



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109755759 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(21)申请号 201910006881.0

(22)申请日 2019.01.04

(71)申请人 武汉虹信通信技术有限责任公司
地址 430073 湖北省武汉市东湖高新技术
开发区东信路5号

(72)发明人 郑明杰 孙彦明 黄梓璨

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限
公司 11002

代理人 王莹 吴欢燕

(51) Int. Cl.

H01Q 21/00(2006.01)

H01Q 21/30(2006.01)

H01Q 1/36(2006.01)

H01Q 1/50(2006.01)

H01Q 19/17(2006.01)

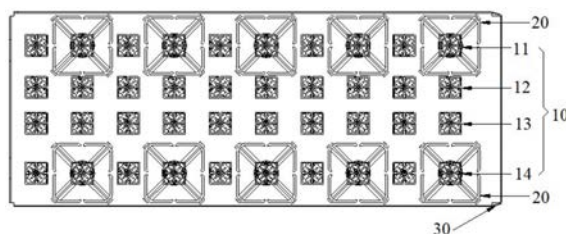
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种多频窄波束天线阵列及天线

(57)摘要

本发明提供一种多频窄波束天线阵列及天线,涉及移动通信技术领域。其中多频窄波束天线阵列包括四列高频阵列,任意两列高频阵列在辐射单元输入端分别设置有一个合路器,每一合路器从相应的高频阵列中分出两个不同频段的频率信号,两列高频阵列被合路器分出的频率信号存在三个不同的频段;其中,两列高频阵列被合路器合路产生的同频段频率信号合并形成第一高频窄波束阵列,合路产生的两个不同频段的频率信号分别与未安装合路器的两列高频阵列一对一合并形成第二高频窄波束阵列和第三高频窄波束阵列。本发明提供的多频窄波束天线阵列先合路再合并,通过灵活调配相邻两列之间的列间距可以使各高频窄波束阵列达到优越的波宽收敛性及优良的电气性能。



1. 一种多频窄波束天线阵列,其特征在于,包括四列高频阵列,任意两列所述高频阵列在辐射单元输入端分别设置有一个合路器,每一所述合路器从相应的所述高频阵列中分出两个不同频段的频率信号,两列所述高频阵列被所述合路器分出的频率信号存在三个不同的频段;其中,两列所述高频阵列被所述合路器合路产生的同频段频率信号合并形成第一高频窄波束阵列,合路产生的两个不同频段频率信号分别与未安装所述合路器的两列所述高频阵列一对一合并形成第二高频窄波束阵列和第三高频窄波束阵列。

2. 根据权利要求1所述的多频窄波束天线阵列,其特征在于,还包括两列低频阵列,两列所述低频阵列的频率信号合并形成低频窄波束阵列。

3. 根据权利要求2所述的多频窄波束天线阵列,其特征在于,两列所述低频阵列与两列所述高频阵列一一对应共线排布。

4. 根据权利要求2所述的多频窄波束天线阵列,其特征在于,每一所述低频阵列中的低频辐射单元呈十字形,两列所述低频阵列分别设置在相邻两列所述高频阵列之间。

5. 根据权利要求2-4任一项所述的多频窄波束天线阵列,其特征在于,所述低频窄波束阵列中心频率波长为 λ_0 ,两列所述低频阵列之间的列间距为 $0.6\sim 1.1\lambda_0$ 。

6. 根据权利要求1所述的多频窄波束天线阵列,其特征在于,四列所述高频阵列分别为第一高频阵列、第二高频阵列、第三高频阵列及第四高频阵列,所述第一高频阵列、所述第二高频阵列、所述第三高频阵列与所述第四高频阵列顺次设置并相互平行,其中所述第二高频阵列与所述第三高频阵列分别设置有所述合路器。

7. 根据权利要求6所述的多频窄波束天线阵列,其特征在于,所述第一高频阵列与所述第二高频阵列经由所述分路器分出的频率信号合并形成所述第二高频窄波束阵列;所述第四高频阵列与所述第三高频阵列经由所述分路器分出的频率信号合并形成所述第三高频窄波束阵列。

8. 根据权利要求7所述的多频窄波束天线阵列,其特征在于,所述第一高频窄波束阵列的中心频率波长为 λ_1 ,所述第二高频阵列与所述第三高频阵列之间的列间距为 $0.6\sim 1\lambda_1$;所述第二高频窄波束阵列的中心频率波长为 λ_2 ,所述第一高频阵列与所述第二高频阵列之间的列间距为 $0.6\sim 0.85\lambda_2$;所述第三高频窄波束阵列的中心频率波长为 λ_3 ,所述第三高频阵列与所述第四高频阵列之间的列间距为 $0.6\sim 0.85\lambda_3$ 。

9. 根据权利要求1所述的多频窄波束天线阵列,其特征在于,还包括反射板,四列所述高频阵列沿所述反射板的宽度方向顺次设置。

10. 一种天线,其特征在于,所述天线包括如权利要求1-9任一项所述的多频窄波束天线阵列。

一种多频窄波束天线阵列及天线

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及移动通信技术领域,尤其涉及一种多频窄波束天线阵列及天线。

背景技术

[0002] 随着移动通信网络的不断优化升级以及高铁建设的持续推进,高铁网络覆盖场景日益被各运营商更加关注,而最适合高铁网络覆盖的天线就是窄波束天线。常见的窄波束天线多为单一频段或纯高频频段或纯低频频段,既不符合多系统共建天面的建设思路,也在一定程度上浪费了高铁的站点资源。

[0003] 目前,多频窄波束天线阵列在使用四列阵列合成三列窄波束阵列时,通用技术方案是其中两列单独合成使用,另外两列合成后使用合路器分出两个频段使用;但该方案中使用合路器的两个频段的窄波束阵列由于合成时的两个阵列的列间距是固定唯一的,导致该两个频段的各项电气指标特别是波宽收敛性较差。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本发明的目的之一是提供一种多频窄波束天线阵列,用以解决现有的多频窄波束天线阵列通过四列阵列合成三列窄波束阵列时波宽收敛性差的问题。

[0006] 本发明的目的之二是提供一种使用上述多频窄波束的天线。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为了解决上述技术问题之一,本发明提供一种多频窄波束天线阵列,包括四列高频阵列,任意两列所述高频阵列在辐射单元输入端分别设置有一个合路器,每一所述合路器从相应的所述高频阵列中分出两个不同频段的频率信号,两列所述高频阵列被所述合路器分出的频率信号存在三个不同的频段;其中,两列所述高频阵列被所述合路器合路产生的同频段频率信号合并形成第一高频窄波束阵列,合路产生的两个不同频段频率信号分别与未安装所述合路器的两列所述高频阵列一对一合并形成第二高频窄波束阵列和第三高频窄波束阵列。

[0009] 其中,还包括两列低频阵列,两列所述低频阵列的频率信号合并形成低频窄波束阵列。

[0010] 其中,两列所述低频阵列与两列所述高频阵列一一对应共线排布。

[0011] 其中,每一所述低频阵列中的低频辐射单元呈十字形,两列所述低频阵列分别设置在相邻两列所述高频阵列之间。

[0012] 其中,所述低频窄波束阵列中心频率波长为 λ_0 ,两列所述低频阵列之间的列间距为 $0.6\sim 1.1\lambda_0$ 。

[0013] 其中,四列所述高频阵列分别为第一高频阵列、第二高频阵列、第三高频阵列及第四高频阵列,所述第一高频阵列、所述第二高频阵列、所述第三高频阵列与所述第四高频阵

列顺次设置并相互平行,其中所述第二高频阵列与所述第三高频阵列分别设置有所述合路器。

[0014] 其中,所述第一高频阵列与所述第二高频阵列经由所述分路器分出的频率信号合并形成所述第二高频窄波束阵列;所述第四高频阵列与所述第三高频阵列经由所述分路器分出的频率信号合并形成所述第三高频窄波束阵列。

[0015] 其中,所述第一高频窄波束阵列的中心频率波长为 λ_1 ,所述第二高频阵列与所述第三高频阵列之间的列间距为 $0.6-1\lambda_1$;所述第二高频窄波束阵列的中心频率波长为 λ_2 ,所述第一高频阵列与所述第二高频阵列之间的列间距为 $0.6\sim 0.85\lambda_2$;所述第三高频窄波束阵列的中心频率波长为 λ_3 ,所述第三高频阵列与所述第四高频阵列之间的列间距为 $0.6\sim 0.85\lambda_3$ 。

[0016] 其中,还包括反射板,四列所述高频阵列沿所述反射板的宽度方向顺次设置。

[0017] 为解决上述技术问题之二,本发明提供一种天线,所述天线包括如上所述的多频窄波束天线阵列。

[0018] (三)有益效果

[0019] 本发明提供的多频窄波束天线阵列,其中两列高频阵列通过合路器先合路然后再与另外两列高频阵列合并,从而形成第一高频窄波束阵列、第二高频窄波束阵列与第三高频窄波束阵列三个高频窄波束阵列,通过灵活调配四个高频阵列相邻两列之间的列间距可以使第一高频窄波束阵列、第二高频窄波束阵列与第三高频窄波束阵列达到优越的波宽收敛性及优良的电气性能。

附图说明

[0020] 图1为本发明实施例多频窄波束天线阵列的俯视图;

[0021] 图2为图1中所示的多频窄波束天线阵列的侧视图;

[0022] 图3为传统多频窄波束天线阵列在某一频段的水平面波宽的仿真图;

[0023] 图4为本发明实施例多频窄波束天线阵列在同一频段的水平面波宽的仿真图;

[0024] 图5为本发明另一实施例多频窄波束天线阵列的俯视图;

[0025] 图6为图5中所示的多频窄波束天线阵列的侧视图;

[0026] 图7为本发明再一实施例多频窄波束天线阵列的俯视图;

[0027] 图8为图7中所示的多频窄波束天线阵列的侧视图。

[0028] 图中:10、高频阵列;11、第一高频阵列;12、第二高频阵列;13、第三高频阵列;14、第四高频阵列;20、低频阵列;30、反射板。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0030] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本

发明中的具体含义。

[0031] 本发明实施例提供一种多频窄波束天线阵列,如图1和2所示,包括四列高频阵列10,在四列高频阵列10中有两列在辐射单元的输入端分别设置合路器,即这两列高频阵列10中的每一个高频辐射单元均设置有一个合路器,需要说明的是,设置合路器的两列可以为四列高频阵列10中央的两列,也可以是位于边缘的一列和其他三列中的任一系列,对此不做具体限制。每一列高频阵列10经由合路器可以分出两个不同频段的信号,具体地,其中一列高频阵列10中的高频辐射单元经由合路器分出两个频率信号H1、H2,另外一列高频阵列10中的高频辐射单元经由合路器分出两个频率信号H2、H3,两列高频阵列10经由合路器分出的频率信号之间存在一个同频段信号H2,即两个高频阵列10经由合路器分出三个不同频段的频率信号H1、H2和H3。将两个安装有合路器的高频阵列10中分出的同频段的频率信号H2合并以形成第一高频窄波束阵列;将未安装合路器的另外两个高频阵列10分别与合路器分出的其他两个频段的频率信号H1、H3合并即可形成第二高频窄波束阵列和第三高频窄波束阵列。需要说明的是,在未安装合路器的两个高频阵列10中,其中一个高频阵列10与频率信号H1的频段一致,两者合并产生第二高频窄波束阵列;另外一个高频阵列10与频率信号H3的频段一致,两者合并产生第三高频窄波束阵列。第一高频窄波束阵列、第二高频窄波束阵列与第三高频窄波束阵列三个高频窄波束阵列的中心频率不同。

[0032] 本发明实施例提供的多频窄波束天线阵列,其中两列高频阵列10采用先合路再合并的思想,通过灵活调配四个高频阵列10相邻两列之间的列间距可以使第一高频窄波束阵列、第二高频窄波束阵列与第三高频窄波束阵列达到优越的波宽收敛性及优良的电气性能。具体如图3所示为传统多频窄波束天线阵列的其中一个频段的水平面波宽的仿真图,图4为本发明实施例多频窄波束天线阵列与传统多频窄波束天线阵列位于相同频段的水平面波宽的仿真图,对比两副仿真图可见,本发明实施例的多频窄波束天线阵列使波束宽度更收敛至32度。

[0033] 除此之外,本发明实施例中的多频窄波束阵列还包括两列低频阵列20,两列低频阵列20的频率信号合并形成低频窄波束阵列,通过调整两列低频阵列20之间的列间距可以改善低频窄波束阵列的波宽收敛性并提高其电气性能。其中,低频窄波束阵列的中心频率低于第一高频窄波束阵列、第二高频窄波束阵列和第三高频窄波束阵列三个高频窄波束阵列。

[0034] 具体地,低频阵列20中的低频辐射单元可以为方形也可以为十字形。若低频阵列20中的低频辐射单元为十字形时,如图7和图8所示,低频阵列20安装在相邻两列高频阵列10之间;若低频阵列20中的低频辐射单元为方形,其与两列高频阵列10一对一地共线排布,共线排布指的是从垂直于反射板30的方向看,低频阵列20中各低频辐射单元中心的连线与高频阵列10中各高频辐射单元中心的连线位于重合。另外,需要说明的是,与低频阵列20共线布置的两个高频阵列10可以均位于四列高频阵列10的边缘处,如图1和图2所示;也可以仅有一个位于边缘处,如图5和图6所示。为了实现预设的增益值,两列低频阵列20之间的列间距为低频窄波束阵列频率信号波长的0.6~1.1倍。记低频窄波束阵列中心频率信号的波长为 λ_0 ,则两列低频阵列20之间的列间距为 $0.6\sim 1.1\lambda_0$ 。

[0035] 其中,四列高频阵列10相互平行并顺次设置,设置有合路器的两列高频阵列10位于中央,以实现水平波宽的收敛。四列高频阵列10分别为第一高频阵列11、第二高频阵列

12、第三高频阵列13及第四高频阵列14;其中,第一高频阵列11、第二高频阵列12、第三高频阵列13和第四高频阵列14沿图中所示的水平方向顺次设置,第二高频阵列12和第三高频阵列13分别安装有合路器。

[0036] 第二高频阵列12经由安装在其输入端的合路器分出频率信号H1、H2,第三高频阵列13经由安装在其输入端的合路器分出频率信号H2、H3,第一高频阵列11的频率信号频段与频率信号H1相同,两者合并形成第二高频窄波束阵列,第四高频阵列14的频率信号频段与频率信号H3相同,两者合并形成第三高频窄波束阵列。

[0037] 记第一高频窄波束阵列的中心频率波长为 λ_1 ,则第二高频阵列12与第三高频阵列13之间的列间距为 $0.6-1\lambda_1$;记第二高频窄波束阵列的中心频率波长为 λ_2 ,第一高频阵列11与第二高频阵列12之间的列间距为 $0.6\sim 0.85\lambda_2$;记第三高频窄波束阵列的中心频率波长为 λ_3 ,第三高频阵列13与第四高频阵列14之间的列间距为 $0.6\sim 0.85\lambda_3$ 。

[0038] 该多频窄波束天线阵列还包括反射板30,四列高频阵列10和两列低频阵列20分别固定安装在反射板30上。其中四列高频阵列10沿反射板30的宽度方向顺次设置。

[0039] 如图1和图2所示,低频阵列20呈方形,其中一列低频阵列20与第一高频阵列11共线排布,另外一列低频阵列20与第四高频阵列14共线排布。除此之外,其中一列低频阵列20也可以与第一高频阵列11共线排布,另外一列低频阵列20可以与第三高频阵列13共线排布,具体如图5和图6所示。如图7和图8所示,低频阵列20中的低频辐射单元为十字形,其中一列低频阵列20设置在第一高频阵列11与第二高频阵列12之间,另外一列低频阵列20设置在第三高频阵列13与第四高频阵列14之间。在同一列高频阵列10中包括十个高频辐射单元,在同一列低频阵列20包括五个低频辐射单元,记同一低频阵列20中相邻两个低频辐射单元和同一高频阵列10中相邻两个高频辐射单元之间的间距为行间距,则在该实施例中,低频阵列20的行间距是高频阵列10行间距的2倍。当然,低频阵列20的行间距也可以是高频阵列10行间距的其他整数倍。

[0040] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

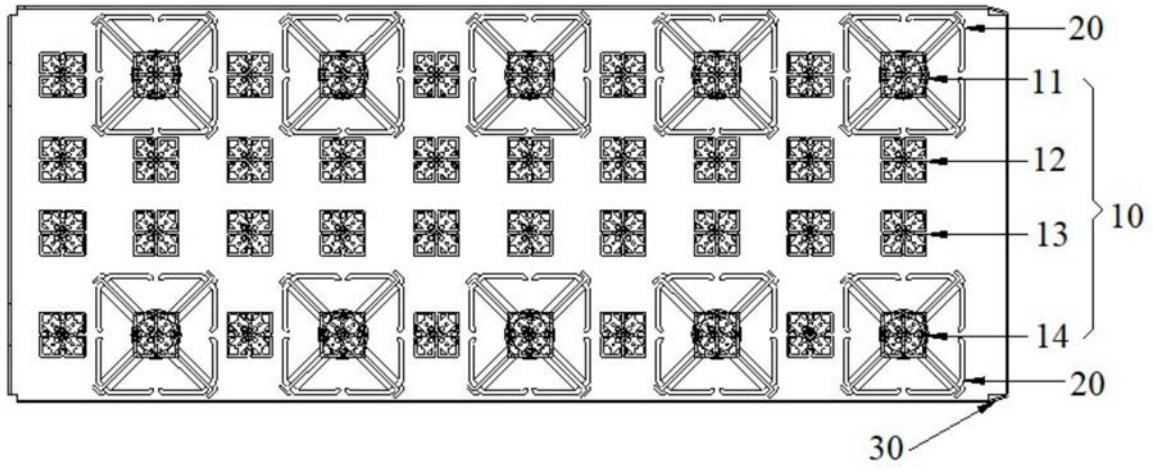


图1

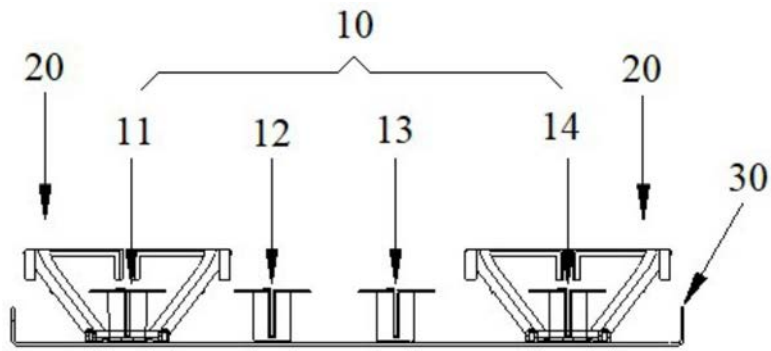


图2

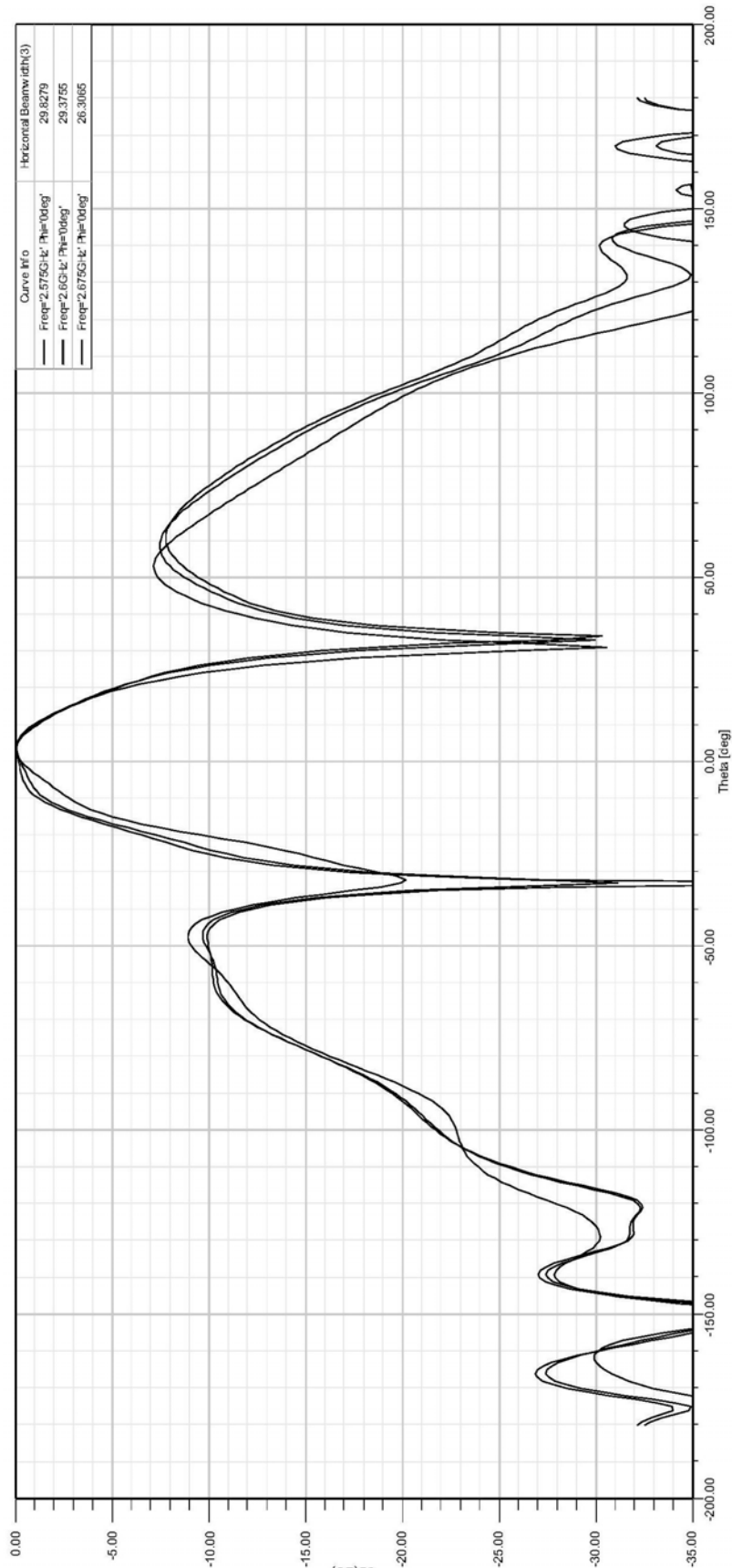


图3

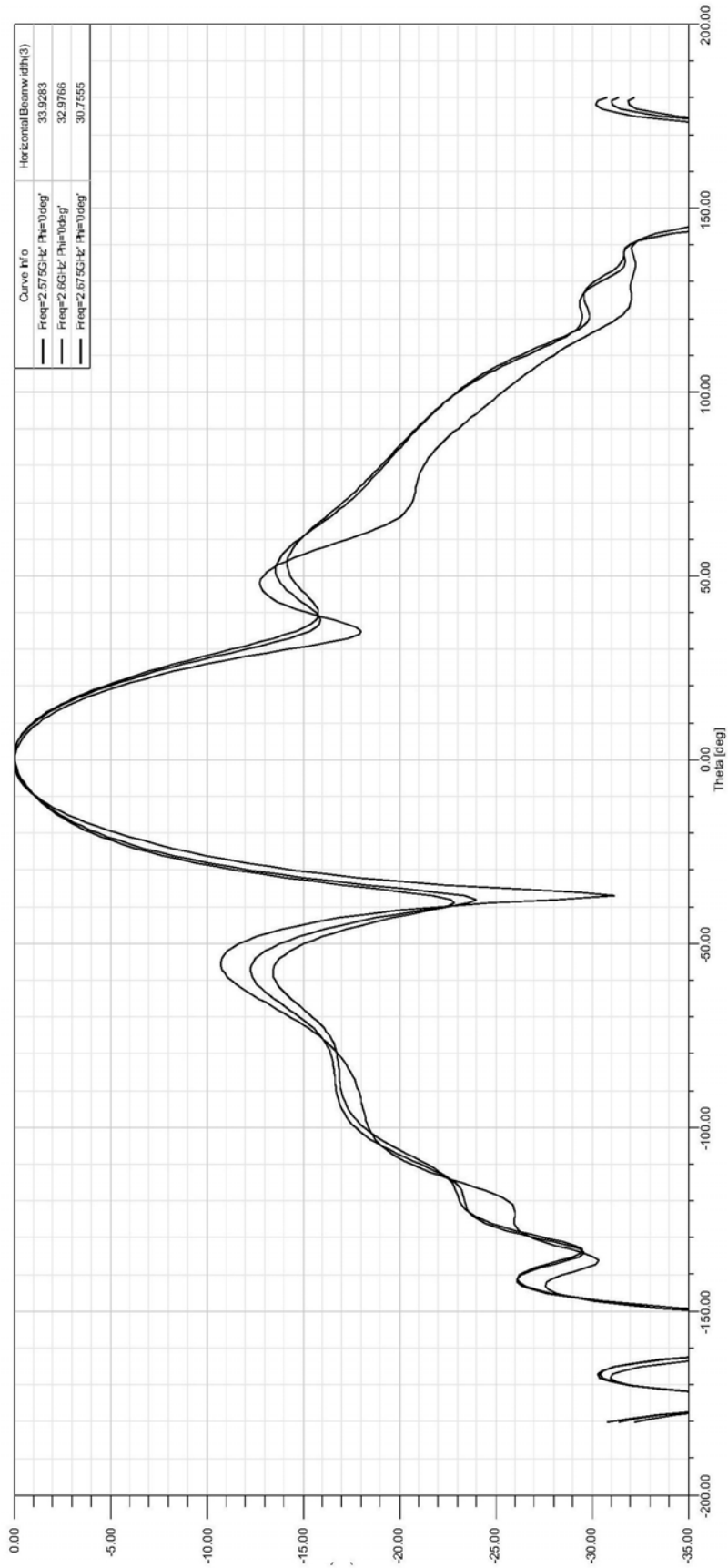


图4

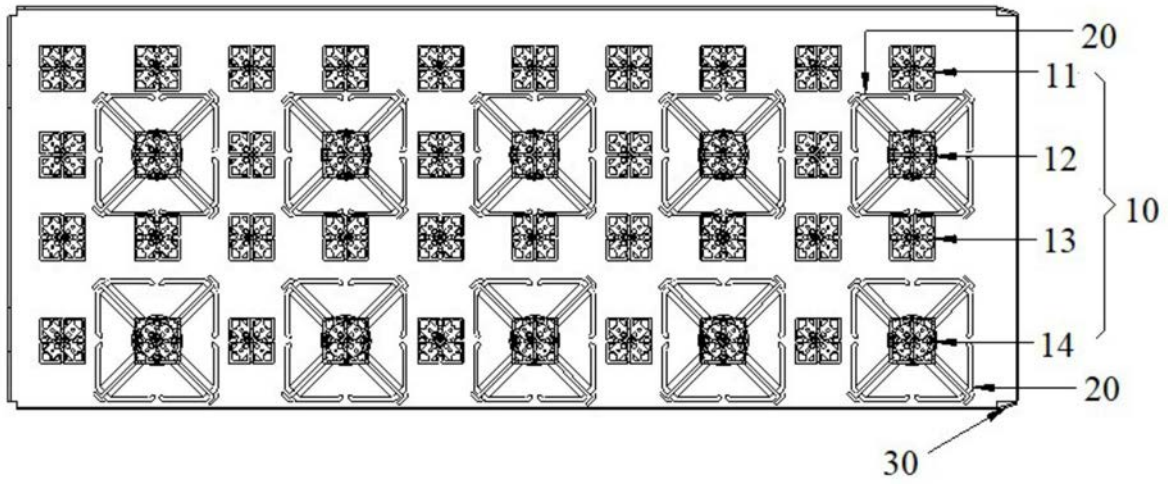


图5

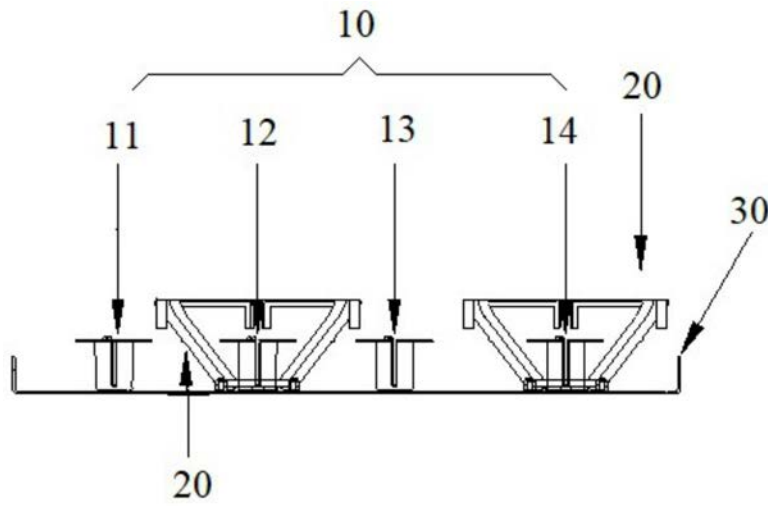


图6

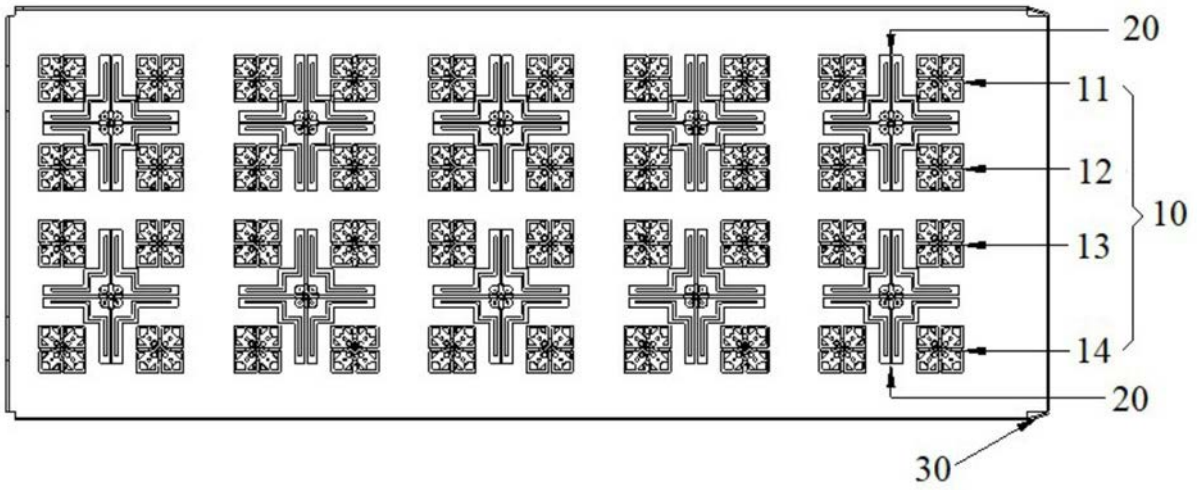


图7

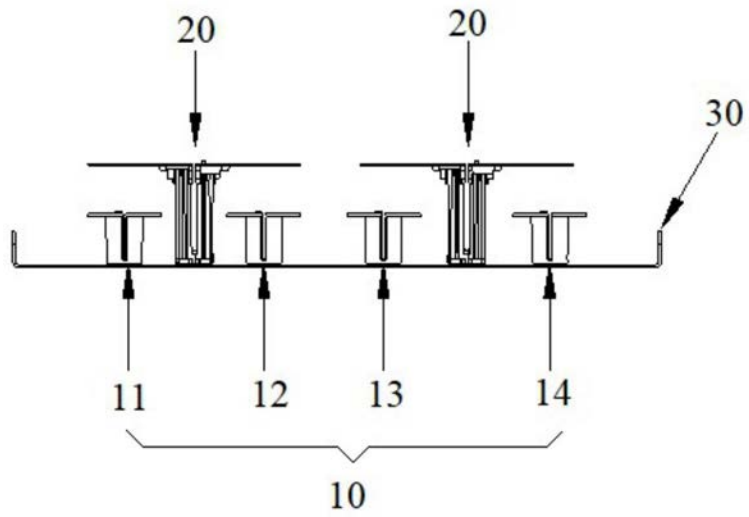


图8