



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207624906 U

(45)授权公告日 2018.07.17

(21)申请号 201721924774.9

H01Q 21/06(2006.01)

(22)申请日 2017.12.28

H01Q 1/32(2006.01)

(73)专利权人 京信通信系统(中国)有限公司
地址 510663 广东省广州市科学城神舟路
10号

专利权人 京信通信技术(广州)有限公司
京信通信系统(广州)有限公司
天津京信通信系统有限公司

(72)发明人 闫少辉 黄伟青 费锦洲

(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所
11330

代理人 刘延喜

(51)Int.Cl.

H01Q 1/36(2006.01)

H01Q 1/38(2006.01)

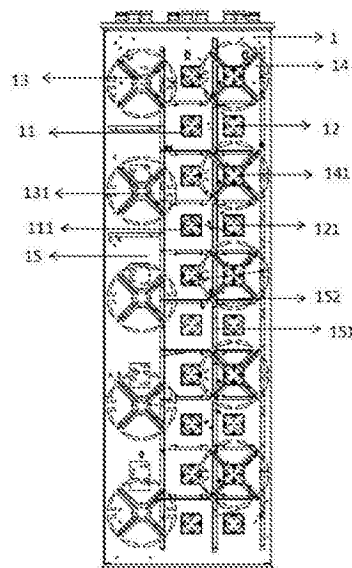
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种窄波束高增益多频段天线阵列及高铁
天线

(57)摘要

本实用新型提供一种窄波束高增益多频段
天线阵列,其包括若干高频辐射单元和低频辐射
单元,所述高频辐射单元分别组成频率不同的第
一高频辐射阵列和第二高频辐射阵列,所述低频
辐射单元分别组成频率不同的第一低频辐射阵
列和第二低频辐射阵列,所述第二高频辐射阵
列和第二低频辐射阵列沿同一轴线嵌套设置,所
述第一高频辐射阵列靠近所述第二高频辐射阵
列平行布设,所述第一低频辐射阵列靠近所述第
一高频辐射阵列平行布设;其中,所述第一低频
辐射阵列内的低频辐射单元的间距不等于所述第
二低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距。本实
用新型结构简单,轻便,具备振子复用、多频化、
小型化、窄波束以及高增益的特点,利于工程实
现,节省工程资源。此外,本实用新型提供一种高
铁天线,其采用上述的窄波束高增益多频段天
线阵列。



1. 一种窄波束高增益多频段天线阵列,其包括若干高频辐射单元和低频辐射单元,其特征在于,所述高频辐射单元分别组成频率不同的第一高频辐射阵列和第二高频辐射阵列,所述低频辐射单元分别组成第一低频辐射阵列和第二低频辐射阵列,所述第二高频辐射阵列和第二低频辐射阵列沿同一轴线嵌套设置,所述第一高频辐射阵列靠近所述第二高频辐射阵列平行布设,所述第一低频辐射阵列靠近所述第一高频辐射阵列平行布设;其中,所述第一低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距不等于所述第二低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距。

2. 根据权利要求1所述的窄波束高增益多频段天线阵列,其特征在于,所述高频辐射单元的工作频段为1710MHz-2017MHz或2575MHz-2635MHz,所述低频辐射单元的工作频段为820Hz-960MHz。

3. 根据权利要求1所述的窄波束高增益多频段天线阵列,其特征在于,所述第一低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距为其高频工作频段波长的2.7-2.8倍。

4. 根据权利要求3所述的窄波束高增益多频段天线阵列,其特征在于,所述第二低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距为其高频工作频段波长的2.5-2.6倍。

5. 根据权利要求1所述的窄波束高增益多频段天线阵列,其特征在于,所述第一高频辐射阵列和第二高频辐射阵列内的高频辐射单元中纵向相邻两个所述高频辐射单元之间的间距为其高频工作频段波长的1.2-1.3倍。

6. 根据权利要求1所述的窄波束高增益多频段天线阵列,其特征在于,所述天线阵列还包括用于固定所述高频辐射单元和低频辐射单元的反射板,还包括设置在所述反射板的背面用于连接所述第一高频辐射阵列和第二高频辐射阵列中横向相邻的所述高频辐射单元之间的合路器。

7. 根据权利要求6所述的窄波束高增益多频段天线阵列,其特征在于,所述反射板上设有固定在所述第一高频辐射阵列和第二高频辐射阵列中两个横向相邻的所述高频辐射单元中间的第一加载片,以及固定在纵向相邻的所述高频辐射单元中间的第二加载片。

8. 根据权利要求7所述的窄波束高增益多频段天线阵列,其特征在于,所述第一加载片与比邻的所述高频辐射单元的辐射中心点之间的距离为其高频工作频段波长的0.5倍。

9. 一种高铁天线,其特征在于,其采用如权利要求1~8任意一项的窄波束高增益多频段天线阵列。

10. 如权利要求9所述的高铁天线,其特征在于,所述高铁天线还包括天线罩、设于所述天线罩两端的端盖、设于其中一个端盖上的接头,所述天线罩与所述两个端盖之间形成密闭空腔,所述密闭空腔容置所述窄波束高增益多频段天线阵列。

一种窄波束高增益多频段天线阵列及高铁天线

技术领域

[0001] 本实用新型涉及移动通信领域,尤其涉及一种窄波束高增益多频段天线阵列及高铁天线。

背景技术

[0002] 随着社会经济高速的发展,高速铁路日益普及,高速铁路的快速发展给移动通信带来了新的机遇,但也对通信系统提出了严峻考验。由于多径效应和多普勒频移的影响会使信号衰减,达不到高质量的通信要求,所以在网络覆盖时,优先选择高增益的天线。又由于的高铁行驶区域是狭长地形的,瓣宽宽了不适合高铁行驶区域的覆盖,而且这样增益更小,所以天线选取窄波束。随着国内站点资源越来越紧张,运营商选择天线越来越趋向小型化(迎风面积小,重量轻),多频化的高铁天线。所以设计了满足当前需求的一款嵌套的,窄波束、高增益的多频高铁天线。

[0003] 现有高铁天线中,天线体积偏大,只能实现820MHz-960MHz和1710MHz-2017MHz两种频段覆盖,且低频波束发散,影响旁边区域覆盖。因此,现有的技术方案中,天线的覆盖频段不够多样化,且不能满足当前天线小型化的需求。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种窄波束高增益多频段天线阵列。

[0005] 第一方面,本实用新型提供一种窄波束高增益多频段天线阵列,其包括若干高频辐射单元和低频辐射单元,所述高频辐射单元分别组成频率不同的第一高频辐射阵列和第二高频辐射阵列,所述低频辐射单元分别组成频率不同的第一低频辐射阵列和第二低频辐射阵列,所述第二高频辐射阵列和第二低频辐射阵列沿同一轴线嵌套设置,所述第一高频辐射阵列靠近所述第二高频辐射阵列平行布设,所述第一低频辐射阵列靠近所述第一高频辐射阵列平行布设;其中,所述第一低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距不等于所述第二低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距。

[0006] 具体的,所述高频辐射单元的工作频段为1710MHz-2017MHz或2575MHz-2635MHz,所述低频辐射单元的工作频段为820MHz-960MHz。

[0007] 具体的,其特征在于,所述第一低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距为其高频工作频段波长的2.7-2.8倍。

[0008] 优选的,所述第二低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距为其高频工作频段波长的2.5-2.6倍。

[0009] 具体的,所述第一高频辐射阵列和第二高频辐射阵列内的高频辐射单元中纵向相邻两个所述高频辐射单元之间的间距为其高频工作频段波长的1.2-1.3倍。

[0010] 优选的,所述天线阵列还包括用于固定所述高频辐射单元和低频辐射单元的反射板,还包括设置在所述反射板的背面用于连接所述第一高频辐射阵列和第二高频辐射阵列中横向相邻的所述高频辐射单元之间的合路器。

[0011] 优选的,所述反射板上设有固定在所述第一高频辐射阵列和第二高频辐射阵列中两个横向相邻的所述高频辐射单元中间的第一加载片,以及固定在纵向相邻的所述高频辐射单元中间的第二加载片。

[0012] 具体的,所述第一加载片与比邻的所述高频辐射单元的辐射中心点之间的距离为其高频工作频段波长的0.5倍。

[0013] 第二方面,本实用新型提供一种高铁天线,其采用如上述所述第一方面中任意一项的窄波束高增益多频段天线阵列。

[0014] 具体的,所述高铁天线还包括天线罩、设于所述天线罩两端的端盖、设于其中一个端盖上的接头,所述天线罩与所述两个端盖之间形成密闭空腔,所述密闭空腔容置所述窄波束高增益多频段天线阵列。

[0015] 相比现有技术,本实用新型提供的方案有以下优点:

[0016] 1、本实用新型提供一种窄波束高增益多频段天线阵列,其包括若干高频辐射单元和低频辐射单元,所述高频辐射单元分别组成频率不同的第一高频辐射阵列和第二高频辐射阵列,所述低频辐射单元分别组成频率不同的第一低频辐射阵列和第二低频辐射阵列,所述第二高频辐射阵列和第二低频辐射阵列沿同一轴线嵌套设置,所述第一低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距不等于所述第二低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距。本实用新型灵活地使用不等间的距辐射单元,解决了低频波束收敛问题,降低了对高频辐射单元的耦合影响。

[0017] 2、本实用新型所述天线阵列还包括设置在所述反射板的背面用于连接所述第一高频辐射阵列和第二高频辐射阵列中横向相邻的所述高频辐射单元之间的合路器。本实用新型采用合路器将辐射单元的工作的频段通过微带合路器分成两个有效的工作频段1710MHZ-2017MHZ和2575MHZ-2635MHZ,从而实现振子复用,减少振子数,减轻重量,增加工作频段,实现小型化的多频。

[0018] 3、本实用新型所述方法中,所述第一低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距与所述第二低频辐射阵列内的低频辐射单元的间距采用不等距,该布局方案既减小了实施第一低频辐射阵列内的低频振子臂对高频辐射区的影响,又为所述第二高频辐射阵列和第二低频辐射阵列沿同一轴线嵌套设置提供了布局基础,实现天线体积的小型化。

[0019] 因此,本实用新型所述天线阵列天线可工作在0.9GHz、1.8GHz、2.6GHz频段,能够实现TD-LTE/TD-LTE-Advanced等系统的高速数据通信.在提高天线的各项技术参数的前提下,减小了天线的体积,又增加了工作频段,实现了窄波束、高增益、多频段的的天线,特别适用在高铁的运行环境。

[0020] 本实用新型附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,这些将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0021] 本实用新型上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0022] 图1为本实用新型的一种窄波束高增益多频段天线阵列结构示意图;

[0023] 图2为本实用新型实施例中所述高频辐射单元结构示意图;

- [0024] 图3为本实用新型实施例中所述低频辐射单元结构示意图；
- [0025] 图4为本实用新型的一种高铁天线侧视结构示意图；
- [0026] 图5为本实用新型的一种高铁天线背面俯视图；
- [0027] 图6为本实用新型的低频辐射单元的辐射场强的方向图；
- [0028] 图7为本实用新型的高频辐射单元的辐射场强的方向图。

具体实施方式

[0029] 下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本实用新型，而不能解释为对本实用新型的限制。

[0030] 请参考图1，本实用新型提供一种窄波束高增益多频段天线阵列，其包括若干高频辐射单元111、121和低频辐射单元131、141，所述高频辐射单元111组成第一高频辐射阵列11，所述高频辐射单元121组成第二高频辐射阵列12，其中，所述第一高频辐射阵列11与所述第二高频辐射阵列12共同工作于两个不同频段。所述低频辐射单元131组成第一低频辐射阵列13，所述低频辐射单元141组成第二低频辐射阵列14，其中，所述第一低频辐射阵列13和所述第二低频辐射阵列14之间保持一定的间距，两者的工作频段相同。所述第二高频辐射阵列12和第二低频辐射阵列14沿同一轴线嵌套设置，以实现所述天线阵列的体积小型化，同时可以使得所述高频辐射单元111、121和低频辐射单元131、141的辐射两两叠加，实现窄波束。

[0031] 进一步的，所述第一高频辐射阵列11靠近所述第二高频辐射阵列12平行布设，所述第一低频辐射阵列13靠近所述第一高频辐射阵列11平行布设；其中，所述第一低频辐射阵列13内的低频辐射单元131的间距不等于所述第二低频辐射阵列14内的低频辐射单元141的间距，本实用新型灵活地使用所述第一低频辐射阵列13内的低频辐射单元131与所述第二低频辐射阵列14内的低频辐射单元141的不等间距布局方案，解决了低频波束收敛问题，降低了对高频辐射单元的耦合影响。

[0032] 优选的，所述高频辐射单元111和121的工作频段为1710MHz-2017MHz或2575MHz-2635MHz，所述低频辐射单元131和141的工作频段为820Hz-960MHz，以实现本实用新型所述天线阵列的多频段特性。进一步的，所述第一低频辐射阵列13内的低频辐射单元131的间距为其高频工作频段波长的2.7-2.8倍。所述第二低频辐射阵列14内的低频辐射单元141的间距为其高频工作频段波长的2.5-2.6倍。所述第一高频辐射阵列11和第二高频辐射阵列12内的高频辐射单元111和121中纵向相邻两个所述高频辐射单元之间的间距为其高频工作频段波长的1.2-1.3倍。通过采用上述间距，可以使波束宽度收敛性较好。本实用新型实施例中，所述第二高频辐射阵列12和第二低频辐射阵列122列沿同一轴线嵌套设置，实现了天线的小型化，同时所述第一高频辐射阵列11与所述第一低频辐射阵列13采用肩并肩设置，实现两列辐射单元的辐射两两叠加，以实现窄波束，相应的增加了辐射单元数量，提高了增益。

[0033] 进一步的，所述窄波束高增益多频段天线阵列1还包括用于固定所述高频辐射单元111和121和所述低频辐射单元131和141的反射板13，还包括设置在所述反射板13的背面

用于连接所述第一高频辐射阵列11和第二高频辐射阵列12中横向相邻的所述高频辐射单元111和121之间的合路器16。具体的,本实用新型采用PCB合路器,将所述辐射单元11以及12的工作的频段通过微带合路器分成两个有效的工作频段1710MHZ-2017MHZ和2575MHZ-2635MHZ,从而实现振子复用,减少振子数(即辐射单元个数),减轻重量,实现多频段以及小型化的特性。所述反射板13上设有固定在所述第一高频辐射阵列11和第二高频辐射阵列12中两个横向相邻的所述高频辐射单元111和121中间的第一加载片151,以及固定在纵向相邻的所述高频辐射单元111与111之间或所述高频辐射单元121与121之间的第二加载片152以作为所述高频辐射单元111和121的辐射边界。所述第一加载片151与比邻的所述高频辐射单元111的辐射中心点之间的距离为其高频工作频段波长的0.5倍以限定辐射边界。

[0034] 请参考图2及图3,图2示出了本实用新型实施例中的所述高频辐射单元111或121俯视图示意图。图3示出了本实用新型实施例中的所述低频辐射单元131或141俯视图示意图。如图2所示,所示高频辐射单元111和121是由四个对称辐射面,加吊柱的镂空结构。图3所示低频辐射单元131和141是由四个对称臂,并馈的碗状结构。

[0035] 请参考图4及图5,本实用新型提供一种高铁天线2,其中,图4示出了本实用新型所述高铁天线2的侧视结构示意图。图5示出了本实用新型所述高铁天线2的背面的俯视图。所述高铁天线2采用如上述所述的窄波束高增益多频段天线阵列1。

[0036] 进一步的,所述高铁天线2还包括天线罩21、设于所述天线罩21两端的端盖211及212、设于其中一个端盖212上的接头221,所述天线罩21与所述两个端盖211及212之间形成密闭空腔22,所述密闭空腔22容置所述窄波束高增益多频段天线阵列1。

[0037] 具体而言,所述天线罩21两端各有一个端盖211及212,其中一头所述端盖211上有固定接头221,称为下端盖,另一头所述端盖212称为上端盖。上下端盖211及212和所述天线罩21之间形成所述密闭空间22,在所述密闭空间22从上往下以依次排列所述低频辐射单元131和141、所述高频辐射单元111和121、所述第一加载片151以及所述第二加载片152、所述反射板13、所述合路器16、另外所述高铁天线还包括功分器24和电缆组件25(图未示)以及安装板23,最所述安装板23置于所述天线罩21外侧,穿过所述天线罩21,固定于所述反射板13上。

[0038] 请继续参考图1,一种实施例中,所述高频辐射单元111之间和所述高频辐射单元121之间间距为1.25倍的工作波长,两列所述高频辐射单元阵列间以1.1倍的工作波长排列固定于所述反射板13,所述第一低频辐射阵列13中所述低频辐射单元131和141之间的间距为2.5倍的工作波长与所述第二高频辐射单元阵列112嵌套设置,所述第二低频辐射阵列14采用与所述第一低频辐射阵列13中所述低频辐射单元间的间距不相等,间距为2.7倍的工作波长排列固定于所述反射板13,所述第一加载片151以及所述第二加载片152排列于距所述高频辐射单元111和121二分之一工作波长处,以作为高频辐射区的边界固定于所述反射板13;所述功分器24、所述合路器16固定于所述反射板13的背面,接连电缆,通过电缆的长度赋予一定的幅相实现电下倾。

[0039] 请参考图6及图7,图6示出了本实用新型的低频段实测天线方向图。图7示出了本实用新型的高频段实测天线方向图。由图6及图7可以看出,图中利用直角坐标系绘制所述低频辐射阵列以及所述高频辐射阵列的辐射场强的空间分布特性。图6示出了低频辐射单元的辐射场强与空间角度的关系以及主瓣的宽度,图7中示出了高频辐射单元的辐射场强

与空间角度的关系以及主瓣的宽度。

[0040] 综合上述实施例可知,本实用新型最大的有益效果在于,本实用新型提供了一种窄波束高增益多频段天线阵列,其中所述第一低频辐射阵列与所述第二低频辐射阵列中的所述低频辐射单元之间的间距采用不等间距,一种实施例中,所述第一低频辐射阵列中的所述低频辐射单元之间间距采用2.7倍的高频工作波长,所述第二低频辐射阵列中的所述低频辐射单元之间间距采用2.5倍的高频工作波长,这样布局既减小了所述第一低频辐射单元阵列中低频振子臂对高频区的影响,又为嵌套方案提供的基础,实现天线尺寸的小型化。

[0041] 其次,本实用新型采用功分器用于功率分配,将辐射单元的功率分配成辐射特性最佳的不等功率,另外,本实用新型采用合路器将振子的工作的频段通过微带合路器分成两个有效的工作频段1710MHZ-2017MHZ和2575MHZ-2635MHZ,从而实现振子复用,减少振子数,减轻增量,增加工作频段,实现小型化的多频。

[0042] 另外,本方案布局与设计是将65度的普通增益天线优化改进成32°窄波束的高增益的多频天线,同样采用±45°极化方式。

[0043] 因此,本方案在小尺寸,低成本的前提下可以实现820HZ-960MHZ,1710MHZ-2017MHZ和2575MHZ-2635MHZ的频段的TD-LTE高铁网络覆盖。本实用新型提供了一种应用所述窄波束高增益多频段天线阵列的天线可以工作在0.9GHz,1.8GHz,2.6GHz频段,能够实现TD-LTE/TD-LTE-Advanced等系统的高速数据通信.在提高天线的各项技术参数的前提下,减小了天线的体积,又增加了工作频段,实现了窄波束、高增益的多频高铁天线。

[0044] 以上所述仅是本实用新型的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

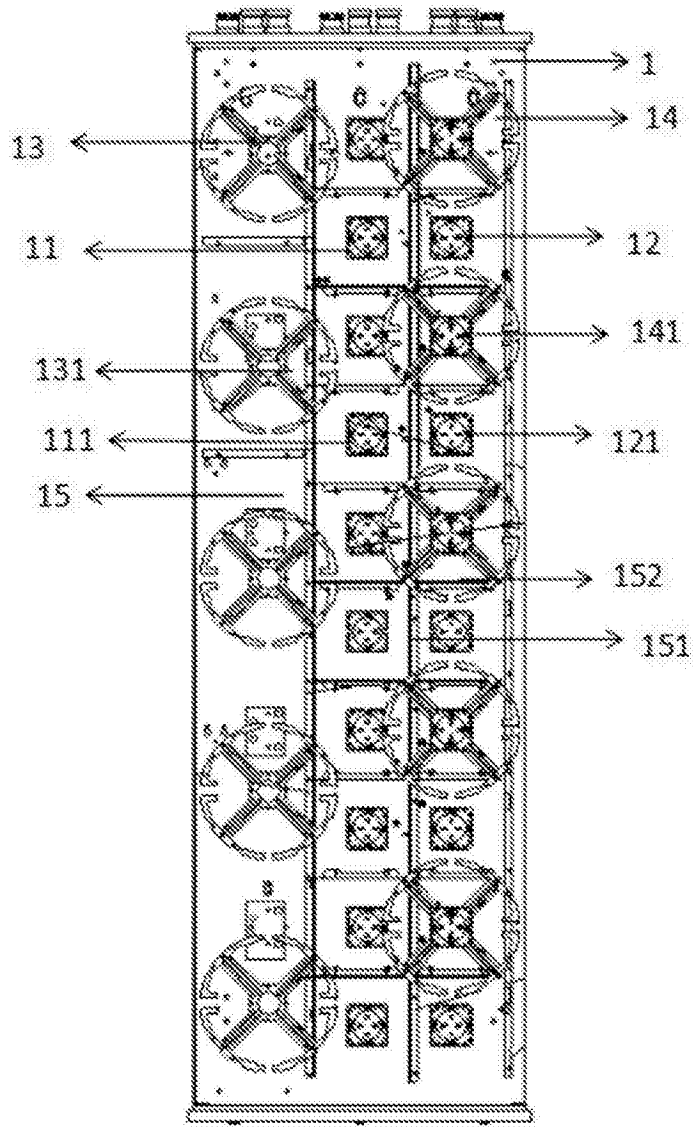


图1

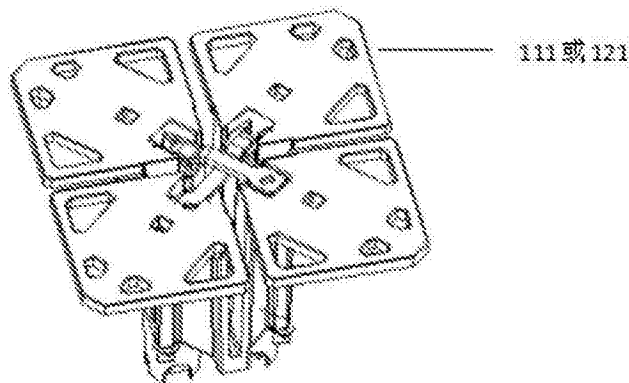


图2

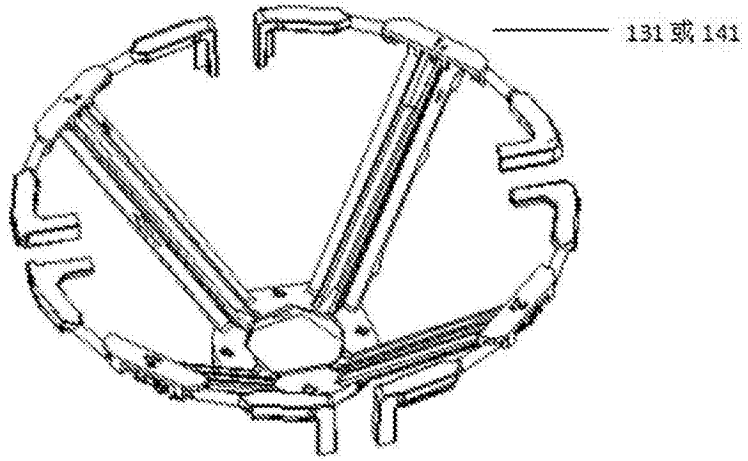


图3

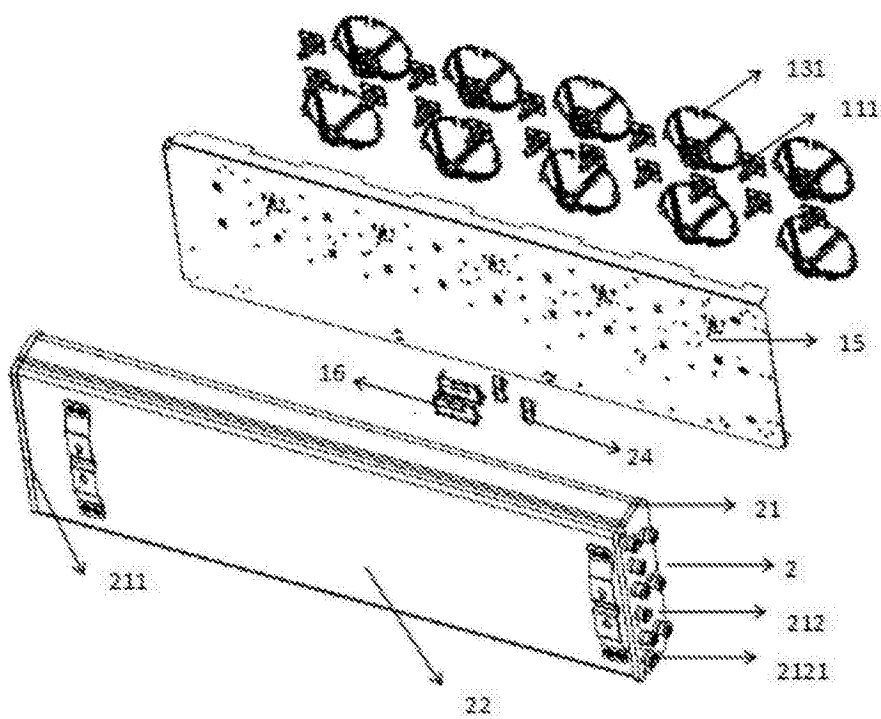


图4

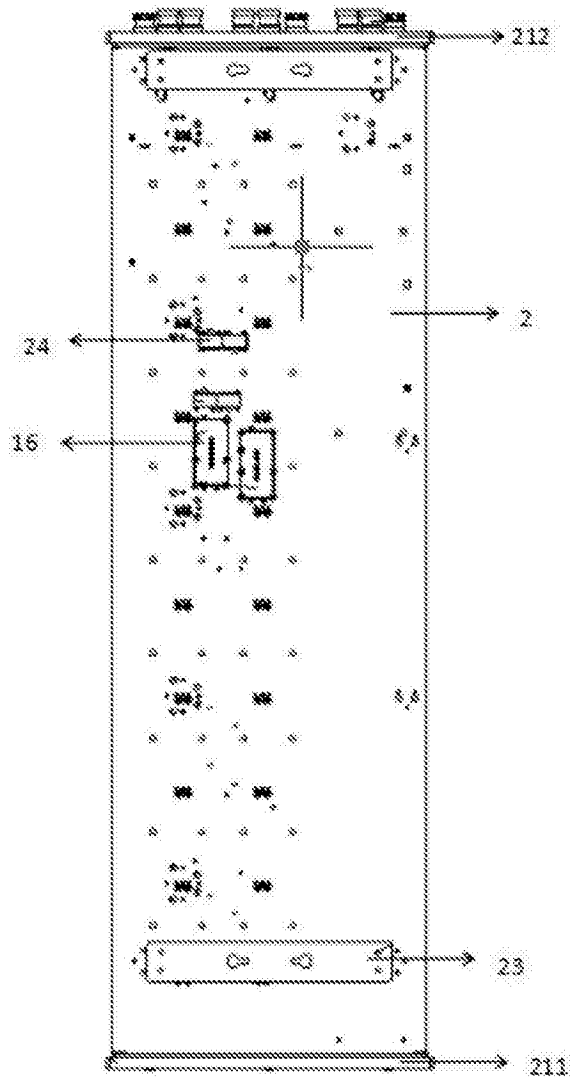


图5

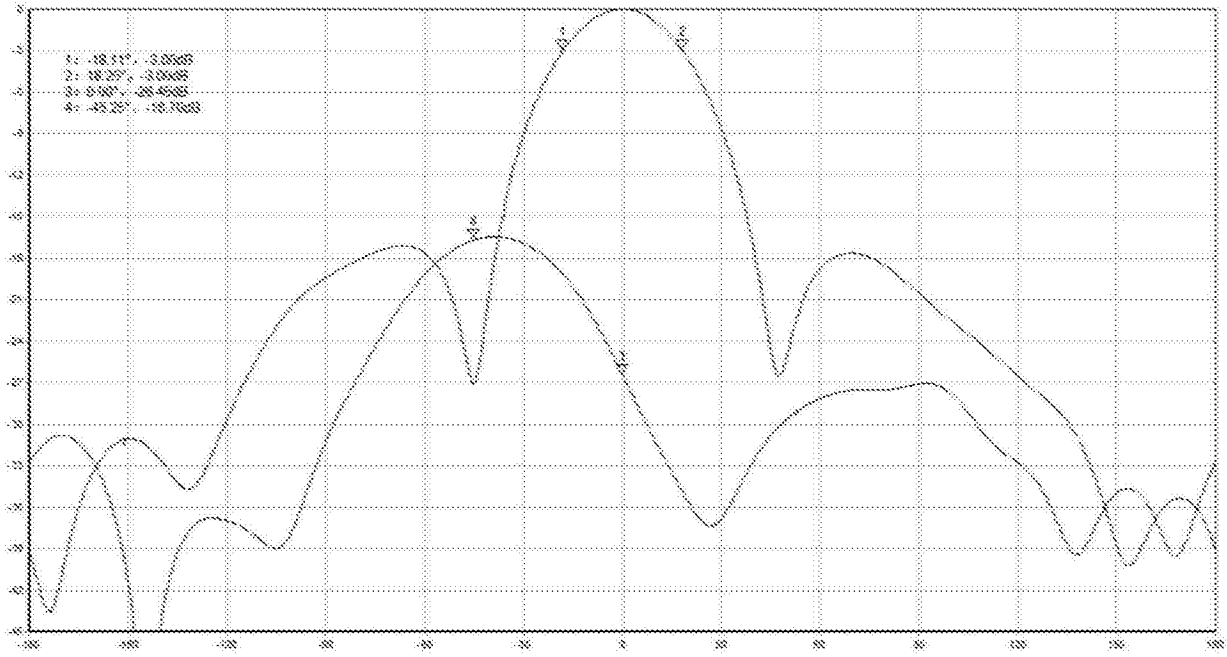


图6

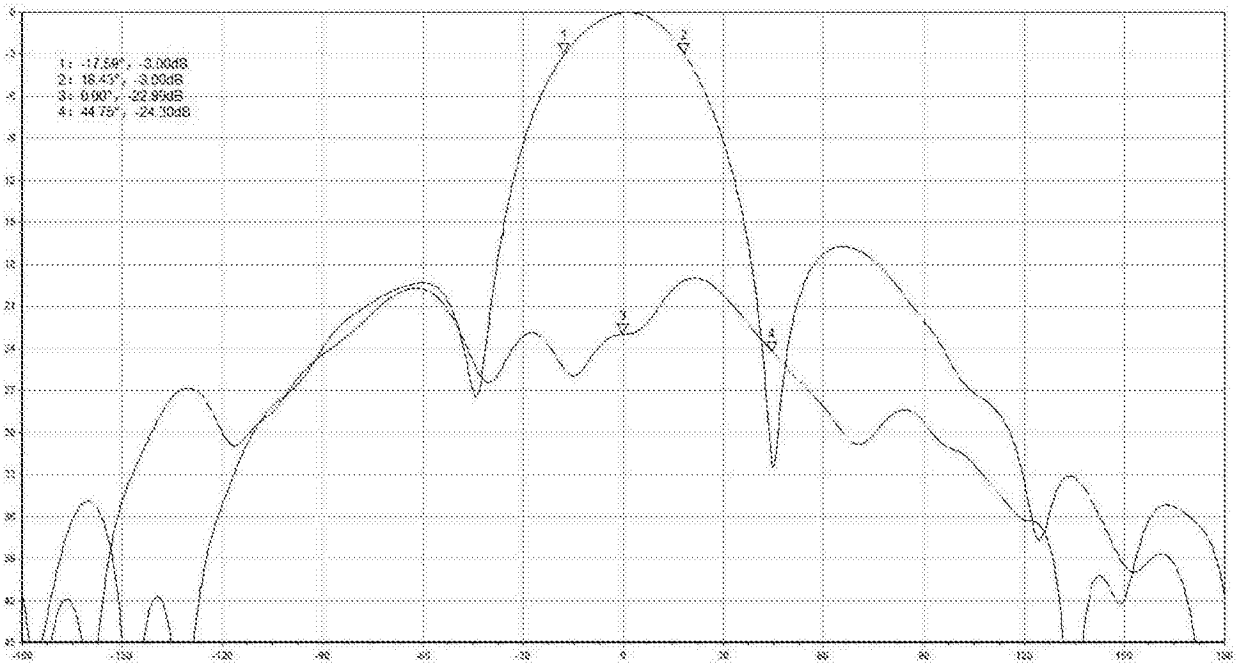


图7