



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109244676 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201710560663.2

(22)申请日 2017.07.11

(71)申请人 罗森伯格技术(昆山)有限公司
地址 215300 江苏省苏州市江苏省昆山市
淀山湖镇沈安路6号

(72)发明人 J·萨伊德 S·希姆斯

(74)专利代理机构 苏州集律知识产权代理事务
所(普通合伙) 32269

代理人 安纪平

(51) Int. Cl.

H01Q 5/47(2015.01)

H01Q 19/19(2006.01)

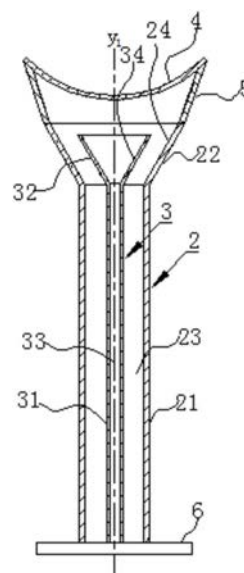
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种双频馈源组件及双频微波天线

(57)摘要

本发明揭示了一种双频馈源组件及双频微波天线,其中,双频馈源组件主要包括两个同轴设置的波导管,两个波导管分别提供两个不同频段的微波能量给馈电的辐射部分,以使天线可同时工作于不同的频段。两个同轴波导管、反射面及其他结构的结合,可形成不同的微波天线,如前馈式双频微波天线、后馈式卡塞格伦双频微波天线等。本发明通过两个波导来馈送微波能量,使得天线可同时工作于两个频段,从而大大扩大了微波天线的应用范围。



1. 一种双频馈源组件,其特征在于,包括第一波导管、第二波导管和副反射面,所述第二波导管位于第一波导管内且与第一波导管同轴设置,所述副反射面位于第一波导管终端开口的外侧且与第一波导管相连,所述第一波导管和第二波导管共用所述副反射面。

2. 根据权利要求1所述的双频馈源组件,其特征在于,所述第一和第二波导管的终端均采用锥形喇叭口。

3. 根据权利要求1所述的双频馈源组件,其特征在于,所述副反射面为以第一和第二波导管的轴线为中心轴,沿所述中心轴的圆周方向旋转一周形成的曲面。

4. 一种双频馈源组件,其特征在于,包括第一波导管,所述第一波导管内设置一与所述第一波导管同轴的第二波导管,所述第一和第二波导管的终端均采用锥形天线作为馈送结构。

5. 根据权利要求4所述的双频馈源组件,其特征在于,所述第一和第二波导管的终端均采用锥形喇叭口。

6. 根据权利要求4所述的双频馈源组件,其特征在于,所述第一和第二波导管分别连通一传输管道,所述传输管道用于接收或发射微波能量。

7. 一种双频馈源组件,其特征在于,包括第一波导管、第二波导管和介质块,所述第二波导管位于第一波导管内且与第一波导管同轴设置,所述介质块的底部插入到所述第一波导管内和/或第二波导管内,且所述介质块的上端面形成副反射面,所述第一波导管和第二波导管共用所述副反射面。

8. 根据权利要求7所述的双频馈源组件,其特征在于,所述第一和第二波导管的终端均具有圆筒状开口。

9. 一种双频微波天线,其特征在于,包括双频馈源组件和反射面,所述双频馈源组件为权利要求1~8中任意一项所述的双频馈源组件。

一种双频馈源组件及双频微波天线

技术领域

[0001] 本发明涉及一种微波天线,尤其是涉及一种工作于两个频带的双频馈源组件及双频微波天线。

背景技术

[0002] 在微波点对点或者点对多点的通信网络中,微波天线是负责接收和发射电磁波信号的装置。应用在5GHz到80GHz频带内的微波天线通常包括四个组件:馈源、俗称反射面器的反射面、俗称天线罩的天线外罩以及辅助的安装件等。安装件起将天线安装固定在抱杆或铁塔上的作用;天线罩则起保护天线免受雨、雪、冰冻等自然环境影响的作用,同时要求天线罩对天线电性能的影响尽可能地小。反射面和馈源则主要决定天线的电性能,作接收天线时,从独立源传播过来的电磁波经反射面反射汇聚,再由馈源接收经波导等封闭传输线至接收机;作发射天线时,由信号源发出的电磁波信号经波导等封闭传输线至馈源,再由馈源辐射并按照一定幅度和相位分布要求照亮反射面,最后经反射面反射至自由空间辐射。随着微波通信的发展,市场对微波天线的需求量越来越大,同时对天线的性能要求也越来越高。不仅要求微波天线满足严格的电性能指标以及尺寸、重量、风荷等机械性能指标,同时也要求在制造、运输、安装等环节的成本低。

[0003] 目前已经发展出了多种实现超高性能微波天线的技术方案,如专利号为CN201758183U的专利文献中公开的一种微波天线的馈源及微波天线,包括馈电喇叭、支撑架和副反射面,该支撑架将所述的馈电喇叭和副反射面固定在同一中轴线上,支撑架包括连接该馈电喇叭的第一连接部和连接该副反射面的第二连接部,第一连接部和第二连接部由至少一根支撑柱固定连接。采用本馈源的天线辐射方向图满足ETSI Class3标准的包络要求,其结构和加工工艺能很好的保证性能的一致性,且成本非常低,便于大批量生产。

[0004] 专利号为CN101976766B的专利文献中公开的一种超高性能微波天线及其馈源组件,其馈源组件呈旋转对称结构,包括副反射面、介质块、波导管及底座,波导管一端插置于底座中,另一端供介质块一端插置,介质块第二端依照该端的端面形状覆盖设置所述副反射面,所述介质块:其插置于波导管部分具有至少一级圆柱体;其外露于波导管外的侧面部分设有多个具有不同直径的圆柱面;其第二端的端面上设有置中且朝向其第一端凹陷的斜锥面,沿斜锥面外围形成有圆环平面,该斜锥面上设置有至少一级微扰结构。该方案中的微波天线及其馈源组件电气性能表现良好,物理结构简单紧凑,造价相对低廉。

[0005] 但是,上述天线结构均只适用于在单频段条件下工作,不适用于在双频带模式下工作,所以一定程度上限制了其使用范围。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种双频馈源组件及双频微波天线,以使天线可工作于不同频带。

[0007] 为实现上述目的,本发明提出如下技术方案:一种双频馈源组件,包括第一波导

管、第二波导管和副反射面,所述第二波导管位于第一波导管内且与第一波导管同轴设置,所述副反射面位于第一波导管终端开口的外侧且与第一波导管相连,所述第一波导管和第二波导管共用所述副反射面。

[0008] 优选地,所述第一和第二波导管的终端均采用锥形喇叭口。

[0009] 优选地,所述副反射面为以第一和第二波导管的轴线为中心轴,沿所述中心轴的圆周方向旋转一周形成的曲面。

[0010] 优选地,所述副反射面与第一波导管之间通过支撑结构连接。

[0011] 本发明还提出另一技术方案:一种双频馈源组件,包括第一波导管,所述第一波导管内设置一与所述第一波导管同轴的第二波导管,所述第一和第二波导管的终端均采用锥形天线作为馈送结构。

[0012] 优选地,所述第一和第二波导管的终端均采用锥形喇叭口。

[0013] 优选地,所述第一和第二波导管分别连通一传输管道,所述传输管道用于接收或发射微波能量微波能量。

[0014] 优选地,所述传输管道呈弯曲状,近似呈J形。

[0015] 优选地,所述传输管道采用矩形波导。

[0016] 本发明还提出另一技术方案:一种双频馈源组件,包括第一波导管、第二波导管和介质块,所述第二波导管位于第一波导管内且与第一波导管同轴设置,所述介质块的底部插入到所述第一波导管内和/或第二波导管内,且所述介质块的上端面形成副反射面,所述第一波导管和第二波导管共用所述副反射面。

[0017] 优选地,所述副反射面的形状与所述介质块上端面的形状相同。

[0018] 优选地,所述第一和第二波导管的终端均具有圆筒状开口。

[0019] 本发明还提出另一技术方案:一种双频微波天线,包括双频馈源组件和反射面,所述双频馈源组件采用上述任意一种双频馈源组件。

[0020] 本发明的有益效果是:本发明通过设置两个同轴的波导,形成了多种微波天线结构,包括前馈式和后馈式的,用户可根据实际需要选择相应结构的天线;另外,通过两个波导来馈送微波能量,使得天线可同时工作于两个频段,如一个频段用来发射信号,另一个用来接收信号,从而大大扩大了微波天线的应用范围。

附图说明

[0021] 图1是本发明实施例1双频微波天线的结构示意图;

[0022] 图2是图1中双频馈源组件的结构示意图;

[0023] 图3是本发明实施例2双频馈源组件的结构示意图;

[0024] 图4是本发明实施例2双频馈源组件的侧视结构示意图;

[0025] 图5是本发明实施例2双频微波天线的结构示意图;

[0026] 图6是本发明实施例3双频馈源组件的结构示意图;

[0027] 图7是本发明实施例3双频微波天线的结构示意图。

[0028] 附图标记:

[0029] 1、反射面,2、第一波导管,21、第一波导管的管体,22、第一波导管的喇叭口,23、第一波导管的腔道,24、第一波导管的辐射面,3、第二波导管,31、第二波导管的管体,32、第二

波导管的喇叭口,33、第二波导管的腔道,34、第二波导管的辐射面,4、副反射面,5、副反射支撑面,6、安装件,7、第一传输管道,8、第二传输管道,9、介质块,91、阶梯面,4'、副反射面,41'、第一斜锥面,42'、第二斜锥面。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整的描述。

[0031] 本发明所揭示的一种双频微波天线,可同时工作于两个不同的频带(如E-频带和K-频带),结合图1、图5和图7所示,其包括双频馈源组件和反射面1,反射面1整体呈抛物面状且沿自身的轴线(即下文中的轴y1或y2或y3)对称。天线在发射状态下,由发射机产生的电磁信号经双频馈源组件传输并辐射到反射面1,最后由反射面1向自由空间辐射;天线在接收状态下的工作原理与之相反:入射到天线上的电磁波经反射面1反射给双频馈源组件,最后由双频馈源组件接收并输入给接收机。

[0032] 其中,双频馈源组件主要包括两个同轴设置的波导管,两个波导管分别提供两个不同频带的能量给馈电的辐射部分,以使天线可同时工作于不同的频段。两个同轴波导管、反射面1及其他结构的结合,可形成多种类型的微波天线,如前馈式双频微波天线、后馈式抛物面双频微波天线、后馈式锥形双频微波天线等。下面以几个双频馈源组件的具体实施例,来详细描述本发明双频馈源组件的结构。

[0033] 实施例1

[0034] 结合图1和图2所示,作为本发明最优选的实施例,本发明实施例1所揭示的一种双频馈源组件,包括第一波导管2、第二波导管3和副反射面4,第二波导管3位于第一波导管2内且与第一波导管2同轴设置,即两者具有同一旋转对称轴,标记为轴y1。

[0035] 第一波导管2和第二波导管3均由圆筒状管体21、31和由管体的终端向外渐变张开形成的喇叭口22、32组成,管体21、31内形成用于传输微波能量的腔道23、33,喇叭口22、32的内壁形成微波能量的辐射面24、34,电磁波经波导管2、3的管体21、31内腔道23、33传输至喇叭口22、32处,由喇叭口22、32的内壁辐射面24、34辐射出去。这里第一波导管2和第二波导管3起初级辐射源的作用。本实施例1中,两个波导管2、3的喇叭口22、32均呈圆锥形,且两个喇叭口22、32均开口朝上。

[0036] 第二波导管3与第一波导管2之间存在一定的间隙,形成第一波导管的微波能量传输腔道23。

[0037] 副反射面4位于两个波导管的喇叭口22、32上方,且与第一喇叭口22相连。具体地,副反射面4与第一喇叭口22通过位于两者之间的支撑面5连接,该支撑面5连接副反射面4的最外侧底端和第一波导管2的喇叭口22的上端。本实施例1中,副反射面4为以轴y1为中心轴,沿该中心轴的圆周方向旋转一周形成的曲面;支撑面5也呈渐变张开的面,且该面形成的锥角角度小于第一喇叭口22形成的锥角角度。当然,支撑面5的形状不限于这里所限定的喇叭面,其他形状也适用于本发明,只要能实现副反射面4与第一喇叭口22的连接即可。另外,副反射面4与第一喇叭口22直接相连,即两者之间没有支撑面5的结构也适用于本发明。两个波导管的喇叭口22、32辐射出去的微波能量再经副反射面4反射到反射面1(即主反射面),最后由主反射面1向自由空间辐射。

[0038] 更进一步地,本实施例1中,两个波导管2、3的相对终端的那一端均连接在一安装

件6上,通过该安装件6可将整个馈源组件安装到提供反射面1的反射件上。本实施例1中,整个馈源组件和反射面1均沿轴 y_1 旋转对称。

[0039] 本实施例1可适用于卡塞格伦天线配置,且本实施例1形成的天线结构不仅可工作于两个不同的频带,且与前馈式微波天线相比,也可获得对天线辐射方向图和增益的最小影响,提高了天线的效率。

[0040] 实施例2

[0041] 结合图3~图5所示,本发明实施例2所揭示的一种双频馈源组件,包括第一波导管2和第二波导管3,第二波导管3位于第一波导管2内且与第一波导管2同轴设置,即两者具有同一旋转对称轴,标记为轴 y_2 。

[0042] 第一和第二波导管2、3的终端均采用锥形天线作为馈送结构。第一波导管2和第二波导管3均由圆筒状管体21、31和由管体的终端向外渐变张开形成的喇叭口22、32组成,管体21、31内形成用于传输微波能量的腔道23、33,喇叭口22、32的内壁形成微波能量的辐射面24、34,电磁波经波导管2、3的管体21、31内腔道23、33传输至喇叭口22、32处,由喇叭口22、32的内壁辐射面24、34辐射出去。这里第一波导管2和第二波导管3起初级辐射源的作用。本实施例2中,两个波导管2、3的喇叭口22、32均呈圆锥形,且两个喇叭口均开口朝下,即对着反射面。

[0043] 另外,第一波导管2与第二波导管3分别连通一传输管道,两者通过各自的传输管道接收或发射微波能量。为了便于描述,定义第一波导管2对应的传输管道为第一传输管道7,第二波导管3对应的传输管道为第二传输管道8。第一和第二传输管道7、8的一端与各自的波导管的管体21、31连通,另一端均连接在一安装件6上,通过该安装件6可将实施例2的整个馈源组件安装到提供反射面1的反射件上。两个波导管的喇叭口22、32辐射出去的微波能量直接辐射到反射面1,最后由反射面1向自由空间辐射。

[0044] 本实施例2中,第一和第二传输管道7、8均呈弯曲状,近似呈J形,当然,它们的形状不限于这里所限定的J形弯曲状,其他形状也适用于本发明,如可采用截面为矩形的矩形波导,只要实现波导管和反射面1的支撑连接即可。

[0045] 本实施例2形成的微波天线为前馈式的,且作为本实施例1形成的天线结构,可工作于两个不同的频带,且与实施例1形成的天线结构相比,其从电气设计角度看也相对简单,但是因波导管的喇叭口不适合在弯曲角度大于180度时提供能量,所以不适合有效地辐射能量到深反射面的边缘(通常焦径比 $F/D < 0.25$),即本实施例2的方案更适用于浅反射面(通常焦径比 $F/D > 0.25$)。

[0046] 实施例3

[0047] 结合图6和图7所示,本发明实施例3所揭示的一种双频馈源组件,包括第一波导管2、第二波导管3和介质块9,第二波导管3位于第一波导管2内且与第一波导管2同轴设置,即两者具有同一旋转对称轴,标记为轴 y_3 。

[0048] 介质块9的上端面形成副反射面4',底部插入到第一波导管2终端的管体21内和/或第二波导管3终端的管体31内,第一波导管2和第二波导管3共用该副反射面4'。本实施例3中,介质块9整体沿轴 y_3 旋转对称,副反射面4'的形状与介质块9的上端面的形状相同。具体地,副反射面4'包括第一斜锥面41'和第二斜锥面42',第一斜锥面41'靠近轴 y_3 设置且其是向介质块9的底部方向凹陷形成,第二斜锥面42'位于第一斜锥面41'外侧两边,本实施例

3中,第一斜锥面41'和第二斜锥面42'也沿轴y3旋转对称。当然,副反射面4'的形状不限于这里所限定的包括第一斜锥面41'和第二斜锥面42'的这种形状结构,其他可使副反射面4'整体形状呈锥面的结构也同样适用于本发明。

[0049] 介质块9插入第一波导管2内的部分的外侧面呈至少有一级台阶的阶梯面,其中,本实施例3中,阶梯面的最靠近第一波导管2开口的外表面91与第一波导管2的内壁紧密贴合,其余阶梯面的外径小于第一波导管2的内径;介质块9露出第一波导管2外的部分的外侧面呈圆锥状。

[0050] 第一波导管2和第二波导管3整体均呈圆筒状管体21、31,管体21、内形成用于传输微波能量的腔道23、33,第二波导管3的终端插入至介质块9底部内。电磁波经波导管的管体内腔道23、33传输至介质块9处,由介质块9的上端面辐射出去。这里第一波导管2和第二波导管3起初级辐射源的作用。介质块9的上端面的微波能量再经副反射面4'反射到反射面1(即主反射面),最后由主反射面1向自由空间辐射。本实施例1中,两个波导管2、3的终端开口均朝上。

[0051] 更进一步地,本实施例3中,两个波导管2、3的相对终端的那一端均连接在一安装件6上,通过该安装件6可将整个馈源组件安装到提供反射面的反射件上。本实施例3中,整个馈源组件和反射面1均沿轴y3旋转对称。

[0052] 本发明实施例3形成的天线结构也是后馈式双频微波天线,即与实施例2形成的天线结构相比,不仅可工作于两个不同的频带,也可获得对天线辐射方向图和增益的最小影响,提高了天线的效率。但是由于副反射面的直径过大,需要低波段性能要求,所以设计时,减小副反射面的直径可以阻止E带能量的过度封锁。

[0053] 本发明的技术内容及技术特征已揭示如上,然而熟悉本领域的技术人员仍可能基于本发明的教示及揭示而作种种不背离本发明精神的替换及修饰,因此,本发明保护范围应不限于实施例所揭示的内容,而应包括各种不背离本发明的替换及修饰,并为本专利申请权利要求所涵盖。

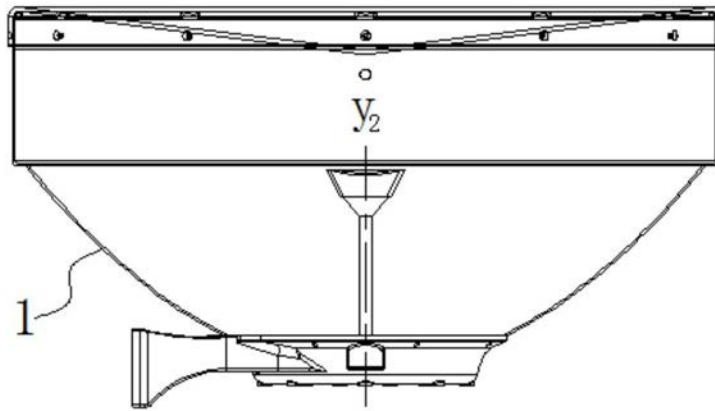


图1

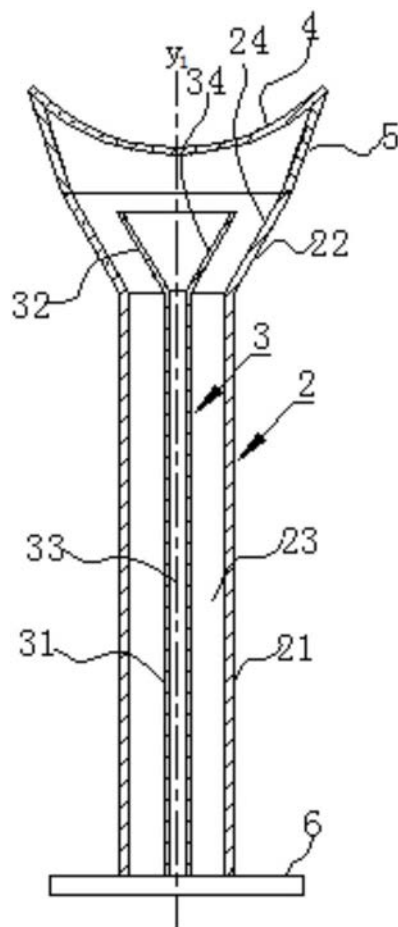


图2

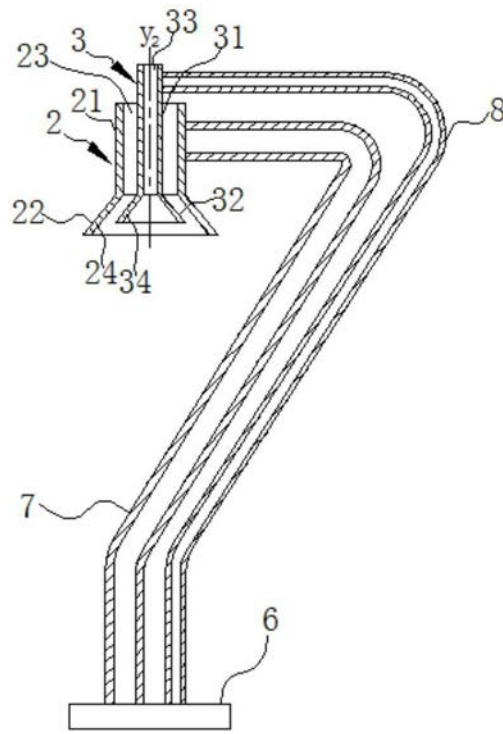


图3

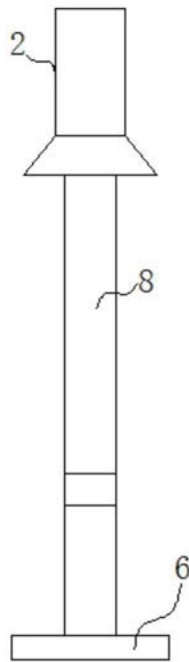


图4

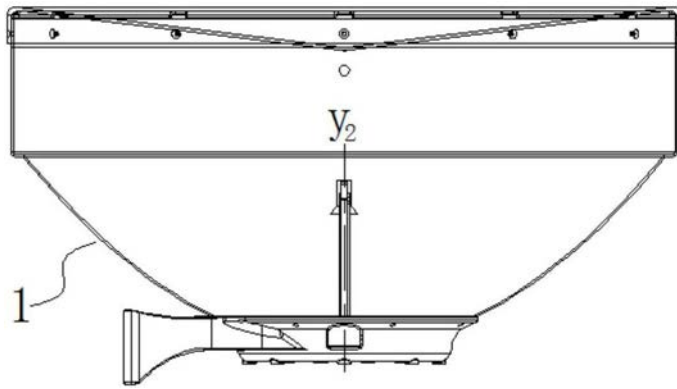


图5

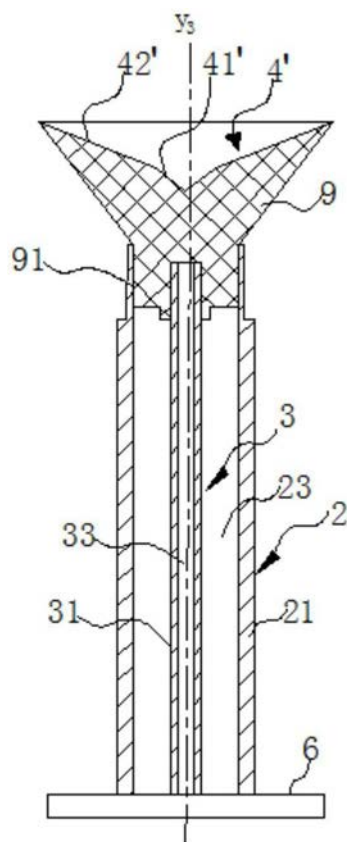


图6

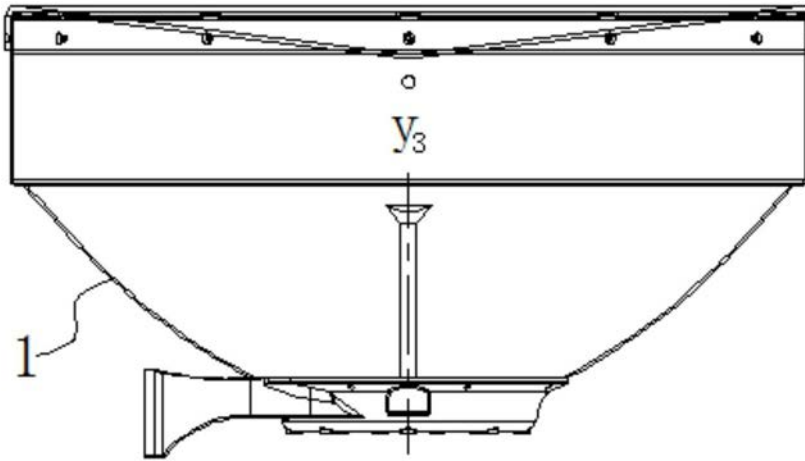


图7