



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209434397 U

(45)授权公告日 2019.09.24

(21)申请号 201920191732.1

(22)申请日 2019.02.12

(73)专利权人 西交利物浦大学

地址 215123 江苏省苏州市园区仁爱路111号

(72)发明人 马波力 林永义 黄漪 王熠
裴睿 王璟琛

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 范晴

(51)Int.Cl.

H01Q 15/14(2006.01)

H01Q 15/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

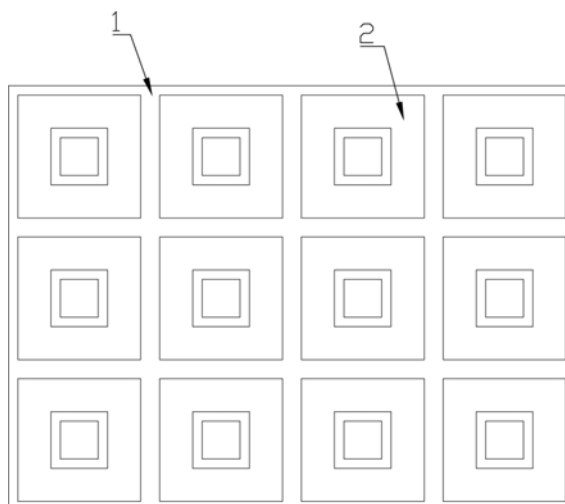
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种应用于贴近人体天线使用的织物超材料反射面

(57)摘要

本实用新型公开了一种应用于贴近人体天线使用的织物超材料反射面,包括导电纤维上表面、普通织物纤维材料介质和导电纤维材料地板,导电纤维上表面由多行多列回字型导电纤维贴片组成。由于织物和导电纤维材料的应用,本反射面可以被集成于衣物中需要使用可穿戴天线的位置。在使用本实用新型所述织物超材料反射面后,可穿戴天线对于人体的辐射比吸收率将有大幅下降。同时,朝着人体之外方向的天线增益将有显著提高。



1. 一种应用于贴近人体天线使用的织物超材料反射面,其特征在于:包括导电纤维上表面、普通织物纤维材料介质和导电纤维材料地板,所述导电纤维上表面由多行多列回字型导电纤维贴片组成。

2. 根据权利要求1所述的应用于贴近人体天线使用的织物超材料反射面,其特征在于:所述普通织物纤维材料介质和导电纤维材料地板的完全重合。

3. 根据权利要求2所述的应用于贴近人体天线使用的织物超材料反射面,其特征在于:普通织物纤维材料介质和导电纤维材料地板的长度为120mm,宽度为90mm。

4. 根据权利要求3所述的应用于贴近人体天线使用的织物超材料反射面,其特征在于:所述导电纤维上表面由三行四列回字型导电纤维贴片组成。

5. 根据权利要求4所述的应用于贴近人体天线使用的织物超材料反射面,其特征在于:每个回字型导电纤维贴片的外正方形边长为26mm,外正方形掏空部分正方形边长为12mm,内部小正方形贴片边长为8mm。

6. 根据权利要求1所述的应用于贴近人体天线使用的织物超材料反射面,其特征在于:所述普通织物纤维材料介质的相对介电常数为1.6。

一种应用于贴近人体天线使用的织物超材料反射面

技术领域

[0001] 本实用新型属于无线通信技术领域,具体涉及一种超材料反射面。

背景技术

[0002] 穿戴设备即可以被用户直接穿戴于身上的电子设备。这样的设备常被集成于衣物,衣物装饰附件,或其他穿戴附件上。目前较为成功的商业化可穿戴设备包括智能手表,智能手环和智能眼镜等。

[0003] 常见的可穿戴设备基本都同时拥有数据采集和数据传输能力,可穿戴设备能力的发挥离不开数据交互甚至云端处理和传输带来的巨大优势。因此,无线通信模块在可穿戴设备中扮演了非常重要的角色。除了使用常规的板载天线之外,一些特别为可穿戴设备使用情景设计的天线可以提高这些设备的通信效率。

[0004] 可穿戴设备天线的设计一般会优先考虑利用一些穿戴物品中本身即为金属的部分,例如眼镜镜腿和镜框,金属的扣子,拉链或者皮带扣。这一类可穿戴天线由于使用场景极其靠近人体,所以有两个因素必须被考虑,

[0005] 第一,人体的介电性质会对天线性能有所影响。当人体于天线距离较近时,人体的介电性质会对天线的谐振频率,辐射方向等等重要性质产生影响。对于不同身高、体重、年龄的使用者,由于体内组织体积厚度不同,这样的影响也很有可能不一样。同时,即使对于同一使用者,天线位于其身体的不同位置也会对天线的性能造成影响。

[0006] 第二:天线产生的电磁辐射会被人体吸收。为了保证绝对安全,数个国际标准组织都对最大辐射吸收量做出了限制。辐射吸收量主要以比吸收率(SAR, Specific Absorption Rate)来衡量。电气和电子工程师协会(IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers)在标准文档IEEE/IEC 62704-1中规定了通过时域有限差分方式计算平均比吸收率的方法。在可穿戴天线的设计和仿真过程中,比吸收率应当也被计算并考虑到。

[0007] 为了减少人体对穿戴天线的影响同时减少人体对辐射的吸收,在可穿戴天线靠近人体一侧增加一块反射面是一个可行的解决方案。但是,普通的金属反射面为在不影响天线工作频率的情况下起到反射作用,一般需要距离天线辐射单元四分之一到二分之一一个波长。这样的距离要求在穿戴天线的应用中是不合适的。

发明内容

[0008] 本实用新型所要解决的技术问题是,提供一种应用于贴近人体天线使用的织物超材料反射面,可降低穿戴天线对于人体的辐射比吸收率,同时提高朝着人体之外方向的天线增益。

[0009] 为了解决以上技术问题,本实用新型是通过以下技术方案实现的:一种应用于贴近人体天线使用的织物超材料反射面,包括导电纤维上表面、普通织物纤维材料介质和导电纤维材料地板,导电纤维上表面由多行多列回字型导电纤维贴片组成。

- [0010] 进一步的,普通织物纤维材料介质和导电纤维材料地板的完全重合。
- [0011] 进一步的,普通织物纤维材料介质和导电纤维材料地板的长度为120mm,宽度为90mm。
- [0012] 进一步的,导电纤维上表面由三行四列回字型导电纤维贴片组成。
- [0013] 进一步的,每个回字型导电纤维贴片的外正方形边长为26mm,外正方形掏空部分正方形边长为12mm,内部小正方形贴片边长为8mm。
- [0014] 进一步的,普通织物纤维材料介质的相对介电常数为1.6。
- [0015] 本实用新型的有益之处在于:由于织物和导电纤维材料的应用,本反射面可以被集成于衣物中需要使用可穿戴天线的位置。在使用本实用新型所述织物超材料反射面后,可穿戴天线对于人体的辐射比吸收率将有大幅下降。同时,朝着人体之外方向的天线增益将有显著提高。

附图说明

- [0016] 图1为本实用新型一实施例的结构示意图;
- [0017] 图2为本实用新型一实施例的使用示意图;
- [0018] 图3为佩戴和不佩戴本实用新型一实施例时一可穿戴天线的天线方向图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图及具体实施方式对本实用新型进行详细描述:

[0020] 如图1所示的本实用新型的一种具体实施方式,一种应用于贴近人体天线使用的织物超材料反射面,包括导电纤维上表面、普通织物纤维材料介质1和导电纤维材料地板,导电纤维上表面由多行多列回字型导电纤维贴片2组成。普通织物纤维材料介质1和导电纤维材料地板的完全重合。普通织物纤维材料介质1和导电纤维材料地板的长度为120mm,宽度为90mm,普通织物纤维材料介质1的相对介电常数为1.6。导电纤维上表面由三行四列回字型导电纤维贴片2组成。每个回字型导电纤维贴片2的外正方形边长为26mm,外正方形掏空部分正方形边长为12mm,内部小正方形贴片边长为8mm。

[0021] 本实用新型的应用情景如图2所示,织物超材料反射面缝合于衣物上,置于穿戴天线4下方。

[0022] 本实用新型中织物材料反射面表面的设计利用了超材料的概念。回字形贴片的导电纤维本身产生了电感性,而外正方形掏空部分产生了电容性。电感性与电容性的结合,改变了材料的介电常数和导磁系数,因此对电磁波可以产生不同的折射系数和反射系数。通过贴片尺寸的选择,反射的相位角可以被控制在0度左右,这样使得织物反射面可以直接置于天线下方。

[0023] 在模拟中采用人体体元模型仿真,通过采用CST(Computer Simulation Technology,计算机仿真技术)软件进行了人体站立情况下,一型可穿戴皮带天线在有本例反射面 and 没有本例反射面的辐射效果对比,具体结果如图3所示。其中,(a)和(b)为在无本例反射面时,皮带天线的最大增益在2.45GHz时为4.373dBi。依照IEEE/IEC 62704-1中的测试方法,输入功率为0.5W时所得的比吸收率数值为2.682 W/kg。(c)和(d)为当在天线后增加了本实例反射面后,皮带天线的最大增益在2.45GHz时增加为6.904dBi。依照IEEE/IEC

62704-1中的测试方法,输入功率为0.5W时所得的比吸收率数值降低为为0.142 W/kg。此实施例显著改善了天线的辐射效果并降低了人体对辐射的吸收。

[0024] 需要强调的是:以上仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制,凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本实用新型技术方案的范围内。

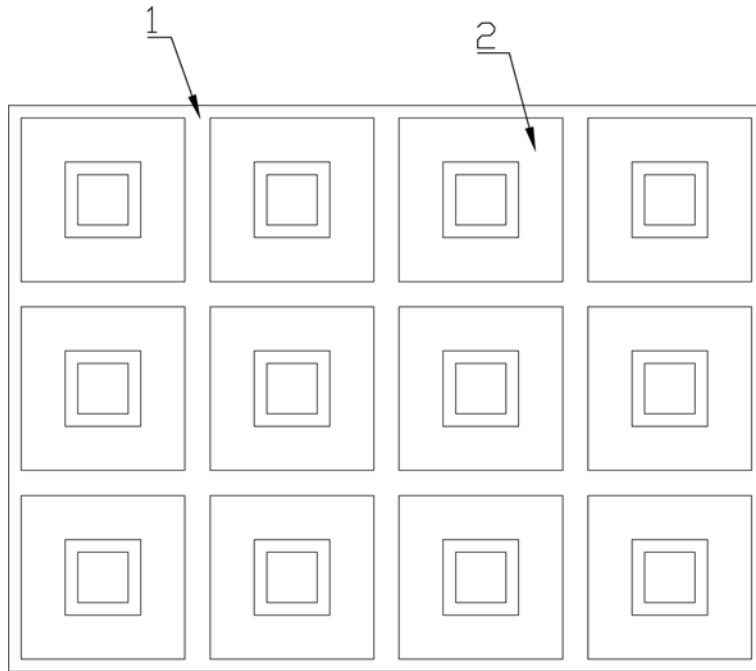


图1

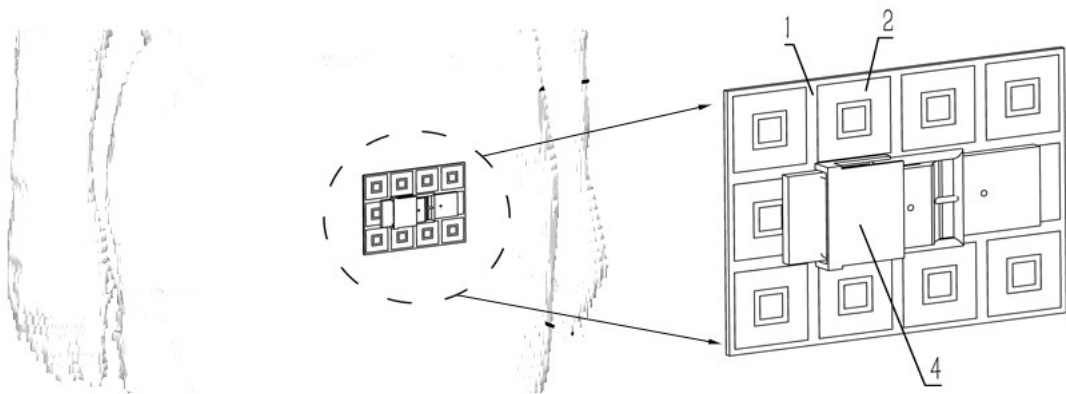


图2

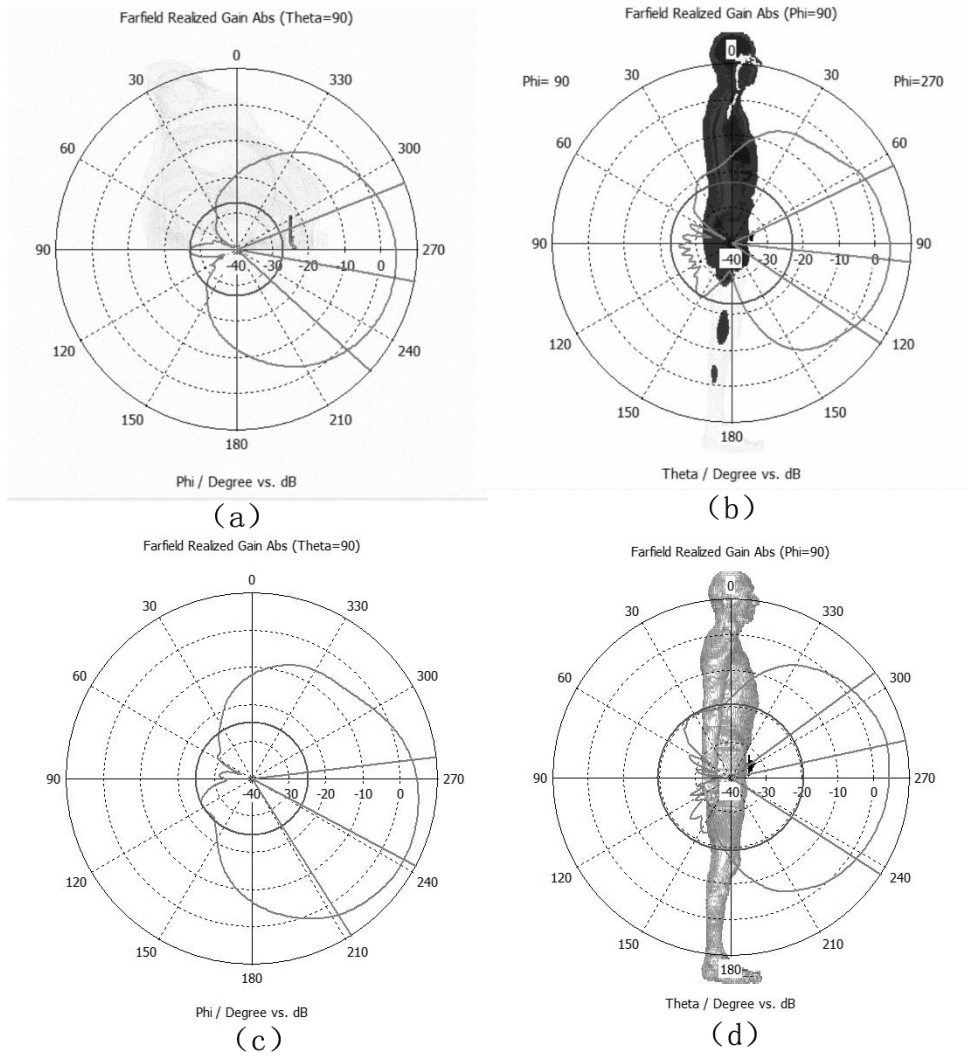


图3