



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103956564 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201410148900. 0

H01Q 5/01 (2006. 01)

(22) 申请日 2014. 04. 14

H01Q 19/10 (2006. 01)

(71) 申请人 江苏捷士通射频系统有限公司

地址 224202 江苏省盐城市东台市东进大道
8号

申请人 江苏捷士通科技股份有限公司
捷士通科技(南京)有限公司

(72) 发明人 王富全 张权 吴安 于方洲
万乐乐 王长江

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 李晓静

(51) Int. Cl.

H01Q 1/36 (2006. 01)

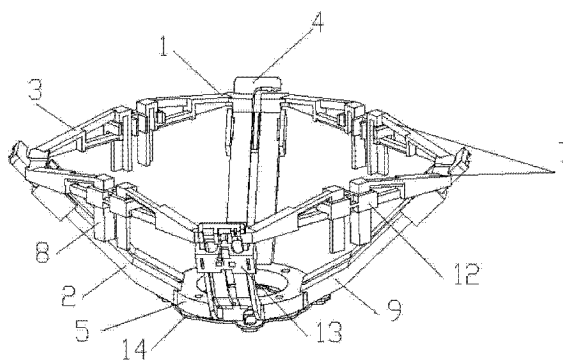
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种宽带双极化辐射单元及天线

(57) 摘要

本发明公开了一种宽带双极化辐射单元及天线,辐射单元包括两对辐射方向相互垂直的辐射体和安装于辐射体下方的底座,辐射体包括四个分别置于正方形四个角的偶极子,每个偶极子的两辐射臂相互垂直放置,辐射臂在水平方向从正方形的角端往正方形一边的中心方向延伸,在竖直方向上呈一定角度放大,在水平方向以及竖直方向上都设有局部镂空结构,形成两个或以上谐振频段,并在末端设有加载段;底座包括安装在金属反射板正表面的连接部以及四对从连接部往辐射体正面延伸的支撑部。本发明的辐射单元结构紧凑,尺寸小,成本较低,安装方便,带宽较大,辐射指标优异,结构牢固耐用,广泛适用于多频多系统共站天线,具有良好的辐射特性,具有广阔市场前景。



1. 一种宽带双极化辐射单元,其特征在于:包括两对辐射方向相互垂直的辐射体和安装于辐射体下方的底座,所述辐射体包括四个分别置于正方形四个角的偶极子,每个偶极子的两辐射臂相互垂直放置,辐射臂在水平方向从正方形的角端往正方形一边的中心方向延伸,辐射臂在竖直方向上呈一定角度放大,辐射臂在水平方向以及竖直方向上都设有局部镂空结构,形成两个或以上谐振频段,并在末端设有加载段;所述底座包括安装在金属反射板正表面的连接部以及四对从连接部往辐射体正面延伸的支撑部。

2. 根据权利要求1所述的宽带双极化辐射单元,其特征在于:所述辐射体的相邻辐射臂相互靠近形成正方形结构,辐射口径为 $0.38 \sim 0.45$ 个中心频率波长,高度为 $0.18 \sim 0.25$ 个中心频率波长。

3. 根据权利要求1所述的宽带双极化辐射单元,其特征在于:所述辐射臂的上下两表面在竖直方向上形成夹角,所述夹角的范围是 $0 \sim 30^\circ$ 。

4. 根据权利要求1所述的宽带双极化辐射单元,其特征在于:每一对支撑部包括第一臂和第二臂,所述第一臂设有用于与馈电电缆内芯焊接的L形馈电结构,L形馈电结构向第二臂延伸,第二臂与馈电电缆外导体焊接,形成巴伦电路。

5. 根据权利要求4所述的宽带双极化辐射单元,其特征在于:所述支撑部由弧形或多线段自金属反射板底面向辐射体延伸组成,四对支撑部形成的口径呈放大趋势,支撑部背部设有供电电缆走线的槽,且每对支撑部的第一臂和第二臂等间距相隔,第一臂和第二臂通过第一连接装置连接。

6. 根据权利要求5所述的宽带双极化辐射单元,其特征在于:所述第一连接装置为绝缘材质制成的固定卡件,固定卡件设有两个定位凹槽,所述支撑部的第一臂和第二臂分别位于定位凹槽内。

7. 根据权利要求1所述的宽带双极化辐射单元,其特征在于:相邻偶极子的辐射臂通过第二连接装置连接,所述第二连接装置为绝缘材质制成的介质卡件,介质卡件设有两个通孔,相邻偶极子的辐射臂的加载段位于通孔内。

8. 根据权利要求6所述的宽带双极化辐射单元,其特征在于:所述辐射体为一体化压铸成型,底座与金属反射板之间安装有绝缘材料制成的底座垫片,底座垫片上预留有便于电缆走线通过的孔。

9. 一种天线,其特征在于:包括金属反射板和至少一个如权利要求1~8任一项所述的宽带双极化辐射单元,宽带双极化辐射单元以规则的排列方式安装于金属反射板上。

10. 一种多频多系统共站天线,其特征在于:包括金属反射板以及金属反射板上除了设置至少一个如权利要求1~8任一项中所述的宽带双极化辐射单元,还需设置至少两个异频段的辐射单元。

一种宽带双极化辐射单元及天线

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信领域,具体涉及一种宽带双极化辐射单元及天线,尤其是多频多系统共站天线。

背景技术

[0002] 在蜂窝移动通信系统中,天线是通信设备电路信号与空间辐射电磁波的转换器,是空间无线通信的桥头堡,因此基站天线是移动通信系统的重要组成部分,其特性直接影响整个无线网络的整体性能。当前几乎不同的电信运营商需要不同类型的天线来满足其网络建设要求;其次各运营商建网时站点选择难度逐渐加大。这些都对基站天线的发展提出了新的挑战,如何提高基站天线的通用性且更好地应对站点选择难度逐渐加大等问题,是移动通信基站市场的后续发展趋势。

[0003] 无线通信系统新频段的增加,驱动了多频天线的需求。多频天线可以分为二频、三频、四频和五频等。通过使用多频天线,不仅能满足天线运营商扩展新应用、满足兼容未来新技术的要求,而且结合宽带化,还能满足不同天线运营商多系统共站、多系统共天线的需求。

[0004] 美国专利号 US6,819,200B2 的一种双极化偶极子 7 天线,偶极子 7 的两臂为独立分支设置,采用分布式的设计辐射体带宽较窄,前后比以及交叉极化鉴别率不理想是该设计的通病,且装配复杂,一致性差。

[0005] 中国专利号为 201010292965.4 的一种宽带高性能双极化辐射体及天线,采取了加载线内折弯和向下折弯的组合设计方式,减少对高频振子的影响。但这只是辐射臂末端的电流走向发生改变,该阵子辐射臂形式还是以 45° 向外延伸的方式设计,辐射臂上的电流走向没有发生本质性的改变。同时,国内主流的双频天线以及多频天线主要工作频段为 820 ~ 960MHz&1710 ~ 2170MHz,随着 LTE 的发展,2600MHz 频段的引入使得兼顾 820 ~ 960MHz&1710 ~ 2170MHz&2500 ~ 2690MHz 甚至 698 ~ 960MHz&1710 ~ 2690MHz 的双频和多频天线成为未来天线发展方向。这意味高频段的辐射体间距将会比目前主流的方式要小,低频辐射体对高频辐射体的影响要更大。

[0006] 业内采用这种组合式的辐射体普遍存在带宽较窄这个问题,一般情况下通过增加辐射体辐射臂的直径来增加辐射带宽,辐射体的尺寸重量都要增加一个量级。

发明内容

[0007] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提出一种宽带双极化辐射单元,适用于多频共站超宽带天线,辐射体一体化压铸制成,尺寸小,成本较低,安装方便;本发明还提出一种基于上述辐射单元的天线和多频多系统共站天线,这些基于辐射体形成的天线具有良好的辐射特性。

[0008] 技术方案:为解决上述技术问题,本发明提供一种宽带双极化辐射单元,包括两对辐射方向相互垂直的辐射体和安装于辐射体下方的底座,所述辐射体包括四个分别置于正

方形四个角的偶极子,每个偶极子的两辐射臂相互垂直放置,辐射臂在水平方向从正方形的角端往正方形一边的中心方向延伸,辐射臂在竖直方向上呈一定角度放大,辐射臂在水平方向以及竖直方向上都设有局部镂空结构,形成两个或以上谐振频段,并在末端设有加载段;所述底座包括安装在金属反射板正表面的连接部以及四对从连接部往辐射体正面延伸的支撑部。

[0009] 本发明中的四个偶极子电流走向分别为: \angle 、 \lrcorner 、 \lrcorner 、 \angle ;其中电流走向为 \lrcorner 和 \lrcorner 的偶极子辐射叠合合成正 45° 极化方向图,电流走向为 \angle 和 \angle 的偶极子辐射叠合合成负 45° 极化方向图,这种电流走向方式有效提升了能量的集中度,提升辐射效率。同时有效减少辐射单元的尺寸,降低制造成本。

[0010] 进一步的,辐射体的正面成正方形设计,各个辐射臂从正方形角端往正方形的中心方向延伸,在垂直方向上呈一定角度放大,呈多边形设计,形成了整个辐射臂不处于同一个水平面,辐射臂在水平方向以及垂直方向上都设置局部镂空,形成多个谐振频带,有效提升辐射单元的带宽。所述辐射臂的上下两表面在竖直方向上形成夹角,所述夹角的范围是 $0 \sim 30^\circ$,例如可以是 5° 、 10° 、 15° 、 20° 等角度;辐射臂末端的加载段同时为向下折弯,有利于多频天线的设计。

[0011] 每一对支撑部包括第一臂和第二臂,所述第一臂设有用于与馈电电缆内芯焊接的L形馈电结构,L形馈电结构向第二臂延伸,第二臂与馈电电缆外导体焊接,形成巴伦电路。通过集成L形馈电结构的方式能有效减少装配工时且性能参数一致性高。

[0012] 所述辐射体的相邻辐射臂相互靠近形成正方形结构,辐射单元的辐射口径为 $0.38 \sim 0.45$ 个中心频率波长,高度为 $0.18 \sim 0.25$ 个中心频率波长,即辐射体与金属反射板之间的距离为 $0.18 \sim 0.25$ 个中心频率波长。

[0013] 所述支撑部由弧形或多线段自金属反射板底面向辐射体延伸组成,四对支撑部形成的口径呈放大趋势,支撑部背部设有供电电缆走线的槽,且每对支撑部的第一臂和第二臂等间距相隔,第一臂和第二臂通过第一连接装置连接。

[0014] 所述第一连接装置为绝缘材质制成的固定卡件,固定卡件设有两个定位凹槽,所述支撑部的第一臂和第二臂分别位于定位凹槽内。

[0015] 相邻偶极子的辐射臂通过第二连接装置连接,所述第二连接装置为绝缘材质制成的介质卡件,介质卡件设有两个通孔,相邻偶极子的辐射臂的加载段位于通孔内。通过增加介质卡件使所有辐射体形成一个整体,以提升辐射单元的机械抗震性。

[0016] 所述辐射体为一体化压铸成型,为了有效的减少辐射体与金属反射板之间的接触面积,底座与金属反射板之间安装有绝缘材料制成的底座垫片,底座垫片上预留有便于电缆走线通过的孔。

[0017] 本发明还公开一种天线,包括金属反射板和至少一个上述宽带双极化辐射单元,宽带双极化辐射单元以规则的排列方式安装于金属反射板上。

[0018] 本发明还公开一种多频多系统共站天线,包括金属反射板以及金属反射板上除了设置至少一个上述的宽带双极化辐射单元,还需设置至少两个异频段的辐射单元。

[0019] 有益效果:本发明的一种宽带高效双极化辐射体及天线,与现有技术相比,具有以下优点:

[0020] (1) 本发明中的辐射体为通过辐射臂成 90° 角设置的方式形成小口径辐射体,减

少在双频或者多频天线中该辐射体对其余频段的影响,应用范围广。

[0021] (2) 本发明中的辐射臂采用在垂直方向上渐变式放大,同时辐射臂在水平以及垂直方向都采用了局部镂空的方式,形成多个谐振带,有效提升了辐射体的带宽特性。

[0022] (3) 本发明中的辐射臂在水平方向上的尺寸小于垂直方向上的尺寸,且辐射臂进行了减重处理,一方面提升辐射体的结构可靠性,另外方面降低辐射体的成本。

[0023] (4) 本发明中通过集成 L 形馈电结构,辐射体直接通过焊接馈电电缆即可,有效减少相关部件的数量以及装配工序,提升了产品的可制造性。

[0024] (5) 本发明中的介质卡件采用绝缘材料制成,如:POM、PP 等易成型材料,在结构上,可提升双极化辐射体的可靠性,在电气指标上,在末端增加了介质,改变了双极化辐射体的电长度,进而提升隔离度等指标。

[0025] (6) 本发明中的底座垫片由绝缘材料(如 POM、PP 等易成型材料)制成,有效减少辐射体与金属底板的接触面积,有效提升互调指标和电性能指标的一致性。

[0026] 综上所述,本发明中的宽带双极化辐射单元结构紧凑,带宽较大,辐射指标优异,结构牢固耐用,并且本发明中所述辐射体应用范围广,通用性强,生产一致性较好;基于辐射体形成的天线具有良好的辐射特性;具有广阔的市场前景。

附图说明

[0027] 图 1 为本发明中辐射单元的结构示意图;

[0028] 图 2 为本发明中辐射单元的分解示意图;

[0029] 图 3 为本发明的辐射体的正面示意图;

[0030] 图 4 为图 1 中辐射臂局部的示意图;

[0031] 图 5 为图 1 中介质卡件的示意图;

[0032] 图 6 为图 1 中底座垫片的示意图;

[0033] 图 7 为本发明中的辐射体与同轴电缆焊接示意图;

[0034] 图 8 为本发明中天线的示意图;

[0035] 图 9 为本发明中双频天线与现有技术实施例的双频天线对比示意图;

[0036] 图 10 为本发明中多频多系统共站天线示意图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0038] 如图 1 至图 7 所示,本发明的一种宽带双极化辐射单元,包括两对辐射方向相互垂直的辐射体 1 和安装于辐射体下方的底座 5,辐射体包括四个置于正方形四个角的偶极子 7,偶极子的两辐射臂 3 呈相互垂直放置;辐射臂从正方形的角端往正方形一边的中心方向延伸,在垂直方向(即竖直方向)上呈一定角度放大,并在末端设有加载段 8;底座 5 包括安装在金属反射板正表面的连接部 16 以及四对从连接部往辐射体正面延伸的支撑部 9,每一对支撑部 9 中的第一臂设有 L 形馈电结构 4,用于馈电电缆内芯 10 焊接,馈电电缆外导体 11 与支撑部 9 第二臂焊接,形成巴伦电路 2。

[0039] 本实施例中,置于正方形四个角的偶极子 7 的电流走向分别为: $\begin{matrix} \text{└} \\ \text{┘} \end{matrix}$ 、 $\begin{matrix} \text{┌} \\ \text{┐} \end{matrix}$;其中电流走向为 $\begin{matrix} \text{┌} \\ \text{┐} \end{matrix}$ 和 $\begin{matrix} \text{└} \\ \text{┘} \end{matrix}$ 的偶极子 7 辐射叠合成正 45° 极化方向图,电流走向为 $\begin{matrix} \text{└} \\ \text{┘} \end{matrix}$ 和 $\begin{matrix} \text{┌} \\ \text{┐} \end{matrix}$ 的偶

极子 7 辐射叠合合成负 45° 极化方向图。这种电流走向方式有效提升了能量的集中度,提升辐射效率,同时有效减少辐射体 1 的尺寸,降低制造成本。辐射臂 3 底部保持水平设置,辐射臂 3 向上按照 10° 角度放大,形成了整个辐射臂 3 不处于同一个水平面的结构。此外,还可以进行如下设计:辐射臂 3 的上下两表面分别相对于水平面在垂直方向张开 5° 进行放大。同时,辐射臂 3 在水平方向以及垂直方向上都设置局部镂空,产生第一谐振体 17 和第二谐振体 18。辐射臂 3 末端设有向下弯的加载段 8,同时连接第一谐振体 17 和第二谐振体 18 形成“7”字形设计。加载段 8 同时为向下折弯,有利于多频天线的设计。本发明可以形成两个或以上谐振频带,有效提升辐射单元带宽,辐射单元高度为 $0.18 \sim 0.25$ 个中心频率波长,辐射口径为 $0.38 \sim 0.45$ 个中心频率波长。

[0040] 本实施例中,支撑部 9 自金属反射板 6 底面向辐射体 1 延伸,四对支撑部 9 围拢形成的口径呈现放大趋势。每对支撑部 9 由两个支撑臂组成,分别称之为第一臂和第二臂,第一臂截面为 L 形,馈电电缆藏在第一臂内,且第一臂和第二臂两臂等间距相隔,两臂间设有绝缘材质制成的固定卡件 13。第一臂末端设有的 L 形馈电结构 4 向第二臂延展,设有馈电结构的一臂与馈电电缆外导体 11 焊接,另外一臂上的 L 形馈电结构与馈电电缆内芯 10 焊接,形成巴伦电路 2。辐射单元由辐射体 1 一体化压铸成型,辐射单元与金属反射板 6 之间安装有绝缘材料制成的底座垫片 14,底座垫片 14 上预留有便于电缆走线通过的孔。相邻偶极子 7 的辐射臂 3 通过第二连接装置连接,第二连接装置为绝缘材质制成的介质卡件 12,介质卡件 12 设有两个通孔,相邻偶极子 7 的辐射臂 3 的加载段 8 位于通孔内。

[0041] 如图 8 所示,本发明还公开了一种天线,包括金属反射板 6 和至少一个上述宽带双极化辐射单元,宽带双极化辐射单元以规则的排列方式安装于金属反射板 6 上,例如等间距的一字排列或“田”字形排列。图 9 为本发明中双频天线示意图以及与现有技术实施例的双频天线对比示意图;本发明的天线与现有的天线相比,尺寸要小,结构更紧凑,辐射性能也更好。

[0042] 如图 10 所示,本发明还公开一种多频多系统共站天线,包括金属反射板 6 以及反射板 6 上除了设置至少一个上述宽带双极化辐射单元,还需设置至少两个异频段的辐射单元 20。例如,图 10 中左图为一个低频段多个高频段的辐射单元结构,一个或者多个高频阵列部分嵌套于低频阵列以及一个或者多个高频阵列放置于低频阵列旁边;图 10 中右图为两个低频段多个高频段的辐射单元结构,两个低频阵列 side by side 设置,多个高频阵列嵌套于低频阵列,实现多频多系统共站。

[0043] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

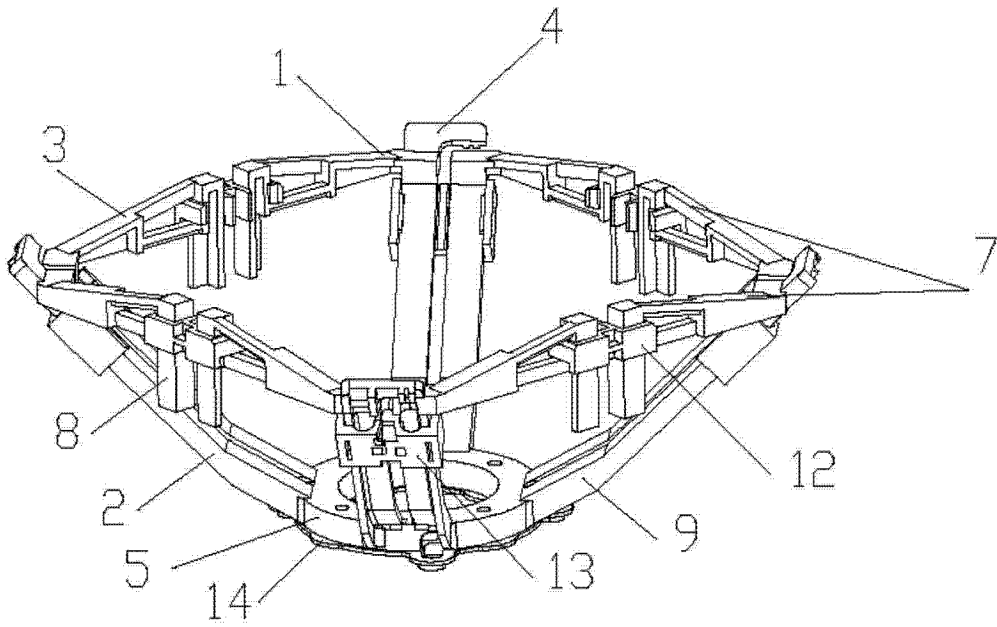


图 1

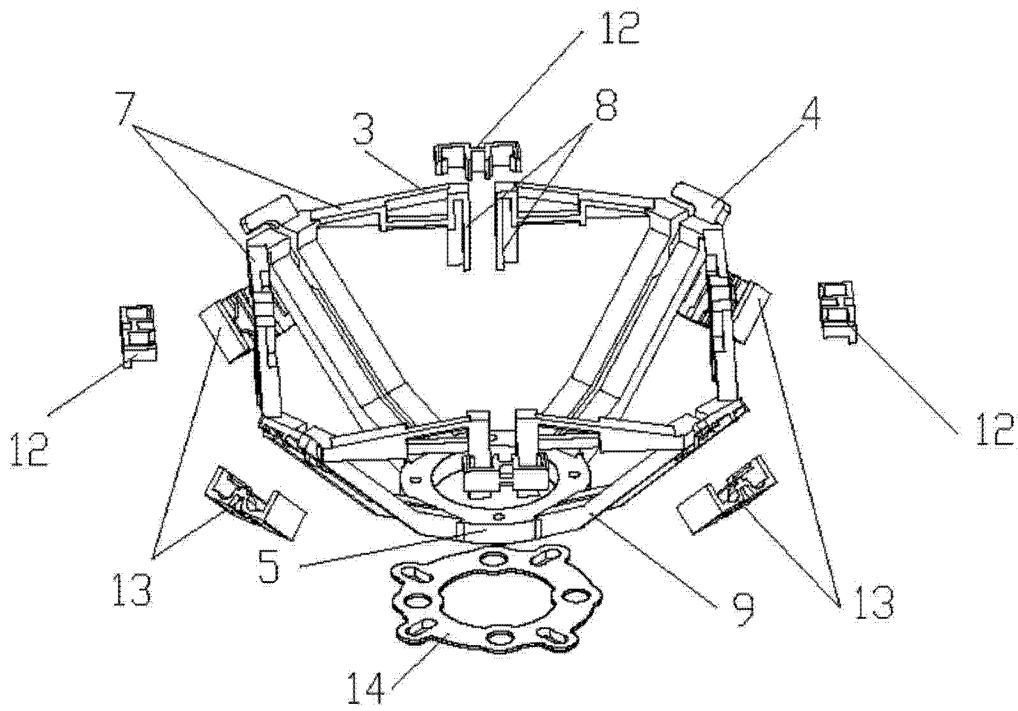


图 2

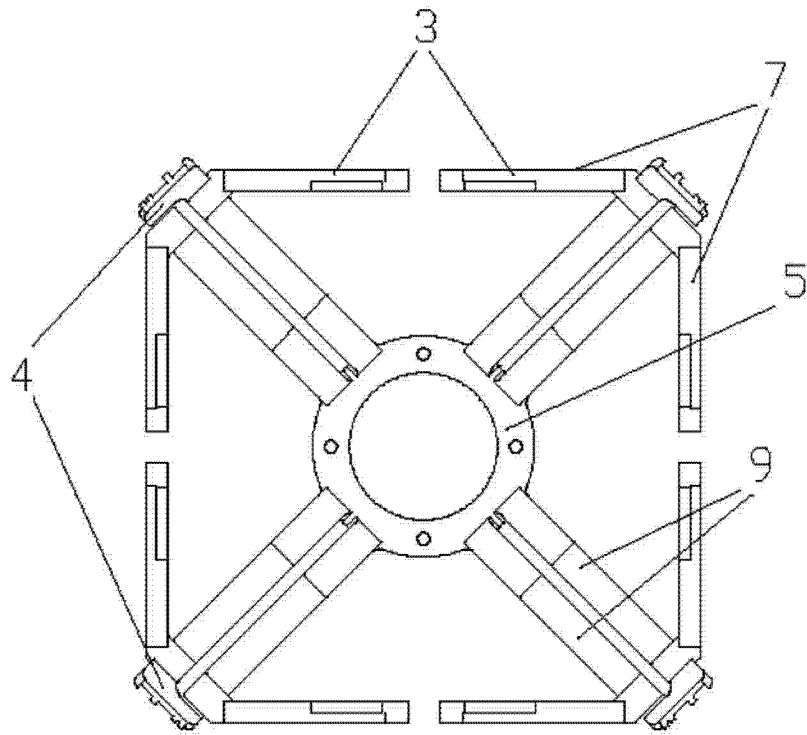


图 3

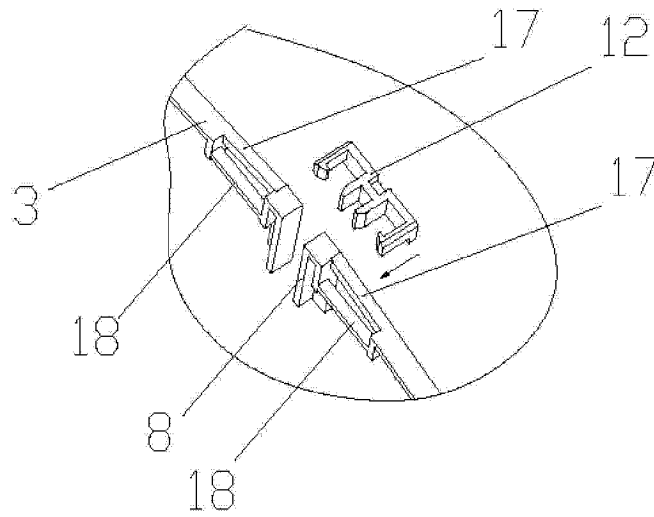


图 4

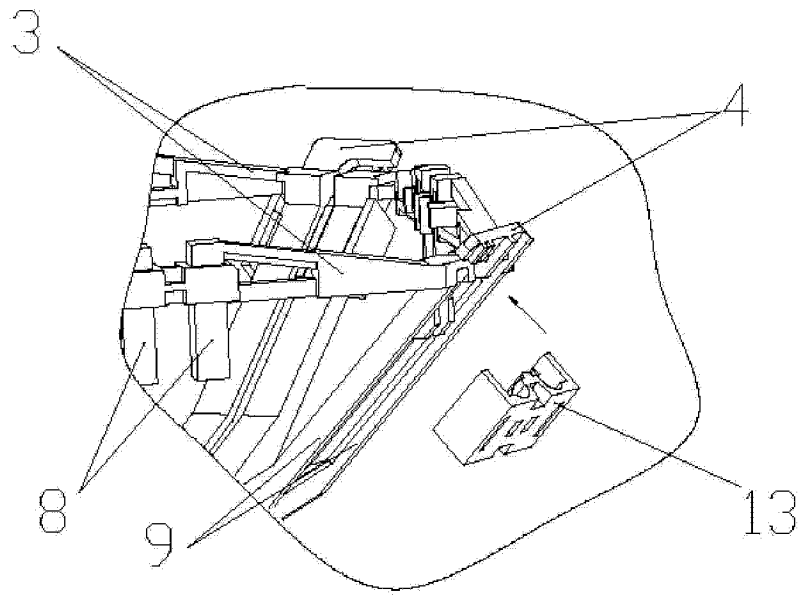


图 5

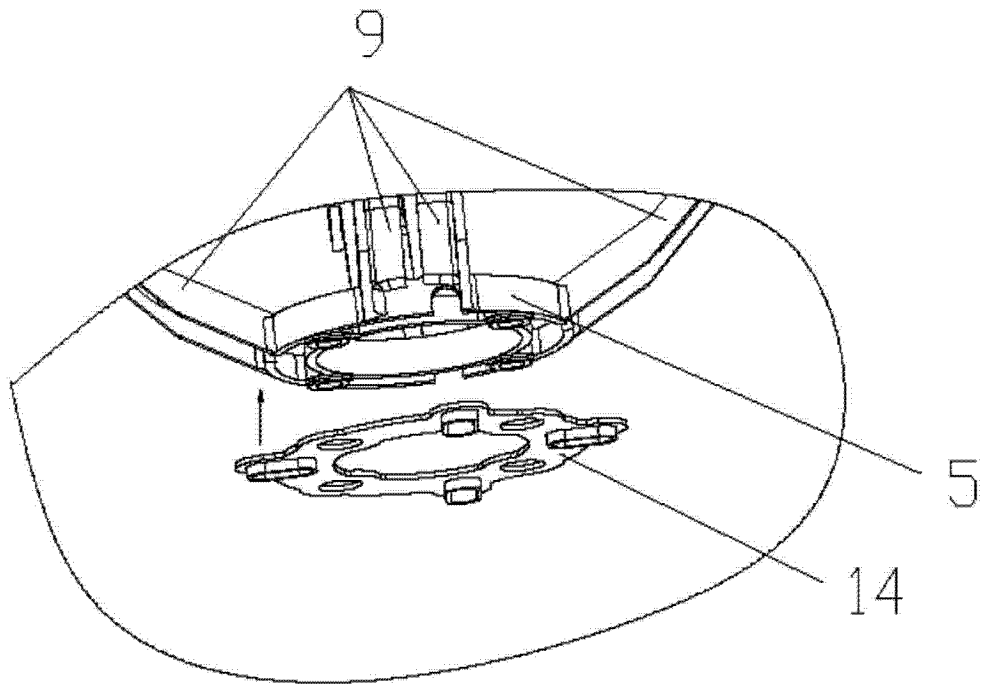


图 6

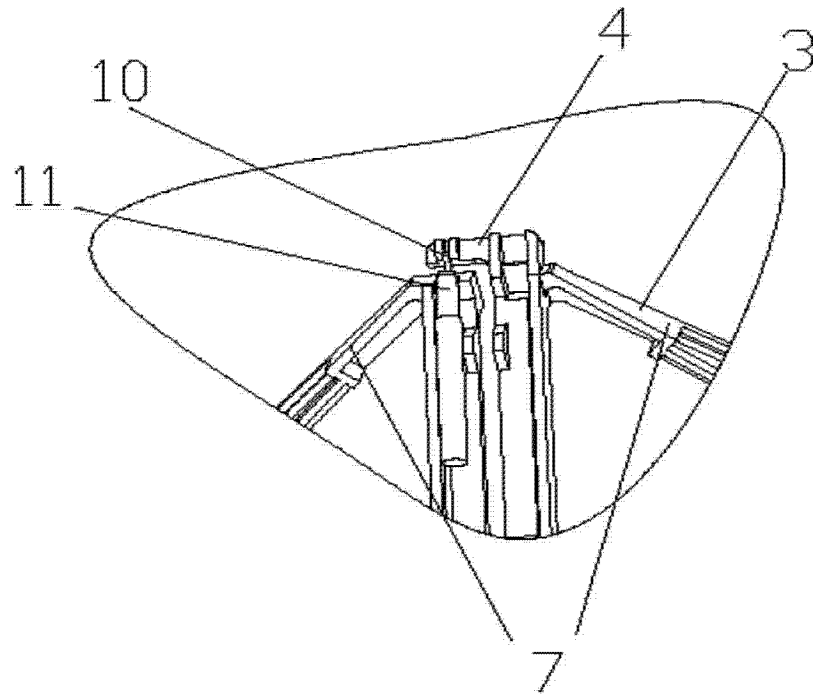


图 7

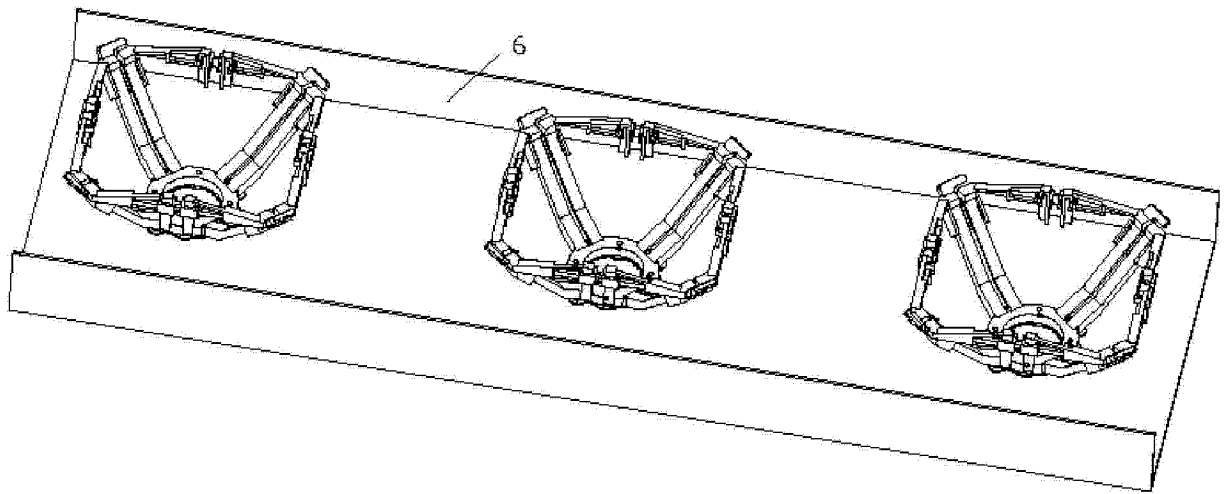


图 8

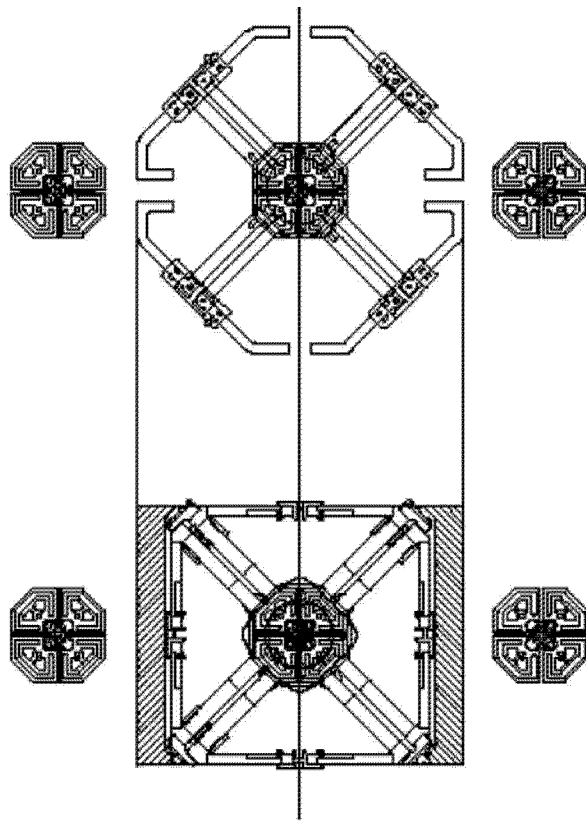


图 9

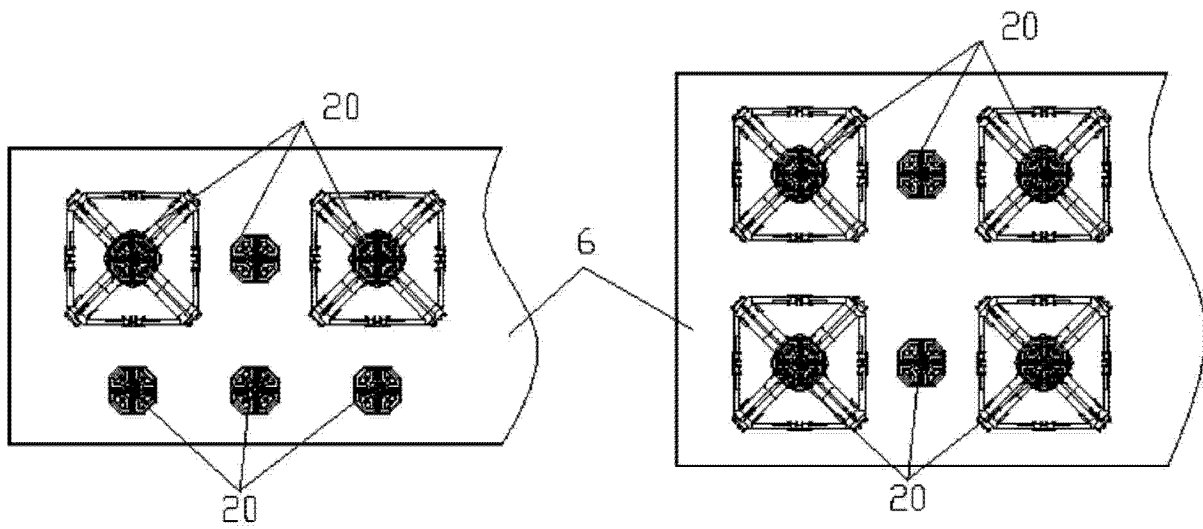


图 10