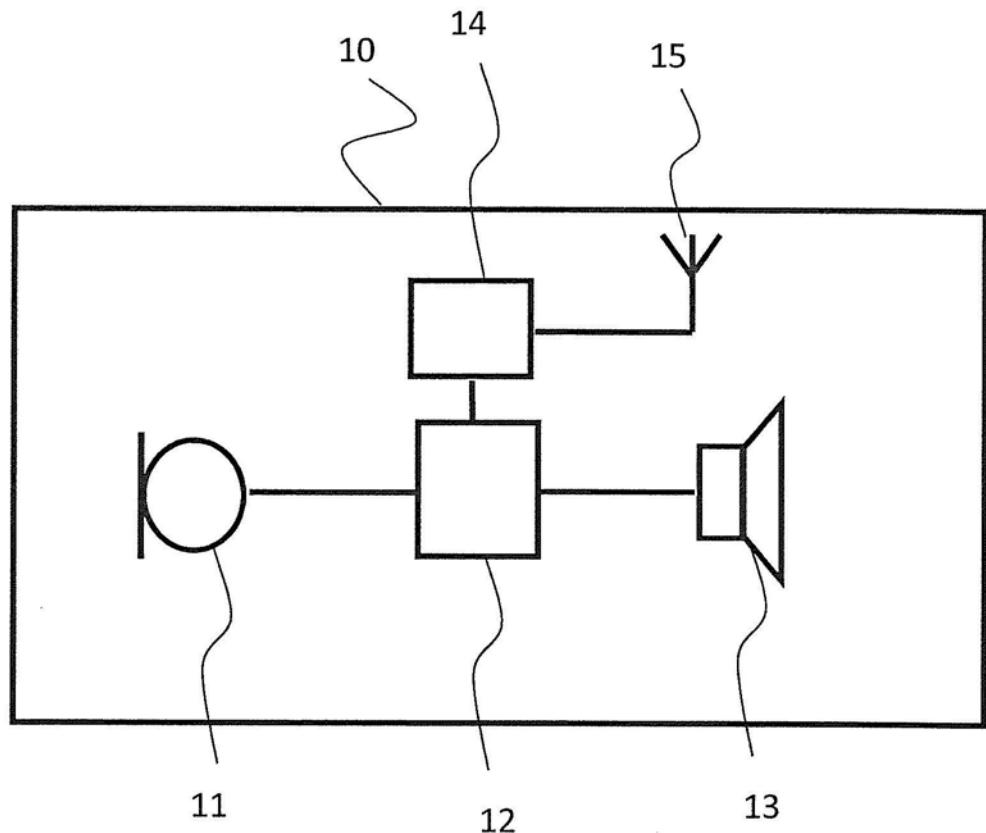


图1

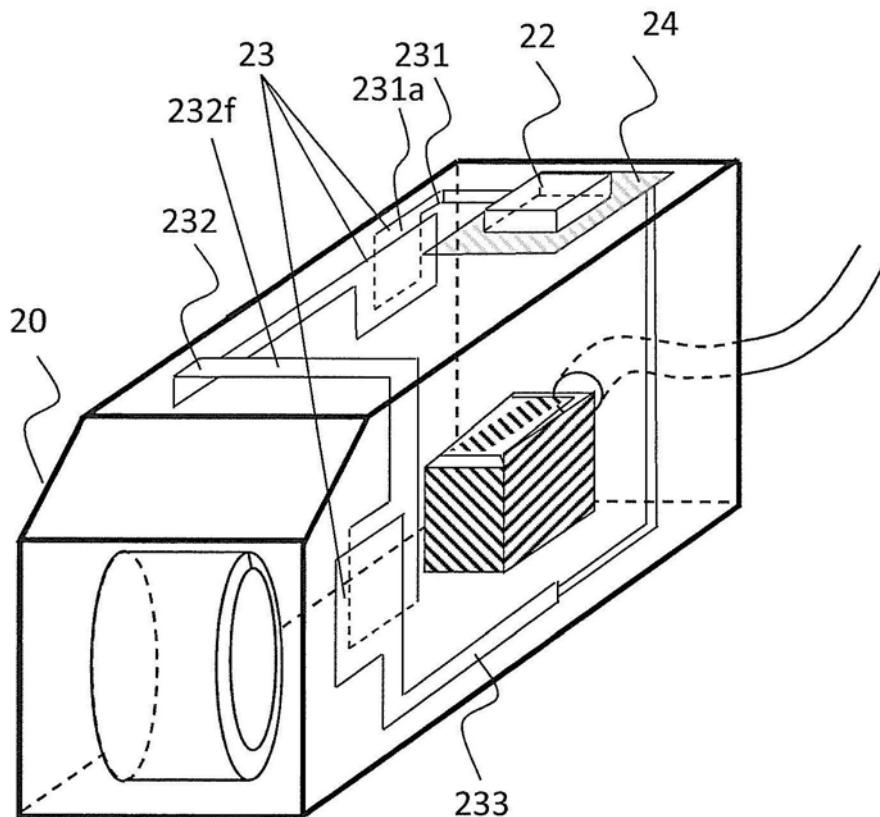


图2

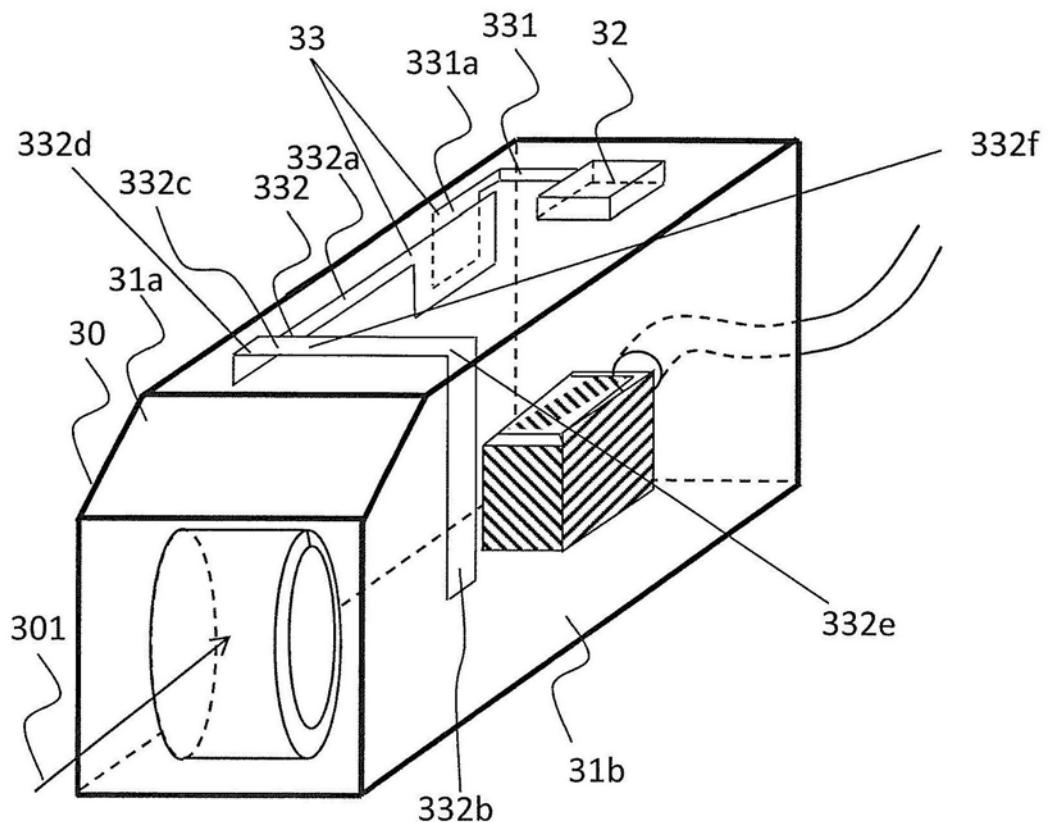


图3

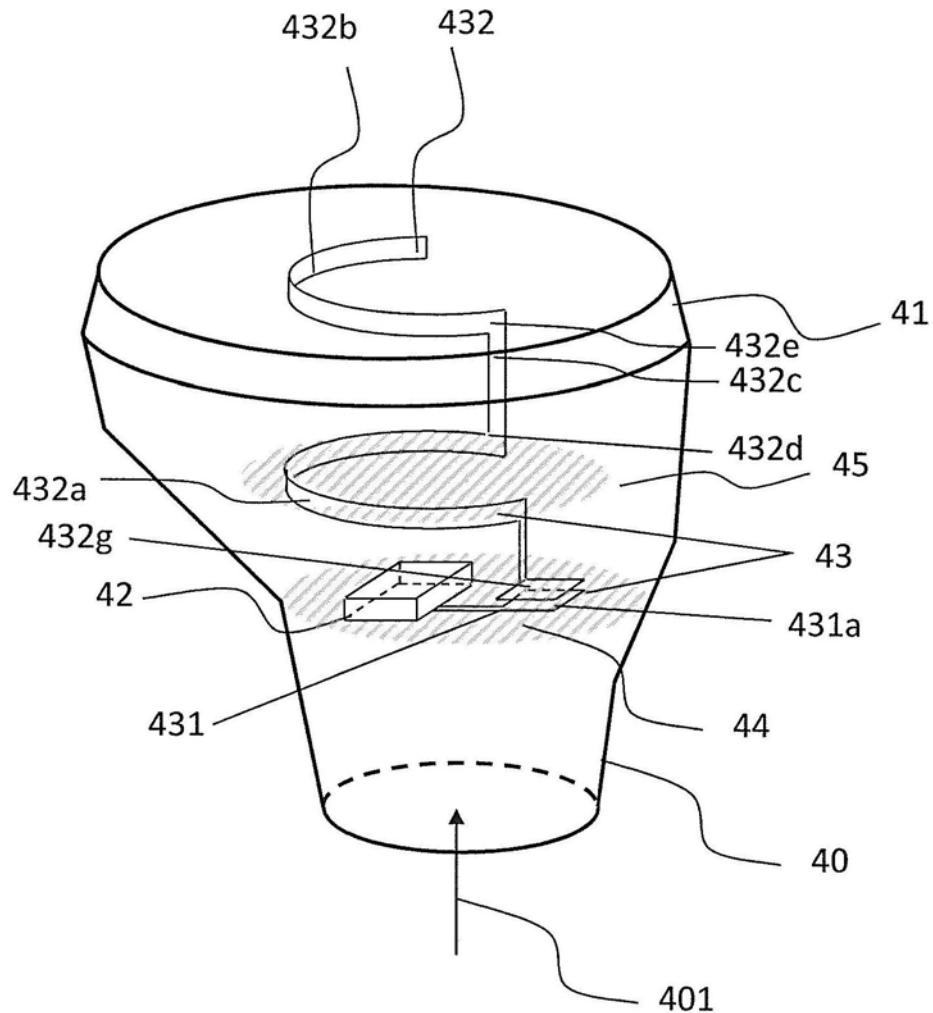


图4

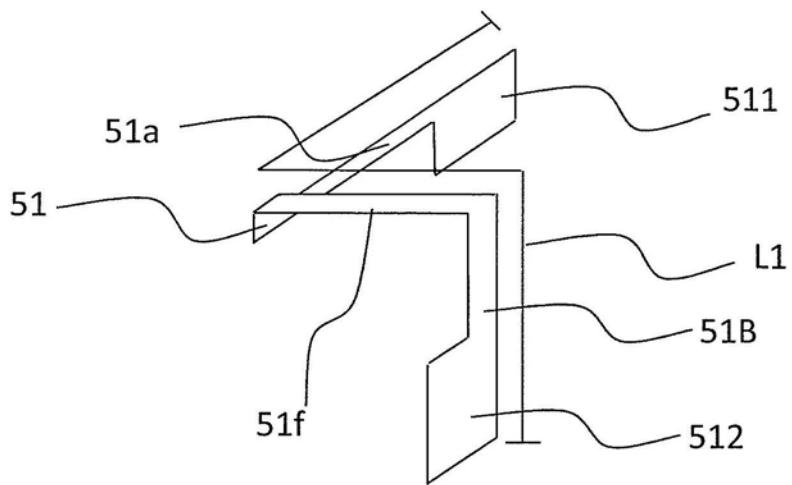


图5a

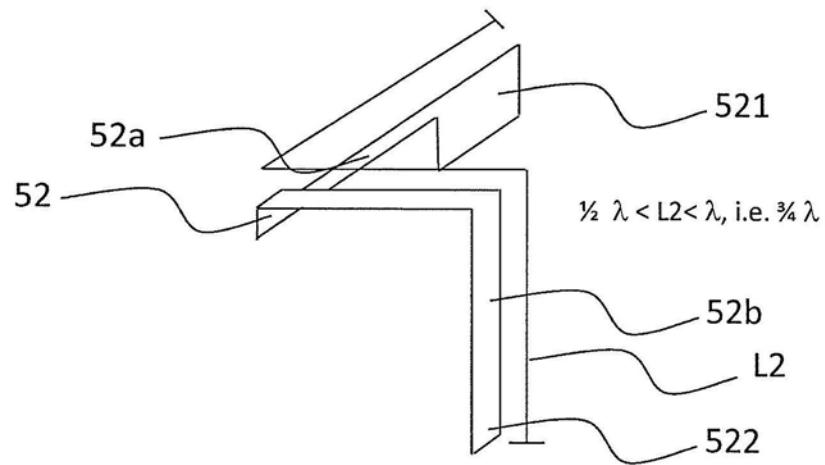


图5b

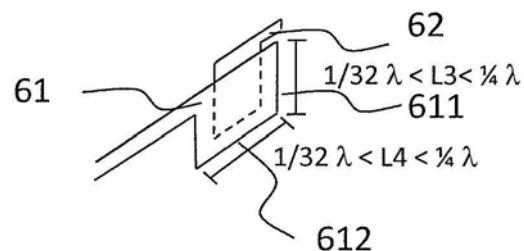


图6a

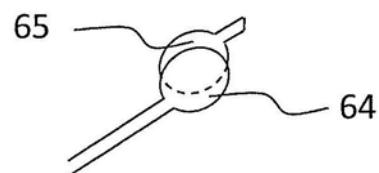


图6b

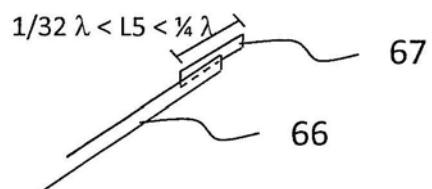


图6c

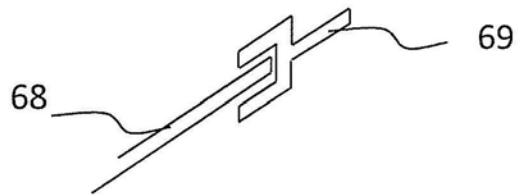


图6d

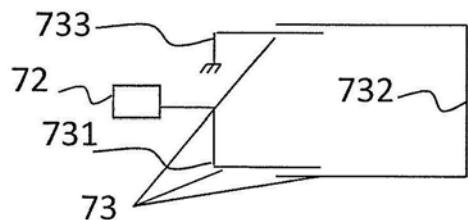


图7a

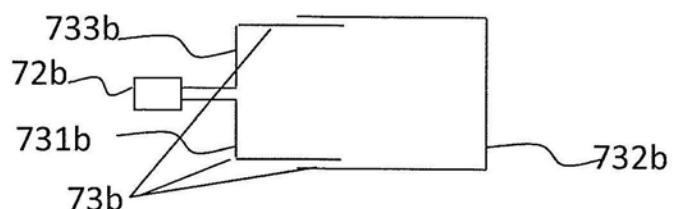


图7b

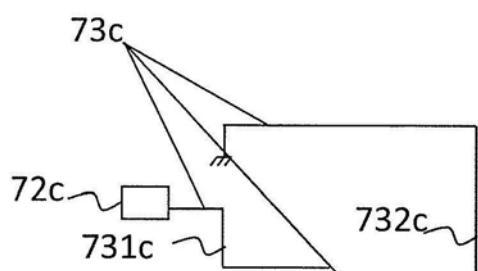


图7c

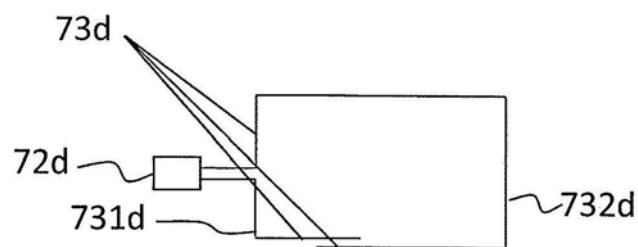


图7d

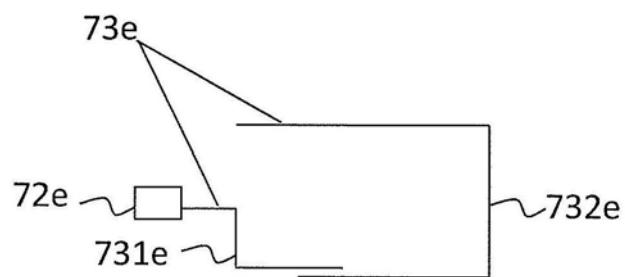


图7e

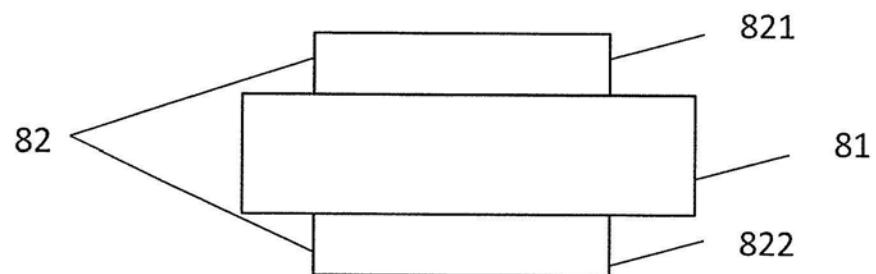


图8