



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103718378 B

(45) 授权公告日 2016.06.29

(21) 申请号 201180072803.2

(22) 申请日 2011.08.25

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.02.11

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/CN2011/078890 2011.08.25

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02013/026204 EN 2013.02.28

(73) 专利权人 华为技术有限公司  
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为  
总部办公楼

(72) 发明人 斯蒂芬·哈尔斯

(51) Int. Cl.  
H01Q 23/00(2006.01)

(56) 对比文件  
CN 201689982 U, 2010.12.29, 说明书第2页

第【0013】段及图1.

CN 201689982 U, 2010.12.29, 说明书第2页  
第【0013】段及图1.

CN 101950846 A, 2011.01.19, 说明书第  
【0034】-【0036】段及图5-7.

CN 101895018 A, 2010.11.24, 全文.  
US 2011/0188205 A1, 2011.08.04, 全文.  
CN 102035061 A, 2011.04.27, 全文.

审查员 巫吟荷

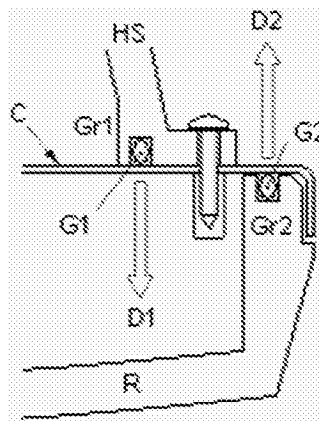
权利要求书2页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

天线组件

(57) 摘要

本发明涉及一种用于无线通信系统的天线组件,包含天线部分及天线信号处理部分共同组成了集成天线组件;所述天线部分包含至少一个天线元件,用于接收/发送无线通信信号,所述天线信号处理部分包含至少一个处理单元,用于处理进和/或出所述至少一个天线元件的通信信号;其中所述天线部分和所述天线信号处理部分通过位于所述天线部分和所述天线信号处理部分之间的中间盖板(C)相互连接、相互隔离;所述天线组件进一步包含了第一垫片(G1)和第二垫片(G2),用于密封所述天线组件,所述第一垫片(G1)设置作用于所述中间盖板(C)上的第一方向(D1),所述第二垫片(G2)设置作用于所述中间盖板(C)上的第二方向(D2),第二方向(D2)实际与所述第一方向(D1)相反。



1. 用于无线通信系统的天线组件,包括由天线部分及天线信号处理部分共同组成的集成天线组件;

所述天线部分包括至少一个天线元件,用于接收/发射无线通信信号,及

所述天线信号处理部分,至少包含一个处理单元,用于处理进或出所述至少一个天线元件的通信信号;

其特征在于

所述天线部分与所述天线信号处理部分通过中间盖板(C)互相连接并互相隔离,所述中间盖板(C)位于所述天线部分及所述天线信号处理部分之间;及

所述天线组件进一步包括第一垫片(G1)和第二垫片(G2),用于密封所述天线组件;

所述第一垫片(G1)作用于所述中间盖板(C)上的第一方向(D1);及

所述第二垫片(G2)作用于所述中间盖板(C)上的第二方向(D2),所述第二方向(D2)大致上与所述第一方向(D1)相反;

所述第一垫片(G1)和第二垫片(G2)分别在第一凹槽(Gr1)和第二凹槽(Gr2)中起作用,

所述第一凹槽(Gr1)位于所述天线信号处理部分上,及所述第二凹槽(Gr2)位于所述天线部分上,其中所述天线信号处理部分进一步包含至少一个散热片(HS),且所述第一凹槽(Gr1)至少部分位于所述散热片(HS)中;及

所述天线部分、所述天线信号处理部分和所述中间盖板(C)通过一个或多个连接装置互相连接,所述第一凹槽(Gr1)和所述第二凹槽(Gr2)分别在所述连接装置的不同侧面延伸。

2. 根据权利要求1所述的天线组件,其中所述散热片(HS)同样用作所述天线信号处理部分的盖板。

3. 根据权利要求1所述的天线组件,其中所述散热片(HS)拥有一个或多个冷却法兰。

4. 根据权利要求1所述的天线组件,其中所述散热片(HS)由金属制成。

5. 根据权利要求1所述的天线组件,其中所述天线部分进一步包含覆盖所述天线部分的天线罩(R),且所述第二凹槽(Gr2)至少部分位于所述天线罩(R)内。

6. 根据权利要求1所述的天线组件,其特征在于,

所述第一凹槽(Gr1)沿着所述天线信号处理部分的圆周延伸,并且/或者

所述第二凹槽(Gr2)沿着所述天线部分的圆周延伸。

7. 根据权利要求1所述的天线组件,其中所述第一垫片(G1)和第二垫片(G2)由可压缩材料制成。

8. 根据权利要求1所述的天线组件,其中中间盖板(C)由金属片制成。

9. 根据权利要求1所述的天线组件,其特征在于,

所述第一垫片(G1)作用于所述中间盖板(C)的第一侧,及

所述第二垫片(G2)作用于所述中间盖板(C)的第二侧,所述第一、第二侧是中间盖板(C)的相反的两侧。

10. 根据权利要求1所述的天线组件,其中所述第一方向(D1)位于所述天线组件的主辐射方向。

11. 根据权利要求1所述的天线组件,其中所述天线处理部分覆盖的表面积比中间盖板(C)的表面积小。

12. 根据权利要求1所述的天线组件,其中所述天线组件用于蜂窝无线通信系统。
13. 根据权利要求1所述的天线组件,其中所述天线组件为基站天线。

## 天线组件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线通信系统的天线组件,尤其涉及一种集成天线组件。

### 背景技术

[0002] 传统意义上,天线是无线通信系统中的一种无源器件。天线的通信电缆将射频信号馈送给与天线相隔一段距离的射频拉远单元(RRU)。RRU距离天线越远,由通信缆线电阻等所导致的信号接收和传输损失越大。RRU的典型功能包括过滤模拟射频信号并将其转换为数字信号,对流入数据进行基带处理,处理信号,增强传输信号的信号强度等。图1示出了一个传统天线系统,该传统天线系统包含无源天线单元,该单元通过通信电缆连接到RRU。

[0003] 因此,为了降低所述信号损失并提高整体性能及功耗,提出了所谓的有源天线系统。有源天线系统集成了具有无源天线的RRU的一个或多个功能并支持其他的性能提升。在这方面,RRU包括有源电子设备,如功率放大器,信号处理设备,AD转换器,高速光纤设备和电源。但是,在集成天线中包含有源电子设备,需要使天线外壳的环保分类与RRU所需的环保分类相同。

[0004] 在现有技术的无源天线设计中,外壳简单地将天线阵列与外部环境隔开,因为天线属于网络中的无源部分,并不放置有源电子设备。无源天线需要采用一定的户外保护措施以防止元件和接触器腐蚀,但由于无源天线中没有有源电子元件,因此其并不需要完全密封以防防水防尘。但是,具有有源电子设备的有源天线必须密封以防防水防尘。

[0005] 另外,将有源电子设备引入天线同样需要对电子设备进行降温,这进一步增加了天线设计的复杂程度,包括添加暴露在空气中的散热片,以便天线有源器件自然进行对流冷却。这种天线阵列高度通常大于一米,长散热片的制造公差增加了盖板(天线罩)与散热片之间出现间隙的风险,导致了传统天线制造工艺无法解决的防水防尘问题。这种额外的天线设计的复杂性需要更高层次的防水防尘的环境防护。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种天线组件,其可以缓解并且/或者解决现有技术解决方案的缺点。本发明尤其旨在解决集成有源天线的密封问题。

[0007] 根据本发明的一方面,无线通信系统中的天线组件达成了这些目的,所述天线组件包括由天线部分及天线信号处理部分所组成的集成天线组件;

[0008] 所述天线部分包括至少一个天线元件,用于接收/发射无线通信信号,及

[0009] 所述天线信号处理部分,包括至少一个处理单元,用于处理进或出所述至少一个天线元件的通信信号,其中

[0010] 所述天线部分与所述天线信号处理部分通过中间盖板(C)互相连接并互相隔离,所述中间盖板(C)位于所述天线部分及所述天线信号处理部分之间;及

[0011] 所述天线组件进一步包括第一垫片(G1)和第二垫片(G2),用于密封所述天线组件;

[0012] 所述第一垫片(G1)作用于所述中间盖板(C)上的第一方向(D1);及

[0013] 所述第二垫片(G2)作用于所述中间盖板(C)上的第二方向(D2),所述第二方向(D2)大致与所述第一方向(D1)相反。

[0014] 天线组件的不同实施例披露在所附独立权利要求中。

[0015] 本发明提供了一种防水密封件,所述防水密封件保护内嵌于集成天线中的内部电子设备免受湿气或灰尘进入天线单元对所述内部电子设备造成损坏。该密封件防止湿气和灰尘进入敏感电子设备,并且适用于散热片协助冷却上述电子设备的实施例。

[0016] 此外,本发明所述的垫片密封件的使用使得天线部分更易分离以进行维修、升级或当天线达到使用寿命时的回收等维护操作。

[0017] 本发明的其他应用和优点在以下具体说明中显而易见。

## 附图说明

[0018] 附图旨在阐明和解释本发明的各个实施例,其中:

[0019] 图1示出了带有连接到RRU的无源天线单元的传统天线系统。

[0020] 图2示出了本发明所述的天线组件的第一实施例。

[0021] 图3示出了本发明所述的天线组件的第二实施例的一部分。

[0022] 图4示出了从上方观察的天线组件。

## 具体实施方式

[0023] 如上所述,随着有源天线引入到无线通信系统,需要对这种天线采取恰当的环境保护措施。

[0024] 因此,本发明涉及一种集成天线组件,所述集成天线组件包括无源天线部分和有源天线信号处理部分。所述无源天线部分包括至少一个天线元件(但往往是蜂窝通信系统中用于控制天线波束的天线元件阵列),用于接收/发送无线通信信号,所述有源天线信号处理部分包括一个或多个信号处理单元或者其他用于处理无线通信信号的有源部件。这两部分通过一个或多个通信接口(如通信缆线等)相互通信。应理解,本说明书中的处理单元应该有更为广泛的解释,可以包含数字信号处理器(DSP),功率放大器,AD或DA转换器等。

[0025] 天线部分与天线信号处理部分通过所述天线部分与所述天线信号处理部分间的中间盖板C相互连接,并且所述盖板将所述天线部分与所述天线信号处理部分隔离。应注意,中间盖板C可包括合适的连接方式/接口,用来传输所述天线部分与所述天线信号处理部分内的天线元件和信号处理单元间的信号。

[0026] 而且,天线组件进一步包括第一垫片G1和第二垫片G2,用来密封天线组件以防水防尘。第一垫片G1作用于中间盖板C上的第一方向D1,第二垫片G2作用于中间盖板C上的第二方向D2,其中第二方向D2大致与第一方向D1相反。

[0027] 图2示出了本发明所述的天线组件的一个实施例。图2中的集成天线组件如截面所示。上半部分为天线信号处理部分,下半部分为天线部分。如图所示,中间盖板C位于上下两部分之间。所述中间盖板C和所述上下两部分可以通过合适的固定方式互相连接,如螺栓、或螺钉、或铆钉或粘合剂。图2还描述了天线的主辐射方向。

[0028] 为了密封集成天线组件,第一垫片G1和第二垫片G2分别位于第一凹槽Gr1和第二

凹槽Gr2中。第一垫片G1作用于中间盖板C上的第一方向D1,而第二垫片G2作用于中间盖板C上的与第一方向D1相反的第二方向D2。这种情形下,作为一个实施例,作用于所述细长、平坦的中间盖板C的对侧。

[0029] 因此,提供了一种防水防尘密封件,因为第一垫片G1对中间盖板C的作用力由第二垫片G2对中间盖板C的作用力平衡,促使紧密结合。当中间盖板C由受力可弯曲的材料(如薄铝片)制成时,结合会更加紧密。

[0030] 垫片G1和G2由可压缩材料制成,如硅橡胶或者有压缩密封性能的任意合适材料。需进一步注意的是,垫片G1和G2在第一凹槽Gr1和第二凹槽Gr2中沿着各自的圆周延伸,以达到更好得良好密封。

[0031] 因此,该发明可将天线与无线处理单元(如RRU)集成,并且天线提供防水防尘密封件,符合该类天线所需的环境防护标准的要求。

[0032] 图3示出了本发明所述的天线组件的另一实施例的一部分的截面图。上文已经提及,在天线组件中集成有源电路需要增加适当的冷却设备。一个效果明显且价格合理的解决方案便是使用铝制散热片HS。然而,该方案的缺点在于需要使用较大尺寸的散热片HS才能取得显著的冷却效果。当尺寸较大时,散热片HS与天线组件的其它部分之间有出现间隙的风险,从而破坏密封效果。

[0033] 图3中的实施例包括一个铝制散热片HS(仅部分示出),所述散热片具有一个或多个冷却法兰(未示出)。散热片HS在本实施例中还用作天线信号处理部分的盖板。图3中的天线组件进一步包括(塑料)天线罩R,用来保护天线部分。在本优选实施例中,第一凹槽Gr1位于散热片HS中,而第二凹槽Gr2位于天线罩R内。此外,第一凹槽Gr1在连接装置(此种情况为螺栓)内部延伸,而第二凹槽Gr2在所述连接装置的外部延伸。即,两个凹槽Gr1和Gr2在连接装置的不同侧面延伸,该特定实施例已被证明具有非常良好的密封性能。图4示出了上述的天线组件。虚线分别示出了第一凹槽Gr1及第二凹槽Gr2。值得注意的是,两个凹槽Gr1和Gr2相对于天线组件的边缘的延伸距离分别为d1和d2。

[0034] 天线组件优先用作蜂窝无线通信系统中的基站天线,因此适用于这种系统中的射频。这种系统包括全球移动通信系统,通用移动通讯系统,长期演进系统或高级长期演进系统。但是,本发明并不限于上述实施例,而是同时涉及且包含所附独立权利要求范围在内的所有实施例。

[0035] 散热片在天线中使用的另一方面在于其重量。众所周知,天线组件越轻越好。发明人已经实现散热片覆盖的表面积可以比中间盖板C的表面积小,以减轻重量。仍可以实现有源器件的冷却。该解决方案的缺点在于不同表面积的不对称引入进一步使得这样的天线密封复杂化。该发明已在测试中证明使用本申请中的密封装置可提供令人满意的密封效果并减少固定件的数量,这也意味着,制造本发明所述的天线组件可降低生产时间和成本。但是,使用本发明所述的相反作用力的益处在于,小散热片越小,两个垫片G1及G2之间的偏移越大。

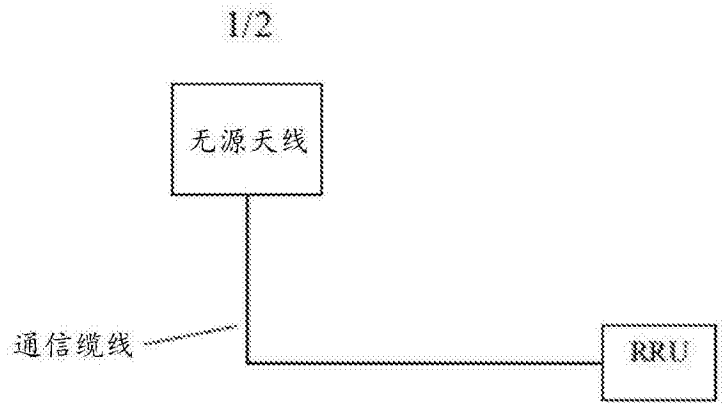


图1

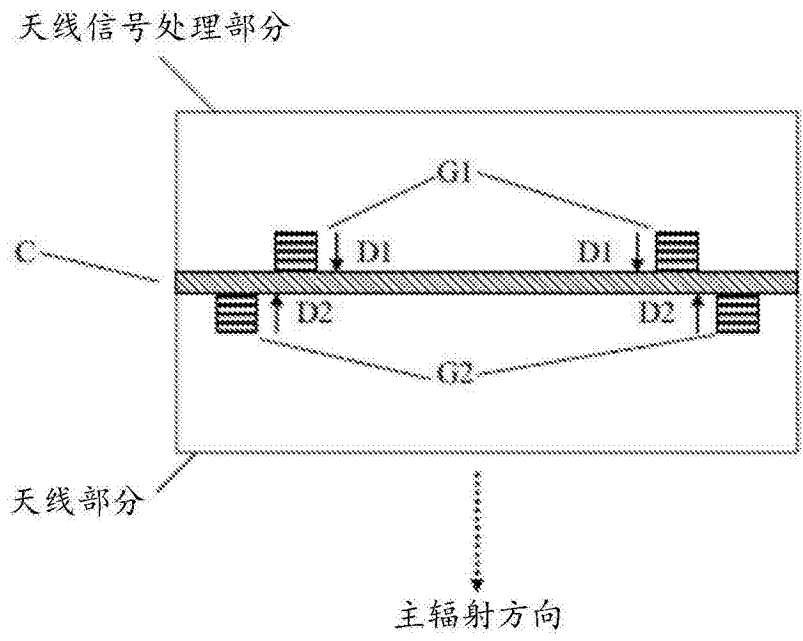


图2

2/2

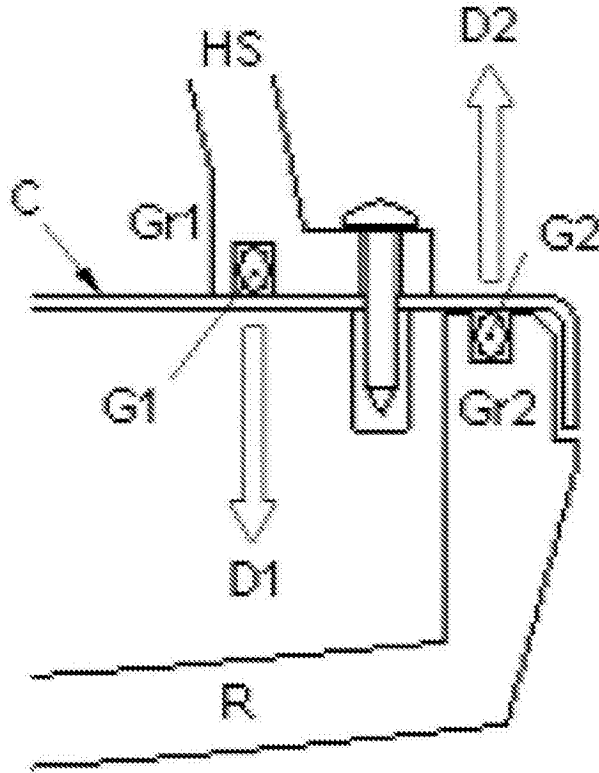


图3



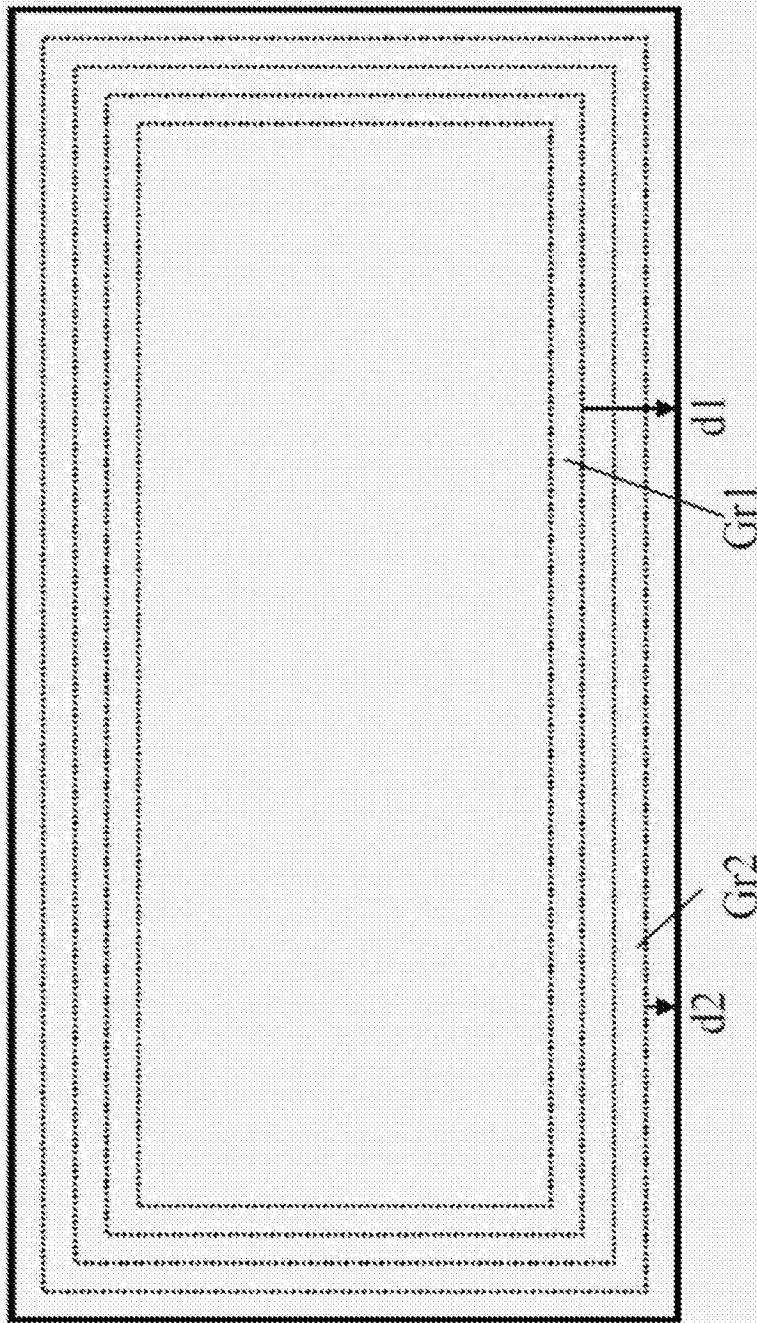


图4