



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104051848 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201410317598. 7

H01Q 1/50 (2006. 01)

(22) 申请日 2014. 07. 03

H01Q 3/26 (2006. 01)

(71) 申请人 广东健博通科技股份有限公司

地址 528061 广东省佛山市禅城区季华西路
禅秀路 2 号健博通科技园

(72) 发明人 杨云罡 宋茂盛 周洲 陈醒

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 张海英 胡彬

(51) Int. Cl.

H01Q 1/38 (2006. 01)

H01Q 21/00 (2006. 01)

H01Q 21/24 (2006. 01)

H01Q 19/10 (2006. 01)

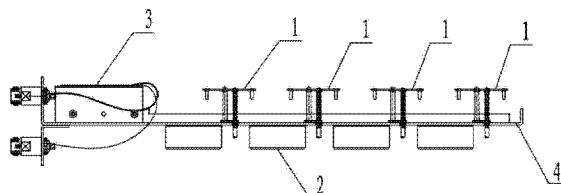
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种垂直扫描智能天线

(57) 摘要

本发明涉及一种垂直扫描智能天线。采用微带介质板形式以及多端口输出,具有体积小、端口多、成本低的优点,并且具有增益高、频带宽、高数据传输率和向下兼容等优点。该天线可实现单天线垂直面半功率波束宽度 $50^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 、水平面 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 信号覆盖,工作在 1700-2700MHz 的频带范围内,涵盖了 SCDMA1785 网络,中国移动运营的 GSM1800、TD-SCDMA 和 TD-LTE 网络,中国联通运营的 GSM1800、WCDMA 和 TD-LTE 网络,中国电信运营的 CDMA2000 和 TD-LTE 网络,有效地促进多网融合和站点共享,用于山地覆盖时,可进行大面积补盲及改善局部地区通信质量,用于大型场馆的信号覆盖时,能够满足大型场馆对信号进行梯状覆盖的需求,用于楼宇覆盖时,可大量减少甚至完全取代楼宇内各式室内分布天线的布局和使用。



1. 一种垂直扫描智能天线,其特征在于,包括:辐射部分、网络功分部分(2)、功分耦合部分(3)、及反射板(4),所述辐射部分和功分耦合部分(3)设置在反射板(4)的正面,所述网络功分部分(2)设置在反射板(4)的反面,所述功分耦合部分(3)通过网络功分部分(2)与辐射部分连接;

所述辐射部分包括多个辐射单元组件(1),所述辐射单元组件(1)包括介质板(11)、双极化辐射单元(12)、巴伦底座(13)、同轴电缆(8)及四颗空心铜铆钉(14),所述双极化辐射单元(12)设置在介质板(11)上,所述介质板(11)通过巴伦底座(13)与反射板(4)连接,四颗所述空心铜铆钉(14)分别垂直设置在介质板(11)的四角,所述同轴电缆(8)与双极化辐射单元(12)连接;

所述网络功分部分(2)包括微带功分器(21)、及功分器底板(22),所述微带功分器(21)的输出端通过同轴电缆(8)与双极化辐射单元(12)连接,所述微带功分器(21)的输入端通过同轴电缆(8)与功分耦合部分(3)连接,所述微带功分器(21)通过功分器底板(22)固定在反射板(4)的背面;

所述功分耦合部分(3)包括多路端口的微带功分耦合器(31)、及功分耦合器底板(32),所述微带功分耦合器(31)通过功分耦合器底板(32)固定在反射板(4)的正面。

2. 根据权利要求1所述的一种垂直扫描智能天线,其特征在于,所述微带功分器(21)的输出端通过同轴电缆(8)与双极化辐射单元(12)连接,具体为:所述微带功分器(21)的输出端通过同轴电缆(8)穿过巴伦底座(13)上的孔与双极化辐射单元(12)连接;

所述微带功分耦合器(31)包括8路端口,所述微带功分器(21)包括8路端口,所述微带功分耦合器(31)的8路端口与微带功分器(21)的8路端口通过同轴电缆(8)一一对应连接。

3. 根据权利要求1所述的一种垂直扫描智能天线,其特征在于,还包括与反射板(4)固定连接的且位于功分耦合部分(3)一侧的三组斜边条组件(5)和1个直边条组件(6),三组所述斜边条组件(5)包括第一组斜边条组件、第二组斜边条组件和第三组斜边条组件,所述第一组斜边条组件、第二组斜边条组件、第三组斜边条组件和直边条组件(6)沿反射板(4)的宽度方向从外侧向内依次排列。

4. 根据权利要求3所述的一种垂直扫描智能天线,其特征在于,所述辐射单元组件(1)的个数为12个,呈4列,每列包括三个辐射单元组件(1);其中,第一组斜边条组件横向设置在第1列辐射单元组件和第2列辐射单元组件之间的反射板(4)上,第二组斜边条组件横向设置在第2列辐射单元组件和第3列辐射单元组件之间的反射板(4)上,第三组斜边条组件横向设置在第3列辐射单元组件和第4列辐射单元组件之间的反射板(4)上,所述直边条组件(6)设置在第4列辐射单元组件与功分耦合部分(3)之间的反射板(4)上。

5. 根据权利要求1所述的一种垂直扫描智能天线,其特征在于,所述双极化辐射单元(12)印制在介质板(11)的正反两面且通过通孔(7)电连接,且每个双极化辐射单元(12)包括两个相互正交的偶极子辐射单元,所述偶极子辐射单元呈现多边形。

6. 根据权利要求3所述的一种垂直扫描智能天线,其特征在于,所述第一组斜边条组件与第二组斜边条组件之间的距离、以及第二组斜边条组件和第三组斜边条组件之间的距离均为70mm-80mm,所述第三组斜边条组件与直边条组件(6)之间的距离为70mm-80mm,所述第一组斜边条组件、第二组斜边条组件和第三组斜边条组件均包括两个相对设置的斜边

条,所述斜边条的弧度为 $110^{\circ} - 120^{\circ}$,所述直边条组件(6)和斜边条组件(5)的宽度均为 10.5mm-12.5mm。

7. 根据权利要求 1 所述的一种垂直扫描智能天线,其特征在于,所述巴伦底座(13)为压铸一体成型的实心对称结构,其表面镀有镀层,所述巴伦底座(13)与反射板(4)垂直连接,所述介质板(11)与巴伦底座(13)垂直连接且与反射板(4)平行。

8. 根据权利要求 1 所述的一种垂直扫描智能天线,其特征在于,所述智能天线的垂直面半功率波束宽度为 $50^{\circ} \sim 120^{\circ}$,所述智能天线的水平面半功率波束宽度为 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$;所述智能天线传播的业务波束在 $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间,所述智能天线传播的广播波束在 $30^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 之间。

9. 根据权利要求 8 所述的一种垂直扫描智能天线,其特征在于,所述广播波束用于垂直面信号覆盖,通过控制微带功分耦合器(31)同极化的多路端口间的幅度和相位实现;所述业务波束用于在垂直面内进行信号扫描和通信,通过控制微带功分耦合器(31)同极化的多路端口间的幅度和相位实现。

10. 根据权利要求 9 所述的一种垂直扫描智能天线,其特征在于,所述智能天线垂直面自动扫描方法为:根据所述广播波束及业务波束的幅度和相位权值信息,得出最优幅度和相位权值;根据最优幅度和相位权值,通过系统控制微带功分耦合器(31)同极化的多路端口间的变化实现天线垂直面自动扫描。

一种垂直扫描智能天线

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信天线技术领域,尤其涉及一种垂直扫描智能天线。

背景技术

[0002] LTE(long term evolution) 是 3G 通信的长期演进,是 4G 的全球标准,它改进增强了 3G 的空中接入技术,具有高数据传输率、分组传送、低延迟,覆盖广和向下兼容等优点。智能天线系列产品,作为中国移动推出的 TD-LTE(4G 网络) 主导产品,目前得到了广泛的应用,国内正在进行大范围布站。

[0003] 然而目前各大天线厂商投产的智能天线,主要是用于高塔基站建设、城市大面积覆盖、人口密集地区小范围覆盖及广场覆盖等,采用水平面信号覆盖和水平面波束扫描通信的方式实现。而对山地进行信号覆盖及通信,目前多采用高塔基站,由于地形复杂多变,普通水平扫描很难全面实现覆盖,存在盲区及局部通信质量差等特点;作为大型场馆信号覆盖,普通水平扫描只能进行横向扫描覆盖,不能满足大型场馆垂直上下扫描呈梯状的信号覆盖,从而存在局部通信质量差及盲区的缺点;同时作为楼宇的信号覆盖及通信,目前仍采用大量室内分布天线覆盖或需要利用室内分布天线进行大面积补盲,工程量大、投资高,同时不利于室内整洁美观。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种垂直扫描智能天线,其具有体积小、增益较高、频带宽、高数据传输率和向下兼容等优点,用于山地信号覆盖时,可进行大面积补盲及改善局部通信质量,用于大型场馆的信号覆盖时,能够满足大型场馆对信号进行梯状覆盖的需求,用于楼宇信号覆盖时,可大量减少甚至完全取代楼宇内室内分布天线的使用,能够满足当前移动通信发展的需要。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种垂直扫描智能天线,包括:辐射部分、网络功分部分、功分耦合部分、及反射板,所述辐射部分和功分耦合部分设置在反射板的正面,所述网络功分部分设置在反射板的反面,所述功分耦合部分通过网络功分部分与辐射部分连接;

[0007] 所述辐射部分包括多个辐射单元组件,所述辐射单元组件包括介质板、双极化辐射单元、巴伦底座、同轴电缆及四颗空心铜铆钉,所述双极化辐射单元设置在介质板上,所述介质板通过巴伦底座与反射板连接,四颗所述空心铜铆钉分别垂直设置在介质板的四角,所述同轴电缆与双极化辐射单元连接;

[0008] 所述网络功分部分包括微带功分器、及功分器底板,所述微带功分器的输出端通过同轴电缆与双极化辐射单元连接,所述微带功分器的输入端通过同轴电缆与功分耦合部分连接,所述微带功分器通过功分器底板固定在反射板的背面;

[0009] 所述功分耦合部分包括多路端口的微带功分耦合器、及功分耦合器底板,所述微带功分耦合器通过功分耦合器底板固定在反射板的正面。

[0010] 其中,所述微带功分器的输出端通过同轴电缆与双极化辐射单元连接,具体为:所述微带功分器的输出端通过同轴电缆穿过巴伦底座上的孔与双极化辐射单元连接;

[0011] 所述微带功分耦合器包括8路端口,所述微带功分器包括8路端口,所述微带功分耦合器的8路端口与微带功分器的8路端口通过同轴电缆一一对应连接。

[0012] 其中,还包括与反射板固定连接的且位于功分耦合部分一侧的三组斜边条组件和1个直边条组件,三组所述斜边条组件包括第一组斜边条组件、第二组斜边条组件和第三组斜边条组件,所述第一组斜边条组件、第二组斜边条组件、第三组斜边条组件和直边条组件沿反射板的宽度方向从外侧向内依次排列。

[0013] 其中,所述辐射单元组件的个数为12个,呈4列,每列包括三个辐射单元组件;其中,第一组斜边条组件横向设置在第1列辐射单元组件和第2列辐射单元组件之间的反射板上,第二组斜边条组件横向设置在第2列辐射单元组件和第3列辐射单元组件之间的反射板上,第三组斜边条组件横向设置在第3列辐射单元组件和第4列辐射单元组件之间的反射板上,所述直边条组件设置在第4列辐射单元组件与功分耦合部分之间的反射板上。

[0014] 其中,所述双极化辐射单元印制在介质板的正反两面且通过通孔电连接,且每个双极化辐射单元包括两个相互正交的偶极子辐射单元,所述偶极子辐射单元呈现多边形形状。

[0015] 其中,所述第一组斜边条组件与第二组斜边条组件之间的距离、以及第二组斜边条组件和第三组斜边条组件之间的距离均为70mm-80mm,所述第三组斜边条组件与直边条组件之间的距离为70mm-80mm,所述第一组斜边条组件、第二组斜边条组件和第三组斜边条组件均包括两个相对设置的斜边条,所述斜边条的弧度为 110° - 120° ,所述直边条组件和斜边条组件的宽度均为10.5mm-12.5mm。

[0016] 其中,所述巴伦底座为压铸一体成型的实心对称结构,其表面镀有镀层,所述巴伦底座与反射板垂直连接,所述介质板与巴伦底座垂直连接且与反射板平行。

[0017] 其中,所述智能天线的垂直面半功率波束宽度为 50° ~ 120° ,所述智能天线的水平面半功率波束宽度为 20° ~ 40° ;所述智能天线传播的业务波束在 0° ~ 60° 之间,所述智能天线传播的广播波束在 30° ~ 120° 之间。

[0018] 其中,所述广播波束用于垂直面信号覆盖,通过控制微带功分耦合器同极化的多路端口间的幅度和相位实现;所述业务波束用于在垂直面内进行信号扫描和通信,通过控制微带功分耦合器同极化的多路端口间的幅度和相位实现。

[0019] 其中,所述智能天线垂直面自动扫描方法为:根据所述广播波束及业务波束的幅度和相位权值信息,得出最优幅度和相位权值;根据最优幅度和相位权值,通过系统控制微带功分耦合器同极化的多路端口间的变化实现天线垂直面自动扫描。

[0020] 有益效果:

[0021] 本发明所述的一种垂直扫描智能天线由于采用微带介质板形式的双极化辐射单元、微带功分器、微带功分耦合器,以及多端口输出,具有体积小、端口多、成本低的优点,有利于美化外罩的设计和提供高速率的数据流量,并且具有增益高、频带宽、高数据传输率和向下兼容等优点。由于采用垂直面波束覆盖和波束扫描通信,在频带范围内,可实现单天线垂直面半功率波束宽度 50° ~ 120° 、水平面 20° ~ 40° 信号覆盖,根据需要可完全满足不同山地、大型场馆、楼宇等地的信号覆盖及通信。该天线可工作在1700-2700MHz的频带

范围内,涵盖了 SCDMA1785 网络,中国移动运营的 GSM1800、TD-SCDMA 和 TD-LTE 网络,中国联通运营的 GSM1800、WCDMA 和 TD-LTE 网络,中国电信运营的 CDMA2000 和 TD-LTE 网络,也可兼容 DCS、PCS、UMTS、TD-FAD、WIMAX 等频段,有效地促进多网融合和站点共享,用于山地覆盖时,可进行大面积补盲及改善局部地区通信质量,用于大型场馆的信号覆盖时,能够满足大型场馆对信号进行梯状覆盖的需求,用于楼宇覆盖时,可大量减少甚至完全取代楼宇内各式室内分布天线的布局和使用;采用系统控制,自动、智能化的通信方式,通信质量高,可有效控制干扰。因此,该智能天线能够满足当前移动通信发展的需要,具有广阔的市场前景。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明具体实施方式提供的一种垂直扫描智能天线的整体结构示意图。

[0023] 图 2 是本发明具体实施方式提供的一种垂直扫描智能天线的辐射部分的结构示意图。

[0024] 图 3 是本发明具体实施方式提供的一种垂直扫描智能天线的正面结构示意图;

[0025] 图 4 是本发明具体实施方式提供的一种垂直扫描智能天线的背面结构示意图。

[0026] 图中:

[0027] 1- 辐射单元组件;2- 网络功分部分;3- 功分耦合部分;4- 反射板;11- 介质板;12- 双极化辐射单元;13- 巴伦底座;14- 空心铜铆钉;21- 微带功分器;22- 功分器底板;31- 微带功分耦合器;32- 功分耦合器底板;5- 斜边条组件;6- 直边条组件;7- 通孔;8- 同轴电缆。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0029] 如图 1 至图 4 所示,本发明所述的一种垂直扫描智能天线,包括:辐射部分、网络功分部分 2、功分耦合部分 3、及反射板 4,所述辐射部分和功分耦合部分 3 设置在反射板 4 的正面,所述网络功分部分 2 设置在反射板 4 的反面,所述功分耦合部分 3 通过网络功分部分 2 与辐射部分连接;所述辐射部分包括多个辐射单元组件 1,所述辐射单元组件 1 包括介质板 11、双极化辐射单元 12、巴伦底座 13、同轴电缆 8 及四颗空心铜铆钉 14,所述双极化辐射单元 12 设置在介质板 11 上,所述介质板 11 通过巴伦底座 13 与反射板 4 连接,四颗所述空心铜铆钉 14 分别垂直设置在介质板 11 的四角,所述同轴电缆 8 与双极化辐射单元 12 连接;所述网络功分部分 2 包括微带功分器 21、及功分器底板 22,所述微带功分器 21 的输出端通过同轴电缆 8 与双极化辐射单元 12 连接,所述微带功分器 21 的输入端通过同轴电缆 8 与功分耦合部分 3 连接,所述微带功分器 21 通过功分器底板 22 固定在反射板 4 的背面;所述功分耦合部分 3 包括多路端口的微带功分耦合器 31、及功分耦合器底板 32,所述微带功分耦合器 31 通过功分耦合器底板 32 固定在反射板 4 的正面。

[0030] 综上,本发明所述的一种垂直扫描智能天线由于采用微带介质板形式的双极化辐射单元 12、微带功分器 21、微带功分耦合器 31,以及多端口输出,具有体积小、端口多、成本低的优点,有利于美化外罩的设计和提供高速率的数据流量,并且具有增益高、频带宽、高数据传输率和向下兼容等优点。由于采用垂直面波束覆盖和波束扫描通信,在频带范

围内,可实现单天线垂直面半功率波束宽度 $50^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 、水平面 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 信号覆盖,根据需要可完全满足不同山地、大型场馆、楼宇等地的信号覆盖及通信。该天线可工作在 1700-2700MHz 的频带范围内,涵盖了 SCDMA1785 网络,中国移动运营的 GSM1800、TD-SCDMA 和 TD-LTE 网络,中国联通运营的 GSM1800、WCDMA 和 TD-LTE 网络,中国电信运营的 CDMA2000 和 TD-LTE 网络,也可兼容 DCS、PCS、UMTS、TD-FAD、WIMAX 等频段,有效地促进多网融合和站点共享。用于山地覆盖时,可进行大面积补盲及改善局部地区通信质量,用于大型场馆的信号覆盖时,能够满足大型场馆对信号进行梯状覆盖的需求,用于楼宇覆盖时,可大量减少甚至完全取代楼宇内各式室内分布天线的布局和使用;根据上述智能天线结构,能够实现业务波束在 $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 、广播波束在 $30^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 范围之间的组合波束的传播,可根据实际应用需要灵活选择,各组合波束通过改变天线输出端口间的幅度和相位权值来实现。采用系统控制,自动、智能化的通信方式,通信质量高,可有效控制干扰。因此,该智能天线能够满足当前移动通信发展的需要,具有广阔的市场前景。

[0031] 优选地,所述微带功分器 21 的输出端通过同轴电缆 8 与双极化辐射单元 12 连接,具体为:所述微带功分器 21 的输出端通过同轴电缆 8 穿过巴伦底座 13 上的孔与双极化辐射单元 12 连接,能够提升双极化辐射单元 12 的交叉极化,并且能够在 1700-2700MHz 频段范围内具有很好的驻波比和方向图。

[0032] 优选地,在本发明中,所述微带功分耦合器 31 包括 8 路端口,所述微带功分器 21 包括 8 路端口,所述微带功分耦合器 31 的 8 路端口与微带功分器 21 的 8 路端口通过同轴电缆 8 一一对应连接。所述微带功分耦合器 31 可以采用一分 2N(N = 2,3,4,5,6,7,8) 微带介质板的结构形式实现,通过校准口及 2N 路输出端口把整个天线有机地结合起来。在本发明中,所采用的微带功分耦合器 31 为一分八微带介质板的结构形式,通过校准口及其它八路输出端口把整个天线有机地结合起来。

[0033] 需要说明的是,本发明所述的智能天线通过组合波束权值编程实现天线垂直面自动扫描。可根据山地、大型场馆、楼宇等地的实时话务情况,通过系统控制天线阵在垂直面合成所需的业务波束来通信,在垂直面能进行自动扫描,这就是该项目天线的智能化体现。其能够实现承载的组合波束包括业务波束在 $0^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 、广播波束在 $30^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 范围内,可根据实际应用需要灵活选择,各组合波束通过改变天线端口间的幅度和相位权值来实现。其中,所述广播波束 65 度用于垂直面信号覆盖,通过同极化的 4 路端口间幅度和相位的相关变化调试加以实现。所述业务波束在垂直面内进行信号扫描,通过同极化的 4 路端口间幅度和相位的相关变化调试加以实现。广播波束根据需求的垂直面信号覆盖特征来确定,业务波束根据垂直面内用户的具体来波通信信号确定。在频带范围内,该天线需要在同极化的 4 路端口间给出几组相关联的幅度和相位权值,根据广播波束及业务波束的幅度和相位权值信息,得出最优幅度和相位权值,通过系统控制微带功分耦合器 31 同极化的多路端口间的变化实现天线垂直面自动扫描。

[0034] 如图 2、3 所示,所述辐射单元组件 1 的个数为 12 个,呈 4 列,每列包括三个辐射单元组件 1,通过巴伦底座 13 和反射板 4 连接组成阵列。还包括与反射板 4 固定连接的且位于功分耦合部分 3 一侧的三组斜边条组件 5 和 1 个直边条组件 6,三组所述斜边条组件 5 包括第一组斜边条组件、第二组斜边条组件和第三组斜边条组件,所述第一组斜边条组件、第二组斜边条组件、第三组斜边条组件和直边条组件 6 沿反射板 4 的宽度方向从外侧向内依

次排列。其中,第一组斜边条组件横向设置在第1列辐射单元组件和第2列辐射单元组件之间的反射板4上,第二组斜边条组件横向设置在第2列辐射单元组件和第3列辐射单元组件之间的反射板4上,第三组斜边条组件横向设置在第3列辐射单元组件和第4列辐射单元组件之间的反射板4上,所述直边条组件6设置在第4列辐射单元组件与功分耦合部分3之间的反射板4上。优选地,所述第一组斜边条组件与第二组斜边条组件之间的距离、以及第二组斜边条组件和第三组斜边条组件之间的距离均为70mm-80mm,所述第三组斜边条组件与直边条组件6之间的距离为70mm-80mm,所述第一组斜边条组件、第二组斜边条组件和第三组斜边条组件均包括两个相对设置的斜边条,所述斜边条的弧度为 110° - 120° ,所述直边条组件6和斜边条组件5的宽度均为10.5mm-12.5mm。其中,所述巴伦底座13为压铸一体成型的实心对称结构,其表面镀有镀层,所述巴伦底座13与反射板4垂直连接,所述介质板11与巴伦底座13垂直连接且与反射板4平行。

[0035] 本发明利用辐射部分在所述反射板4上布阵,采用四列八路输出的形式,为实现水平面半功率波束宽度 20° ~ 30° ,单列辐射部分采用三个辐射单元组件1组阵;所述反射板4需要经过特定的变形,联合斜边条组件5和直边条组件6,反射板4、斜边条组件5和直边条组件6组成反射板4组件,来实现在所需频段F段(1880MHz ~ 1920MHz)/A段(2010MHz ~ 2025MHz)/TD-LTE(2500MHz ~ 2690MHz)的单天线垂直面半功率波束宽度满足 $100^{\circ} \pm 15^{\circ}$ / $90^{\circ} \pm 15^{\circ}$ / $65^{\circ} \pm 15^{\circ}$ 。

[0036] 如图3所示,所述双极化辐射单元12印制在介质板11的正反两面且通过通孔7电连接,且每个双极化辐射单元12包括两个相互正交的偶极子辐射单元,所述偶极子辐射单元呈现多边形形状。双极化辐射单元12采用微带介质板的形式实现,为了实现宽频段驻波带宽和减小偶极子辐射单元面积,介质板11正反两面均印制的偶极子辐射单元呈现多边形形状,垂直介质板11的空心铜铆钉14与双极化辐射单元12电连接,使双极化辐射单元12末端电流通过空心铜铆钉14而导向大地,以达到增加带宽的目的,且构成一对偶极子的辐射单元之间电连接。

[0037] 如图4所示,所述微带功分器21采用微带介质板、一分三的形式实现,通过功分器底板22固定在反射板4的背面。三路输出通过同轴电缆8分别与单列辐射部分的三个辐射单元组件1相连,输入与微带功分耦合器31的一路输入相连。利用同轴电缆长度差值控制单列辐射部分各辐射单元组件1的相位分布,利用微带功分器21控制辐射部分各辐射单元组件1的幅度比例。根据天线的具体指标要求通过微带功分器21来调节单列辐射部分各辐射单元组件1的幅度和相位,该项目要求电下倾0度,水平面副瓣电平 ≤ -12 dB。

[0038] 如图3所示,所述微带功分耦合器31采用1/8功分耦合微带介质板11的形式实现,通过功分耦合器底板32固定在反射板4的正面。它包括1个校准端口CAL和8个输入(输出)端口,通过校准端口到8个输入(输出)端口之间的幅度和相位权值信息把整个天线阵列有机的结合起来。该项目天线要求在频段范围内,8个输出端口耦合度满足 (-26 ± 2) dB。

[0039] 所述广播波束用于垂直面信号覆盖,通过控制微带功分耦合器31同极化的多路端口间的幅度和相位实现;所述业务波束用于在垂直面内进行信号扫描和通信,通过控制微带功分耦合器31同极化的多路端口间的幅度和相位实现。

[0040] 所述天线垂直面自动扫描方法为:根据所述广播波束及业务波束的幅度和相位权

值信息,得出最优幅度和相位权值;根据最优幅度和相位权值,通过系统控制微带功分耦合器 31 同极化的多路端口间的变化实现天线垂直面自动扫描。

[0041] 综上所述,本发明所述的天线采用 8 端口、微带介质板的形式实现,天线体积小、端口多、成本低,有利于美化外罩的设计和提供高速率的数据流量,该天线具有较高增益、频谱资源的扩展以及系统容量的扩容等特点,使天线包含多个频段、多个端口及一体化,能够满足所服务山地、大型场馆、楼宇等地不同位置的信号覆盖和用户通信;用于山地信号覆盖时,可进行大面积补盲,用于大型场馆的信号覆盖时,能够满足大型场馆对信号进行梯状覆盖的需求,用于楼宇信号覆盖时,可减少或完全取代楼宇内室内分布天线的使用。采用垂直面波束覆盖和波束扫描通信,在频带范围内,可实现单天线垂直面半功率波束宽度 $50^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 、水平面 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 信号覆盖,根据需要可完全满足不同山地、大型场馆、楼宇等地的信号覆盖及通信;该天线可工作在 1700-2700MHz 的频带范围内,涵盖了 SCDMA1785 网络,中国移动运营的 GSM1800、TD-SCDMA 和 TD-LTE 网络,中国联通运营的 GSM1800、WCDMA 和 TD-LTE 网络,中国电信运营的 CDMA2000 和 TD-LTE 网络,也可兼容 DCS、PCS、UMTS、TD-FAD、WIMAX 等频段,有效地促进多网融合和站点共享,采用系统控制,自动、智能化的通信方式,通信质量高,可有效控制干扰。因此,该天线能够满足当前移动通信发展的需要,具有广阔的市场前景。

[0042] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

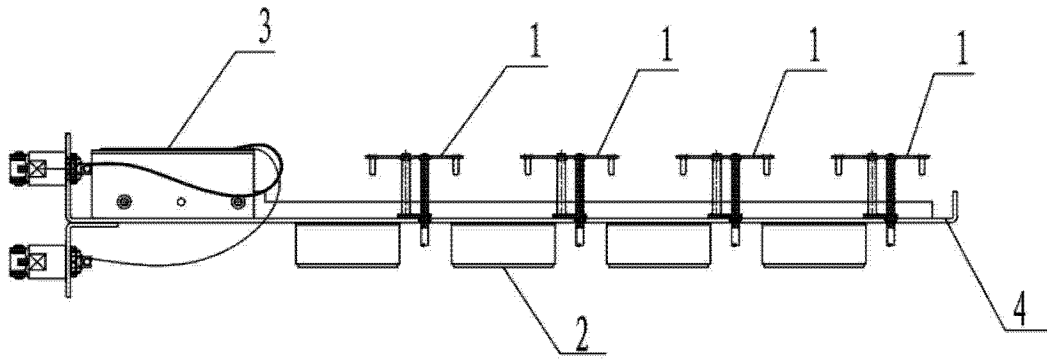


图 1

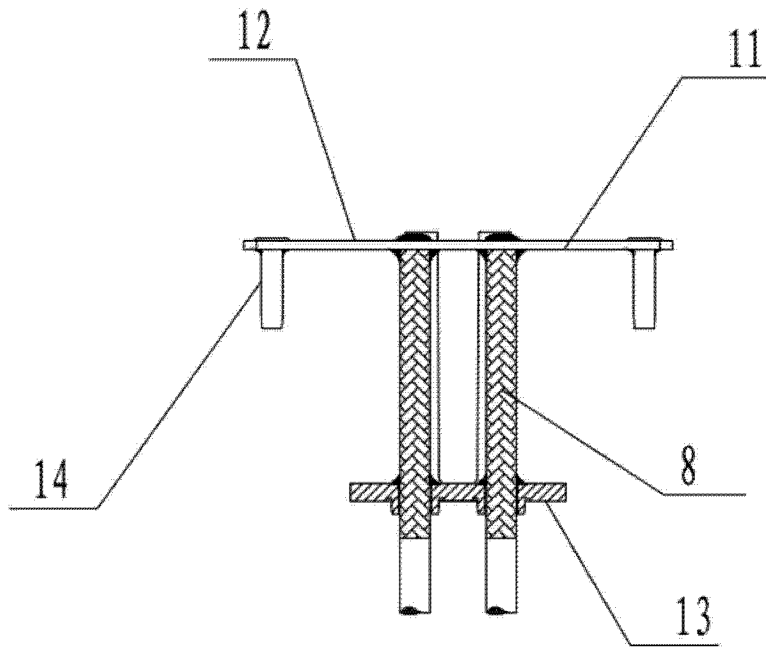


图 2

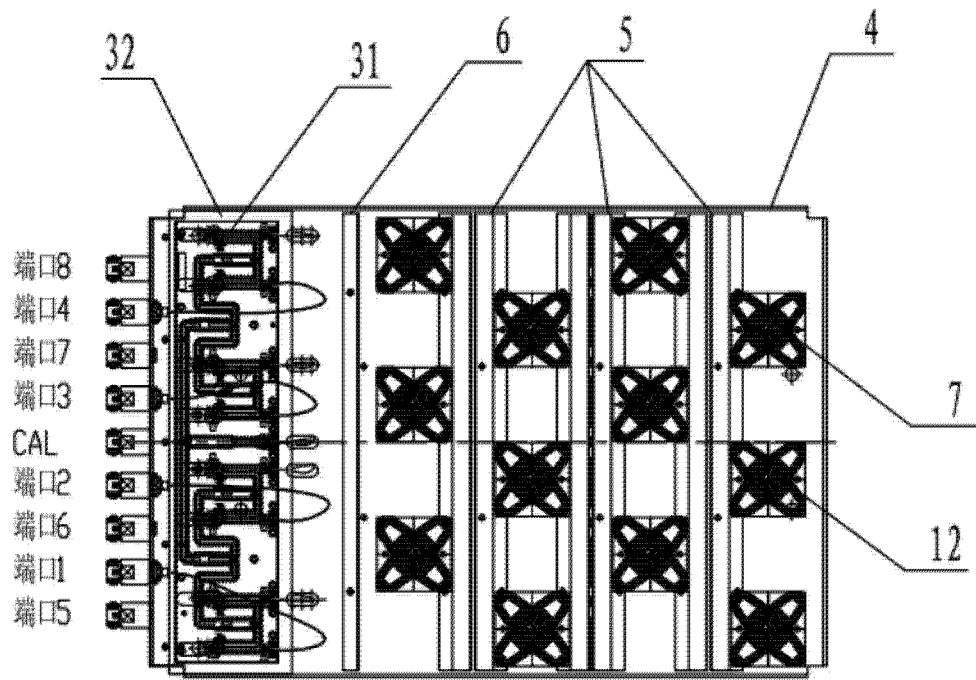


图 3

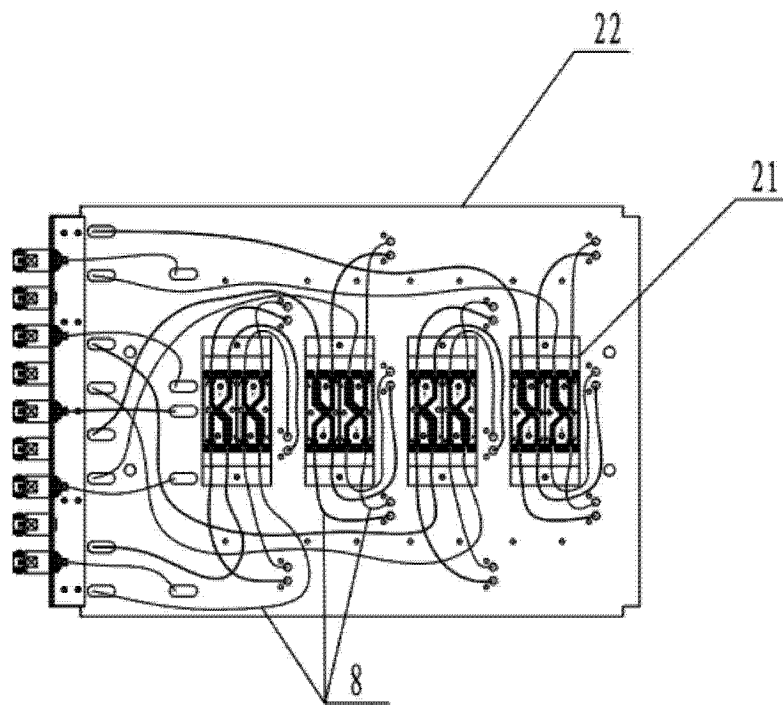


图 4