

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 10 月 17 日 (17.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/196017 A1

(51) 国际专利分类号:
H01Q 21/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/082560

(22) 国际申请日: 2018 年 4 月 10 日 (10.04.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 海能达通信股份有限公司(HYTERA COMMUNICATIONS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 毛孟达(MAO, Mengda); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙)(CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼A806, Guangdong 518057 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: ANTENNA DEVICE

(54) 发明名称: 天线装置

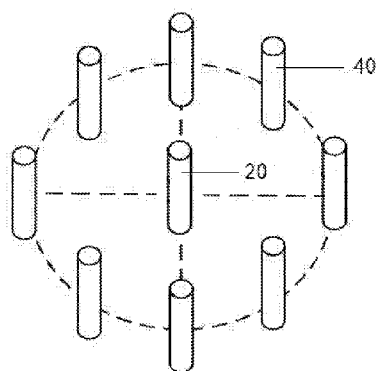


图 1

(57) Abstract: Disclosed is an antenna device, comprising a fixing rod, fixing the antenna device into a destination by means of one end of the fixing rod; a transmitting antenna, provided on the other end of the fixing rod and configured to transmit a signal; and a plurality of supporting arms, one end of each supporting arm being fixed into the fixing rod so that the plurality of supporting arms is provided around the fixing rod as the center, and the other end of each supporting arm being configured to receive an antenna. The plurality of supporting arm is unfolded or folded with respect to the fixing rod, so that the receiving coverage of a receiving antenna is expanded, and gain of imbalance between the signal transmitted by the transmitting antenna and the signal received by the receiving antenna in a wireless communication system is realized.

(57) 摘要: 本发明公开了一种天线装置, 包括固定杆, 通过所述固定杆的一端将所述天线装置固定在目的地; 发射天线, 设置在所述固定杆的另一端, 用于发射信号; 若干支撑臂, 每一支撑臂的一端固定在所述固定杆上, 以使所述若干支撑臂以所述固定杆为中心环绕设置, 且每一支撑臂的另一端用于设置接收天线, 所述若干支撑臂相对所述固定杆展开或闭合, 扩展接收天线的接收覆盖范围, 实现无线通信系统发射天线发射的信号与接收天线接收的信号不平衡的增益。

WO 2019/196017 A1

天线装置

【技术领域】

本发明涉及移动通讯领域，特别是涉及一种天线装置。

【背景技术】

专网窄带通信通常所指的是对讲机和集群通信，将频率划分成不同的单位间隔，并把调制好的信号在此频段上发出，进而成为双方进行语音呼叫的载体。目前以基带单元和射频单元组合形态和一体化基站形态为主，由于专网窄带制式相对于公网其下行具有足够远的覆盖距离，但存在专网无线通信系统上下不平衡的问题，为适应专网的发展，在上行引入新的天线形态，例如智能天线，则可以利用单一基站设备扩展上行覆盖范围，完成广覆盖来满足专网客户的需求。

目前一般智能天线为收发共用天线，并同时赋形，根据上行链路即终端发送通信信号给基站（下行链路即基站发送通信信号给终端），基站根据接收到的终端的功率动态调整接收天线幅相特性并综合出合适的方向图，同时发射的天线也赋以同样的权值。另一种是上下行分离，以上行采用阵列天线为例，因为不同权值对应的方向性差别很大，上行覆盖范围也不容易控制，如果上行覆盖范围过大，反而还需要考虑去敏来解决上行的问题。智能天线算法复杂，成本高，目前采用智能天线的设备比较少见，由于受技术和价格等因素的制约，智能天线一直未能大量应用于通信领域。

【发明内容】

本发明主要解决的技术问题是提供一种天线装置，通过扩展接收天线接收的信号覆盖范围，以解决专网无线通信系统上下不平衡的难题。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：

发射天线，用于发射信号；

多个接收天线，用于接收信号，所述多个接收天线构成圆环天线阵列；

所述发射天线发射的信号允许的最大路径损耗与接收天线接收的信号允许的最大路径损耗之差为补偿增益，通过所述圆环天线阵列的相应扇区中的接收天线来提供所述补偿增益，以使所述接收天线接收的信号允许的最大路径损耗

所对应的传播距离大于或等于所述发射天线发射的信号允许的最大路径损耗所对应的传播距离。

本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明天线装置发射天线，用于发射信号；多个接收天线，用于接收信号，所述多个接收天线构成圆环天线阵列；通过所述圆环天线阵列的相应扇区中的接收天线来提供所述发射天线发射的信号允许的最大路径损耗与接收天线接收的信号允许的最大路径损耗之差的补偿增益，以使所述接收天线接收的信号允许的最大路径损耗所对应的传播距离大于或等于所述发射天线发射的信号允许的最大路径损耗所对应的传播距离，即通过扩展接收天线接收的信号覆盖范围，以解决专网无线通信系统上下不平衡的难题。

【附图说明】

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

图 1 是本发明天线装置结构示意图；

图 2 是本发明天线装置中圆环天线阵列半径计算示意图；

图 3 是本发明天线装置所需补偿增益示意图；

图 4 是本发明天线装置中接收天线扇区划分示意图；

图 5 是本发明天线装置中圆环天线阵列方向性计算示意图；

图 6 是本发明天线装置固定结构示意图；

图 7a 是本发明天线装置中接收天线与接收机连接示意图；

图 7b 是本发明天线装置中接收天线与接收机另一连接示意图；

图 8a~图 8c 是本发明天线装置固定结构不同状态下的结构示意图；

图 9 是本发明天线装置固定结构中支撑臂展开后的俯视示意图。

【具体实施方式】

下面结合附图和实施例对本发明进行详细的说明。

请参阅图 1，图 1 是本发明天线装置结构示意图，所述天线装置包括：

发射天线 20，用于发射信号；

多个接收天线 40，用于接收信号，所述多个接收天线 40 构成圆环天线阵列；

所述发射天线 20 发射的信号允许的最大路径损耗与接收天线 40 接收的信

号允许的最大路径损耗之差为补偿增益，通过所述圆环天线阵列的相应扇区中的接收天线 40 来提供所述补偿增益，以使所述接收天线 40 接收的信号允许的最大路径损耗所对应的传播距离大于或等于所述发射天线 20 发射的信号允许的最大路径损耗所对应的传播距离。

其中，所述发射天线 20 为全向天线；

其中，所述多个接收天线 40 相邻两天线的间距小于所述接收天线 40 工作频率的一个波长；

其中，所述多个接收天线 40 的数量大于等于十八；

其中，所述多个接收天线 40 以所述发射天线 20 为中心环绕设置；

其中，所述多个接收天线 40 以所述发射天线 20 为中心呈圆环形均匀排布环绕设置。

请参阅图 2，图 2 是本发明天线装置中圆环天线阵列圆环半径计算示意图，

其中， a 为圆环天线阵列的圆环半径， γ 为相邻两天线半径之间的夹角， D 为相邻两阵元即接收天线 40 之间的间距，圆环天线阵列的圆环半径相同，且满足公式： $a = (D/2) / \sin(\gamma/2)$

具体的，专网无线通信设备工作频率为 450MHz（一般工作在很低的频率，如 300MHz 到 400MHz），其相邻两阵元（如图 2 中阵元 41 和阵元 42）间距 D 设置为半个波长， $D = 3 \times 10^8 / (450 \times 10^6) / 2 = 0.333\text{m}$ 。假设所述接收天线 40 为 19 个，阵元 41 与 42 间夹角 $\gamma = 20$ 度，所述圆环天线阵列的圆环半径则需要 $a = (D/2) / \sin(\gamma/2)$ ，所以圆环天线阵列所需要的半径 a 为 0.959m。

其中，发射天线发射的信号允许的最大路径损耗与接收天线接收的信号允许的最大路径损耗之差为补偿增益，其最大允许路径损耗和发射机发射功率，接收机灵敏度，天线增益以及所述天线装置所处的环境即无线信道模型有关，

所述最大路径损耗满足如下关系式：

$$FL(\text{dB}) = P_t(\text{dBm}) - C_t(\text{dB}) + G_t(\text{dB}) - P_r(\text{dBm}) + G_r(\text{dB}) - C_r(\text{dB})$$

其中， P_r 为接受端灵敏度， P_t 为发送端功率， C_r 为接收端接头和电缆损耗， C_t 为发送端接头和电缆损耗， G_r 为接受端天线增益， G_t 为发送端天线增益， FL 为最大路径损耗。

所述信道模型取决于所述天线装置所处环境对应的空间。

根据所述天线装置所处环境对应的空间，使用不同的信道模型。将信道模型与最大允许的空间损耗联合可以求得所述天线装置的覆盖距离。

具体的，以所述天线阵列处于城市市区对应的空间为例，所述信道模型可以是 Okumura-Hata 模型，具体计算公式如下：

$$L_{b\text{城}} = 69.55 + 26.16 \lg f - 13.82 \lg h_b - a(h_m) + (44.9 - 6.55 \lg h_b)(\lg d)^\gamma$$

其中，d 为移动台与基站之间的距离，单位为 km；f 为工作频率，单位为 MHz； $L_{b\text{城}}$ 为城市市区的基本传播损耗中值； h_b 、 h_m 为基站和移动台天线有效高度，单位为米； $a(h_m)$ 为移动台天线高度因子， γ 为抛物线校正因子。

所述天线通过计算下行链路（即发射天线的发射信号）求出下行允许的最大路径损耗，计算上行链路（即接收天线的接收信号）求出上行允许的最大路径损耗，两值相减就可以得到所需要的补偿增益。如图 3 所示，是本发明天线装置所需的补偿增益示意图，downlink 为下行天线覆盖的距离，uplink0 为用同样的全向天线的覆盖距离。uplinkX 为通过波束赋形的天线所期望的覆盖距离，uplinkX-uplink0 即为解决无线通信系统上下不平衡所需补偿增益。

其中，所述圆环天线阵列扇区的划分是根据所述天线装置所需补偿增益对所述接收天线 40 进行分扇，以所述圆环形天线阵列中 X 个所述接收天线 40 形成的扇区可得到所述补偿增益，所述扇区由所述接收天线 M 到 N 组成，共包括 X 个所述接收天线 40；

其中，M 和 N 为组成所述圆环天线阵列中的任意两所述接收天线 40。

其中，所述 X 满足下列条件： $10\log(X)$ dB 大于或等于所述补偿增益。

具体请参阅图 4，图 4 本发明天线装置中接收天线扇区划分示意图，假设需要 3 个所述接收天线 40 形成的扇区以补偿所需所述补偿增益，即 3 个所述接收天线 40 提升的所述补偿增益 $10\log(3)$ dB 大于或等于所需所述补偿增益。那么扇区的划分如下，所述圆环天线阵列由 N 个所述接收天线 40 即阵元组成，扇区 1 为阵元 1、阵元 2、阵元 3 组成；扇区 2 为阵元 2、阵元 3、阵元 4 组成；如此类推，最后的阵元和前几个阵元循环形成扇区，如阵元 N、阵元 1、阵元 2 组成。

通过所述圆环天线阵列的相应扇区中的接收天线来对接收信号进行补偿增益，以使所述接收天线接收的信号允许的最大路径损耗所对应的传播距离大于或等于所述发射天线发射的信号允许的最大路径损耗，通过扩展接收天线接收的信号覆盖范围，以解决专网无线通信系统的上下不平衡。

再通过所述天线装置根据所述圆环天线阵列的方向性筛选通信信号后接入上行通信。

其中，所述通过所述圆环天线阵列的相应扇区中的接收天线来提供所述补偿增益，具体为：

根据所述天线装置得到所需要的补偿增益对所述接收天线进行分扇；

计算各扇区接收天线方向性后得出所述圆环天线阵列的方向性，分析所述圆环天线阵列辐射特性，动态获取各个扇区中的终端信号强度，并且筛选出最合适的扇区进行解调处理。

所述圆环天线阵列的方向性满足如下公式：

$$S(\theta, \phi) = \sum_{n=1}^N I_n e^{jk\rho \cos(\beta_n - \xi)}$$

其中，S 为电磁场，N 为接收天线数量， I_n 为第 n 个接收天线的激励电流幅度， β_n 为第 n 接收天线与 x 轴的夹角， ρ 和 ξ 为引入变量，j 为复数单位，k 为常量， $k=2\pi/\lambda$ ，其中 λ 为天线所在频段的波长。

请参阅图 5，图 5 是本发明天线装置中圆环天线阵列方向性计算示意图。一个有 N 个各向同性的接收天线 40 即阵元沿半径为 a 的圆周均匀排布组成的圆环天线阵列，S (θ , ϕ) 为在该圆环天线阵列远场区 P (θ , ϕ) 点处的阵因子 (θ 为 P 点与 Z 轴的夹角， ϕ 为 P 点在 xy 平面内与 x 轴的夹角)，设 P (θ , ϕ) 位于 $\beta=\beta_n$ 处的阵元电流为 $I_n = I_n e^{j\alpha_n}$ ， I_n 是第 n 个阵元的激励电流幅度， β_n 这一阵元以阵列中心为参考的激励相位。

把每一个阵元对远场点的贡献叠加起来，这样就可获得此圆环天线阵列的远场综合阵因子函数，得： $S(\theta, \phi) = \sum_{n=1}^N I_n e^{jk a \sin\theta \cos(\phi - \beta_n) + j\alpha_n}$

如果主波瓣（在阵列天线方向性图中含所需最大辐射方向的辐射波瓣叫天线主波瓣）最大值指向 (θ_0, ϕ_0)，就有第 n 个阵元的激励相位为

$$\alpha_n = -k a \sin\theta_0 \cos(\phi_0 - \beta_n)$$

在此我们定义以下两个变量 ρ 和 ξ ，其中：

$$\rho = a[(\sin\theta \cos\phi - \sin\theta_0 \cos\phi_0)^2 - (\sin\theta \sin\phi - \sin\theta_0 \sin\phi_0)^2]^{\frac{1}{2}}$$

$$\xi = \arctan\left(\frac{\sin\theta \sin\phi - \sin\theta_0 \sin\phi_0}{\sin\theta \cos\phi - \sin\theta_0 \cos\phi_0}\right)$$

通过转换变形后，可改写为：

$$S(\theta, \phi) = \sum_{n=1}^N I_n e^{jk\rho \cos(\beta_n - \xi)}$$

只要给定了 a、N、 I_n 、 α_n 、 β_n 、 θ_0 和 ϕ_0 等要素，并在软件中预存接收天线

方向性，就可计算圆环天线阵列的方向性并分析其辐射特性了。通过所述天线装置确定上下行平衡所需要额外的天线增益，通过算法综合可以得到相关的 I_n 幅度相位要求。

本发明所述天线装置通过选取合适的虚拟扇区后应用到上行接收，具体可通过动态获取各个扇区中的终端信号强度，并根据一定的算法筛选出最合适的扇区进行解调处理，例如当移动台进入宏扇区时，切换波束系统选择一个收到最强信号的波束用于该用户通信，用户在通信过程中，系统不断地监测信号的强度，当信号较弱时，可以切换到另一个波束，以确保通信质量。

请参阅图 6，本发明所述天线装置固定结构相对于图 1 还包括：

固定杆 10，通过所述固定杆的一端将所述天线装置固定在目的地；

所述固定杆 10 的另一端固定所述发射天线 20；

所述固定杆 10 上设置有多个支撑臂 30，每一支撑臂 30 的一端固定在所述固定杆 10 上，以使所述多个支撑臂 30 以所述固定杆 10 为中心环绕设置，且每一支撑臂的另一端用于设置所述接收天线 40，所述多个支撑臂 30 相对所述固定杆 10 展开或闭合。

所述天线装置还包括齿轮传动装置 11 和传动链条 12，所述传动链条 12 通过齿轮传动装置 11 与支撑臂 30 的一端连接，所述齿轮传动装置 11 通过所述传动链条 12 控制所述支撑臂 30 展开或闭合；所述天线装置还包括接收机 50 及波束形成器 60，用于接收信号及对接收到的信号进行赋形处理，形成虚拟天线。

本实施例中，所述接收机 50 同所述波束形成器 60 集成在所述固定杆 10 内，在其他实施例中，如图 7a 所示，所述接收机 50 同所述波束形成器在所述天线装置外集成在一起，也可以如图 7b 所示，将各个阵元 40（构成所述圆环天线阵列的所述接收天线 40 称为阵元 40）同接收机 50 集成在一起，再连接波束形成器 60。

结合图 8a~图 8c，是本发明天线装置固定结构不同状态下的结构示意图，在本实施例中，图 8a 是本发明天线装置固定结构在运输状态下的结构示意图，所述多个支撑臂 30 相对所述固定杆 10 闭合；图 8b 是本发明天线装置固定结构在展开状态下的结构示意图，所述多个支撑臂 30 相对所述固定杆 10 展开；图 8c 是本发明天线装置固定结构在安装完成状态下的结构示意图，所述多个支撑臂 30 相对所述固定杆 10 展开（如图 9 所示伞状），且每一支撑臂 30 的另一端用于设置接收天线 40。

本发明通过设置天线装置，所述天线装置包括发射天线，用于发射信号；多个接收天线，用于接收信号，所述多个接收天线构成圆环天线阵列；所述发射天线发射的信号允许的最大路径损耗与接收天线接收的信号允许的最大路径损耗之差为补偿增益，通过将所述多个接收天线中一定数量的接收天线设置为一个扇区来补偿增益，以使所述接收天线接收的信号允许的最大路径损耗所对应的传播距离大于或等于所述发射天线发射的信号允许的最大路径损耗所对应的传播距离，进而实现扩展接收天线接收的信号覆盖范围，实现无线通信系统上下不平衡的增益。

以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

1、一种天线装置，包括：

发射天线，用于发射信号；

多个接收天线，用于接收信号，所述多个接收天线构成圆环天线阵列；

所述发射天线发射的信号允许的最大路径损耗与接收天线接收的信号允许的最大路径损耗之差为补偿增益，通过所述圆环天线阵列的相应扇区中的接收天线来提供所述补偿增益，以使所述接收天线接收的信号允许的最大路径损耗所对应的传播距离大于或等于所述发射天线发射的信号允许的最大路径损耗所对应的传播距离。

2、根据权利要求1所述的天线装置，其中，所述多个接收天线以所述发射天线为中心环绕设置。

3、根据权利要求1所述的天线装置，其中，所述多个接收天线相邻两天线的间距小于所述接收天线工作频率的一个波长。

4、根据权利要求1所述的天线装置，其中，所述发射天线发射的信号与所述接收天线接收的信号允许的最大路径损耗满足下列计算公式：

$$FL = Pt - Ct + Gt - Pr + Gr - Cr$$

其中，Pr为接受端灵敏度，Pt为发送端功率，Cr为接收端接头和电缆损耗，Ct为发送端接头和电缆损耗，Gr为接受端天线增益，Gt为发送端天线增益，FL为最大路径损耗。

5、根据权利要求1所述的天线装置，其中，所述圆环天线阵列的扇区是根据所述天线装置所需要的补偿增益对所述接收天线进行划分，以所述圆环形天线阵列中X个所述接收天线形成的扇区可得到所述补偿增益，所述扇区由所述接收天线M到N组成，共包括X个所述接收天线；

其中，M和N为组成所述圆环天线阵列中的任意两所述接收天线。

6、如权利要求5所述的天线装置，其中，所述X满足下列条件： $10\log(X)$ dB大于或等于所述补偿增益。

7、根据权利要求1所述的天线装置，其中，所述发射天线发射的信号和所述接收天线接收的信号允许的最大路径损耗所对应的传播距离根据信道模型与允许的最大路径损耗得到，其中所述信道模型取决于所述天线装置所处环境对应的空间。

8、根据权利要求 1 所述的天线装置，其中，所述信道模型可以是 Okumura-Hata 模型，具体计算公式如下：

$$L_{b\text{城}} = 69.55 + 26.16 \lg f - 13.82 \lg h_b - a(h_m) + (44.9 - 6.55 \lg h_b)(\lg d)^\gamma$$

其中，d 为移动台与基站之间的距离，单位为 km；f 为工作频率，单位为 MHz； $L_{b\text{城}}$ 为城市市区的基本传播损耗中值； h_b 、 h_m 为基站和移动台天线有效高度，单位为米； $a(h_m)$ 为移动台天线高度因子， γ 为抛物线校正因子。

9、根据权利要求 1 所述的天线装置，其中，所述通过所述圆环天线阵列的相应扇区中的接收天线来提供所述补偿增益，具体为：

根据所述天线装置得到所需要的补偿增益对所述接收天线进行分扇；

计算各扇区所述接收天线阵列方向性后得出所述圆环天线阵列的方向图，分析所述圆环天线阵列辐射特性，动态获取各个扇区中的终端信号强度，并且筛选出最合适的扇区进行解调处理。

10、根据权利要求 9 所述的天线装置，其中，所述圆环天线阵列的方向图满足如下公式：

$$S(\theta, \phi) = \sum_{n=1}^N I_n e^{jk\rho \cos(\beta_n - \xi)}$$

其中，S 为电磁场，N 为接收天线数量， I_n 为第 n 个接收天线的激励电流幅度， β_n 为第 n 接收天线与 x 轴的夹角， ρ 和 ξ 为引入变量，j 为复数单位，k 为常量， $k=2\pi/\lambda$ ，其中 λ 为天线所在频段的波长。

11、根据权利要求 1 所述的天线装置，其中，所述多个接收天线以所述发射天线为中心呈圆环形均匀环绕设置。

12、根据权利要求 11 所述的天线装置，其中，所述圆环天线阵列的圆环半径满足如下公式：

$$a = (D/2) / \sin(\gamma/2)$$

其中，a 为圆环天线阵列的圆环半径， γ 为相邻两天线半径之间的夹角，D 为相邻两天线之间的间距。

13、根据权利要求 1 所述的天线装置，其中，所述发射天线为全向天线。

14、根据权利要求 1 所述的天线装置，其中，所述多个接收天线的数量大于等于十八。

15、根据权利要求 1 所述的天线装置，其中，所述天线装置还包括：

固定杆，通过所述固定杆的一端将所述天线装置固定在目的地；

所述固定杆的另一端固定所述发射天线；

所述固定杆上设置有多个支撑臂，每一支撑臂的一端固定在所述固定杆上，以使所述多个支撑臂以所述固定杆为中心环绕设置，且每一支撑臂的另一端用于设置所述接收天线，所述多个支撑臂可相对所述固定杆展开或闭合。

16、根据权利要求 15 所述的天线装置，其中，所述天线装置还包括：接收机及波束形成器，用于接收信号及对接收到的信号进行赋形处理；齿轮传动装置和传动链条，所述传动链条通过齿轮传动装置与所述支撑臂的一端连接；所述齿轮传动装置通过所述传动链条控制所述支撑臂展开或闭合。

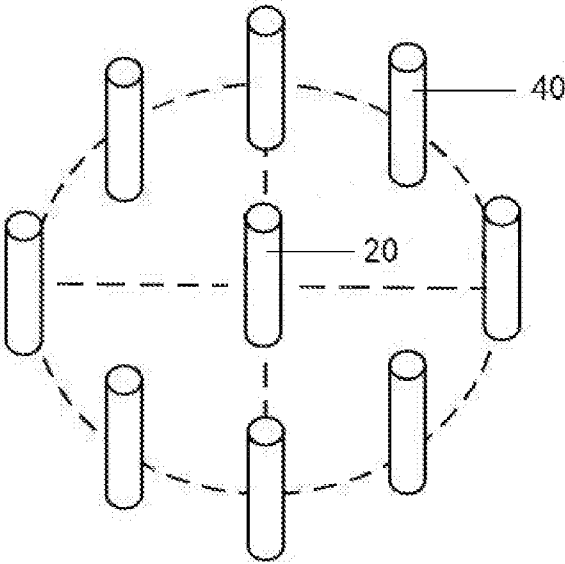


图 1

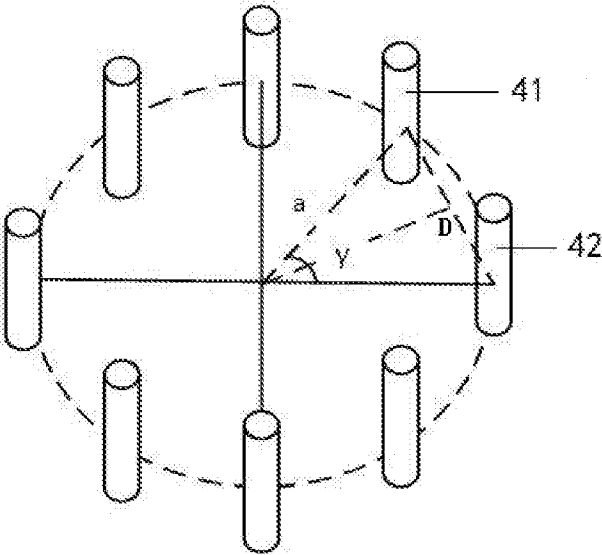


图 2

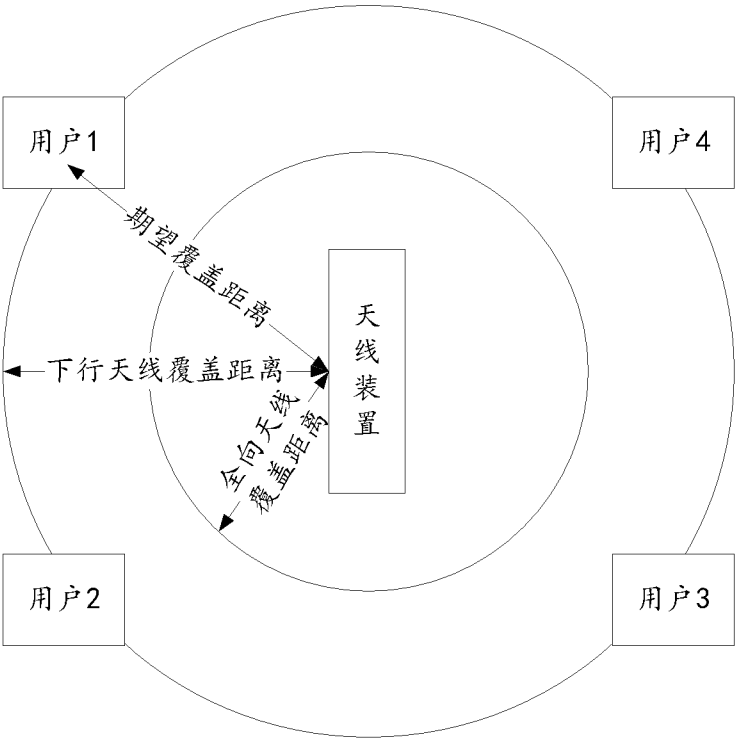


图 3

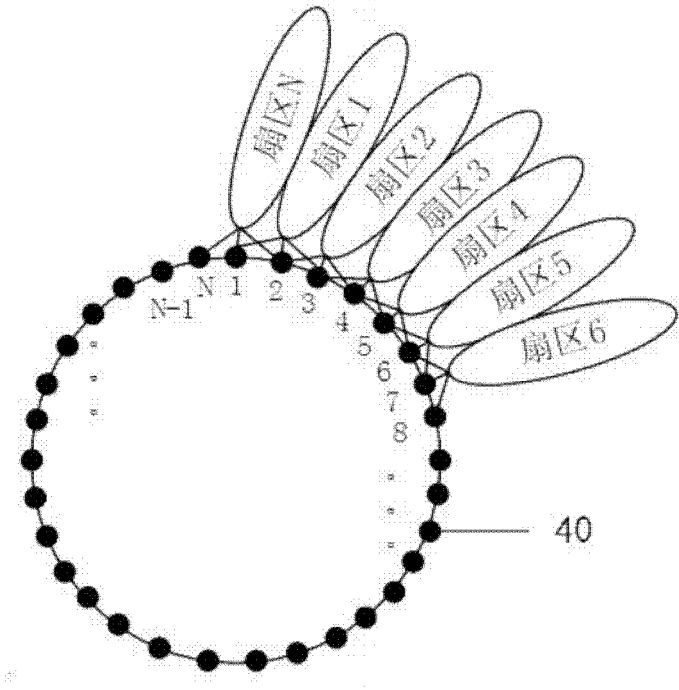


图 4

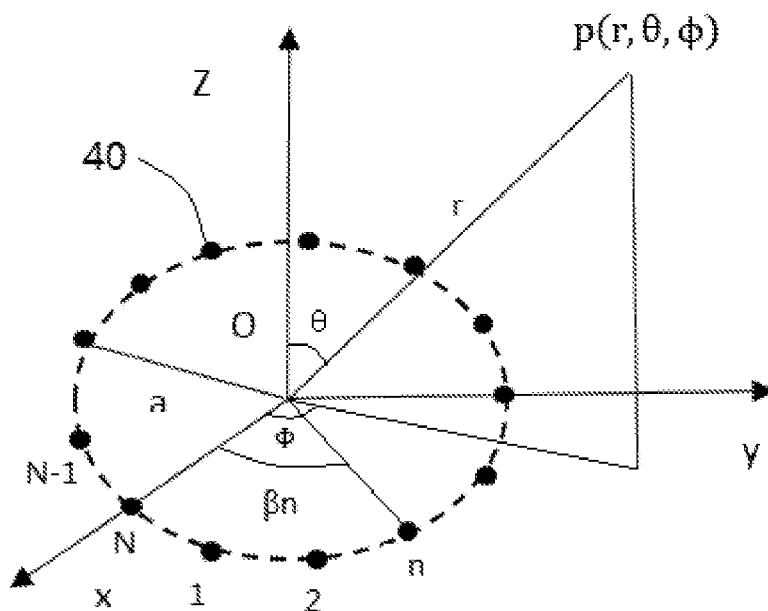


图 5

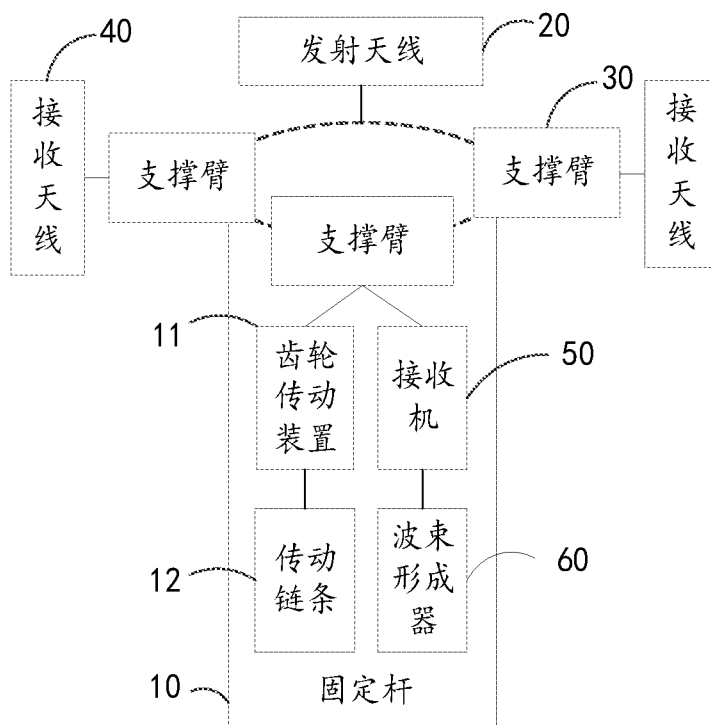


图 6

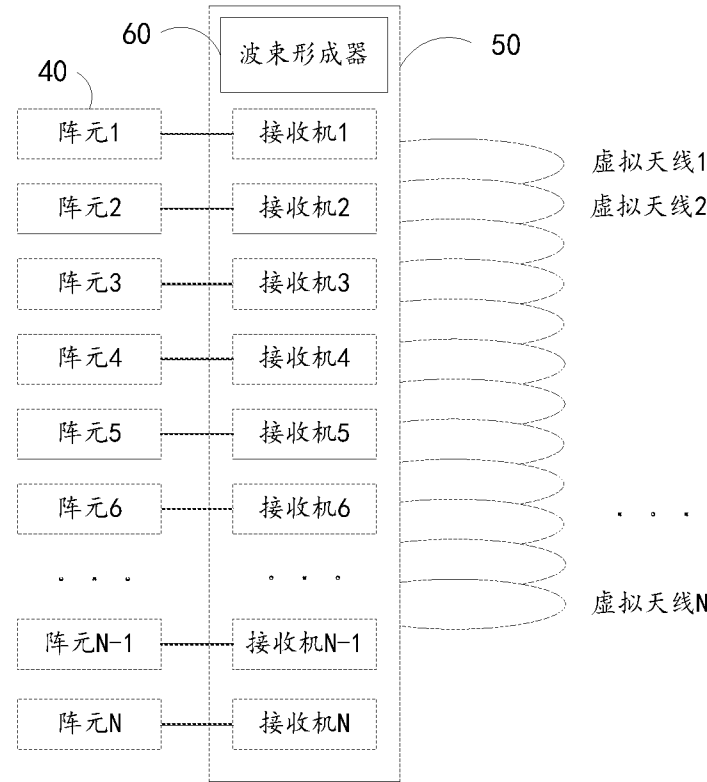


图 7a

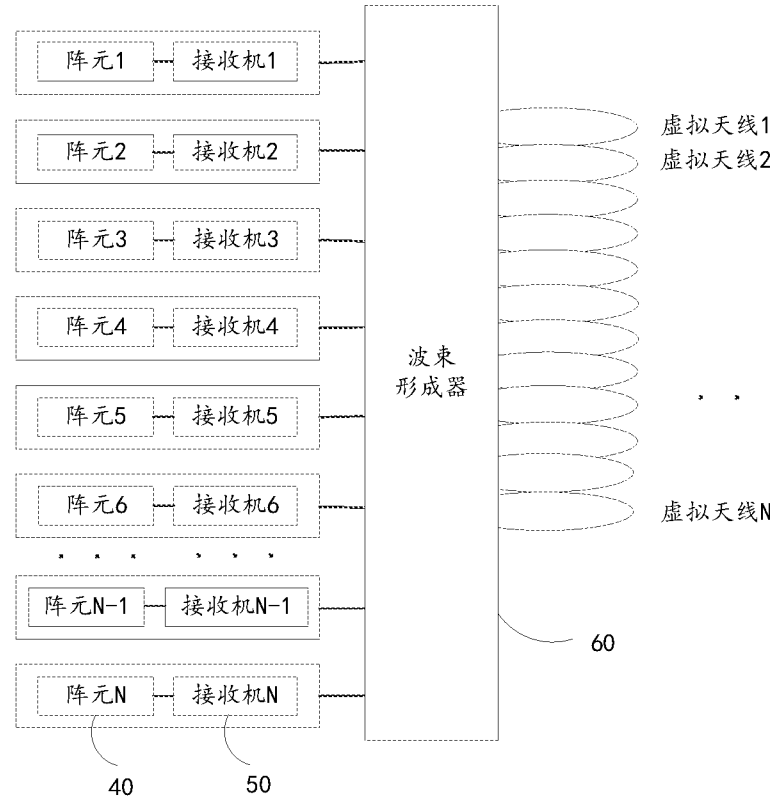


图 7b

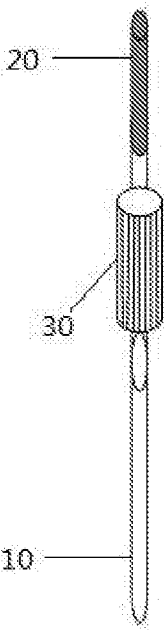


图 8a

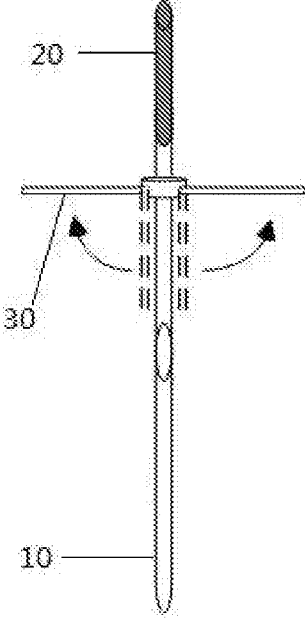


图 8b

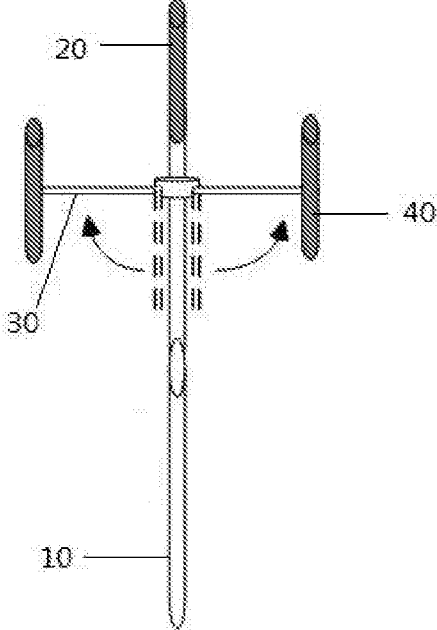


图 8c

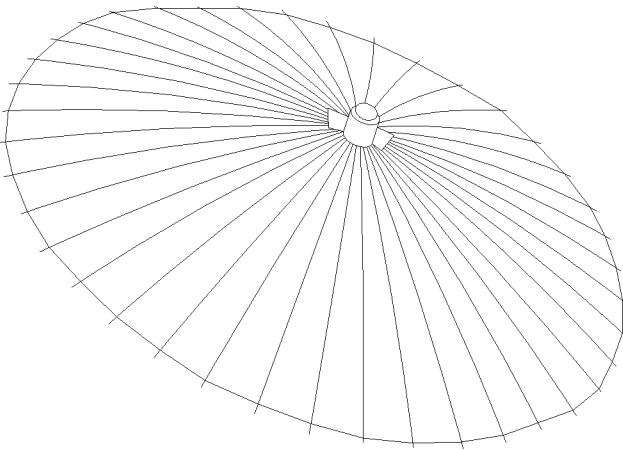


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/082560

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 21/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q;G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN; CNTXT; CNABS; CNKI; WOTXT; EPTXT; USTXT: 接收, 发射, 支撑杆, 支撑臂, 固定, 天线, 抱杆, 圆环, 圆心, 天线支撑杆, 展开, 闭合, 支撑杆, 折叠, 齿轮, 齿条, 收纳, 支撑臂, 天线阵, 固定杆, 杆, 柱, 收发共用天线, star, transmit+, center, circle, circular, array, receiv+, path loss, ring, loop, gain, simultaneous, fold+, retract+, expand+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2004104627 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL) ET AL.) 02 December 2004 (2004-12-02) description, p. 3, line 23 to p. 4, line 13 and p. 11, lines 1-12, and figure 2	1-4, 7, 8, 11-16
Y	CN 102326338 A (NOKIA CORPORATION) 18 January 2012 (2012-01-18) description, paragraph 0034	1-4, 7, 8, 11-16
Y	WO 2007082335 A1 (FILTRONIC PTY LTD. ET AL.) 26 July 2007 (2007-07-26) description, p. 20, line 24 to p. 21, line 5, and figures 5A and 5B	15, 16
Y	US 2013106667 A1 (FENN, A. J. ET AL.) 02 May 2013 (2013-05-02) description, paragraphs 0034-0045, and figures 1-3	1-4, 7, 8, 11-16
A	US 2017317397 A1 (MOTOROLA SOLUTIONS INC.) 02 November 2017 (2017-11-02) entire document	1-16
A	CN 1391309 A (MOBISPHER LTD.) 15 January 2003 (2003-01-15) entire document	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 December 2018

Date of mailing of the international search report

04 January 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/082560

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2004104627	A1	02 December 2004	EP	1629301	B1	29 September 2010
				WO	2004104628	A1	02 December 2004
				US	2006250299	A1	09 November 2006
				AU	2003247297	A1	13 December 2004
				AU	2003274857	A1	13 December 2004
				EP	1629301	A1	01 March 2006
				DE	60334413	D1	11 November 2010
				US	2006273948	A1	07 December 2006
				AT	483172	T	15 October 2010
				US	7573419	B2	11 August 2009
				EP	1636607	A1	22 March 2006
CN	102326338	A	18 January 2012	EP	2399347	A4	26 April 2017
				US	8422961	B2	16 April 2013
				CA	2753199	A1	26 August 2010
				CN	102326338	B	05 November 2014
				WO	2010095061	A1	26 August 2010
				CA	2753199	C	19 September 2017
				EP	2399347	A1	28 December 2011
				US	2010214169	A1	26 August 2010
WO	2007082335	A1	26 July 2007	IL	192860	D0	11 February 2009
				AU	2007207324	A1	26 July 2007
				EP	1989570	A1	12 November 2008
				ES	2585590	T3	06 October 2016
				US	7994965	B2	09 August 2011
				ZA	200806166	A	29 April 2009
				PL	1989570	T3	28 February 2017
				ZA	200806166	B	29 April 2009
				US	2010164784	A1	01 July 2010
				IL	192860	A	27 June 2013
				EP	1989570	B1	27 July 2016
				AU	2007207324	B2	26 May 2011
				EP	1989570	A4	18 April 2012
US	2013106667	A1	02 May 2013	US	8749441	B2	10 June 2014
US	2017317397	A1	02 November 2017	US	9979069	B2	22 May 2018
CN	1391309	A	15 January 2003	EP	1267443	A3	03 September 2003
				EP	1267443	A2	18 December 2002
				DE	60206842	D1	01 December 2005
				US	6795018	B2	21 September 2004
				GB	2376568	A	18 December 2002
				GB	2376568	B	01 June 2005
				AT	308127	T	15 November 2005
				EP	1267443	B1	26 October 2005
				JP	2003060423	A	28 February 2003
				US	2002187812	A1	12 December 2002
				DE	60206842	T2	06 July 2006
				GB	0114268	D0	01 August 2001
				MY	128463	A	28 February 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/082560

A. 主题的分类

H01Q 21/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01Q;G01S

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

VEN;CNTXT;CNABS;CNKI;WOTXT;EPTXT;USTXT;接收, 发射, 支撑杆, 支撑臂, 固定, 天线, 抱杆, 圆环, 圆心, 天线支撑杆, 展开, 闭合, 支撑杆, 折叠, 齿轮, 齿条, 收纳, 支撑臂, 天线阵, 固定杆, 杆, 柱, 收发共用天线, star, transmit+, center, circle, circular, array, receiv+, path loss, ring, loop, gain, simultaneous, fold+, retract+, expand+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	WO 2004104627 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M等) 2004年 12月 2日 (2004 - 12 - 02) 说明书第3页第23行-第4页第13行, 第11页第1-12行; 图2	1-4, 7, 8, 11-16
Y	CN 102326338 A (诺基亚公司) 2012年 1月 18日 (2012 - 01 - 18) 说明书第0034段	1-4, 7, 8, 11-16
Y	WO 2007082335 A1 (FILTRONIC PTY LTD等) 2007年 7月 26日 (2007 - 07 - 26) 说明书第20页第24行-第21页第5行; 图5A, 5B	15, 16
Y	US 2013106667 A1 (FENN ALAN J等) 2013年 5月 2日 (2013 - 05 - 02) 说明书第0034-0045段; 图1-3	1-4, 7, 8, 11-16
A	US 2017317397 A1 (MOTOROLA SOLUTIONS INC) 2017年 11月 2日 (2017 - 11 - 02) 全文	1-16
A	CN 1391309 A (莫比斯菲尔有限公司) 2003年 1月 15日 (2003 - 01 - 15) 全文	1-16

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 12月 25日

国际检索报告邮寄日期

2019年 1月 4日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

丰学民

电话号码 62411481

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/082560

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
WO	2004104627	A1	2004年 12月 2日	EP	1629301	B1	2010年 9月 29日
				WO	2004104628	A1	2004年 12月 2日
				US	2006250299	A1	2006年 11月 9日
				AU	2003247297	A1	2004年 12月 13日
				AU	2003274857	A1	2004年 12月 13日
				EP	1629301	A1	2006年 3月 1日
				DE	60334413	D1	2010年 11月 11日
				US	2006273948	A1	2006年 12月 7日
				AT	483172	T	2010年 10月 15日
				US	7573419	B2	2009年 8月 11日
				EP	1636607	A1	2006年 3月 22日
CN	102326338	A	2012年 1月 18日	EP	2399347	A4	2017年 4月 26日
				US	8422961	B2	2013年 4月 16日
				CA	2753199	A1	2010年 8月 26日
				CN	102326338	B	2014年 11月 5日
				WO	2010095061	A1	2010年 8月 26日
				CA	2753199	C	2017年 9月 19日
				EP	2399347	A1	2011年 12月 28日
				US	2010214169	A1	2010年 8月 26日
WO	2007082335	A1	2007年 7月 26日	IL	192860	D0	2009年 2月 11日
				AU	2007207324	A1	2007年 7月 26日
				EP	1989570	A1	2008年 11月 12日
				ES	2585590	T3	2016年 10月 6日
				US	7994965	B2	2011年 8月 9日
				ZA	200806166	A	2009年 4月 29日
				PL	1989570	T3	2017年 2月 28日
				ZA	200806166	B	2009年 4月 29日
				US	2010164784	A1	2010年 7月 1日
				IL	192860	A	2013年 6月 27日
				EP	1989570	B1	2016年 7月 27日
				AU	2007207324	B2	2011年 5月 26日
				EP	1989570	A4	2012年 4月 18日
US	2013106667	A1	2013年 5月 2日	US	8749441	B2	2014年 6月 10日
US	2017317397	A1	2017年 11月 2日	US	9979069	B2	2018年 5月 22日
CN	1391309	A	2003年 1月 15日	EP	1267443	A3	2003年 9月 3日
				EP	1267443	A2	2002年 12月 18日
				DE	60206842	D1	2005年 12月 1日
				US	6795018	B2	2004年 9月 21日
				GB	2376568	A	2002年 12月 18日
				GB	2376568	B	2005年 6月 1日
				AT	308127	T	2005年 11月 15日
				EP	1267443	B1	2005年 10月 26日
				JP	2003060423	A	2003年 2月 28日
				US	2002187812	A1	2002年 12月 12日
				DE	60206842	T2	2006年 7月 6日
				GB	0114268	D0	2001年 8月 1日
				MY	128463	A	2007年 2月 28日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)