



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106415927 B

(45)授权公告日 2020.08.21

(21)申请号 201580026194.5

(22)申请日 2015.05.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106415927 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(30)优先权数据
10-2014-0056546 2014.05.12 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.11.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2015/004759 2015.05.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/174723 KO 2015.11.19

(73)专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道

(72)发明人 洪源斌 金润建

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204
代理人 王达佐 王艳春

(51)Int.Cl.
H01Q 13/06(2006.01)
H01Q 1/46(2006.01)

(56)对比文件
US 2003098815 A1,2003.05.29
DE 19958750 B4,2006.08.24
US 3771077 A,1973.11.06
US 5220335 A,1993.06.15
US 6326922 B1,2001.12.04

审查员 王欣

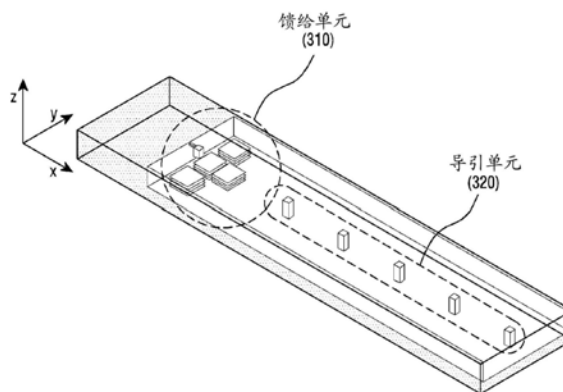
权利要求书2页 说明书11页 附图24页

(54)发明名称

传输装置中的信号辐射装置

(57)摘要

本公开涉及为支持更高的数据速率而提供的预第五代(5G)或5G通信系统,超第四代(4G)通信系统,第四代(4G)通信系统诸如长期演进LTE。本发明涉及用于传输装置中的信号辐射的天线结构。用于信号辐射的设备包括馈给单元和导引单元,馈给单元配置为辐射信号,导引单元包括物理上互相间隔开的多个元件、配置为通过产生为横电(TE)模的无线电波来调整由馈给单元辐射的信号的辐射方向图。而且,本发明还包括与上述实施方式不同的实施方式。



1. 一种用于信号辐射的设备,所述设备包括:
馈给单元,配置为辐射从射频RF处理器接收的信号;以及
导引单元,所述导引单元包括物理上互相间隔开的多个元件,并配置为基于所述多个元件中的每个的尺寸调整由所述馈给单元辐射的所述信号的辐射方向图,
其中,所述馈给单元和所述导引单元布置在电介质中,
所述电介质的至少一个表面被导体遮蔽,所述电介质的至少另一个表面未被导体遮蔽而是敞开的,
所述电介质的被遮蔽的至少一个表面与所述导引单元的纵向平行,
所述导引单元的所述多个元件通过敞开的所述至少另一个表面暴露于所述电介质的外部。
2. 如权利要求1所述的设备,其中,所述导引单元被配置为产生为横电TE模的无线电波。
3. 如权利要求1所述的设备,其中,所述馈给单元被配置为在无传输线的情况下或通过具有比阈值短的长度的传输线从所述RF处理器接收所述信号。
4. 如权利要求1所述的设备,其中,所述电介质的至少一个表面与所述多个元件在所述导引单元中所处的阵列平行。
5. 如权利要求1所述的设备,其中,所述辐射方向图还基于包括所述馈给单元和所述导引单元的所述电介质的长度、所述导引单元的所述多个元件中的每个之间的距离中的至少之一而调整。
6. 如权利要求5所述的设备,其中,所述辐射方向图包括辐射角和增益中的至少一个。
7. 如权利要求6所述的设备,其中,所述辐射角根据所述电介质的长度而调整。
8. 如权利要求1所述的设备,其中,所述辐射方向图根据所述馈给单元中的电流方向而具有水平方向性和垂直方向性中的一个,所述电流方向基于所述信号被输入到所述馈给单元的位置而确定。
9. 如权利要求1所述的设备,其中,所述馈给单元包括:
与所述信号的输入位置对应的多个输入路径。
10. 如权利要求1所述的设备,其中,所述导引单元包括线性排列的所述多个元件。
11. 如权利要求6所述的设备,其中,所述辐射角根据所述导引单元的所述多个元件中的每个之间的距离而调整。
12. 如权利要求6所述的设备,其中,所述增益根据所述多个元件中的每个的大小而调整。
13. 如权利要求9所述的设备,其中,所述馈给单元还包括多个开关,所述多个开关被配置为将所述信号提供至所述多个输入路径中的每个。
14. 如权利要求1所述的设备,其中,所述导引单元包括非线性排列的所述多个元件。
15. 如权利要求1所述的设备,其中,所述馈给单元包括多个子单元,所述多个子单元中的至少一个子单元布置为比其它子单元高或者比其它子单元低,从而调整所述辐射方向图。
16. 一种用于操作传输装置的方法,所述方法包括:
由馈给单元辐射从射频RF处理器接收的信号;以及

由导引单元调整所述信号的辐射方向图，

其中，所述导引单元包括物理上互相间隔开的多个元件，所述馈给单元和所述导引单元布置在电介质中，

所述电介质的至少一个表面由导体遮蔽，所述电介质的至少另一个表面未被所述导体遮蔽而是敞开的，

所述电介质的被遮蔽的至少一个表面与所述导引单元的纵向平行，

所述导引单元的所述多个元件通过敞开的所述至少另一个表面暴露于所述电介质的外部。

17. 如权利要求16所述的方法，其中，所述辐射方向图包括波束方向、波束尺寸和波束宽度中的至少一个。

18. 如权利要求16所述的方法，还包括：

根据波束宽度确定馈给电流的至少一个天线的数量。

19. 如权利要求16所述的方法，还包括：

根据波束方向确定至少一个天线的馈给方向。

20. 如权利要求16所述的方法，还包括：

根据波束方向确定待输入到至少一个天线的所述信号的相位。

传输装置中的信号辐射装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线传输装置的天线。

背景技术

[0002] 为满足由于第四代(4G)通信系统的发展而增加的对无线数据通信量的需要,已经为研发改进的第五代(5G)或预5G通信系统做出了努力。因此,5G或预5G通信系统也称为“超4G网络”或“后长期演进(LTE)系统”。

[0003] 5G通信系统被考虑在例如60GHz波段的更高频率(毫米波)波段中实施,以便实现更高的数据速率。为了减少无线电波的传播损耗并且增大传输距离,在5G通信系统中讨论了波束成形、大规模多输入多输出(MIMO)、全维度MIMO(FD-MIMO)、阵列天线、模拟波束成形、大规模天线技术。

[0004] 另外,在5G通信系统中,正在基于先进小小区、云无线接入网络(RAN)、超密度网络、装置到装置(D2D)通信、无线回程、移动网络、协作通信、协作多点(CoMP)、接收端干扰消除等进行对系统网络改进的研发。

[0005] 在5G系统中,已经研发了作为先进编码调制(ACM)的混合频率移位键控(FSK)、正交幅度调制(FQAM)和滑动窗叠加编码(SWSC)、以及作为先进接入技术的滤波器组多载波(FBMC)、非正交多址接入(NOMA)和稀疏编码多址接入(SCMA)。

[0006] 另外,由于技术的发展,通信装置被小型化,并且各种电子装置使用通信装置基于网络提供服务。相应地,安装在电子装置中不具有通信功能的相关技术装置以及为通信目的而制造的移动终端(例如,蜂窝式电话、智能电话等)使用通信来提供各种服务。在这种情况下,通常应用无线通信技术,以便提供可携带的便利并且避免由有线通信引起的不便。

[0007] 对于无线通信,应包括用于辐射信号的天线。为了通过天线传输信号,传输装置根据传输数据产生基频带信号,并且通过射频集成电路(RFIC)产生射频(RF)信号。

[0008] RFIC和天线通常通过传输线互相连接。然而,信号通过传输线的传输会引起传输信号损耗。传输信号的损耗可降低天线增益,并且最终可导致系统性能恶化。

具体实施方式

[0009] 技术目的

[0010] 本发明的示例性实施方式提供用于增强无线传输装置中的天线增益的设备。

[0011] 本发明的另一示例性实施方式提供用于减少无线传输装置中由传输线引起的损耗的设备。

[0012] 本发明的另一示例性实施方式在无线传输装置中提供具有最小化传输线的天线设备。

[0013] 解决问题的技术手段

[0014] 根据本发明示例性实施方式,用于信号辐射的设备包括:馈给单元,辐射信号;以及导引单元,导引单元包括物理上互相间隔开的多个元件并且调整由馈给单元辐射的信号

的辐射方向图。

[0015] 根据本发明示例性实施方式,用于操作传输装置的方法包括:辐射信号;以及通过由物理上互相间隔开的多个元件形成的导引单元调整信号的辐射方向图。

[0016] 有益效果

[0017] 通过在无线传输装置中将射频集成电路 (RFIC) 与天线之间的传输线移除的结构,可增强天线增益。

附图说明

[0018] 图1示出了传输装置中的射频集成电路 (RFIC) 与天线的连接结构的示例;

[0019] 图2示出了根据本发明示例性实施方式的传输装置中RFIC与天线的连接结构;

[0020] 图3示出了根据本发明示例性实施方式的传输装置中的天线的配置示例;

[0021] 图4示出了根据本发明示例性实施方式用于测量传输装置中的天线的基准;

[0022] 图5示出了根据本发明示例性实施方式由传输装置中的天线引起的的无线电波的前进方向和电场;

[0023] 图6示出了根据本发明示例性实施方式用于控制传输装置的偏振特征的天线结构;

[0024] 图7示出了根据本发明示例性实施方式的传输装置中的天线的S参数;

[0025] 图8示出了根据本发明示例性实施方式用于控制传输装置中的天线的辐射特性的设计参数;

[0026] 图9示出了根据本发明示例性实施方式根据传输装置中的天线的长度的辐射特性;

[0027] 图10示出了根据本发明示例性实施方式根据传输装置中的天线的导引元件之间的距离的辐射特性;

[0028] 图11示出了根据本发明示例性实施方式根据传输装置中的天线的导引元件的尺寸的辐射特性;

[0029] 图12A和图12B示出了根据本发明示例性实施方式用于控制传输装置中的天线的馈给方向的结构示例;

[0030] 图13示出了根据本发明示例性实施方式根据传输装置中的天线的馈给方向的辐射特性的示例;

[0031] 图14示出了根据本发明示例性实施方式根据传输装置中的天线的馈给方向的辐射特性的另一示例;

[0032] 图15示出了根据本发明示例性实施方式当两个天线用于传输装置时辐射特性的示例;

[0033] 图16示出了根据本发明示例性实施方式当四个天线用于传输装置时辐射特性的示例;

[0034] 图17示出了根据本发明示例性实施方式将多个天线用于传输装置中的波束控制的示例;

[0035] 图18示出了根据本发明另一示例性实施方式的传输装置中的天线的配置示例;

[0036] 图19示出了根据本发明另一示例性实施方式的传输装置中的天线的配置示例;

[0037] 图20示出了根据本发明示例性实施方式的传输装置中的信号传输过程；

[0038] 图21示出了利用根据本发明示例性实施方式的天线的示例；

[0039] 图22示出了应用了根据本发明示例性实施方式的天线的无线探针的辐射方向图；

[0040] 图23示出了根据本发明示例性实施方式安装在无线探针中的天线的布置；以及

[0041] 图24示出了板根据本发明示例性实施方式安装在具有散热板的无线探针中的天线的布置。

[0042] 用于实施本发明的最佳方式

[0043] 以下将在本文中参照附图详细描述本发明的操作原理。在以下描述中，由于公知功能或结构会通过非必要的细节使本发明不清楚，所以不详细描述公知的功能或结构。此外，本文中使用的术语根据本发明的功能限定。因此，术语可根据用户或操作者的意图和习惯而改变。也就是说，本文中使用的术语应基于本文中作出的描述而理解。

[0044] 在下文中，将针对用于无线传输装置中的信号辐射的技术来描述本发明。以下描述中用于指示天线的部件的术语、用于解释无线电波特性的术语等仅为了便于解释。因此，本发明不限于以下描述的术语，并且可使用指示具有相同技术含义的对象的其他术语。

[0045] 在本发明中，无线传输装置可以是便携式电子装置，并且可以是包括在智能电话、便携式终端、移动电话、移动平板设备、媒体播放器、平板计算机、便携计算机或个人数字助理(PDA)中的一个中的通信装置。另外，无线传输装置可以是用于结合上述装置中的两个或更多个的功能的装置的通信装置。

[0046] 包括常规天线的装置的结构如图1所示。图1示出了传输装置中射频集成电路(RFIC)与天线的连接结构的示例。RFIC与天线的连接结构的示例如图1中所示。参照图1，RFIC 104安装在板102上，并且天线108布置成在板102的角附近。而且，RFIC 104和天线108通过传输线106互相连接，以便将来自RFIC 104的RF信号传输至天线108。

[0047] 然而，信号通过传输线的传输可引起传输信号的损耗。传输信号的损耗可降低天线增益，并且最终可导致系统性能恶化。相应地，本发明提出如图2所示的结构的、RFIC与天线的连接结构。图2示出了根据本发明示例性实施方式的传输装置中的RFIC与天线的连接结构。

[0048] 参照图2，传输装置的RFIC 204和天线208在无传输线的情况下互相连接。也就是说，为了减少信号通过传输线的传输而引起的损耗，根据本发明示例性实施方式的传输装置包括这样的RFIC 204与天线208的连接结构，在该连接结构中，传输线被移除或最小化。RFIC 204是用于对RF信号执行诸如放大、过滤等处理的装置，并且可称为不同的名称。例如，RFIC 204可称为收发器、RF处理器等。

[0049] 根据本发明示例性实施方式，天线208可具有通过仅将传输线从相关技术天线移除而形成的形状。根据本发明另一示例性实施方式，天线208除包括仅通过将传输线从相关技术天线移除而形成的形状之外还可包括用于在应排列传输线的空间中控制信号辐射的性能的部件。

[0050] 图3示出了根据本发明示例性实施方式的传输装置中的天线的配置示例。

[0051] 参照图3，天线包括馈给单元310和导引单元320。

[0052] 馈给单元310从RFIC接收RF信号，并且辐射RF信号。馈给单元310执行与天线的阻抗匹配。来自RFIC的RF信号可通过物理连接输入至馈给单元310。也就是说，馈给单元310可

在无额外传输线的情况下与RFIC连接。可替代地,馈给单元310可通过具有比阈值短的长度的传输线与RFIC连接。在图3的情况中,馈给单元310示出为包括多个子单元。然而,图3中示出的馈给单元310的结构仅是示例,并且馈给单元310可具有不同的结构。

[0053] 导引单元320将从馈给单元310辐射出的信号以期望的辐射方向图(pattern)辐射至外部。也就是说,从馈给单元310辐射出的信号通过导引单元320辐射至传输装置的外部。在这种情况下,辐射方向图可根据导引单元320的具体结构而改变。导引单元320由多个导引元件形成,并且导引元件在预定方向上布置。导引元件物理上互相间隔开,并且相邻的导引元件之间的距离可以是固定或非固定的,或者可在预定的误差范围内基本固定。

[0054] 图4示出了根据本发明示例性实施方式用于测量传输装置中的天线的基准。在图4中,视图(a)示出了天线的平面图,并且视图(b)示出了天线的前视图。

[0055] 参照图4,馈给单元410和导引单元420布置在电介质440中。馈给单元410和导引单元420可以以与电介质440的内部连接的形式布置,或者电介质440可以以放置在馈给单元410和导引单元420之上的覆盖物的形式安装。在这种情况下,如视图(b)所示,导引单元420的一些导引元件可暴露于电介质440的外部。电介质440可通过印刷电路板(PCB)、硅、低温共烧陶瓷(LTCC)、液晶聚合物(LCP)中的至少一个配置。

[0056] 如视图(a)中所示,在平面图上,电介质440被导体430包围。另外,如视图(b)所示,电介质440的一个表面可不被导体430包围并且可敞开。也就是说,与导引单元420的纵向方向平行的表面中的一些表面被导体430遮蔽,并且其它表面敞开。例如,敞开表面可包括这样的表面,导引单元420的导引元件通过该表面而暴露于电介质440的外部。

[0057] 在上述结构中,如视图(a)所示,电介质440在x轴上的尺寸称为长度,在y轴上的尺寸称为宽度。另外,如视图(b)所示,电介质在z轴上的尺寸称为高度。长度、宽度和高度的限定仅是为便于解释的示例。相应地,长度、宽度和高度的限定可根据本发明的实践者的意向而修改或改变。

[0058] 图5示出了根据本发明示例性实施方式由传输装置中的天线引起的无线电波的前进方向和电场。在图5中,视图(a)示出了在与天线的前视图对应的x-y平面上观察到的电场,并且视图(b)示出了在与天线的侧视图对应的x-z平面上观察到的电场。

[0059] 参照图5,根据本发明示例性实施方式的天线产生横电(TE)模的无线电波。TE模表示与横磁(TM)模、横电磁(TEM)模一起被分类为线性偏振的偏振形式。TE模表示电场与无线电波的前进方向垂直的线偏振。也就是说,在根据本发明示例性实施方式的天线中,电场被产生为与无线电波前进方向垂直。在这种情况下,关于无线电波的方程如以下给出的方程1所示:

$$[0060] \quad \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} + k^2 \right) H_z = 0, \quad H_z = h_z(x, y) e^{-j\beta z} \quad \text{方程 1}$$

[0061] 在方程1中,k是传播常数, H_z 是z轴的磁场值, h_z 是z轴的磁场值的振幅, βz 是在z轴上前进的相位常数。

[0062] 图6示出了根据本发明示例性实施方式用于控制传输装置中的偏振特性的天线的结构。图6示出了与天线的前视图对应的天线的简化结构。在图6中,x轴和y轴与图3中限定的x轴和y轴不同,并且图6的x轴与图3的y轴一致以及图6的y轴与图3的z轴一致。

[0063] 参照图6,天线的四个表面之中除第一表面670外的三个表面处于短接状态,并且第一表面敞开。也就是说,天线的四个表面之中的三个表面被导体遮蔽,并且其它表面(第一表面670)敞开。在这种情况下,边界条件如以下给出的方程2所示:

$$[0064] \quad \begin{cases} ife_x = 0, & y = 0 \\ ife_x = T, & y = 0 \end{cases}$$

$$[0065] \quad \begin{cases} ife_y = 0, & x = 0 \\ ife_y = 0, & x = \alpha \end{cases} \quad \text{方程 2}$$

[0066] 在方程2中, e_x 是电场的x轴分量, y 是天线在高度方向上的尺寸, e_y 是电场的y轴分量,并且 x 是天线在宽度方向上的尺寸。

[0067] 另外,天线根据传输信号的频率在高度方向上的尺寸和在宽度方向上的尺寸的情况的示例如以下给出的方程3所示,例如:

$$[0068] \quad k_c^2 = k_x^2 + k_y^2 = -\beta^2 + k^2$$

$$[0069] \quad f_c = \frac{1}{2\Pi\sqrt{\mu\varepsilon}} \sqrt{\left(\frac{m\Pi}{a}\right)^2 + \left(\frac{(2n+1)\Pi}{2b}\right)^2} \quad \text{方程 3}$$

[0070] 在方程3中, k_c 是截止频率波段的传播常数, k_x 是传播常数的x轴分量, k_y 是传播常数的y轴分量, β 是无线电波前进方向的相位常数, k 是传播常数, f_c 是传输信号的频率, π 是pi, μ 是天线的内部介质的磁导率, ε 是天线的内部介质的介电系数, a 是天线在宽度方向上的尺寸, n 是某一自然数,并且 b 是天线在高度方向上的尺寸。

[0071] TE模可划分为TE₁₀模和TE₀₁模。TE₁₀模和TE₀₁模根据截止波长的长度而划分,并且TE₁₀模是截止波长在宽度方向上比天线的尺寸长两倍的模式,并且TE₀₁模是截止波长在高度方向上比天线的尺寸长两倍的模式。当方程3重新调整时,TE₁₀模和TE₀₁模中的频率可由以下给出的方程4表达:

$$[0072] \quad f_{TE10} = \frac{1}{2\pi(\mu\varepsilon)^{.5}} \sqrt{\left(\frac{\pi}{width}\right)}$$

$$[0073] \quad f_{TE01} = \frac{1}{2\pi(\mu\varepsilon)^{.5}} \sqrt{\left(\frac{3\pi}{2height}\right)} \quad \text{方程 4}$$

[0074] 在方程4中, f_{TE10} 是TE₁₀模中的传输信号频率, μ 是天线的内部介质的磁导率, ε 是天线的内部介质的介电系数, $width$ 是天线在宽度方向上的尺寸, f_{TE01} 是TE₀₁模中的传输信号频率,并且 $height$ 是天线在高度方向上的尺寸。

[0075] 在图3所示的实施方式中,天线的剖面表示为矩形。具有矩形剖面的天线是示例,并且根据本发明多种示例性实施方式,天线的剖面可具有其它形状。例如,由于对传输装置中的安装空间的限制,所以至少一个角可具有直角以外的角度,或者剖面可具有矩形形状之外的五边形形状或六边形形状。

[0076] 在TE₁₀模和TE₀₁模中,指示相对于天线的输入功率的输出功率的S参数的示例如图7所示。图7示出了根据本发明示例性实施方式的传输装置中的天线的S参数。在图7中,视图

(a) 示出了在TE₁₀模中根据频率的S参数,并且视图(b)示出了在TE₀₁模中根据频率的S参数。另外,S₁₁是输入端子的反射系数,并且S₁₂是反向传输系数。参照图7,TE₁₀模中的工作频率为约28GHz,并且TE₀₁模中的工作频率为约73GHz。

[0077] 如上所述,根据本发明示例性实施方式的天线包括馈给单元和导引单元,并且具有长度、宽度和高度。另外,导引单元包括多个导引元件,并且馈给单元和导引单元可布置在电介质中。另外,电介质的至少一个表面可被导体遮蔽,并且其它表面可敞开。

[0078] 通过:调整导引单元的长度、宽度、高度;调整导引元件之间的距离;调整导引元件中每个的尺寸,可获得不同的信号辐射方向图。用于控制信号辐射方向图的设计变量如图8所示。图8示出了根据本发明示例性实施方式用于控制传输装置中的天线的辐射特性的设计变量。

[0079] 参照图8,形成导引单元的各个导引元件822互相相距预定距离布置,并且该距离可称为节距824。导引元件822可设计成具有在y轴上的宽度826和在z轴上的高度828。天线具有在x轴上的长度852、在y轴上的宽度854和在z轴上的高度856。另外,在以下描述中,在x-z平面上定义信号的辐射角 θ 862,将与x轴一致的方向定义为90°,并且将与z轴一致的方向定义为0°。

[0080] 辐射角 θ 862可根据长度852而改变。图9示出了根据本发明示例性实施方式根据传输装置中的天线长度的辐射特性。在图9中,水平轴指示长度852,并且单位是长度与波长的比值。在图9中,左边的垂直轴指示辐射角 θ 862,右边的垂直轴指示增益。参照图9,随着长度852增加,辐射角 θ 862增大。也就是说,随着长度852减小,辐射角 θ 862更接近垂直辐射,并且随着长度852增大,辐射角 θ 862更接近水平辐射。

[0081] 另外,辐射角 θ 862可根据节距824而改变。图10示出了根据本发明示例性实施方式根据传输装置中的天线的导引元件之间的距离的辐射特性。在图10中,水平轴指示节距824,并且单位是节距与波长的比值。在图10中,在左边的垂直轴指示辐射角 θ 862,并且在右边的垂直轴表示增益。参照图10,随着节距824增大,辐射角 θ 862减小。与辐射角相比,增益没有太大改变。

[0082] 天线的增益可根据导引元件822的尺寸而改变。图11示出了根据本发明示例性实施方式根据传输装置中的天线的导引元件822的尺寸的辐射特性。在图11中,水平轴表示导引元件822的宽度826或高度828的尺寸与天线的总尺寸的比值,并且垂直轴指示增益。参照宽度826的曲线图,随着宽度826接近于1,增益增大。然而,当宽度826超过6/7时,增益减小。参照高度828的曲线图,增益随着高度828增大而增大。

[0083] 如上所述,辐射特性(例如,辐射角、增益等)可根据天线的长度、导引元件的尺寸、导引元件的节距等而改变。相应地,通过调整天线的长度、导引元件的尺寸、导引元件的节距等,可设计各种辐射特性。而且,在根据本发明示例性实施方式的天线826中,信号的辐射特性可根据在馈给单元中流动的电流的方向而改变。在馈给单元中流动的电流的方向可根据馈给单元中信号输入的位置和信号输入的方向而改变。

[0084] 图12A和图12B示出了根据本发明示例性实施方式用于控制传输装置中的天线的馈给方向的结构示例。在图12A和图12B中,视图(a)示出了用于向馈给单元1210提供信号的概念性开关结构,视图(b)示出了根据开关连接状态的信号输入位置,视图(c)示出了其它信号输入位置,并且视图(d)和视图(e)示出了馈给单元1210的其它结构的示例。

[0085] 参照图12A的视图(a), RF信号可通过开关而通过输入端子A 1281或输入端子B 1282提供至馈给单元1210。用于选择输入端子A 1281或输入端子B 1282的开关可通过使用电子开关实现。

[0086] 参照图12A的视图(b), 馈给单元1210包括第一子单元1212和第二子单元1214。在图12A的视图(b)的示例中, 第一子单元1212在z轴上布置成比第二子单元1214高。当RF信号输入至布置在一子单元1212的侧表面上的输入端子A 1281时, RF信号通过馈给单元1210的上端输入。在这种情况下, 信号可以以端射方向图辐射。当RF信号输入至布置在第二子单元1214的下端上的输入端子B 1282时, RF信号通过馈给单元1210的下端输入。在这种情况下, 信号以垂射方向图辐射。根据信号的辐射方向图, 输入端子A 1281可称为端射源输入部, 并且输入端子B 1282可称为垂射源输入部。根据输入至输入端子A 1281或输入端子B 1282的RF信号的信号辐射方向图的具体示例如下描述的图13和图14所示。

[0087] 参照图12B的视图(c), 信号可输入至输入端子C 1283或输入端子D 1284, 从而以端射方向图辐射。也就是说, 信号可输入至布置在馈给单元1210的第一子单元1212的侧表面中部上的输入端子C 1283。可替代地, 信号可输入至布置在馈给单元1210的第一子单元1212的侧表面下端上的输入端子D 1284。另外, 信号可输入至输入端子E 1285, 从而以垂射方向图辐射。与输入端子B 1282类似, 输入端子E 1285可布置在第二子单元1214的下端上, 但是信号绕过。也就是说, 输入至输入端子E 1285的信号首先在天线的侧表面上产生, 但是绕过天线的内部, 从而输入至馈给单元1210的第二子单元1214的下端。

[0088] 图12B的视图(d)和视图(e)示出了第一子单元1212和第二子单元1214的其它布置。如图12B的视图(d)所示, 第一子单元1212和第二子单元1214可在z轴上布置在相同的位置上。另外, 如图12B的视图(e)所示, 第一子单元1212可布置成在z轴上比第二子单元1214低。

[0089] 图13示出了根据本发明示例性实施方式根据传输装置中的天线的馈给方向的辐射特性的示例。图13的视图(a)示出了馈给单元1310上的电流方向, 并且视图(b)示出了根据如视图(a)所示的电流方向的信号辐射方向图的示例。如视图(a)所示, 当RF信号输入至输入端子A 1281时, 电流在垂直方向上(即, 在z轴方向上)流动。在这种情况下, 如视图(b)所示, 辐射方向图在水平方向上具有方向性。在图13的情况中, 可获得约3dBi或更高的最大增益。

[0090] 图14示出了根据本发明示例性实施方式根据传输装置中的天线的馈给方向的辐射特性的另一示例。在图14中, 视图(a)示出了馈给单元1310上的电流方向, 并且视图(b)示出了根据如视图(a)所示的电流方向的信号辐射方向图的示例。如视图(a)所示, 当RF信号输入至输入端子B 1282时, 电流在水平方向上(即, 在x轴方向上)流动。在这种情况下, 如视图(b)所示, 辐射方向图在垂直方向上具有方向性。在图14的情况中, 可获得约4.56dBi或更高的最大增益。

[0091] 根据如上所述的本发明多种示例性实施方式的天线包括馈给单元和导引单元。根据本发明另一示例性实施方式, 包括如上所述的馈给单元和导引单元的多个天线被布置, 使得传输装置可支持波束控制。例如, 根据天线数量的辐射特性的具体示例如图15和图16所示。

[0092] 图15示出了根据本发明示例性实施方式当两个天线用于传输装置时辐射特性的

示例。参照图15,两个天线平行布置。作为实施仿真的结果,在图15的情况中,9.7dBi的最大增益在60°至70°的辐射角的范围内出现,并且6.6dBi的最大增益在90°的辐射角处出现。

[0093] 图16示出了根据本发明示例性实施方式当四个天线用于传输装置时辐射特性的示例。参照图16,四天线平行布置。作为实施仿真的结果,在图16的情况中,11.7dBi的最大增益在60°至70°的辐射角的范围内出现,并且8.4dBi的最大增益在90°的辐射角处出现。

[0094] 波束在水平方向上的方向可通过使用多个天线来控制。图17示出了根据本发明示例性实施方式将多个天线用于传输装置中的波束控制的示例。图17的视图(a)、视图(b)、视图(c)和视图(d)示出了x-y平面上具有不同方向性的辐射方向图。当y轴的方向定义成0°时,视图(a)示出了0°的水平辐射角,图(b)示出了-15°的水平辐射角,视图(c)示出了-30°的水平辐射角,并且视图(d)示出了-45°的水平辐射角。在图17的情况中,根据实施仿真的结果,可根据如下的竖直辐射角来获得增益:在视图(a)的情况中,12.2dBi的增益在65°的竖直辐射角处获得,并且8.9dBi的增益在90°的竖直辐射角处获得;在视图(b)的情况中,11.87dBi的增益在65°的竖直辐射角处获得,并且8.7dBi的增益在90°的竖直辐射角处获得;在视图(c)的情况中,11.3dBi的增益在65°的竖直辐射角处获得,并且8.3dBi的增益在90°的竖直辐射角处获得;以及在视图(d)的情况中,9.7dBi的增益在65°的竖直辐射角处获得,并且8.1dBi的增益在90°的竖直辐射角处获得。

[0095] 在根据如上所述的本发明示例性实施方式的天线中,导引单元包括多个导引元件。根据上述示例性实施方式,导引元件沿直线排列。然而,根据本发明另一示例性实施方式,导引元件可以以非直线的方式排列。例如,导引元件可以以环形方式、曲线方式以及分段方式排列。非直线排列的示例如图18所示。

[0096] 图18示出了根据本发明另一示例性实施方式的传输装置中的天线的配置示例。在图18中,视图(a)示出了立体图,并且视图(b)示出了平面图。参照图18,天线包括馈给单元1810和导引单元1820。导引单元1820的导引元件以与图3的情况中的方式不同的非直线方式排列。在图18的情况中,导引单元1820在距馈给单元1810预定范围内以直线方式配置。然而,根据本发明另一示例性实施方式,导引单元1820的整体可以以非线性方式配置。另外,在图18的情况中,导引单元1820可在一个方向上具有包括弯曲部的弯曲形状。然而,根据本发明的另一示例性实施方式,导引单元1820可具有包括两个或更多个弯曲部的复杂弯曲形状。

[0097] 图19示出了根据本发明另一示例性实施方式的传输装置中的天线的配置示例。图19示出了导引元件的直线排列和非直线排列混合的天线的配置的示例。图19示出了七个天线。然而,根据本发明另一示例性实施方式,可以以类似的方式配置六个或更少的天线或者八个或更多的天线。

[0098] 参照图19,第一天线包括馈给单元1910-1以及包括以直线方式排列的导引元件的导引单元1920-1。第二天线包括馈给单元1910-2以及包括以非直线方式(具体地,以向右弯曲的方式)排列的导引元件的导引单元1920-2。第三天线包括馈给单元1910-3以及包括以非直线方式(具体地,以向左弯曲的方式)排列的导引元件的导引单元1920-3。在本文中,导引单元1920-2和导引单元1920-3具有相同的曲率。第四天线包括馈给单元1910-4以及包括以非直线方式(具体地,以向右弯曲的方式)排列的导引元件的导引单元1920-4。第五天线包括馈给单元1910-5以及包括以非直线方式(具体地,以向左弯曲的方式)排列的导引元件

的导引单元1920-5。在本文中,导引单元1920-4和导引单元1920-5具有相同曲率,并且导引单元1920-4和导引单元1920-5的曲率大于导引单元1920-2和导引单元1920-3的曲率。第六天线包括馈给单元1910-6以及包括以非直线方式(具体地,以向右弯曲的方式)排列的导引元件的导引单元1920-6。第七天线包括馈给单元1910-7以及包括以非直线方式(具体地,以向左弯曲的方式)排列的导引元件的导引单元1920-7。在本文中,导引单元1920-6和导引单元1920-7具有相同曲率,并且导引单元1920-6和导引单元1920-7的曲率大于导引单元1920-4和导引单元1920-5的曲率。

[0099] 图20示出了根据本发明示例性实施方式的传输装置中的信号传输过程。图20示出了使用根据上述多种示例性实施方式的天线的信号传输方法的示例。为实现该信号传输方法,传输装置还可包括控制信号传输的至少一个处理器。

[0100] 参照图20,传输装置在步骤2001中确定辐射方向图。辐射方向图包括波束方向、波束尺寸和波束宽度中的至少一个。也就是说,传输装置确定波束方向、波束尺寸和波束宽度中的至少一个。例如,传输装置可确定用于波束训练的波束扫描的辐射方向图,或者通过波束训练确定将波束固定在最佳波束方向上的辐射方向图。

[0101] 接下来,传输装置进行到步骤2003以确定是否馈给电流并且确定馈给方向。传输装置包括多个天线(即,天线阵列)。在这种情况下,传输装置可通过控制馈给电流的天线数量来控制波束宽度。另外,如以上参照图12A和图12B所述,信号根据馈给方向以端射方向图或垂射方向图辐射。也就是说,传输装置可根据在步骤2001中确定的辐射方向图来确定馈给方向。也就是说,馈给方向与波束方向有关。

[0102] 接下来,传输装置进行到步骤2005以确定用于每个天线的相位。也就是说,传输装置根据馈给电流的至少一个天线来确定用于射束成形的至少一个相位。相应地,通过确定用于每个天线的相位,传输装置可控制波束的方向,具体地,控制波束的角度。相应地,传输装置可根据在步骤2001中确定的辐射方向图来确定用于每个天线的相位。

[0103] 然后,传输装置进行到步骤2007以输出信号。也就是说了,传输装置将电流馈给至在步骤2003中选择的至少一个天线。在这种情况下,传输装置在于步骤2003中确定的馈给方向上馈给电流。另外,传输装置将在步骤2005中确定的相位施加至馈给至每个天线的信号。相应地,传输装置可以在步骤2001中确定的辐射方向图来传输信号。也就是说,传输装置通过由多个物理上互相间隔开的元件形成的导引单元来调整辐射方向图。

[0104] 图21示出了根据本发明示例性实施方式的天线的利用的示例。图21示出了将根据本发明示例性实施方式的天线应用于超声检查设备的情况。如图21中所示,天线可用于使在形成超声波图象的帧之间出现的中断可最小化,其中,超声波图象在无线探针2180与超声诊断装置2190之间收发。

[0105] 在具有强方向性的高频率波段中,信号辐射的方向性极大地影响信号质量。参照图21,无线探针2180与超声诊断装置2190之间的信号收发方向可以划分为瞄准线(LOS)方向2194和非瞄准线(MLOS)方向2192。参照图21,无线探针2180通常与在与主轴(例如,x轴)垂直的方向上放置的超声诊断装置2190一起使用。相应地,为了在LOS方向2194上收发信号,信号应该在与无线探针2180的主轴(例如,x轴)垂直的方向上辐射。另外,为了在NLOS方向2192上收发信号,信号应该在与无线探针2180的主轴(例如,x轴)类似的方向上辐射。在本文中,NLOS表示这样的路径,信号通过该路径反射到其它物体(例如,墙壁、天花板等)上

并且被收发。

[0106] 图22示出了应用了根据本发明示例性实施方式的天线的无线探针的辐射方向图。图22示出了无线探针2180中用于在LOS方向2194和NLOS方向方向2192上的通信的信号辐射方向图的示例。

[0107] 参照图22的视图 (a), 信号在无线探针2180的主轴 (例如, z轴) 的方向辐射, 以执行在NLOS方向2192上的通信。为此, 用于在垂射方向上的辐射的信号可输入至天线的馈给单元。参照图22的视图 (b), 信号在与无线探针2180的主轴 (例如, z轴) 垂直的方向辐射, 以执行在LOS方向2194上的通信。为此, 用于在端射方向上的辐射的信号可输入至天线的馈给单元。在这种情况下, 优选的是, 鉴于无线探针2180的正常使用方法, 将天线安装在无线探针2180的最上端以防止信号辐射被用户的手干扰。

[0108] 图23示出了根据本发明示例性实施方式安装在无线探针中的天线的布置。图23示出了包括RFIC 2304和多个天线2308的电路。图23中所示的电路可布置在无线探针2180的上端处。

[0109] 参照图23的视图 (a), 包括RFIC 2304和天线2308-1至2308-16的电路可排列成垂直于无线探针2180的主轴 (例如, z轴)。这种排列使得能够在垂射方向和端射方向上收发信号。具体地, 如图23的视图 (a) 所示, 天线2308-1至2308-16可根据RFIC 2304而划分为在不同方向上排列的两个天线组。根据超声诊断装置2190与无线探针2180之间的相对位置关系, 可选择性地使用在不同方向上排列的天线组。例如, 当超声诊断装置2190位于使用用户的右手来使用无线探针2180的用户的左边时, 可使用与超声诊断装置2190接近的天线组。

[0110] 参照图23的视图 (b), 包括RFIC 2304和天线2308-1至2308-32的电路可布置成垂直于无线探针2180的主轴 (例如, z轴)。这种布置使得能够在垂射方向和端射方向上收发信号。具体地, 天线2308-1至2308-32可根据RFIC 2304而划分为在不同方向上排列的四个天线组。根据超声诊断装置2190与无线探针2180之间的相对位置关系, 可选择性地使用在不同方向上排列的天线组。例如, 可使用与超声诊断装置2190接近的天线组。

[0111] 在图23中, 视图 (a) 示出了用于两个方向的两个天线组的示例, 并且视图 (b) 示出了用于四个方向的四个天线组的示例。然而, 本发明不限于两个或四个方向。也就是说, 根据本发明的另一示例性实施方式, 可仅考虑一个方向, 或可考虑三个方向, 或者无线探针2180中可包括用于五个或更多方向的天线结构。

[0112] 图24示出了根据本发明示例性实施方式安装在具有散热板的无线探针中的天线的布置。图24示出了包括RFIC 2404和多个天线2408-1至2408-16的电路。图24所示的电路可位于无线探针2180的上端。参照图24, 除安装RFIC 2404和天线2408-1至2408-16外, 还可安装散热板2412。散热板2412执行将在RFIC 2404和天线2408-1至2408-16中产生的热量排放至外部的功能。图24示出了将散热板2412添加至图23的视图 (a) 所示的结构的情况。然而, 散热板2412可添加至其它天线结构 (例如, 图23的视图 (b))。

[0113] 在本发明的上述示例性实施方式中, 根据具体示例性实施方式, 包括在本发明中的部件以单数形式或复数形式表达。然而, 为便于解释, 根据所表示的情况而适当地选择单数表达或复数表达, 并且本发明不限于单数的部件或复数的部件。以复数形式表达的部件可配置成单数部件, 或者以单数形式表达的部件可配置成多个部件。

[0114] 虽然在本发明的详细描述中已经描述具体实施方式, 但是在不背离本发明的范围

的情况下可在有限范围内作出各种改变。因此,本发明的范围不应限于上述示例性实施方式并且不应由上述示例性实施方式限定,并且应不仅由所附权利要求限定,而且还应由权利要求的范围的等同限定。

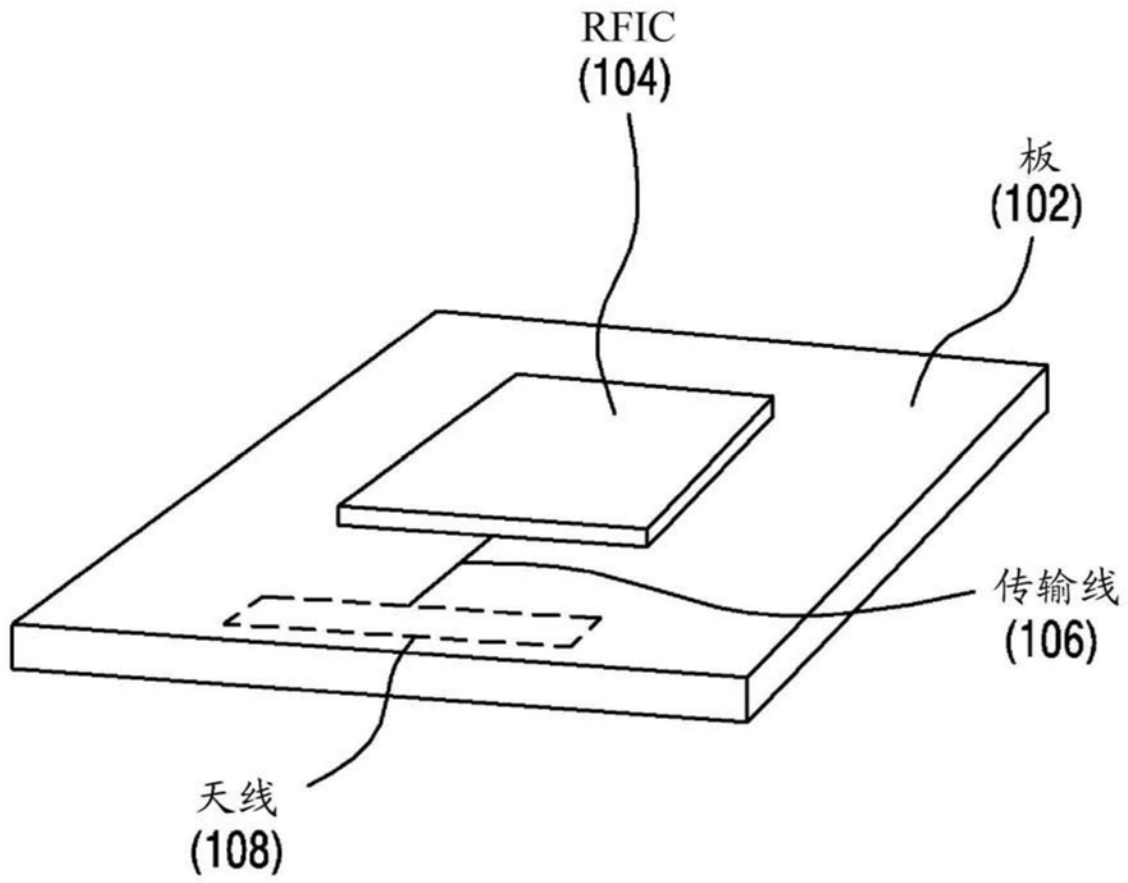


图1

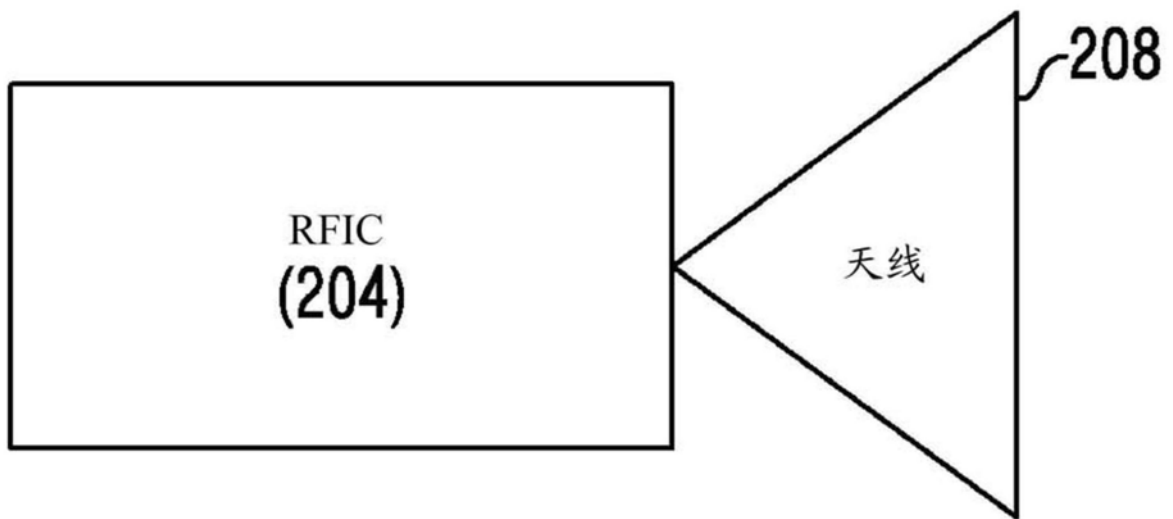


图2

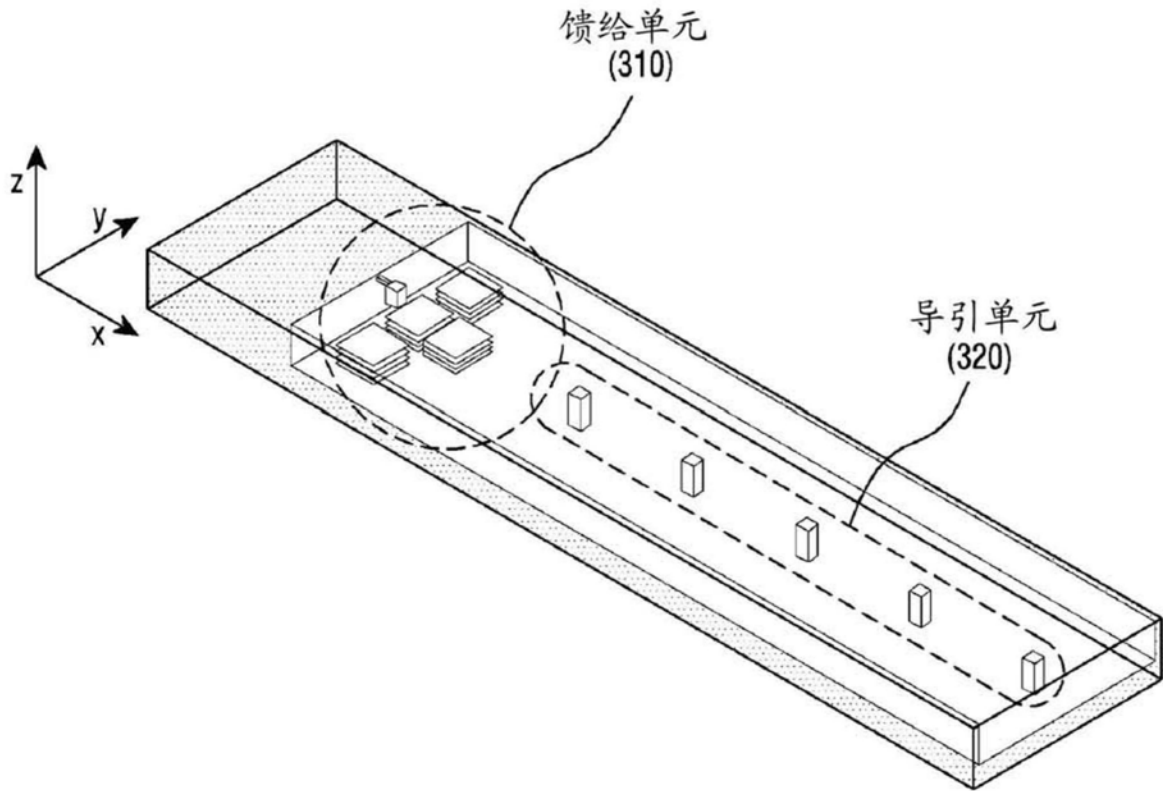


图3

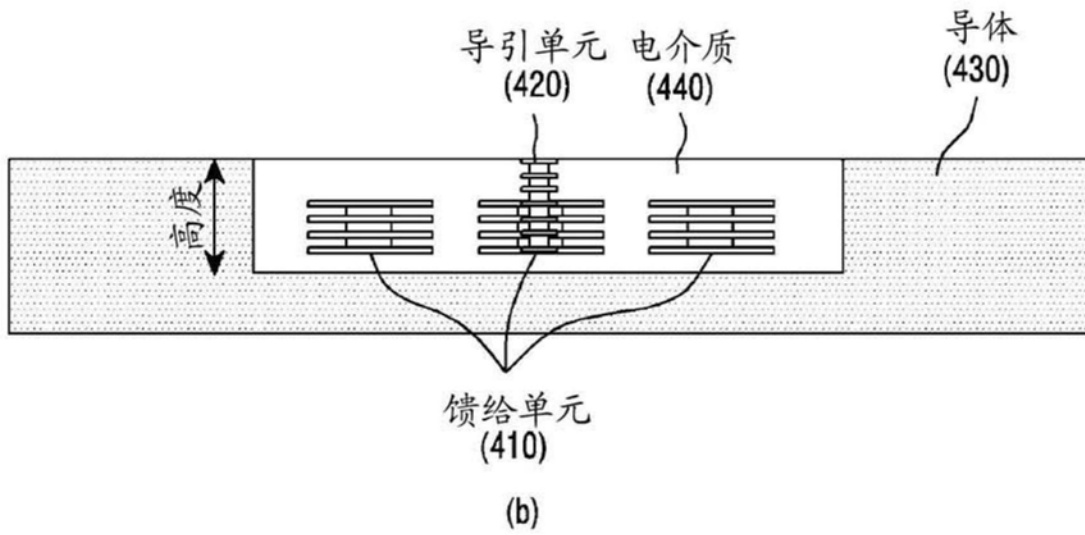
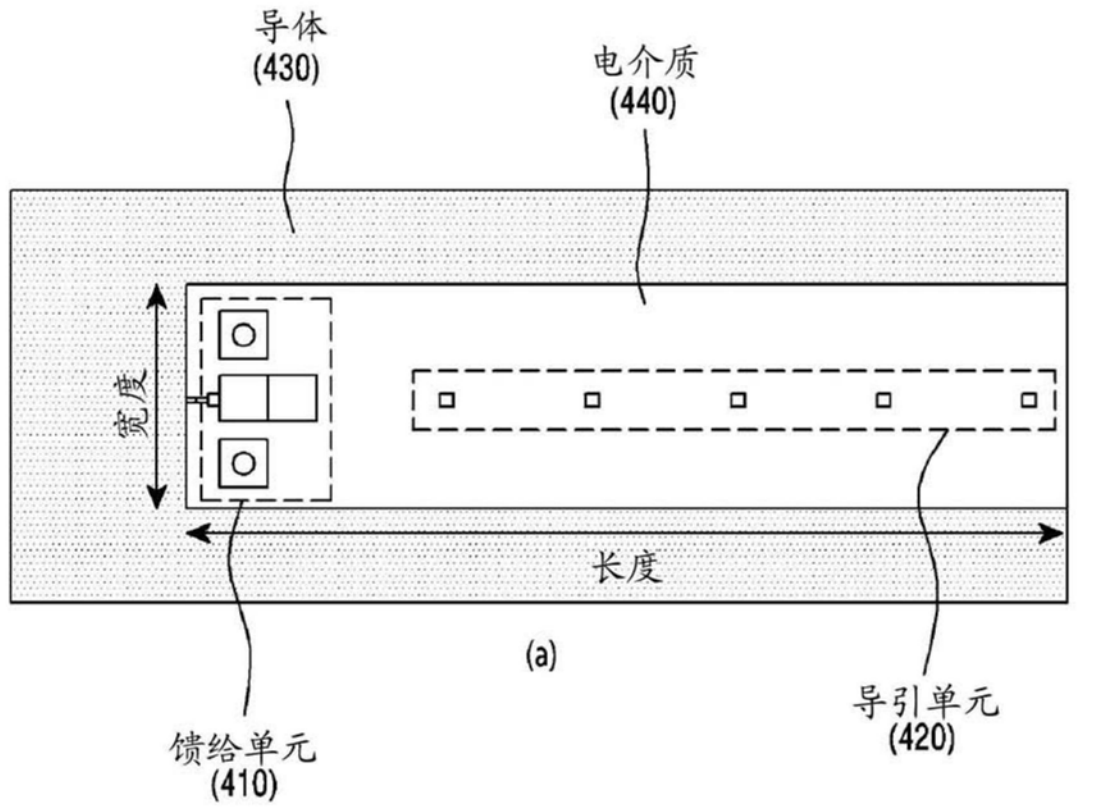


图4

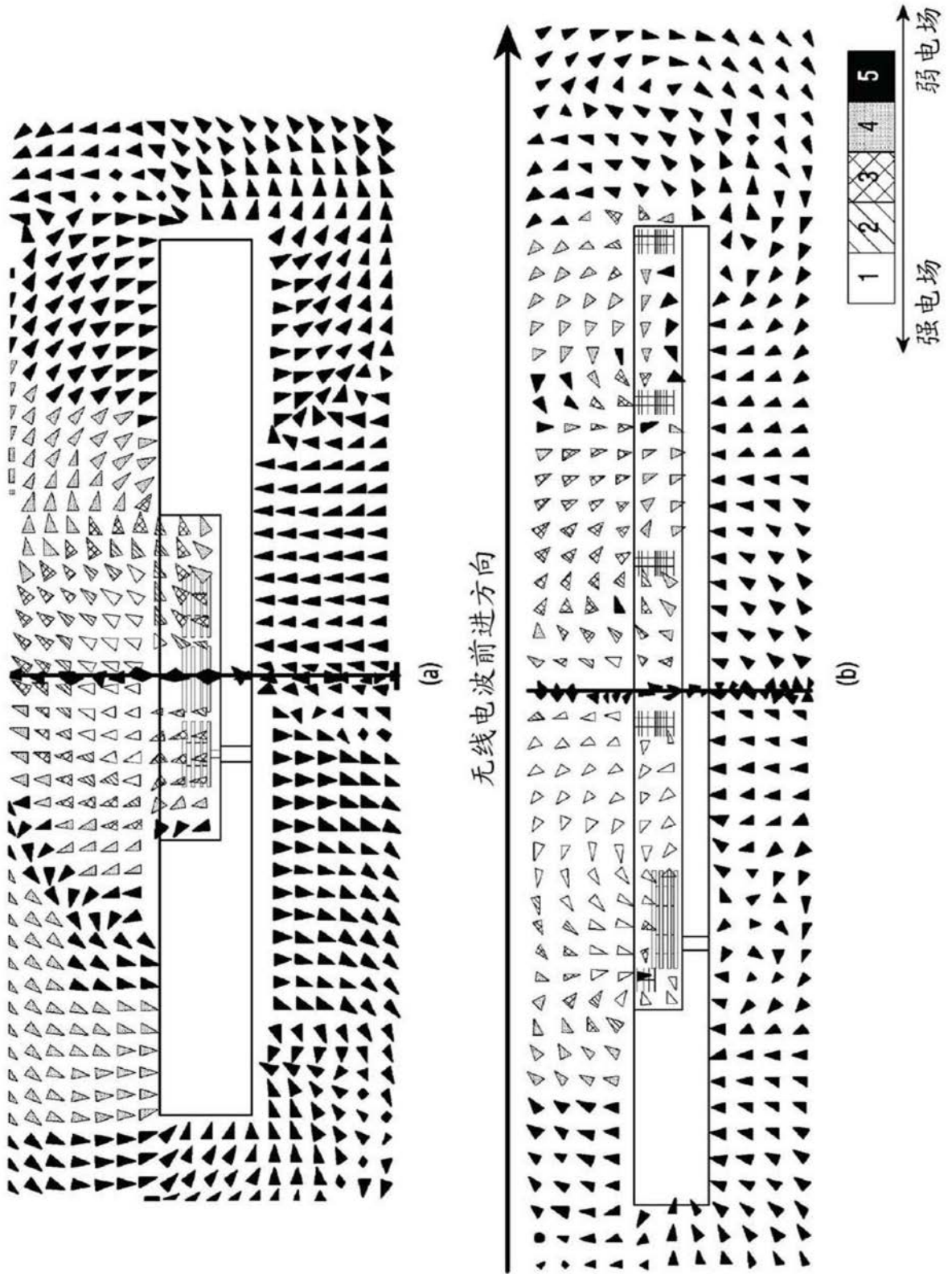


图5

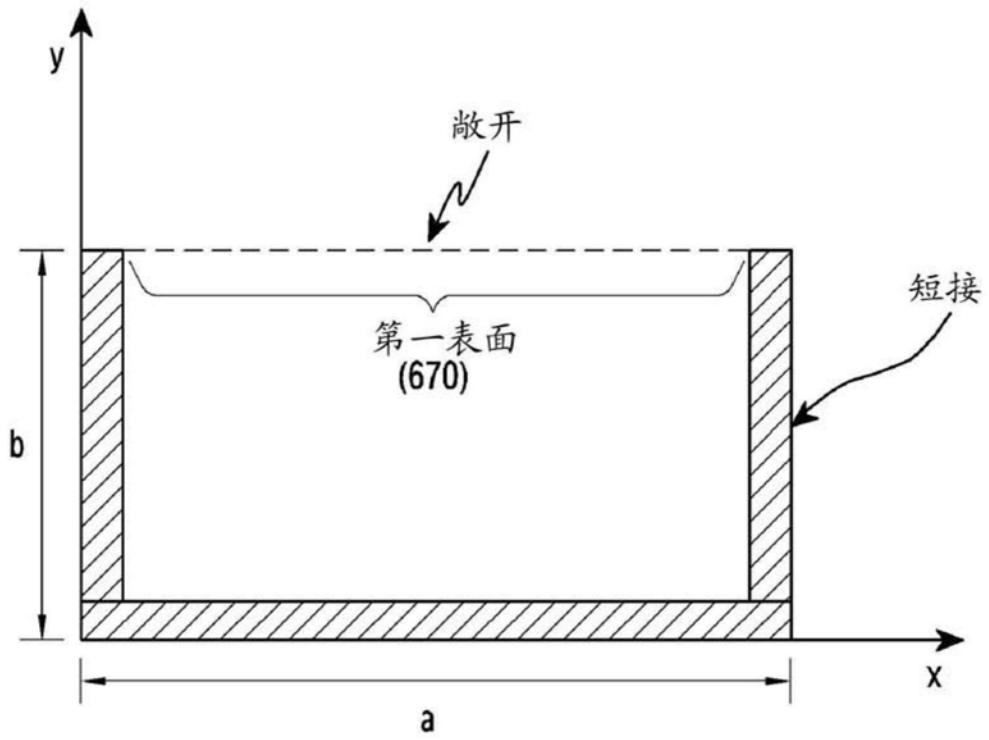


图6

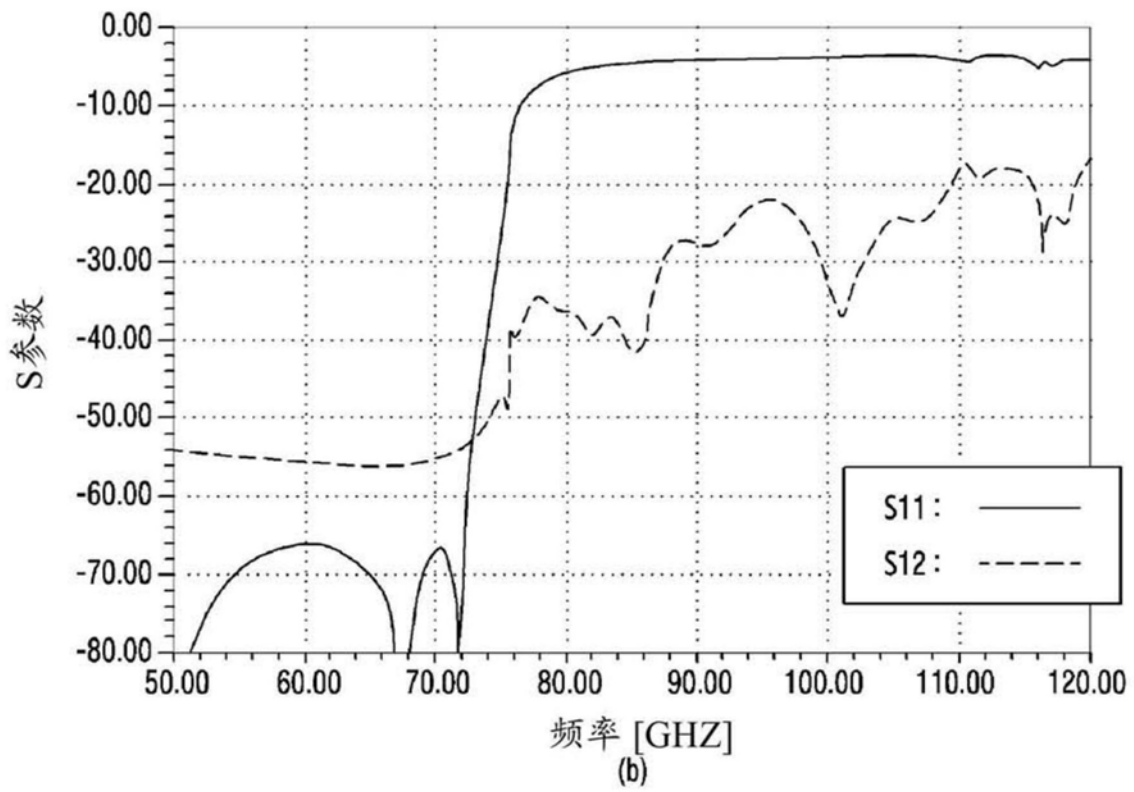
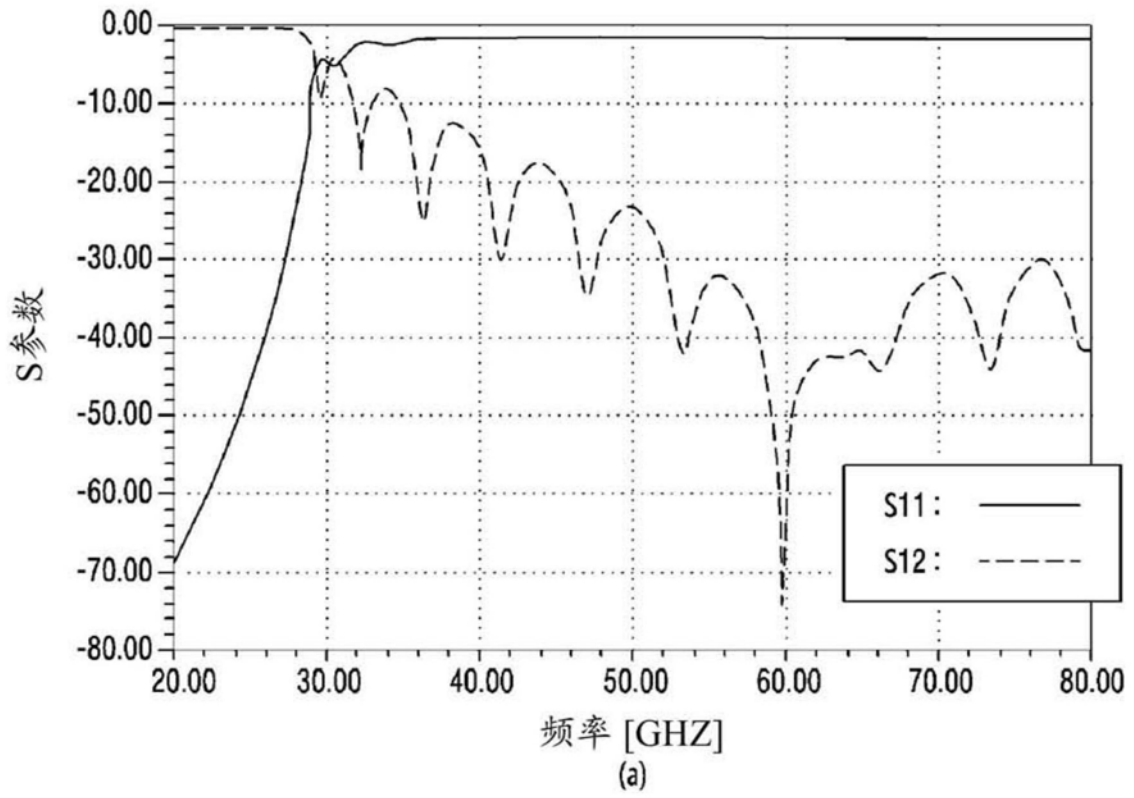


图7

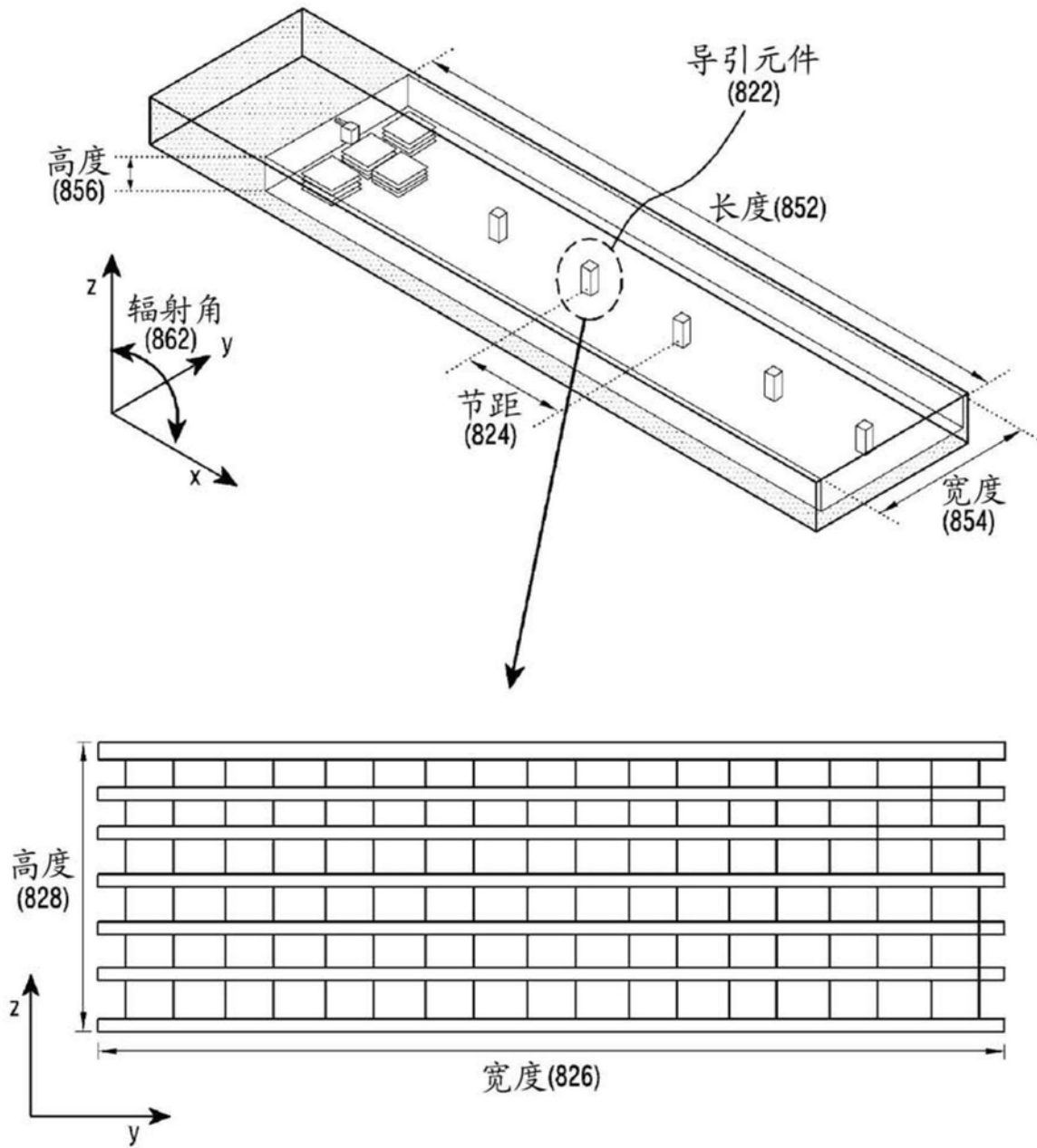


图8

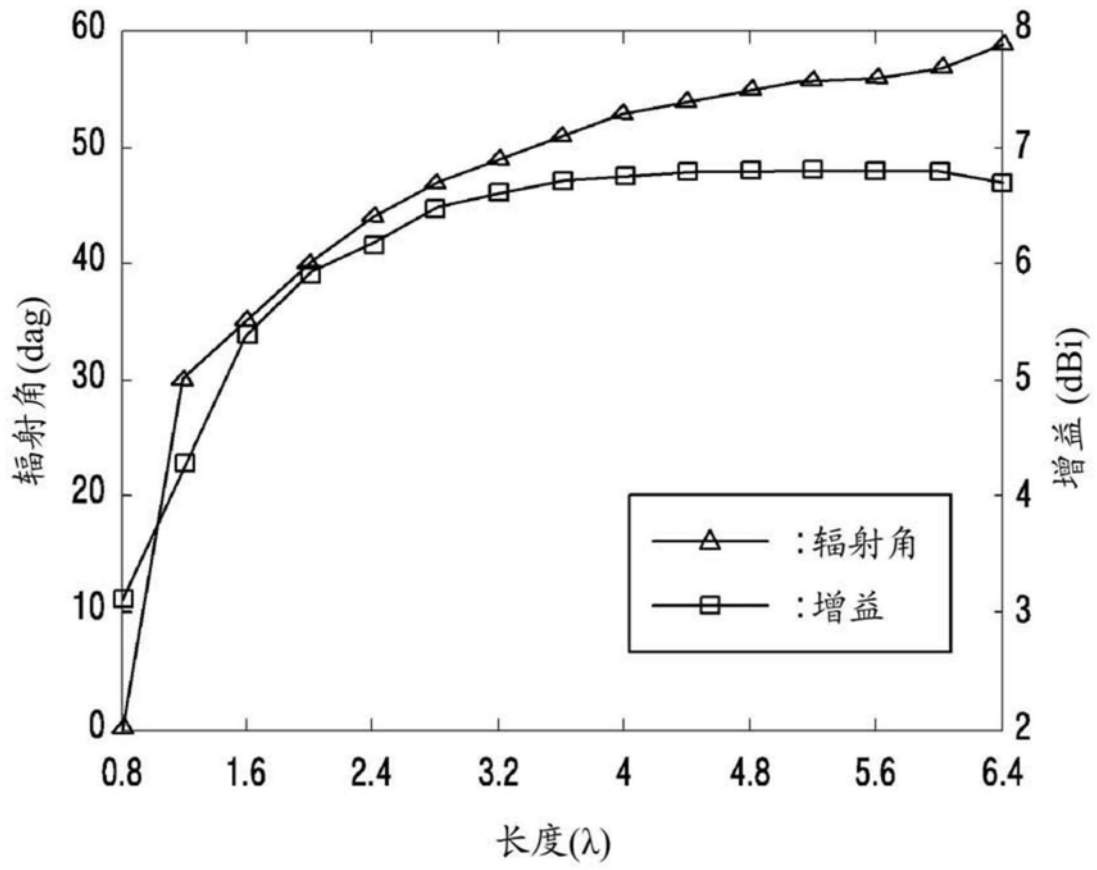


图9

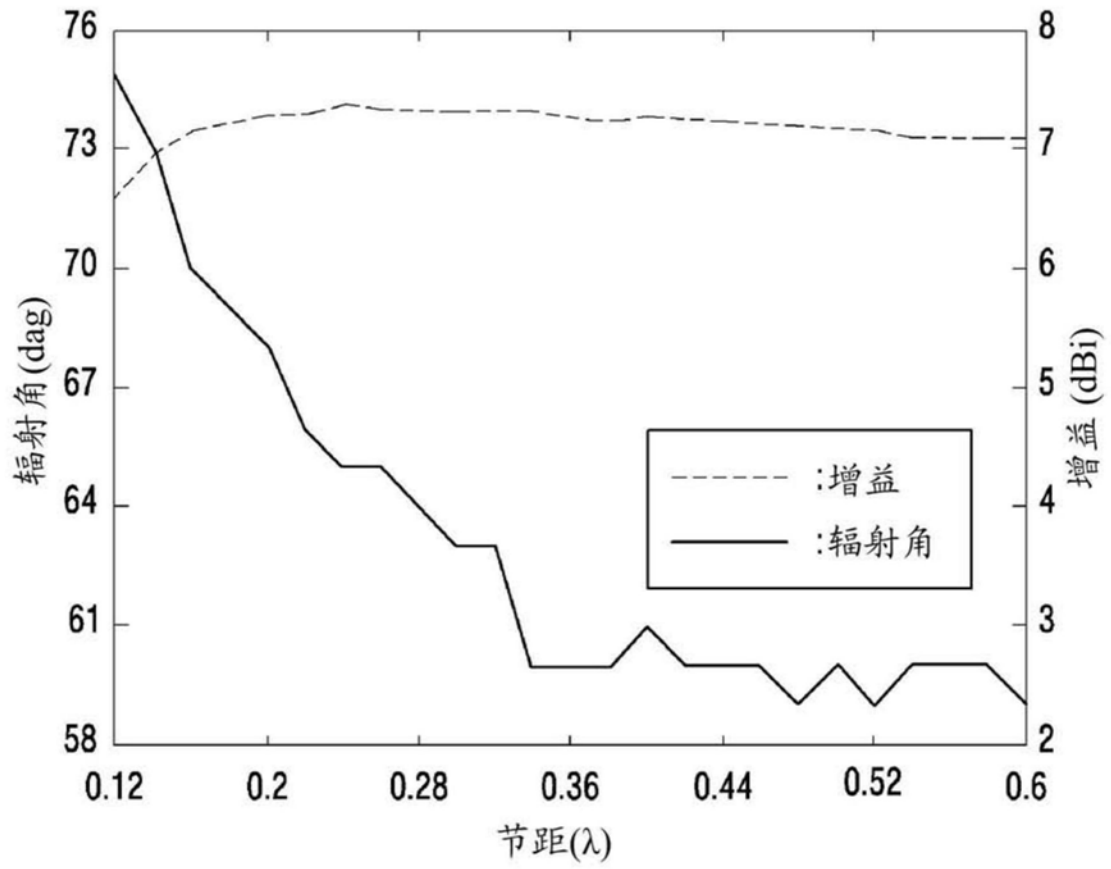


图10

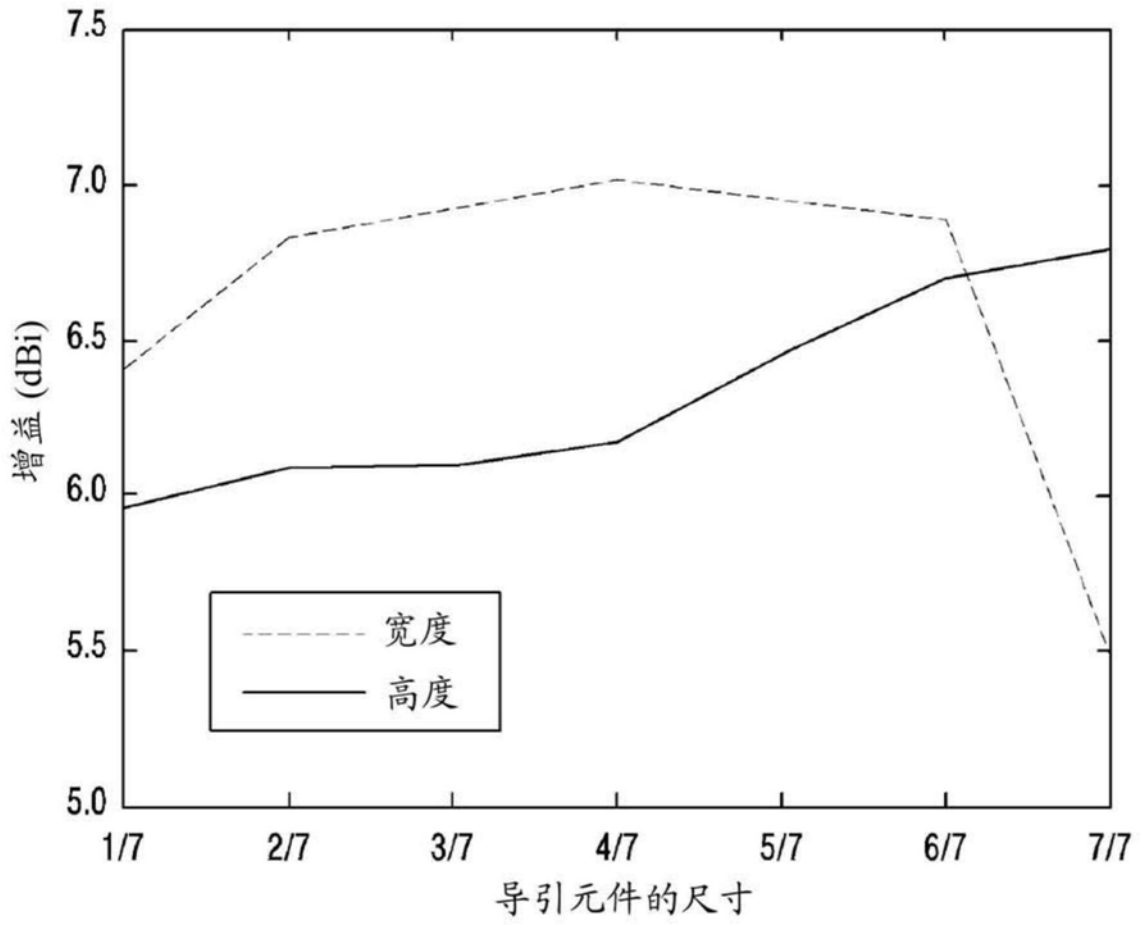
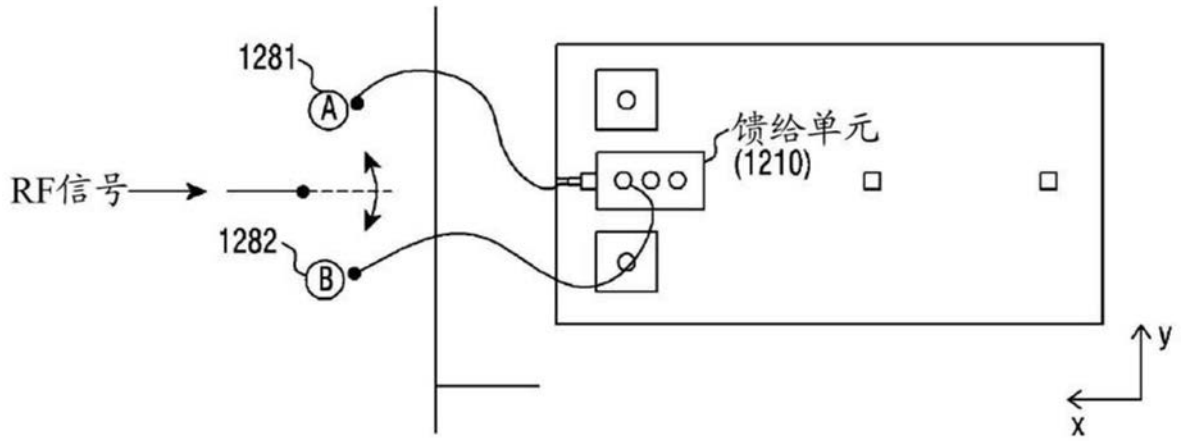
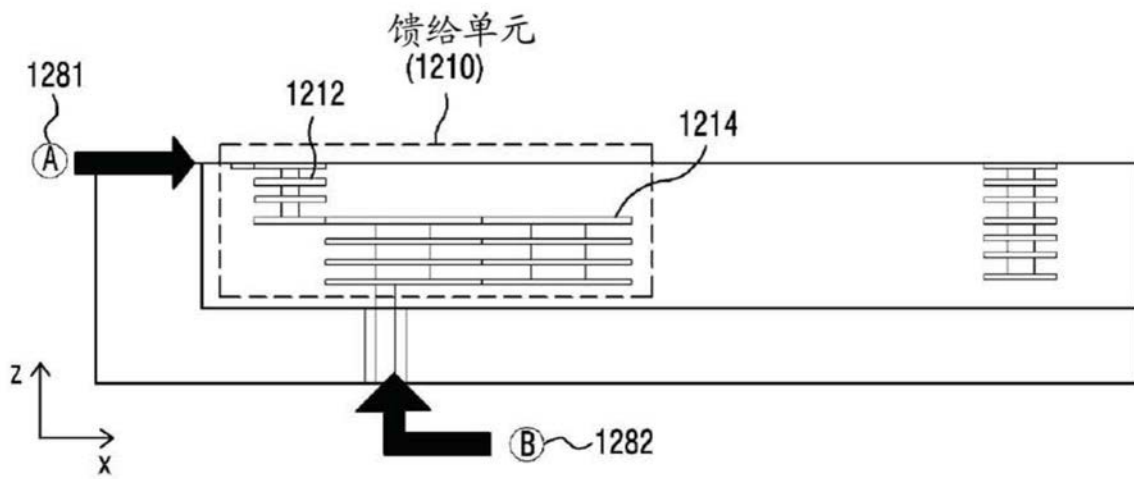


图11



(a)



(b)

图12A

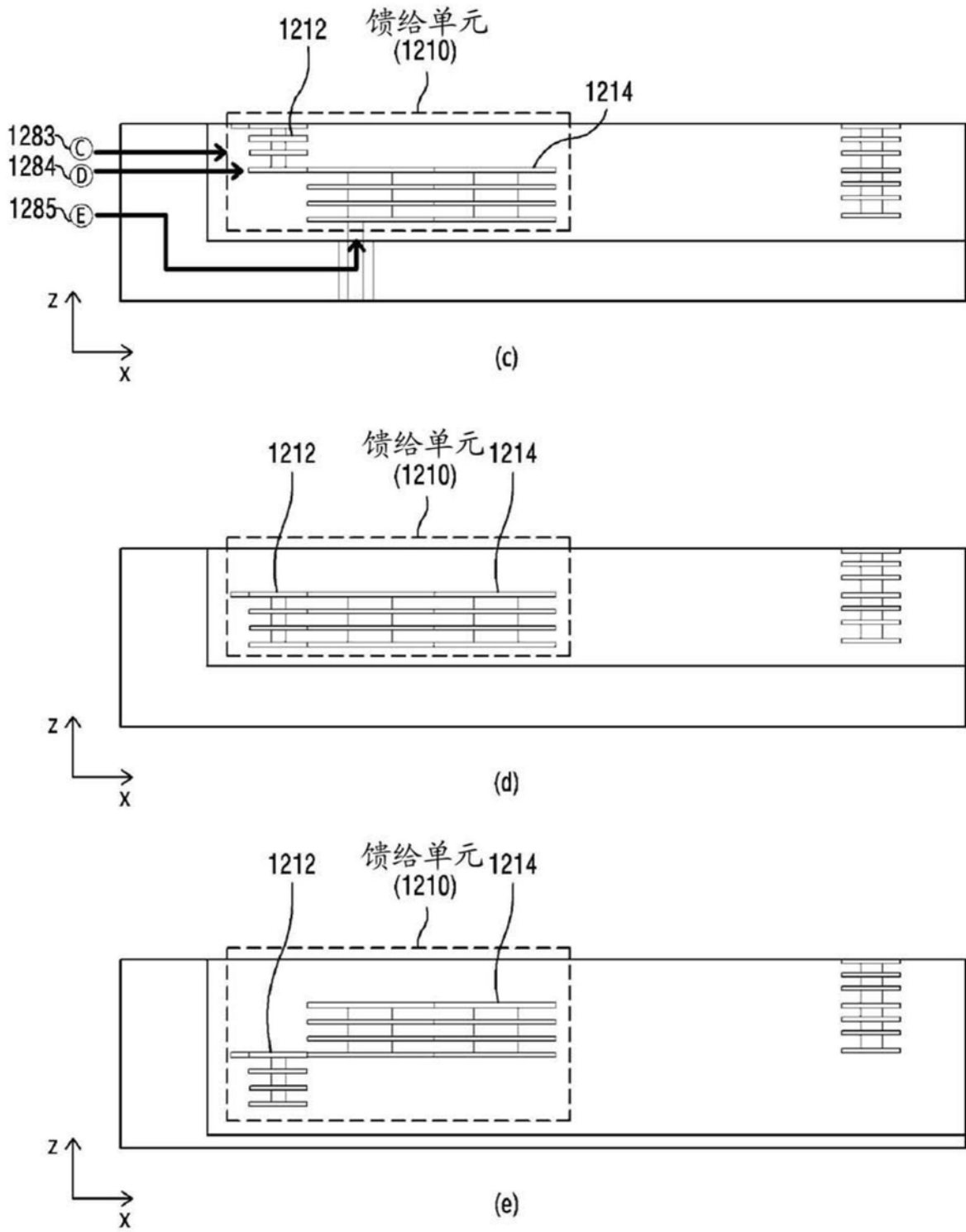
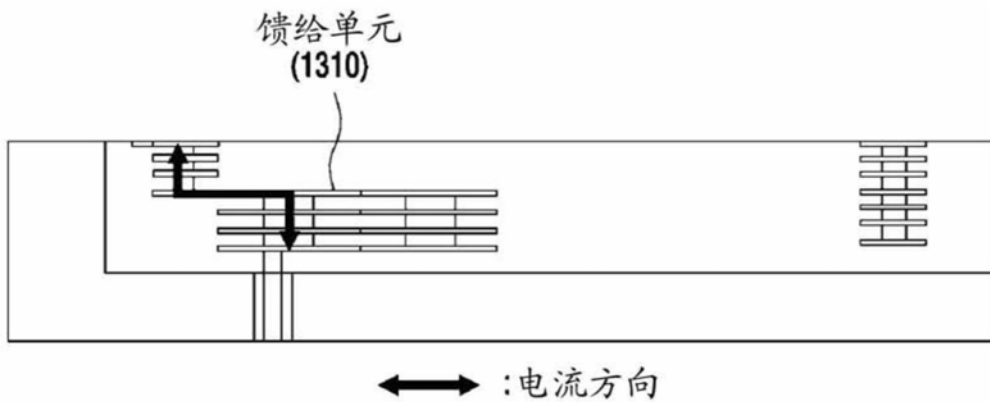
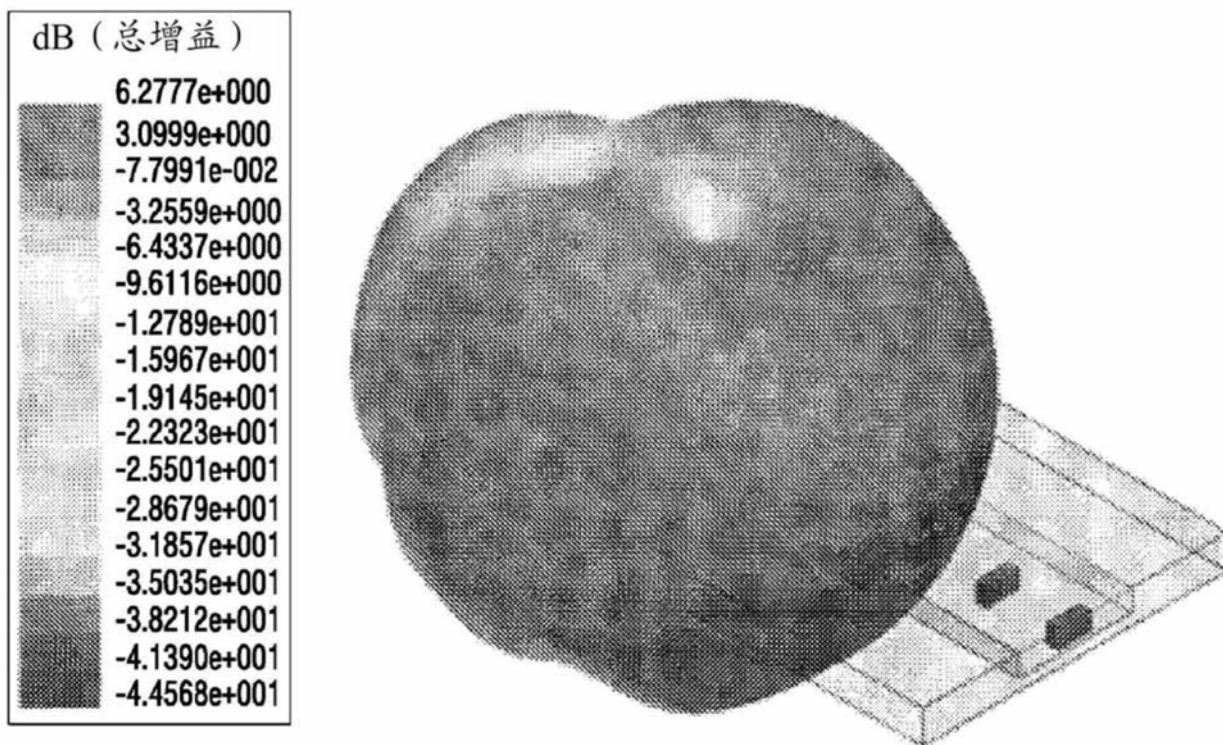


图12B



(a)



(b)

图13

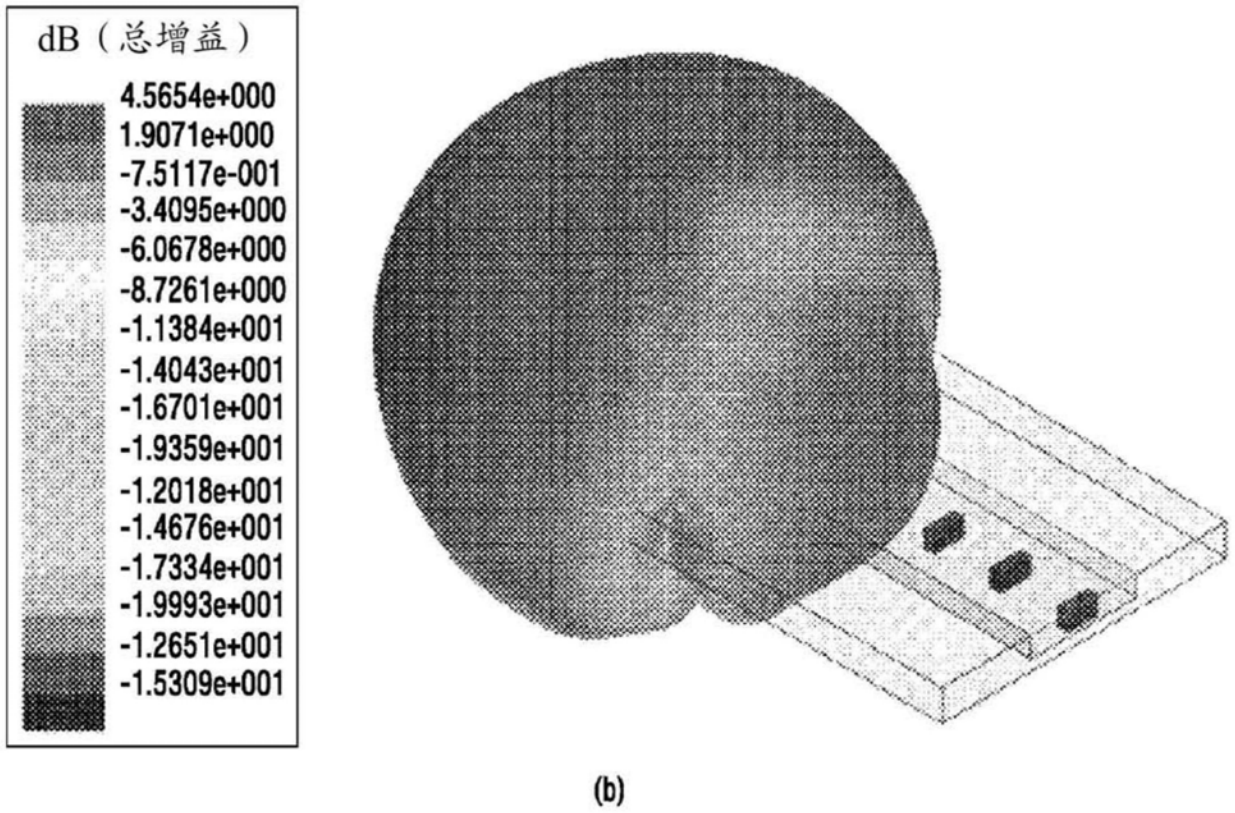
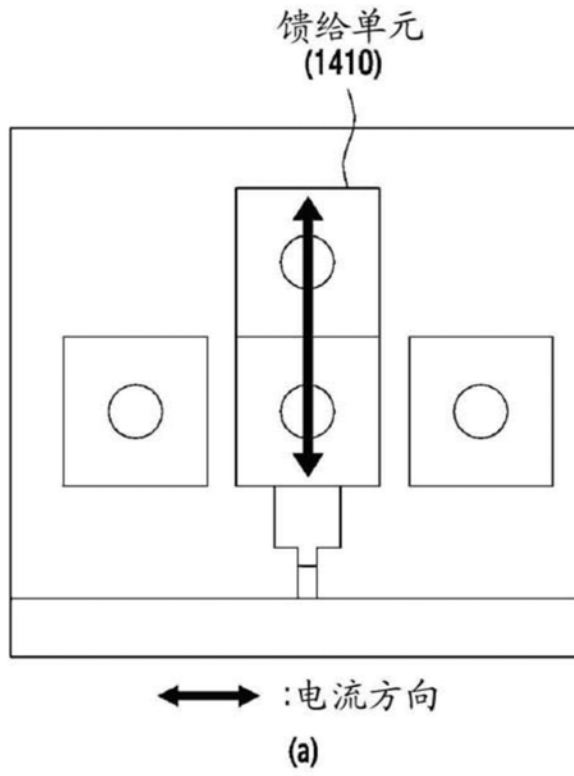


图14

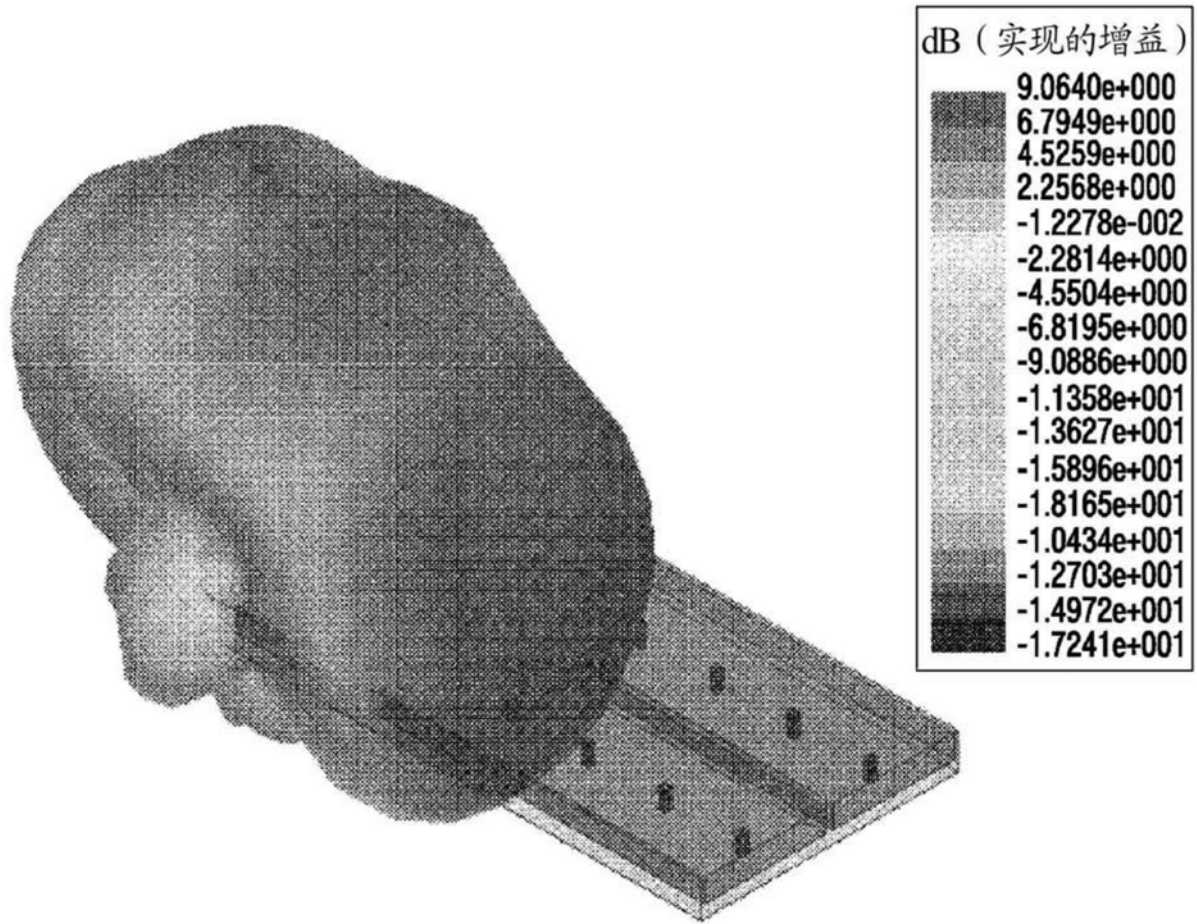


图15

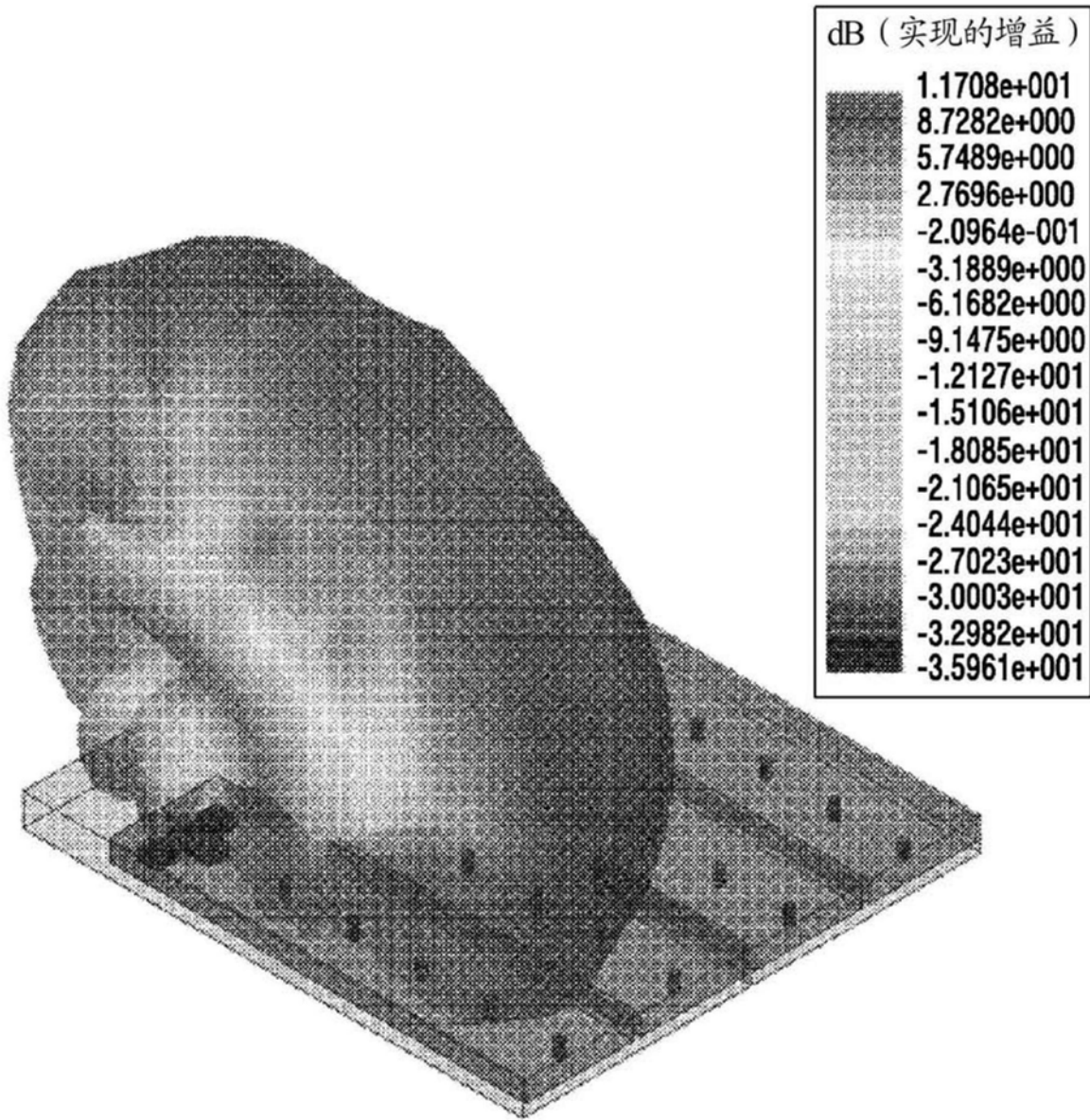


图16

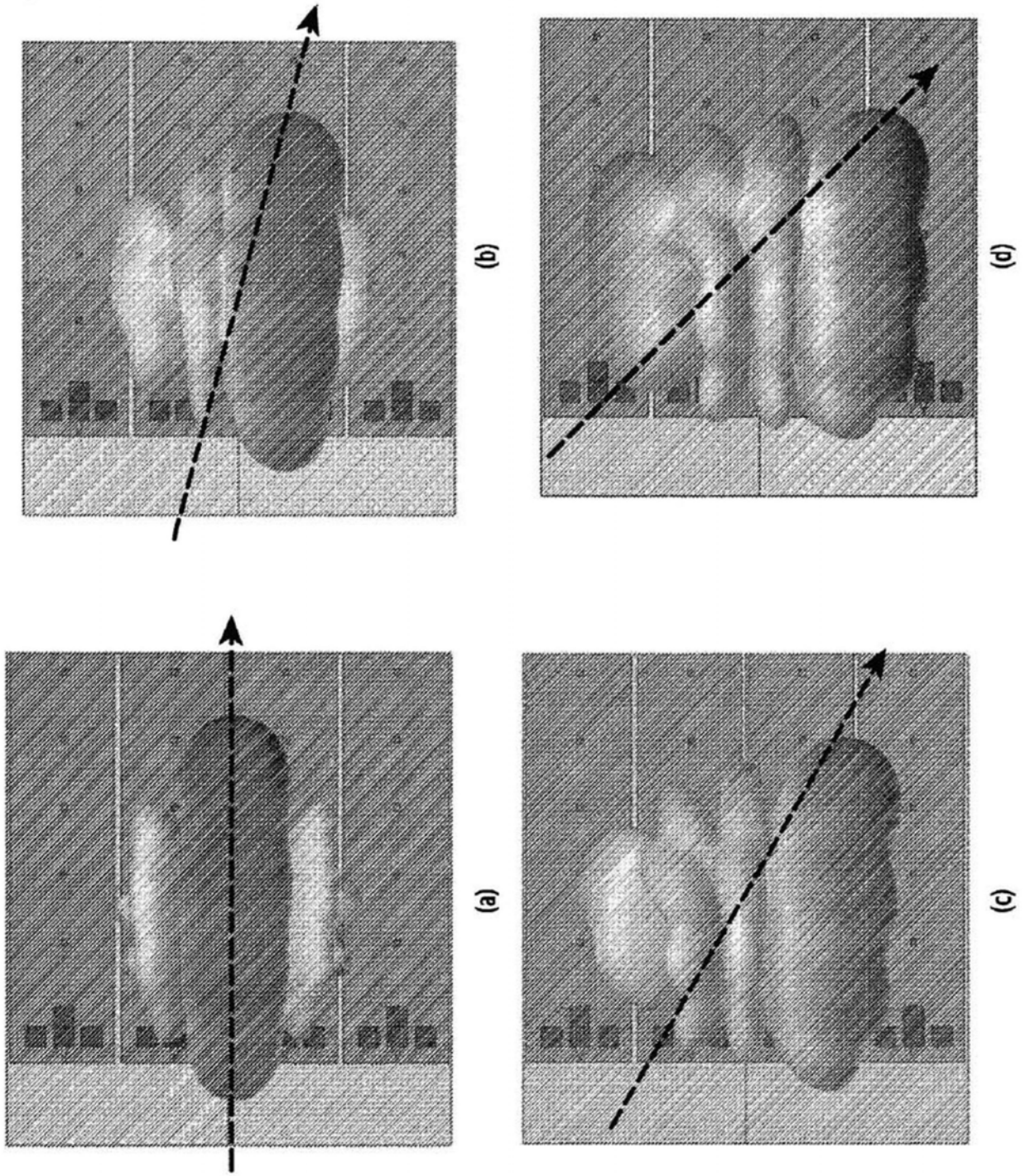


图17

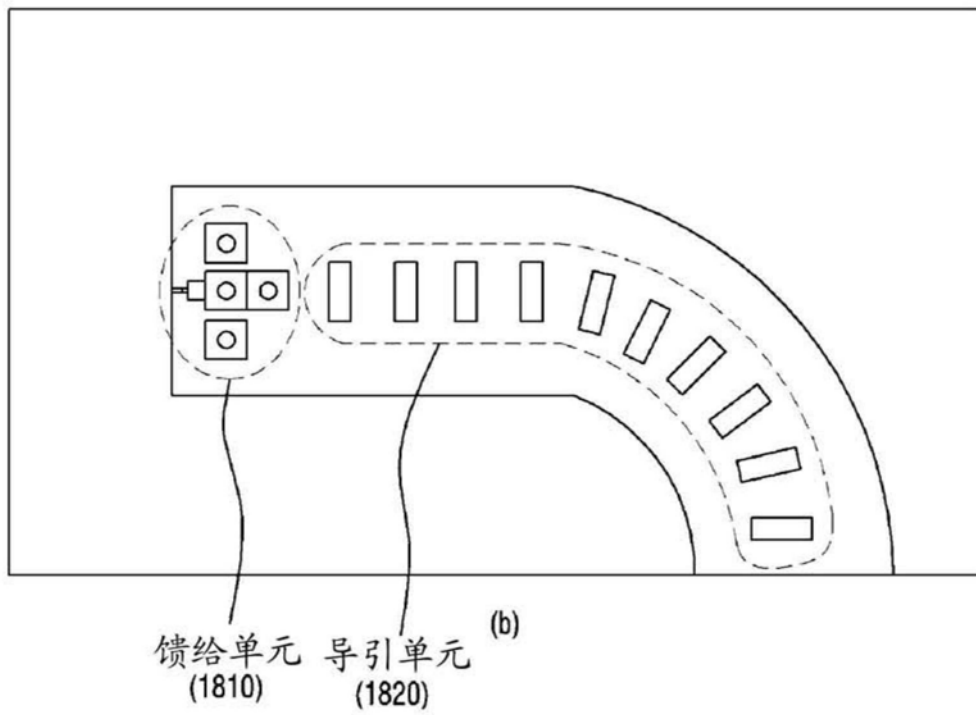
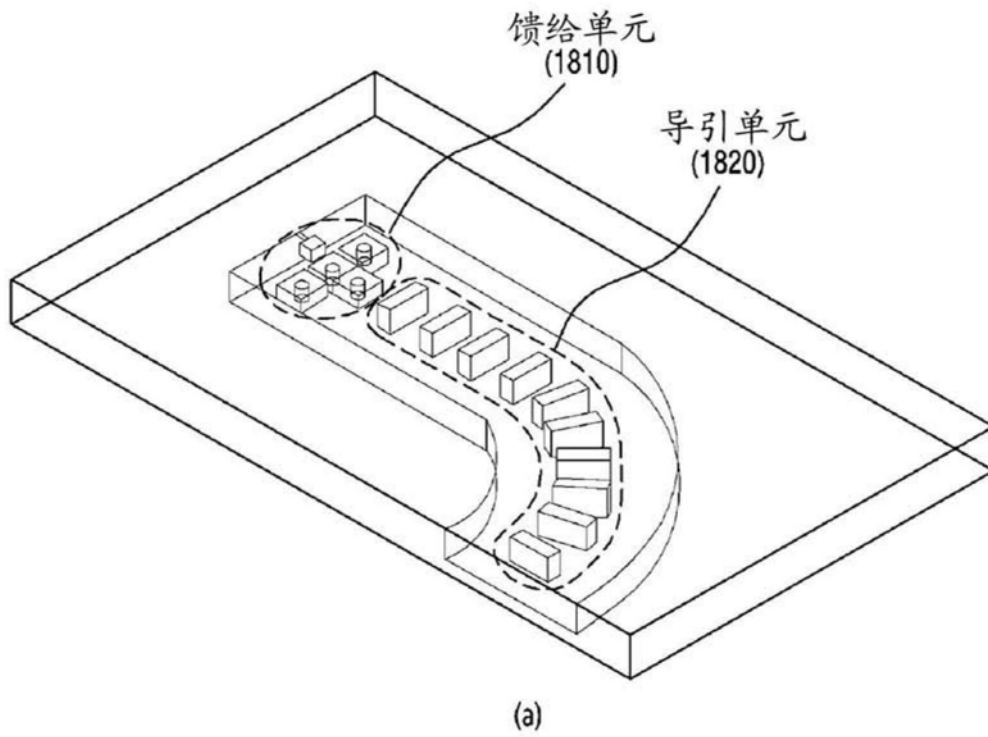


图18

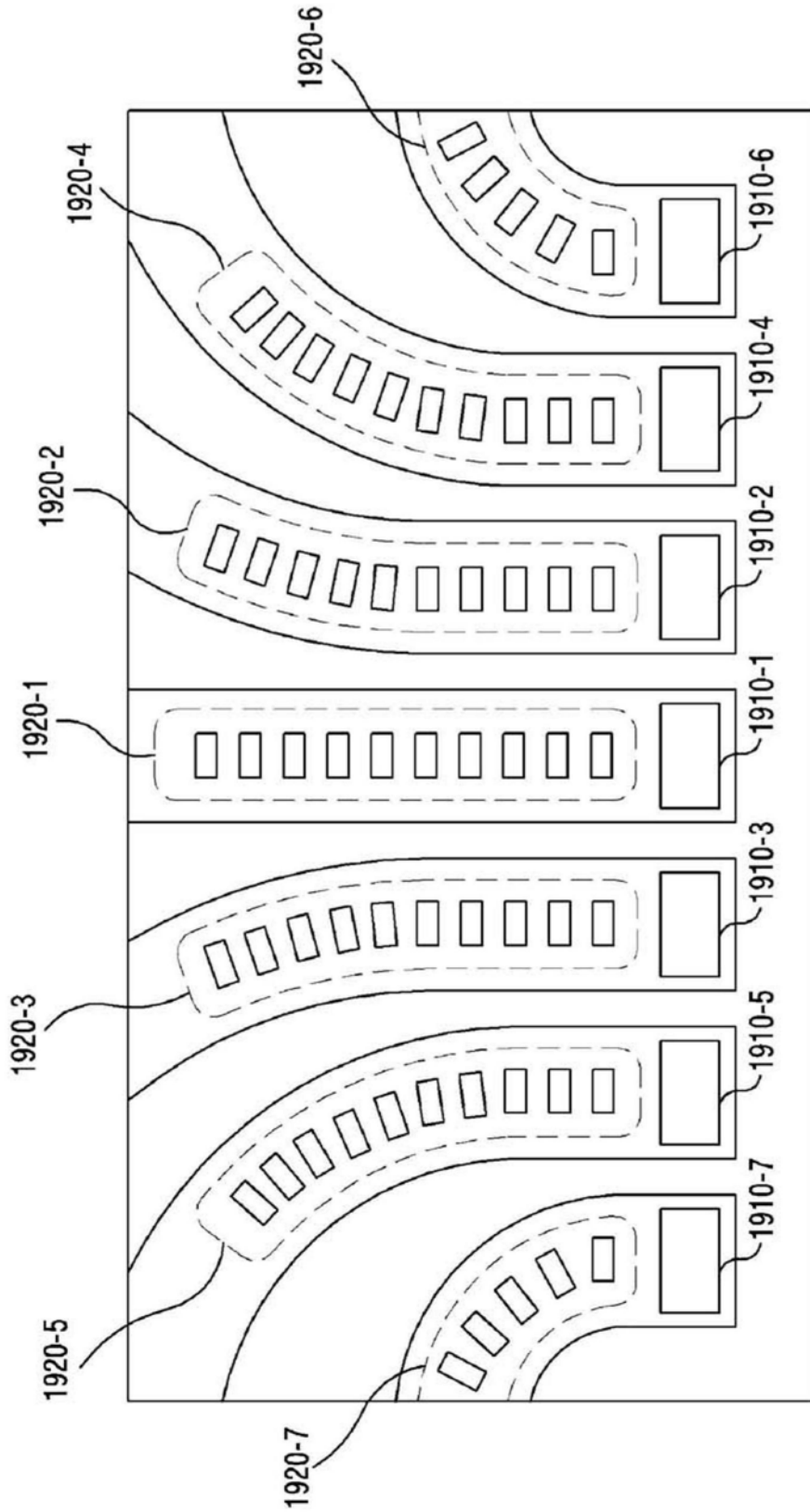


图19

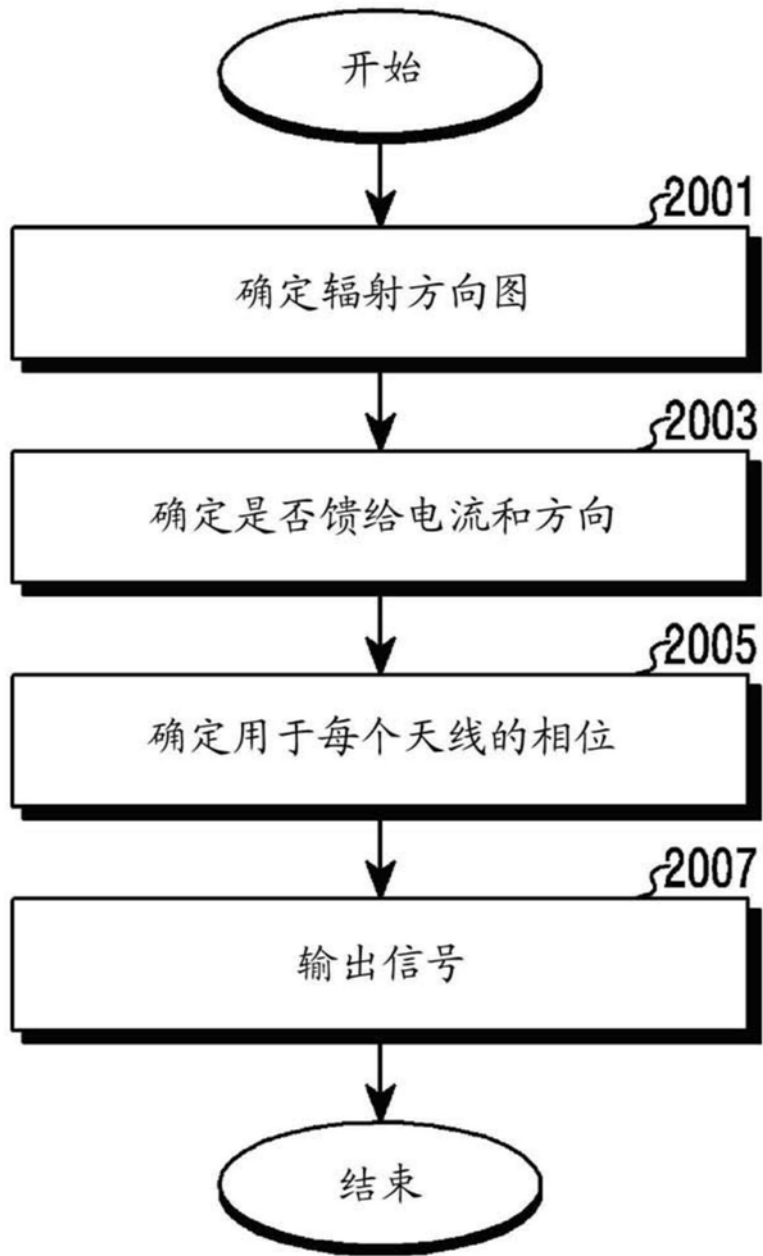


图20

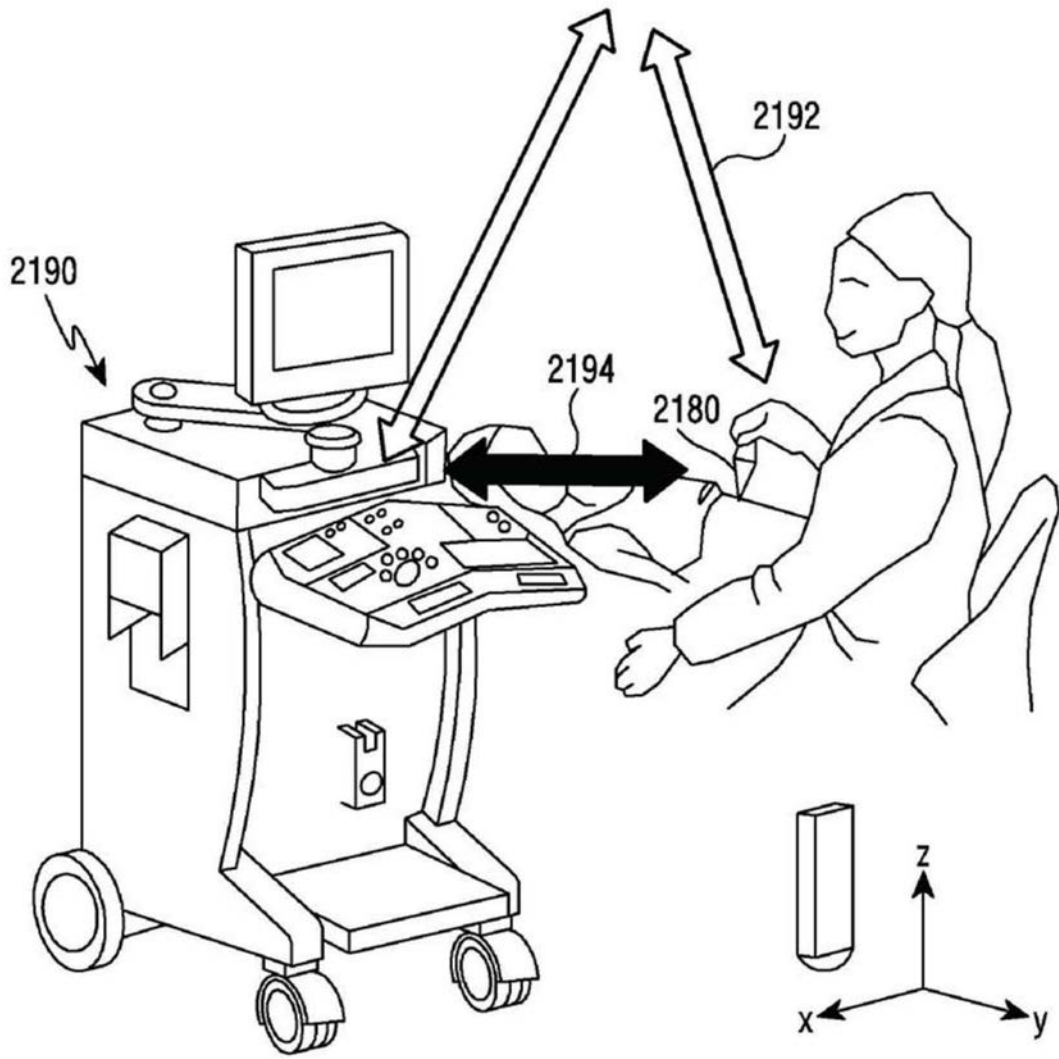


图21

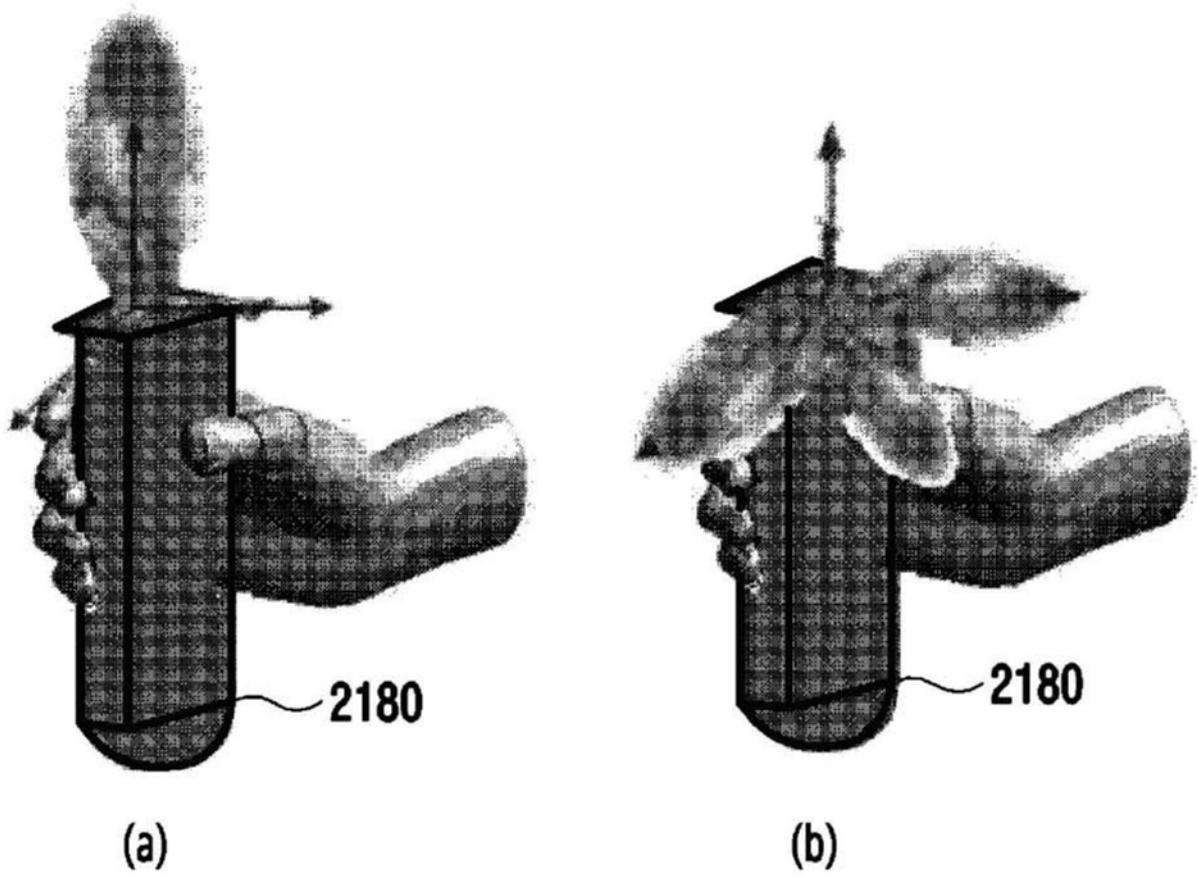
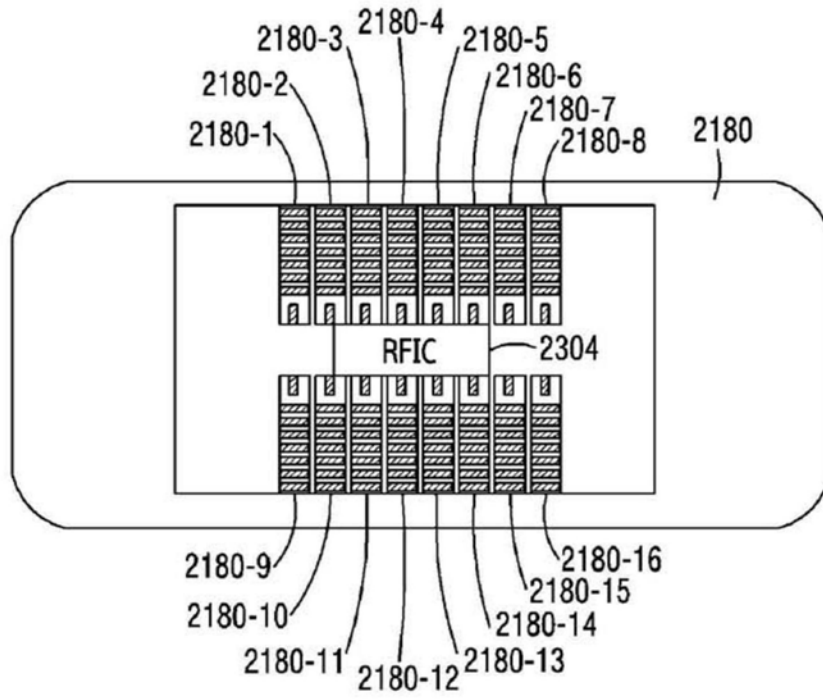
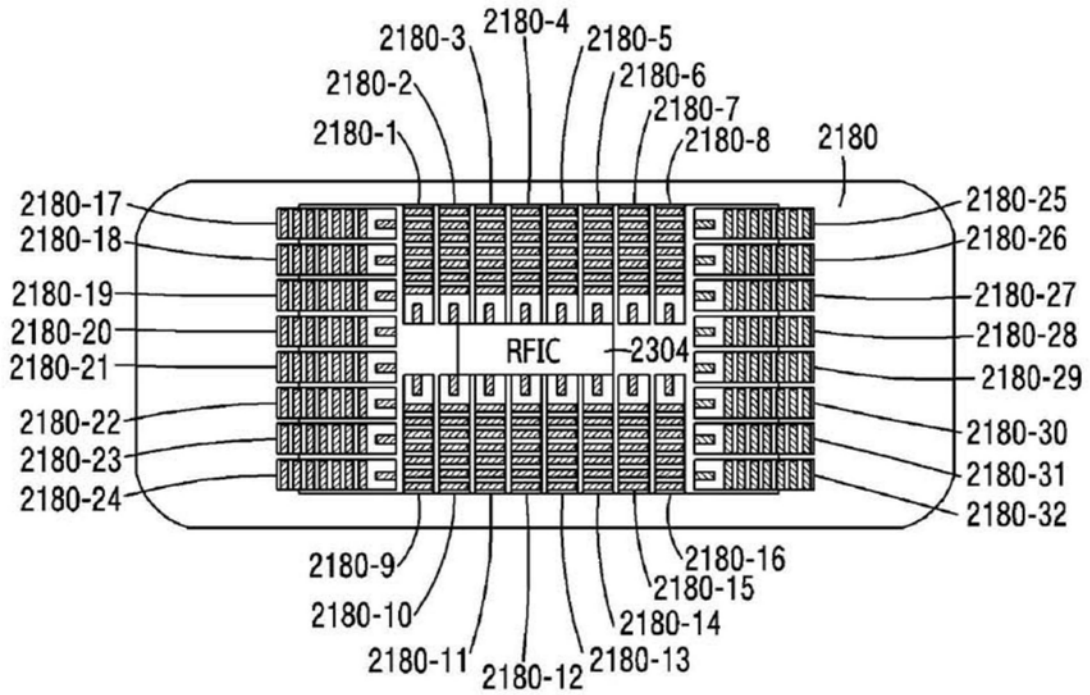


图22



(a)



(b)

图23

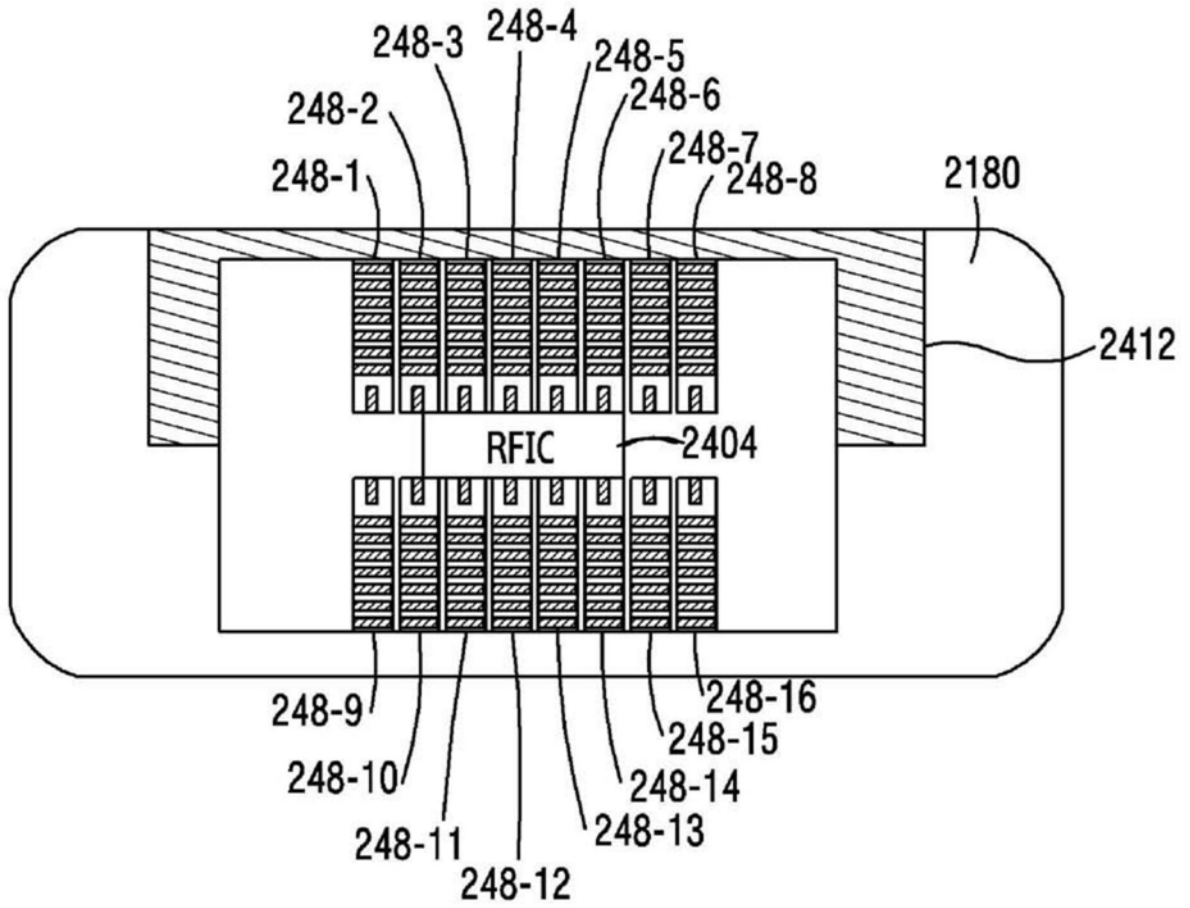


图24