(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107851880 A
(43)申请公布日 2018.03.27

(21)申请号 201580079745.4

(22)申请日 2015.12.11

(30)优先权数据
62/178357 2015.04.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.11.08

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/065162 2015.12.11

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/164080 EN 2016.10.13

(71)申请人 分形天线系统有限公司
地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 N·科恩

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280
代理人 王勇

(51)Int.Cl.
H01Q 1/22(2006.01)
G06K 7/10(2006.01)
H01Q 15/00(2006.01)

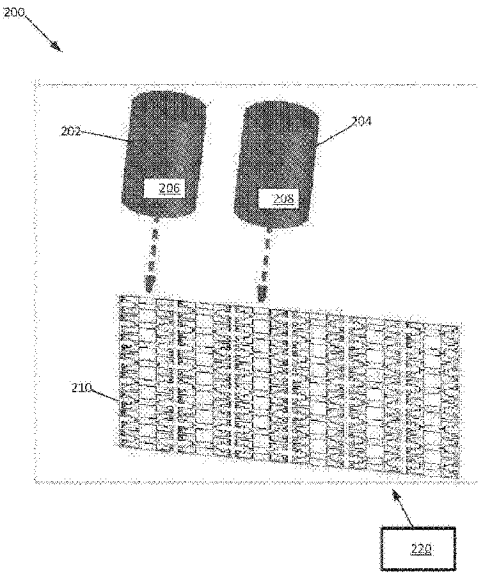
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

分形等离子表面读取器天线

(57)摘要

描述了等离子表面天线系统，其中谐振器或单元被接近地布置，但并不接触。辐射表面的至少一部分包含多个单元(可用作谐振器)，所述多个单元被放置得彼此极其靠近，使得表面(等离子)波致使一个单元的电流近距地复制在邻近单元中。具有一个或多个分形形状的单元可用作分形等离子表面(FPS)。描述了使用等离子表面或分形等离子表面进行射频识别(RFID)的系统和/或方法。PS或FPS可充当中间天线阵列，其可用来连接RFID读取器与一个或多个RFID标签。描述了包含笼的结构，所述结构可包含各自是FPS的一个或多个表面。描述了电力传送方法。



CN 107851880 A

1.一种等离子表面天线系统,其包括:

支撑表面;以及

多个单元,其彼此十分接近地布置在所述支撑表面上作为等离子表面且可用来以等离子方式传送RF能量。

2.根据权利要求1所述的系统,其中所述多个单元被配置为分形等离子表面(FPS)。

3.根据权利要求1所述的系统,其中所述多个单元被配置用于以所要RF频率进行操作。

4.根据权利要求1所述的系统,其进一步包括可用来以标称频率产生RF能量的RFID发射器,其中所述等离子表面可用来传送从所述RFID发射器接收的RF能量。

5.根据权利要求4所述的系统,其中所述RFID发射器连接到RFID标签。

6.根据权利要求4所述的系统,其中所述RFID发射器连接到RFID读取器。

7.一种等离子表面RFID系统,其包括:

支撑表面;

多个单元,其彼此十分接近地布置在所述支撑表面上作为等离子表面且可用来以等离子方式传送RF能量;

框架,其被配置为外壳,其中所述等离子表面附接到所述框架;以及RFID发射器,其可用来以标称频率产生RF能量,其中所述等离子表面可用来传送从所述RFID发射器接收的RF能量。

8.根据权利要求7所述的系统,其中所述多个单元被配置为分形等离子表面(FPS)。

9.根据权利要求8所述的系统,其中所述多个单元被配置用于以所要RF频率进行操作。

10.根据权利要求7所述的系统,其中所述RFID发射器连接到RFID标签。

11.根据权利要求7所述的系统,其中所述RFID发射器连接到RFID读取器。

12.根据权利要求7所述的系统,其中多个壁附接到所述框架,且所述多个壁形成外壳。

13.根据权利要求12所述的系统,其中所述外壳包括适应于容纳动物的笼。

14.根据权利要求13所述的系统,其中所述RFID发射器符合ISO14223。

15.一种等离子表面RFID系统,其包括:

支撑表面;

多个单元,其彼此十分接近地布置在所述支撑表面上作为等离子表面且可用来以等离子方式传送RF能量;

框架,其被配置为外壳,其中所述等离子表面附接到所述框架;以及

RF发射器或收发器,其可用来以标称频率产生RF能量,其中所述等离子表面可用来传送从所述RF发射器或收发器接收的RF能量。

16.根据权利要求15所述的系统,其中所述单元中的至少一个直接附接到RFID读取器或收发器。

17.根据权利要求15所述的系统,其中所述框架被配置为搁架以收纳具有RFID标签的物体。

18.根据权利要求15所述的系统,其中所述框架被配置为壁以收纳具有RFID标签的物品或材料。

19.根据权利要求15所述的系统,其中所述框架形成被容纳或放置具有RFID标签的动物的笼的一个或多个侧。

20.根据权利要求15所述的系统，其中传送所述RF能量以将电力提供到RFID标签。

21.根据权利要求21所述的系统，其中所述RFID标签附接到物体、装置或生物。

22.一种传送电力的方法，所述方法包括：

将具有多个单元的等离子表面放置成接近于RF发射器，其中所述多个单元中的至少一个在接近于所述RF发射器的近场内且可用来从所述RF发射器接收RF能量；

所述RF发射器将RF能量发射到所述等离子表面；

所述等离子表面在其多个单元中的两个或多于两个之间传送所述RF能量；以及

用RFID标签在一定时间段内从所述等离子表面接收RF能量，其中将RF电力传送到所述RFID标签。

23.根据权利要求22所述的方法，其中所述等离子表面包括分形等离子表面。

24.根据权利要求22所述的方法，其中所述多个单元中的至少一个连接到所述RF发射器。

25.根据权利要求22所述的方法，其进一步包括对由所述RFID标签使用的电池充电。

分形等离子表面读取器天线

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2015年4月8日提交且标题为“分形等离子表面读取器天线(Fractal Plasmonic Surface Reader Antennas)”的美国临时申请第62/178,357号的优先权和权利,所述美国临时申请的全部内容以引用的方式并入本文中。

背景技术

[0003] 射频识别(radio-frequency identification;RFID)系统通常使用附接到物体的标签或标记以用于识别那些物体。对于此类系统,也被称作询问器或读取器的双向无线电收发器将信号发送到标签且读取标签的响应。

[0004] RFID标签可以是无源的、有源的或电池辅助式无源的。有源标签具有机载电池且周期性地发射其ID信号。电池辅助式无源RFID标签可具有小型电池且当存在RFID读取器时被激活。无源标签通常较便宜且较小,这是因为其不具有电池;代替地,所述标签使用由读取器发射的无线电能量。然而,为了操作无源标签,必须用比用于信号传输的功率电平强约一千倍的功率电平照明无源标签。这会产生干扰且导致暴露于辐射。

[0005] 标签可被只读,其具有用作进入数据库的密钥的工厂指派序列号;或标签可被读/写,其中可由系统用户将物体特定数据写入到标签中。现场可编程标签可被单写多读;“空白”标签可被用户写有电子产品码。

[0006] RFID标签通常含有至少两个部件:集成电路,其用于存储和处理信息,调制和解调射频(radio-frequency;RF)信号,从入射读取器信号收集DC电力,和其它专用功能;以及天线,其用于接收和发射信号。标签信息存储在非易失性存储器中。RFID标签包含分别用于处理传输和传感器数据的固定或可编程逻辑。

[0007] RFID读取器发射经编码的无线电信号以询问标签。RFID标签接收消息且接着以其识别和其它信息作出响应。这可以仅是唯一标签序列号,或可以是产品相关信息,例如物料编号、批次或批号、生产日期或其它特定信息。由于标签具有个别序列号,故RFID系统设计可辨别可能在RFID读取器的范围内的若干标签且同时读取这些标签。

[0008] RFID系统可按照标签和读取器的类型而分类。无源读取器有源标签系统具有仅从有源标签(例如电池供电的,仅发射)接收无线电信号的无源读取器。可调整无源读取器有源标签系统读取器的接收范围,例如从1英尺到2,000英尺(0米到600米),从而允许例如资产保护和监督等应用的灵活性。有源读取器无源标签系统具有发射询问器信号且还从无源标签接收认证答复的有源读取器。有源读取器有源标签系统采用以来自有源读取器的询问信号而唤醒的有源标签。此系统的变化还可使用电池辅助式无源标签,电池辅助式无源标签的作用就像无源标签,但电池辅助式无源标签具有小型电池以向所述标签的返回报告信号供电。

[0009] 固定读取器通常被设置成创建可受到严格控制的特定询问区。这允许用于标签进出询问区时的高度界定的读取区域。移动读取器可以是手持型或安装在手推车或车辆上。

[0010] 有源标签可含有功能上分离的发射器和接收器,且所述标签无需对与读取器的询

问信号相关的频率作出响应。电子产品码(Electronic Product Code;EPC)是可存储在标签中的一种常见类型的数据。

[0011] 通常,多于一个标签将对标签读取器作出响应,举例来说,具有标签的许多个别产品可在共同箱子中或在共同集装架上被运送。冲突检测对于允许数据读取是重要的。通常使用两种不同类型的协议来"单分"特定标签(即,区分特定标签与其它附近标签),从而允许其数据在许多相似标签当中被读取。在时隙ALOHA系统中,读取器广播由标签个别地使用以伪随机地延迟其响应的初始化命令和参数。当使用"自适应二叉树"协议时,读取器发送初始化符号且接着每次发射一个ID数据位;仅具有匹配位的标签才会作出响应,且最终仅一个标签匹配于完整的ID字符串。

[0012] 先前RFID系统在与许多标签或与多个重叠读取器一起使用时已呈现缺点。另外,当RFID读取器已尝试读取外壳或结构内所含有的一个或多个RFID标签时,先前RFID系统已遇到困难。如果外壳或结构是用金属结构或元件制成,所述金属结构或元件可散射或反射来自读取器的入射RF能量或由于所述结构或元件充当法拉第笼而防碍RFID标签的接收,那么可能尤其会出现问题。

发明内容

[0013] 本公开的方面涉及等离子表面天线系统,其中谐振器或单元被接近地布置,但并不接触。辐射表面的至少一部分包含多个单元(可用作谐振器),所述多个单元被放置得彼此极其靠近,使得表面(等离子)波致使一个单元的电流近距地复制在邻近单元中。

[0014] 在示范性实施例中,具有一个或多个分形形状的单元可用作分形等离子表面(fractal plasmonic surface;FPS)。

[0015] 本公开的另外方面涉及使用分形等离子表面进行射频识别(RFID)的系统和/或方法。FPS可充当中间天线阵列,其可用来连接RFID读取器与一个或多个RFID标签。

[0016] 在示范性实施例中,结构可包含各自是FPS的一个或多个表面。

[0017] 通过审阅说明性实施例的以下详细描述、随附图式和权利要求书,这些以及其它组件、步骤、特征、目标、益处和优势现在将变得清楚。

附图说明

[0018] 图式属于说明性实施例。这些图式并不说明所有实施例。另外或代替地,可使用其它实施例。可省略可能显而易见或不必要的细节以节省空间或用于更有效的说明。可用额外组件或步骤和/或不用所说明的所有组件或步骤实践一些实施例。当相同数字出现在不同图式中时,此数字是指相同或类似组件或步骤。

[0019] 图1展示根据本公开的分形等离子表面(FPS)天线系统的实例。

[0020] 图2描绘根据本公开的分形等离子表面(FPS)RFID系统的实施例。

[0021] 图3描绘根据本公开的采用被配置为用于实验动物的笼的FPS的RFID系统的实施例。

[0022] 图4描绘根据本公开的制造基于等离子表面的RFID系统的方法的实例。

具体实施方式

[0023] 现在描述说明性实施例。另外或代替地，可使用其它实施例。可省略可能显而易见或不必要的细节以节省空间或用于更有效的呈现。可用额外组件或步骤和/或不用所描述的所有组件或步骤实践一些实施例。

[0024] 描述主题技术的本公开的方面涉及新颖天线系统，其中辐射表面的至少一部分包含多个单元(作为谐振器)，多个单元被放置得彼此极其靠近(例如，对于所要或标称操作波长小于1/20波长)，使得表面(等离子)波致使一个单元中的电流近距地复制在邻近单元中。这些表面在本文中被称作等离子表面(plasmonic surface;PS)。单元可位于或形成于平坦或弯曲表面(例如薄片)上或中。在一些实施例中，单元可被成层地配置以用于宽带宽或多带宽操作。薄片面积和其单元数目确定相对于单个单元的增益。由于每个单元是以等离子方式而非直接被馈电，故‘不工作’或经覆盖或脱谐振单元不会更改其它单元工作的能力。作为一个选项，表面的边界边缘可以电阻方式终止(例如，可以电阻式材料为边界或接触电阻式材料)，以免使边缘处的单元性能降级。PS的个别单元不必形成导电路径(或迹线)的闭合形状。举例来说，在一些实施例中，可使用开口环式谐振器阵列。

[0025] 在示范性实施例中，PS的单元可以是分形单元(小型分形形状)，在此状况下，相关表面可被称作分形等离子表面(FPS)。分形可具有基本“生成器”形状的两个或多于两个迭代(也被称作“次序”)。分形可位于平坦或弯曲薄片上且被成层地配置以用于宽带宽或多带宽操作。单元中的至少一个的至少一些部分可在一定程度上自相似，或单元阵列可展示一定程度的自相似性。替代地或另外，任何空间填充或多层次天线设计可用于至少一个单元。在一些实施例中，PS或FPS表面可嵌入到例如塑料的电介质材料中，且优选地(但未必)隐藏在那种材料内部。图1展示具有本发明的被展示为无罩盖的剖示笼。对于单元，可利用任何合适的分形形状。实例包含但不限于成形为以下各项：谢尔宾斯基(Sierpinski)三角形或筛(垫圈)的部分；包含任何类型或变化的谢尔宾斯基地毯(正方形)或其部分；谢尔宾斯基地毯的大体上较厚版本，包含任何类型或变化的门格尔(Menger)海绵的区段；科赫(Koch)曲线，包含所谓的“Δ”分形，其是科赫曲线的3D外推；开普勒(Keplerian)分形的区段；以及任何其它合适的2D或3D分形或类分形形状。

[0026] 图1展示根据本公开的分形等离子表面(FPS)天线系统100的实例。如所展示，系统100可包含具有多个单元112A到112B的FPS 110，箱子114内部展示多个单元112A到112B中的代表性单元。单元112A到112B各自被展示为形成为具有闭合分形形状的导电迹线，且在印刷电路板的表面上；单元112A到112B全部形成FPS 110。FPS 110被展示为安装到空间框架120，空间框架120可具有包含用于笼或其它外壳的任何所要形状。虽然FPS 110被展示为无罩盖，但是可使用任何合适的覆盖材料。另外，FPS可安装到空间框架120的其它部分。可使用任何合适的方法以形成单元。实例可包含但不限于打印、掩蔽、光刻、浸没和其它已知印刷电路板制造技术。示范性实施例(例如，需要使单元具有显著垂直起伏的那些示范性实施例)可利用3D打印。导电迹线(路径)可由任何合适的材料制成。实例可包含但不限于铜、银、金、铂、钯、铱、那些金属的合金、那些金属和合金的各种相中的任何一种，包含纳米带，和其类似物。在一些实施例中，合适的导电油墨可用于迹线。

[0027] 在例如下文针对图2更详细地所描述的一些实施例中，分形等离子表面(FPS)可以是用以覆盖物体或结构(的部分或全部)或嵌入于物体(例如搁架、壁等)或结构中的表面层或护套。

[0028] 图2描绘根据本公开的分形等离子表面(FPS)RFID系统200的实施例。系统200包含FPS 202,FPS 202是由数个紧密封装的分形单元组成,如所展示。两个罐204、206被展示为邻近于FPS 202,FPS 202自身可具有足够的结构刚度以支撑罐204、206;或FPS 202可由例如搁架(未展示)的另外结构支撑。如所展示,每个罐204、206分别具有放置在其上的RFID标签208、210。

[0029] 系统200还可具有被展示为220的RFID读取器。当RFID标签208、210足够接近于FPS 202的任何部分时,RFID读取器220可读取RFID标签208、210。由RFID读取器220产生和入射在FPS 202上的任何RF能量可跨越或穿过FPS 202的紧密封装的单元阵列而行进到RFID标签204、206以供读取。每个RFID标签204或206可以是有源的或无源的。当然,虽然系统200已被描述为采用有源RFID读取器,但是无源RFID读取器也可与FPS 202(和与有源标签)一起使用。

[0030] 由于FPS 202的单元之间的电连接(直接的或间接的或无源的),单元集充当用于RFID读取器或其它类'读取器'装置的个别'读取'天线阵列。也就是说:如果例如产品放置在图2的此搁架上且其具有RFID标签,那么附近单元可'读取'标签;在搁架上不同位置处的另一产品可由不同单元读取。那个单元可能无需通过物理附接而是直接电连接到另一单元。举例来说,系统还可用于壁单元中以用于读取ID标签。

[0031] 本公开的实施例可通过将FPS包含于此类结构上(直接或间接)或中而针对例如笼、畜舍、房间或其它外壳的结构提供RFID读取器或RFID读取能力。通过向此类结构提供FPS,RFID读取器可使用FPS作为中间读取天线阵列。这可扩展RFID读取器可读取在结构内部或附近的RFID标签的范围。由此布置给予的一个结果是:RFID读取器可读取放置在此类结构内部或附近的某物上或中的RFID标签,相较于没有FPS的情形,读取是在扩展的范围(RFID读取器与RFID标签之间的物理距离)下完成。

[0032] 主题技术的示范性实施例和应用可包含与用于实验动物(例如大鼠、小鼠、豚鼠等)的笼一起使用的一个或多个PS或FPS。由FPS启用RFID读取器(或"询问器")以读取从此类结构(例如笼)内或附近的RFID标签搜集的信息。对于此类应用,RFID标签(或"标记")可包含与动物相关联的任何合适或所要信息,例如,摄食的次数和时间,实验动物是否已或需要给药,以及在是的情况下的实际的或指示的剂量,与观测到的尿道或肠道功能相关联的数据等。

[0033] 图3描绘采用被配置为用于实验动物的笼的FPS的RFID系统300的实施例。系统300可包含例如具有矩形轮廓的框架302,所述矩形轮廓具有数个面,例如,304(A)到304(D)等。一个或多个FPS可安装到框架302,例如由306(A)和306(D)所展示。当然,虽然图3中展示框架,但是无需框架且FPS可直接安装到彼此和/或到其它结构。框架和面可形成用于实验动物(如由代表性大鼠R所指示)的笼。RFID标签308可例如通过手术植入而放置在动物身体内或上。图3的系统300可包含可用来从RFID标签308读取RF能量的RFID读取器/写入器,如由320所展示。

[0034] 图4描绘根据本公开的制造基于等离子表面的RFID系统的方法400的实例。如在步骤402处所展示,可将等离子表面形成有多个单元。如在步骤404处所展示,可将等离子表面放置在结构的表面上或中。

[0035] 继续图4的描述,方法400还可包含与RFID读取器和RFID标签一起使用等离子表

面。举例来说，步骤406指示将RFID标签经由等离子表面而连接到RFID读取器。如上文所描述，RF能量经由等离子表面的单元之间的等离子耦合而从RFID读取器行进到RFID标签(或反之亦然)。对于示范性实施例，如在408处所指示，可将等离子表面形成为分形等离子表面。

[0036] 本文中所描述的本发明的实施例和主题技术可提供优于先前RFID系统的优势。作为一个实例，对于用于结构的FPS，个别单元(例如分形谐振器)确定含有多个单元的表面的谐振，而非等离子表面上的谐振器集合(阵列)的物理范围。因此，每个单元能够将其在近场中的辐射作为表面波(等离子波)传达到邻近谐振器。与此对比，由平面表面(或孔径)形成的天线将使其谐振由作为连续或邻接电流薄片的表面的面积和长度确定。因此，来自本发明的一个结果是：结构可被设计有FPS以用于以所要操作波长进行操作，而不考虑结构相对于所要操作波长的大小。

[0037] 由本发明给予的另一优势是：等离子表面可具有‘损坏的’谐振器(单元)，但那个等离子表面仍可按预期进行操作，这是由于其它邻近谐振器将在无直接物理连接的情况下将辐射传达到其它邻近谐振器。阵列的冗余用来减轻非功能单元的效应。

[0038] 由本发明给予的另外优势是：尽管传送RF能量，但是等离子表面不仅可用于传送信息，而且也可传送电力，例如用于充电，以及传送热(如果需要)。

[0039] 另外，可通过等离子表面的谐振器中的一个的附接或到等离子表面的谐振器中的一个的附接而进行到RFID读取器/收发器的连接，这又激励等离子表面上的其它谐振器。

[0040] 在一些实施例中，可使用(完全地或部分地)符合以下技术标准中的任何一个的RFID标签和/或读取器，以下技术标准中的每一个以全文引用的方式并入本文中：

[0041] ●ISO 14223—动物的射频识别—先进应答器(Radiofrequency identification of animals-Advanced transponders)

[0042] ●ISO/IEC 14443：此标准是用于HighFID的通用HF(13.56MHz)标准，其用作ICAO 9303下具有RFID功能的护照的基础。使移动装置充当RFID读取器/应答器的近场通信标准也基于ISO/IEC 14443。

[0043] ●ISO/IEC 15693：此标准也是用于广泛用于非接触式智能支付和信用卡的HighFID的通用HF(13.56MHz)标准。

[0044] ●ISO/IEC 18000：信息技术—用于项目管理的射频识别(Information technology-Radio frequency identification for item management)：

[0045] ○第1部分：参考架构和待标准化参数的定义(Part 1:Reference architecture and definition of parameters to be standardized)

[0046] ○第2部分：用于低于135kHz的空中接口通信的参数(Part 2:Parameters for air interface communications below 135kHz)

[0047] ○第3部分：用于13.56MHz下的空中接口通信的参数(Part 3:Parameters for air interface communications at 13.56MHz)

[0048] ○第4部分：用于2.45GHz下的空中接口通信的参数(Part 4:Parameters for air interface communications at 2.45GHz)

[0049] ○第6部分：用于860MHz到960MHz下的空中接口通信的参数(Part 6:Parameters for air interface communications at 860-960MHz)

[0050] ○第7部分:用于433MHz下的有源空中接口通信的参数(Part 7:Parameters for active air interface communications at 433MHz)

[0051] ●ISO/IEC 18092信息技术—系统之间的电信和信息交换—近场通信接口和协议(NFCIP-1)(Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Near Field Communication-Interface and Protocol(NFCIP-1))

[0052] ●ISO 18185:此标准是关于用于使用433MHz和2.4GHz频率跟踪货物集装箱的电子密封件或“e-密封件”的行业标准。

[0053] ●ISO/IEC 21481信息技术-系统之间的电信和信息交换-近场通信接口和协议-2(NFCIP-2)(Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Near Field Communication Interface and Protocol-2(NFCIP-2))

[0054] ●ASTM D7434,用于确定托板化或单元化负载上无源射频识别(RFID)应答器的性能的标准测试方法(Standard Test Method for Determining the Performance of Passive Radio Frequency Identification(RFID)Transponders on Palletized or Unitized Loads)

[0055] ●ASTM D7435,用于确定装载集装箱上无源射频识别(RFID)应答器的性能的标准测试方法(Standard Test Method for Determining the Performance of Passive Radio Frequency Identification(RFID)Transponders on Loaded Containers)

[0056] ●ASTM D7580,用于确定均匀托板化或单元化负载上无源RFID应答器的可读性的旋转拉伸包装方法的标准测试方法(Standard Test Method for Rotary Stretch Wrapper Method for Determining the Readability of Passive RFID Transponders on Homogenous Palletized or Unitized Loads)

[0057] ●ISO 28560-2:指定编码标准和库内所使用的数据模型。

[0058] ●ISO 11784:1996,动物的射频识别—代码结构(Radiofrequency identification of animals-Code structure)

[0059] ●ISO 11785:1996,动物的射频识别—技术概念(Radiofrequency identification of animals-Technical concept)

[0060] ●主题技术的示范性实施例可利用或包含ISO 18000-6c作为精选标签和依赖于关于有源标签的现有802.11X无线基础结构的有源标签系统。

[0061] 还预期在本公开的范围内的另外示范性实施例。举例来说:一种等离子表面RFID系统可包含:支撑表面;以及多个单元,其彼此十分接近地布置在支撑表面上作为等离子表面且可用来以等离子方式传送RF能量。所述系统可包含可用来以标称(所要)RF频率(例如以UHF、HF或VHF频率,包含上文所参考的技术标准中的任何一个所指定的那些频率)产生RF能量的RF发射器或收发器,其中等离子表面可用来传送从RF发射器或收发器接收的RF能量。多个单元中的至少一个可在接近于RF发射器的近场内(但预期在本公开的范围内的远场耦合)且可用来从RF发射器接收RF能量。所述系统可任选地包含框架。等离子表面可附接到框架。在优选实施例中,框架(或在无框架的情况所使用的一个或多个等离子表面)可被配置为可打开的外壳,例如用于动物的笼、围栏或畜栏。单元中的至少一个可直接附接到RF发射器(例如RFID读取器或收发器)。

[0062] 框架可被配置为搁架以收纳具有RFID标签的物体。框架可被配置为壁以收纳具有

RFID标签的物品或材料。框架可形成被容纳或放置具有RFID标签的动物的笼的一个或多个侧。可传送RF能量以将电力提供到RFID标签。RFID标签可附接到物体、装置或生物，或放置在物体、装置或生物上或中。

[0063] 示范性实施例包含一种传送电力的方法。所述方法可包含将具有多个单元的等离子表面放置成接近于RF发射器。单元中的至少一个可在接近于或连接到RF发射器的近场内。RF发射器可以是RFID读取器或收发器。RF发射器可将RF能量发射到具有多个单元的等离子表面。等离子表面可在其多个单元中的两个或多于两个之间传送RF能量。RFID标签(或其它RF接收器)可在一定时间段内从等离子表面接收RF能量，使得将RF电力传送到RFID标签。

[0064] 等离子表面可以是或包含分形等离子表面。

[0065] 所述方法可包含对由RFID标签(或RF接收器)使用的电池充电。

[0066] 本文中所描述的天线系统的组件(例如FPS的单元)可通过任何合适的程序/方法而制成。在示范性实施例中，3D打印可用以制造所述结构或组件。可使用用于制造此类组件的其它合适程序/方法，且所述程序/方法可包含计算机数控(computer-numeric-controlled;CNC)机械加工或其类似物。合适的3D打印机的实例是可购自MakerBot Industries LLC公司的MakerBot Replicator Z18 3D打印机。

[0067] 除非另有指示，否则本文中已论述的PS和FPS可被实施(例如，设计和/或制造)有被配置成执行本文中针对组件已描述的功能的计算机系统。每个计算机系统可包含一个或多个处理器、有形存储器(例如随机存取存储器(random access memory;RAM)、只读存储器(read-only memory;ROM)和/或可编程只读存储器(programmable read only memory;PROMS))、有形存储装置(例如硬盘驱动器、CD/DVD驱动器，和/或快闪存储器)、系统总线、视频处理组件、网络通信组件、输入/输出端口，和/或用户接口装置(例如键盘、指针装置、显示器、麦克风、声音再现系统，和/或触摸屏)。

[0068] 用于上文所提及的天线组件的设计和/或制造的每个计算机系统可以是台式计算机或便携式计算机，例如手提电脑、笔记本电脑、平板电脑、PDA、智能电话，或例如车辆、电器和/或电话系统的较大系统的部分。

[0069] 对于此类设计和/或制造过程，单个计算机系统可由多个用户或CNC机器共享。

[0070] 用于设计和/或制造过程的每个计算机系统可包含在相同或不同位置处的一个或多个计算机。当在不同位置处时，计算机可被配置成通过有线和/或无线网络通信系统而彼此通信。

[0071] 每个计算机系统可包含软件(例如一个或多个操作系统、装置驱动器、应用程序和/或通信程序)。当包含软件时，软件包含编程指令且可包含关联数据和库。当包含编程指令时，编程指令被配置成实施一个或多个算法，所述一个或多个算法实施计算机系统的功能中的一个或多个，如本文中所叙述。由每个计算机系统执行的每个功能的描述也构成执行所述功能的算法的描述。

[0072] 软件可存储在一个或多个非暂时性有形存储装置上或中，所述存储装置是例如一个或多个硬盘驱动器、CD、DVD，和/或快闪存储器。软件可呈源代码和/或目标代码格式。关联数据可存储在任何类型的易失性和/或非易失性存储器中。软件可加载到非暂时性存储器中且由一个或多个处理器执行。

[0073] 已论述的组件、步骤、特征、目标、益处和优势仅仅是说明性的。它们和其相关论述都并不意图以任何方式限制保护范围。还预期众多其它实施例。这些其它实施例包含具有较少、额外和/或不同组件、步骤、特征、目标、益处和/或优势的实施例。这些其它实施例还包含组件和/或步骤是以不同方式被布置和/或排序的实施例。

[0074] 举例来说，虽然上文已描述了某些分形形状，但是可使用其它形状。此外，可使用具有任何合适次序(生成器形状的迭代层次)的分形形状。对于另外实例，虽然上文已提供某一情境以用于在某些RF频率或波长下使用所公开的天线，但是可在本公开的范围内使用电磁能的其它频率和波长。

[0075] 除非另有陈述，否则本说明书中(包含所附权利要求书中)所阐述的所有测量、值、等级、位置、量值、大小和其它规格均是近似的，而非精确的。它们预期具有合理的范围，所述范围与它们的相关功能和它们在所属领域的相关惯例相一致。

[0076] 本公开中已列举的所有论文、专利、专利申请和其它出版物均以引用的方式并入本文中。

[0077] 短语“用于……的构件”在用于权利要求时意图且应解释为包涵已描述的对应结构和材料和其等效物。相似地，短语“用于……的步骤”在用于权利要求时意图且应解释为包涵已描述的对应动作和其等效物。权利要求中不存在这些短语意味着权利要求不意图且不应解释为受限于这些对应结构、材料或动作，或受限于其等效物。

[0078] 保护范围仅仅受到目前所附权利要求书限制。所述范围意图且应解释为如在根据本说明书和所附审查历史时权利要求书中所使用的语言的普通含义(已阐述特殊含义的情况除外)一样广泛，且涵盖所有结构和功能等效物。

[0079] 例如“第一”和“第二”和其类似词语的关系术语可仅用以区分一个实体或动作与另一实体或动作，而不一定要求或暗示所述实体或动作之间的任何实际关系或次序。术语“包括”和其任何其它变化在与本说明书或权利要求书中的元件列表结合使用时意图指示列表不是排它性的且指示可包含其它元件。相似地，元件的单数形式在无另外约束的条件下不排除相同类型的额外元件的存在。

[0080] 所有权利要求都不意图包涵未能满足专利法的章节101、102或103的要求的主题，也不应以此方式对其进行解释。特此拒绝对此主题的任何不期望的涵盖。除仅如此段中所陈述，所陈述或所说明的任何内容均不意图或应解释为专用任何组件、步骤、特征、目标、权益、优势，或等效于公开，不管其是否在权利要求书中叙述。

[0081] 提供摘要以帮助读者快速确定技术公开的性质。所述摘要在遵守以下理解的情况下提交：其将不会用于解释或限制权利要求的范围或含义。此外，前文详细描述中的各种特征在各种实施例中被分组在一起以简化本公开。这种公开方法不应解释为要求所要求的实施例的特征比各权利要求中明确叙述的特征要多。实际上，如所附权利要求书所反映，本发明主题在于单个所公开实施例的不到全部的特征。因此，所附权利要求书特此被并入到具体实施方式中，其中每一项权利要求独自作为单独要求的主题。

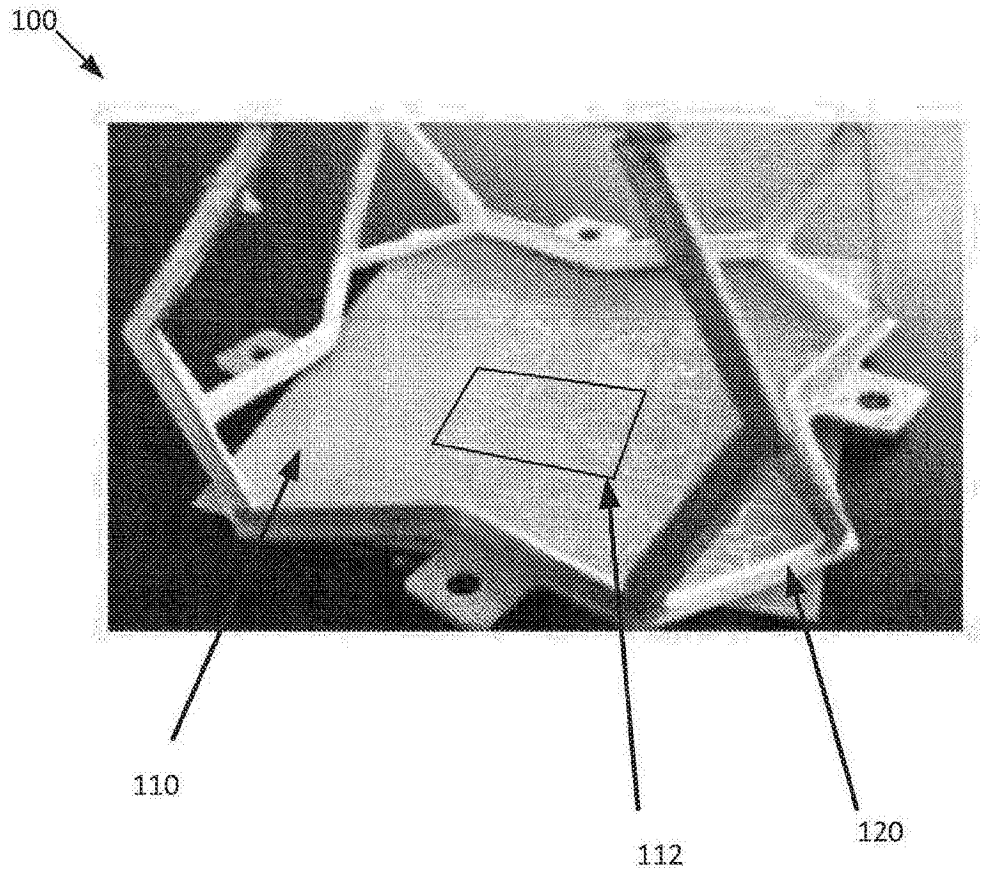


图1

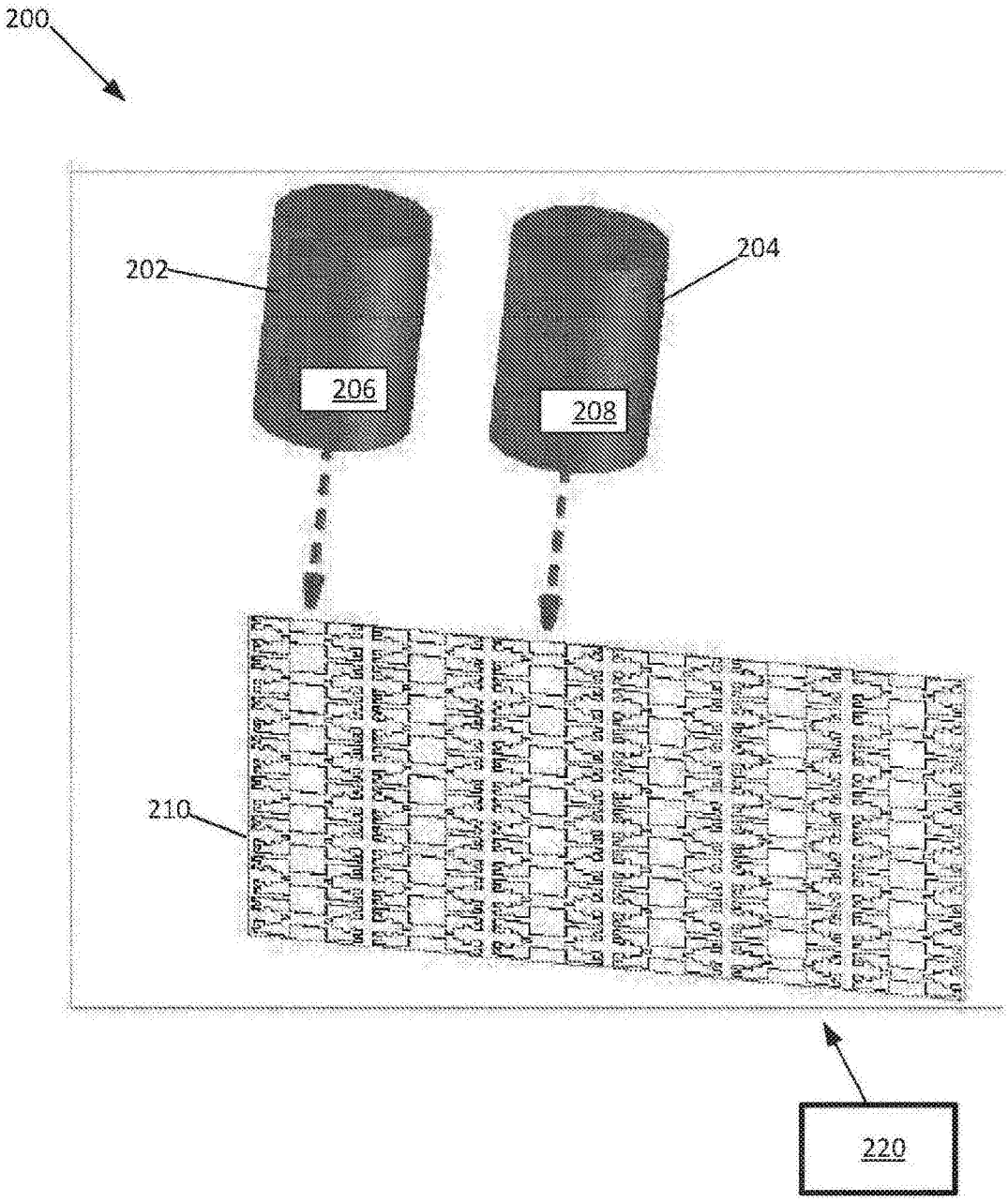


图2

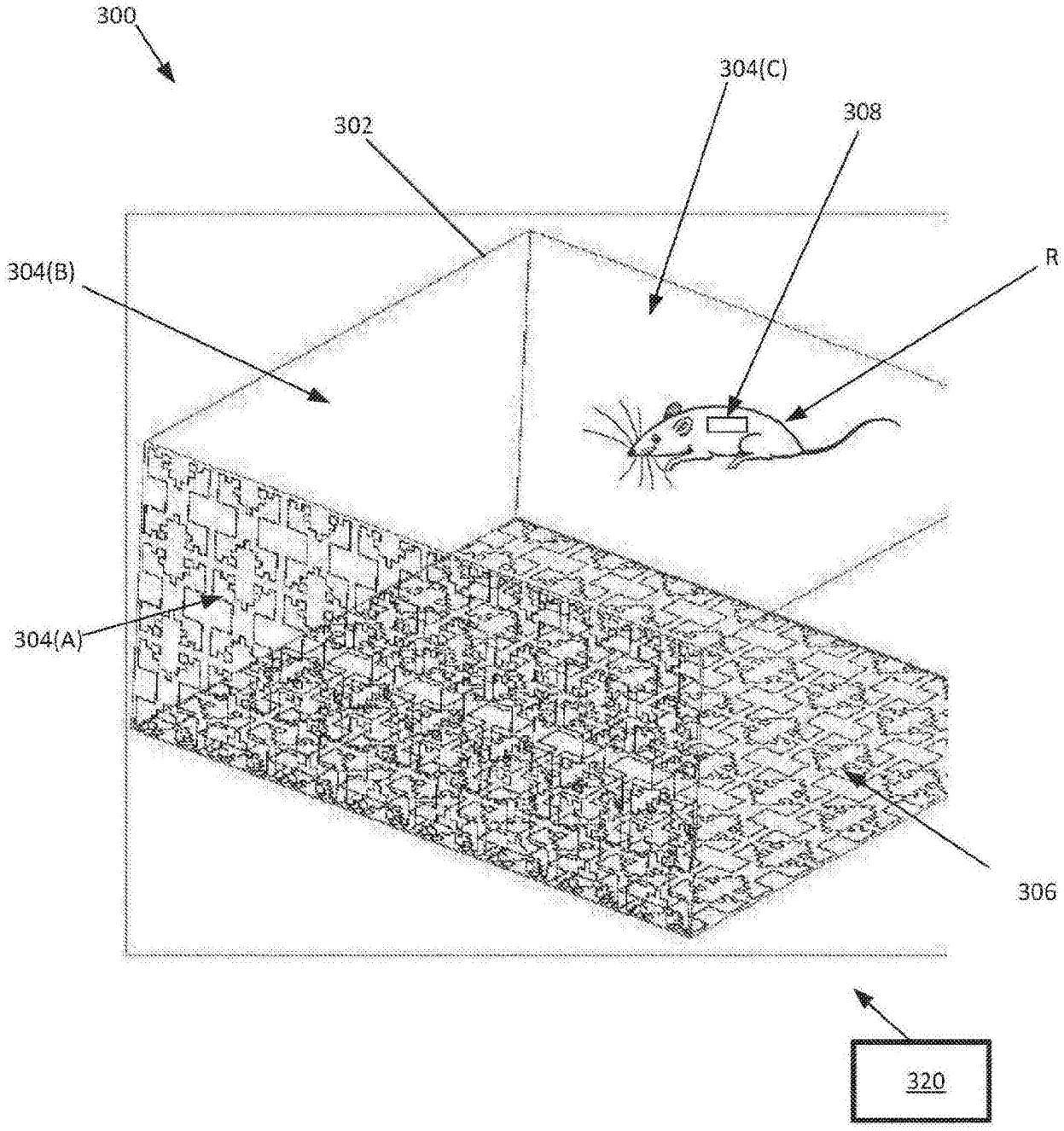


图3

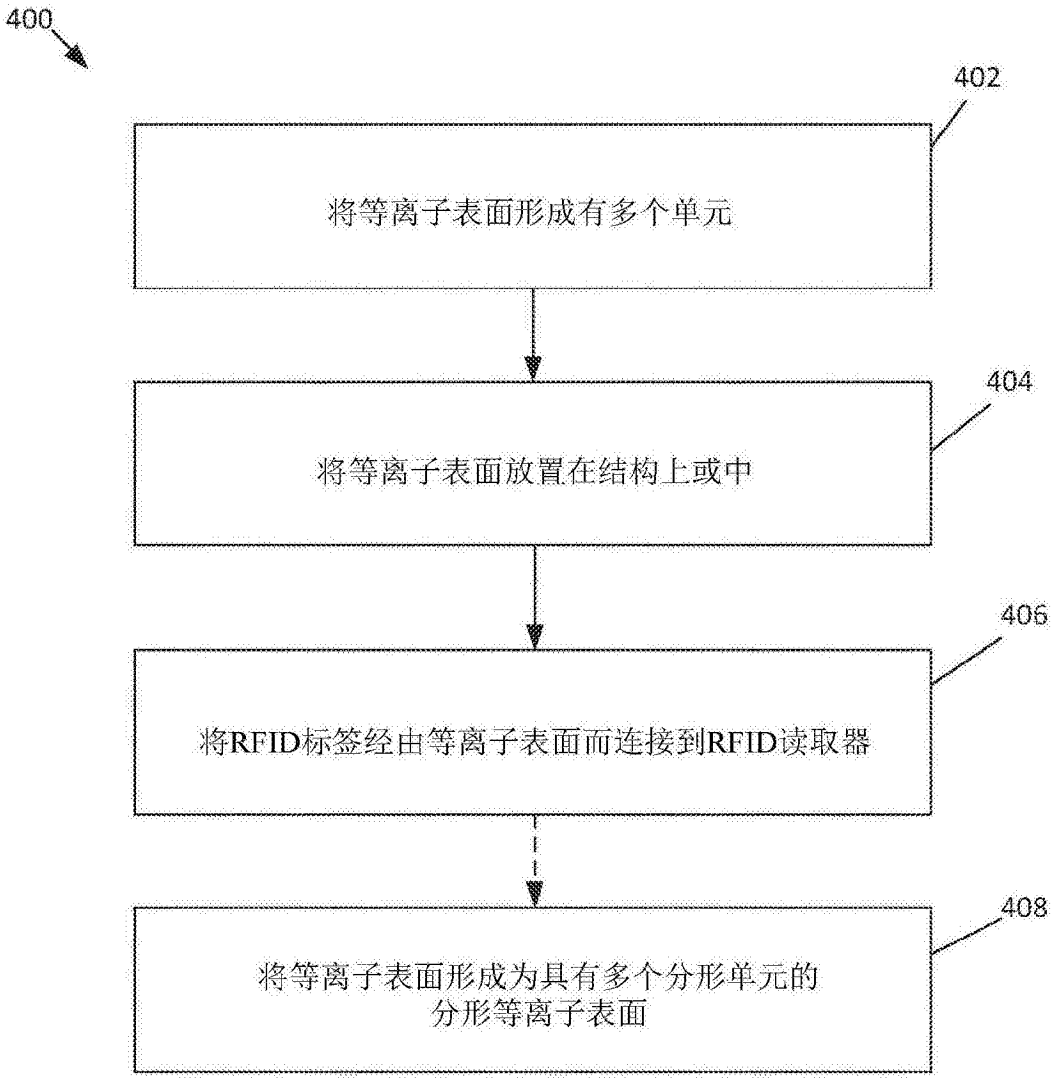

400
402
将等离子表面形成有多个单元
404
将等离子表面放置在结构上或中
406
将RFID标签经由等离子表面而连接到RFID读取器
408
将等离子表面形成为具有多个分形单元的
分形等离子表面

图4