

(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
2016 年 11 月 17 日 (17.11.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/180328 A1

(51) 国际专利分类号:
H01Q 1/24 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/081624

(22) 国际申请日: 2016 年 5 月 11 日 (11.05.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510237447.5 2015 年 5 月 11 日 (11.05.2015) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司 (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: 陈玉稳 (CHEN, Yuwen); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道 283 号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号院枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, Beijing 100082 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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: DISTRIBUTED MATCHING ANTENNA DEVICE

(54) 发明名称: 分布式匹配的天线装置

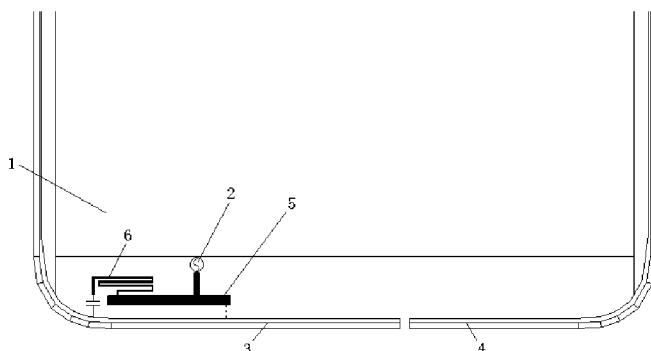


图 1

(57) Abstract: Provided is a distributed matching antenna device, comprising: a mainboard, a feed source, a first metal support arm, a second metal support arm, an antenna coupling sheet and a first tuning device. The first metal support arm and the second metal support arm are arranged on the same straight line. A set gap is provided between an end of the first metal support arm and an end of the second support arm. The length of the first metal support arm is greater than the length of the second metal support arm. The antenna coupling sheet is disposed between the feed source and the first metal support arm. One side of the antenna coupling sheet is connected to the feed source, and the other side of the antenna coupling sheet is coupled with the first metal support arm. The first tuning device is disposed between the antenna coupling sheet and the first metal support arm, and is connected to the antenna coupling sheet and the first metal support arm respectively.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/180328 A1



本申请提供了一种分布式匹配的天线装置，包括：主板、馈源、第一金属支臂、第二金属支臂、天线耦合片和第一调谐装置，所述第一金属支臂和所述第二金属支臂设置在同一直线上，所述第一金属支臂的末端和所述第二支臂的末端之间存在设定间隔；所述第一金属支臂的长度大于所述第二金属支臂的长度；所述天线耦合片设置在所述馈源和所述第一金属支臂之间，所述天线耦合片的一侧与所述馈源连接，所述天线耦合片的另一侧与所述第一金属支臂耦合连接；所述第一调谐装置设置在所述天线耦合片和所述第一金属支臂之间，分别与所述天线耦合片和所述第一金属支臂连接。

分布式匹配的天线装置

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2015 年 5 月 11 日在中国提交的中国专利申请号 No.
5 201510237447.5 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，特别是涉及一种分布式匹配的天线装置。

10 背景技术

移动终端正趋于薄型化和强金属质感发展，而薄型化和强金属质感的手持终端设备无疑给天线的设计带来了巨大的挑战。在薄型化和强金属质感的手持终端设备设计过程中，如何保证高质量的天线信号一直是困扰业界的难题。

为了保证薄型化和强金属质感的手持终端设备中的天线信号的质量，通常
15 采用的设计方案是：在薄型化和强金属质感的手持终端设备中设置耦合馈入式天线装置。具体的，采用一个金属件安装在手机壳体的正表面，天线分支一与所述金属件电连接，天线分支二与天线分支一耦合，主板通过天线连接器与天线分支一和天线分支二连接，形成一个“回型”的天线回路，以解决手握手机时，通信性能下降的问题。

20 然而，所述耦合馈入式天线装置仍存在诸多问题，在天线信号调谐时，高低频之间存在干扰，高低频难以同时兼顾。例如，先将高频调谐至最佳匹配值然后再开始进行低频调谐，然而，由于高低频之间的相互干扰，在低频调谐过程中，高频会受到其影响，高频难以保持在最佳匹配值。可见，在现有的方案中，由于高低频之间的相互干扰，难以保持高低频的最佳匹配位置和匹配值。
25 而且，为了低频调适，天线分支二一般设置在靠内的位置（靠近天线分支一的内侧），两者互相影响，不利于辐射，低频带宽质量差。

发明内容

本申请提供一种分布式匹配的天线装置，以解决相关技术中高低频调谐相互干扰难以同时兼顾、低频带宽质量差的问题。

本申请公开了一种分布式匹配的天线装置，包括：主板、馈源、第一金属
5 支臂、第二金属支臂、天线耦合片和第一调谐装置；

其中，

所述第一金属支臂和所述第二金属支臂设置在同一直线上，所述第一金属支臂的末端和所述第二支臂的末端之间存在设定间隔；所述第一金属支臂的长度大于所述第二金属支臂的长度；

10 所述天线耦合片设置在所述馈源和所述第一金属支臂之间，所述天线耦合片的一侧与所述馈源连接，所述天线耦合片的另一侧与所述第一金属支臂耦合连接；

所述第一调谐装置设置在所述天线耦合片和所述第一金属支臂之间，分别与
所述天线耦合片和所述第一金属支臂连接。

15 可选的，所述第一调谐装置包括：

由至少一条金属丝组成的、具有第一设定长度和/或第一设定形状的第一走线，和，第一电容；

所述天线耦合片、第一走线、第一电容和所述第一金属支臂按顺序依次连接。

20 可选的，所述第一电容包括：集总电容或双层走线的耦合电容。

可选的，所述第一走线的等效电感值在 10nH 至 47nH 之间；

相应地，所述第一电容的电容值在 0.5pF 至 4.7pF 之间。

可选的，所述天线装置还包括：第二电容；

所述第二电容设置在所述第一金属支臂和所述天线耦合片之间。

25 可选的，所述天线装置还包括：设置在所述天线耦合片和所述主板之间的第三电容和/或设置在所述天线耦合片和所述主板之间的第二电感。

可选的，所述天线装置还包括：第二调谐装置；

所述第二调谐装置包括：由至少一条金属丝组成的、具有第二设定长度和/或第二设定形状的第二走线，和，第三电感；

所述天线耦合片、所述第二走线、所述第三电感和所述第一金属支臂按顺序依次连接。

可选的，所述天线装置还包括：第一电感；

所述第二金属支臂通过所述第一电感与所述主板连接。

可选的，所述第一设定形状包括环形，锯齿形，和 S 型。

可选的，所述第二设定形状包括环形，锯齿形，和 S 型。

可选的，所述天线装置还包括金属边框；

所述主板设置在所述金属边框内；其中，所述金属边框包括一短边；

所述金属边框的短边上设置有断点，所述断点将所述金属边框的短边分割为长度不等的第一部分和第二部分；其中，所述第一部分的长度大于所述第二部分的长度，所述第一部分为所述第一金属支臂，所述第二部分为所述第二金属支臂。

可选的，所述天线装置还包括非金属边框；

所述主板设置在所述非金属边框内；

所述第一金属支臂和所述第二金属支臂固定在所述非金属边框的设定位置处。

本申请提供了一种分布式匹配的天线装置，包括：主板、馈源、第一金属支臂、第二金属支臂、天线耦合片、第一调谐装置和第一电感；其中，所述天线耦合片设置在所述馈源和所述第一金属支臂之间，所述天线耦合片和所述第一金属支臂之间还设置有第一调谐装置，通过第一调谐装置可以分离出低频信号，而将高频信号保留在耦合片上，避免了调试过程中高低频之间的相互干扰，高低频相对独立，实现了对高低频的兼顾，可以实现高低频的独立调谐。

进一步地，第一调谐装置可以等效为一个 LC 串联谐振电路装置，在低频

段的低频点，第一调谐装置可以等效为电容，在低频段的高频点，第一调谐装置可以等效为电感，拓展了带宽，提高了天线的阻抗匹配度。

此外，采用第一调谐装置和所述第一电感的天线装置组成了分布式匹配网络，在所述分布式匹配网络中，除了可以对分布式元件，如第一调谐装置和第一电感的规格参数进行调节之外，还可以对分布式元件的位置进行调节，通过对分布式元件值和/或分布式元件位置的协调调节，更加容易找到最佳的匹配位置和匹配值，提高了匹配效率。

附图说明

图1是本申请一些实施例中一种分布式匹配的天线装置的结构示意图；
图2是本申请一些实施例中一种分布式匹配的天线装置的结构示意图；
图3a是本申请一些实施例中一种第一走线的结构示意图；
图3b是本申请一些实施例中又一种第一走线的结构示意图；
图3c是本申请一些实施例中再一种第一走线的结构示意图；
图3d是本申请一些实施例中另一种第一走线的结构示意图；
图4是本申请一些实施例中一种史密斯圆图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步详细的说明。

参照图 1，示出了本申请一些实施例中一种分布式匹配的天线装置的结构示意图。在这些实施例中，所述分布式的天线装置包括：主板 1、馈源 2、第一金属支臂 3、第二金属支臂 4、天线耦合片 5 和第一调谐装置 6。

如图 1 所示，第一金属支臂 3 和所述第二金属支臂 4 设置在同一直线上，所述第一金属支臂 3 的末端和所述第二支臂 4 的末端之间存在一设定间隔。需要说明的是，所述设定间隔可以理解为是天线参数调谐过程中通常设置的断点。所述第一金属支臂 3 的长度大于所述第二金属支臂 4 的长度。长度较长的第一金属支臂 3 用于产生低频谐振和高频二次谐振，长度较短的第二金属臂 4

用于产生高频谐振。

所述天线耦合片 5 设置在所述馈源 2 和所述第一金属支臂 3 之间，所述天线耦合片 5 的一侧与所述馈源 2 连接，所述天线耦合片 5 的另一侧与所述第一金属支臂 3 耦合连接。所述第一调谐装置 6 设置在所述天线耦合片 5 和所述第一金属支臂 3 之间，分别与所述天线耦合片 5 和所述第一金属支臂 3 连接。所述第一调谐装置 6 可以是一个 LC 串联谐振电路装置，拓展了带宽，提高了天线的阻抗匹配度。同时，通过第一调谐装置 6 可以分离出低频信号，将高频信号保留在耦合片 5 上，避免了调试过程中高、低频信号的相互影响，可以实现高频和低频信号的独立调试，不用同时兼顾，简化了调试操作，可以更便捷、快速地

10 快速地将参数调试至标准要求。

综上所述，在上述实施例中，所述分布式匹配的天线装置包括：主板、馈源、第一金属支臂、第二金属支臂、天线耦合片和第一调谐装置；其中，所述天线耦合片设置在所述馈源和所述第一金属支臂之间，所述天线耦合片和所述第一金属支臂之间还设置有第一调谐装置，通过第一调谐装置可以分离出低频信号，而将高频信号保留在耦合片上，避免了调试过程中高低频之间的相互干扰，高低频在各自的调试过程中相对独立，实现了对高低频的兼顾，可以实现高低频的独立调谐。

15

进一步地，第一调谐装置可以包括一个 LC 串联谐振电路装置，在低频段的低频点，第一调谐装置可以等效为电容，在低频段的高频点，第一调谐装置可以等效为电感，拓展了带宽，提高了天线的阻抗匹配度。

20

参照图 2，示出了本申请一些实施例中一种分布式匹配的天线装置的结构示意图。在这些实施例中，所述分布式匹配的天线装置包括：主板 1、馈源 2、第一金属支臂 3、第二金属支臂 4、天线耦合片 5、第一调谐装置 6 和第一电感 7。

如图 2 所示，可选的，所述天线装置还包括：边框 8。所述主板 1 设置在所述边框 8 内。需要说明的是，所述边框 8 可以是金属边框，也可以是非金属

25

边框。所述边框 8 可以是任意一种适当的形状，例如，长方形边框。

下面基于图 2，以所述边框 8 为长方形边框为例进行说明。

若所述边框 8 是金属边框，则可以选择所述边框 8 的其中一条短边 81 来设置所述第一金属支臂 3 和所述第二金属支臂 4。可选的，可以在所述短边 81 上设置断点 82，所述断点 82 将所述短边 81 分割为长度不等两部分，长度较长的第一部分可以作为所述第一金属支臂 3，长度较短的第二部分可以作为所述第二金属支臂 4。

若所述边框 8 是非金属边框，则可以利用天线或天线片制作所述第一金属支臂 3 和所述第二金属支臂 4。也即，可以以天线或天线片作为加工材料，分别加工得到满足长度和形状要求的第一金属支臂 3 和所述第二金属支臂 4。然后，将加工得到的第一金属支臂 3 和第二金属支臂 4 分别固定在所述边框 8 内的设定位置处，例如，可以固定在图 2 所示的短边 81 的上方。需要说明的是，在固定所述第一金属支臂 3 和所述第二金属支臂时，需要保证固定后的第一金属支臂 3 和第二金属支臂 4 在同一直线上，两者的末端相对设置，且两者末端之间的间隔距离要满足断点的要求。

需要说明的是，在上述实施例中，所述第一金属支臂 3 的长度大于所述第二金属支臂 4 的长度。

在上述实施例中，所述第二金属支臂 4 通过所述第一电感 7 与所述主板 1 连接。换言之，所述第一电感 7 设置在所述第二金属支臂 4 与所述主板 1 之间。可选的，在设置时，所述第一电感 7 设置在所述第二金属支臂 4 的末端位置处，即靠近所述第一金属支臂 3 设置。在上述实施例中，通过调节所述电感 7 的电感值即可以实现对高频谐振频率的调节，不用修改金属支臂的形状结构，保证了加工模具的通用性。特别是当需要通过加长所述第二金属支臂 4 的长度来保持高频谐振频率的值时，若采用相关技术中的方案，则需要重新制作金属支臂，而在本申请上述实施例中，通过调节所述第一电感 7 的大小即可实现，简化了流程，且提高了可调谐的频率范围和精准度。

所述天线耦合片 5 设置在所述馈源 2 和所述第一金属支 3 臂之间, 所述天线耦合片 5 的一侧与所述馈源 2 连接, 所述天线耦合片 5 的另一侧与所述第一金属支臂 3 耦合连接。可选的, 为了保证天线耦合片 5 与所述第一金属支臂 3 之间的耦合强度, 所述天线装置还可以包括: 第二电容 9。所述第二电容 9 设置在天线耦合片 5 和所述第一金属支臂 3 之间, 所述第二电容 9 的规格参数, 即电容值可以根据耦合强度的需求来适应性的选择。

所述第一调谐装置 6 设置在所述天线耦合片 5 和所述第一金属支臂 3 之间, 分别与所述天线耦合片 5 和所述第一金属支臂 3 连接。可选的, 如图 2 所示, 所述第一调谐装置 6 可以包括: 第一走线 61 和第一电容 62。其中, 所述第一走线 61 可以是: 由至少一条金属丝组成的、满足第一设定长度和/或第一设定形状的细长走线。所述天线耦合片 5、第一走线 61、第一电容 62 和所述第一金属支臂按顺序依次连接。其中, 所述第一电容 62 可以进行额外地微调, 更容易找到最佳的匹配位置和匹配值。

在本实施例中, 所述第一走线 61 可以等效于一个电感, 换言之, 可以使用等效于所述第一走线的电感来代替所述第一走线 61。当然, 所述第一走线 61 的作用不仅仅是电感, 所述第一走线 61 还可以同时参与天线的辐射, 所述第一走线 61 的形状可以影响天线系统的电流分布, 例如, 将某一设定形状的第一走线 61 设置在物体 A 和物体 B 之间, 所述设定形状使得所述第一走线 61 的其中一部分靠近物体 A, 另一部分靠近物体 B, 则可以大幅度增强物体 A 和物体 B 之间的耦合强度。在实际应用时, 可以根据具体情况来设置所述第一走线 61 的形状和长度。下面结合图 3a-3d, 给出了第一走线 61 的几种可选的形状和长度的示例, 本领域技术人员在理解本申请思路的情况下, 还可以设计其他不同形状、粗细、长短的第一走线, 本实施例内容不应理解为对本申请的限制。

如图 3a, 示出了本申请一些实施例中一种第一走线的结构示意图。可选的, 当选用电容值为 2.35pF 的第一电容 62 时, 则可以选用至少一根宽度为

0.15mm 的金属丝组成长度为 18mm 的第一走线 61。其中，所述第一走线 61 的形状可以是如图 3a 所示的第一设定形状，即类似 S 型形状。所述第一走线 61 的一端与所述天线耦合片 5 直接连接，另一端则与所述第一电容 62 连接。

如图 3b，示出了本申请一些实施例中又一种第一走线的结构示意图。可选的，当选用电容值为 1pF 的第一电容 62 时，则可以选用至少一根宽度为 0.1mm 的金属丝组成长度为 24mm 的第一走线 61。其中，所述第一走线 61 的形状可以是如图 3b 所示的第二设定形状，即起始端至末端顺时针环绕形成的环状形状。所述第一走线 61 的起始端与所述天线耦合片 5 耦合连接，末端则与所述第一电容 62 连接。

如图 3c，示出了本申请一些实施例中再一种第一走线的结构示意图。可选的，当选用电容值为 0.5pF 的第一电容 62 时，则可以选用至少一根宽度为 0.15mm 的金属丝组成长度为 42mm 的第一走线 61。其中，所述第一走线 61 的形状可以是如图 3c 所示的第三设定形状，即包含多个锯齿的形状。所述第一走线 61 的一端与所述天线耦合片 5 直接连接，另一端则与所述第一电容 62 连接

如图 3d，示出了本申请一些实施例中另一种第一走线的结构示意图。可选的，当选用电容值为 0.5pF 的第一电容 62 时，则可以选用至少一个宽度为 0.1mm 的金属丝组成长度为 40mm 的第一走线 61。其中，所述第一走线 61 的形状可以是如图 3c 所示的第四设定形状，即起始端至末端逆时针环绕形成的环状形状。所述第一走线 61 的起始端与所述天线耦合片 5 耦合连接，末端则与所述第一电容 62 连接。

需要说明的是，所述第一电容 62 可以是集总电容或双层走线的耦合电容。本申请实施例对此不作限制。在本申请实施例中，一种可选的第一走线 61 和第一电容 62 的取值范围可以如下：第一走线 61 的等效电感值（也即，将所述第一走线 61 设置为设定长度和形状之后，所述第一走线 61 所对应的等效电感值）的范围是：10 至 47nH 之间的任一取值；对应于所述第一走线 61 的取值，

所述第一电容 62 的电容值的取值范围可以是：0.5 至 4.7pF 之间的任一取值。本领域技术人员应当明了的是，具体的取值可以根据实际情况进行优化。

例如，可选的，等效电感值为 10nH 的第一走线 61（如，宽为 0.15mm、长为 19mm 的第一走线 61 的等效电感约为 10nH）可以与电容值为 2.3pF 的第一
5 电容 62 匹配使用，组成所述第一调谐装置 6（等效于 LC 串联谐振电路装置）设置在所述主板 1 和所述第一金属支臂 3 之间。

参照图 4，示出了本申请一些实施例中一种史密斯圆图（Smith 图）。

在本申请实施例中，当第一金属支臂 3 与天线耦合片 5 之间没有串联第一调谐装置 6 时，对应的阻抗曲线为图 4 中的粗实线曲线。当第一金属支臂 3
10 与天线耦合片 5 之间串联第一调谐装置 6 后，在低频段的低频点，所述第一调谐装置 6 等效为电容，在低频段的高频点，所述第一调谐装置 6 等效为电感，对应的阻抗曲线为图 4 中的虚线曲线，明显提高了低频段的带宽。

在本申请实施例中，可选的，所述天线装置还可以包括：第三电容 10 和/或第二电感 11。其中，所述第三电容 10 设置在所述天线耦合片 5 和所述主板
15 1 之间；所述第二电感 11 设置在所述天线耦合片 5 和所述主板 1 之间。换言之，可以从第三电容 10 和第二电感 11 中选择至少一个设置在所述天线耦合片 5 和所述主板 1 之间。通过设置在所述天线耦合片 5 和所述主板 1 之间的第三电容 10 和/或第二电感 11 进一步优化了高频的阻抗匹配。

在本申请实施例中，可选的，所述天线装置还可以包括：第二调谐装置
20 12。所述第二调谐装置 12 包括：由至少一条金属丝组成的、满足第二设定长度和/或第二设定形状的第二走线 121，和，第三电感 122。所述天线耦合片 5、所述第二走线 121、所述第三电感 122 和所述第一金属支臂 3 按顺序依次连接。需要说明的是，所述第二走线 121 的形状和长度可以根据实际情况采用任意一种适当的方式设置，具体可以参照上述第一走线 61 的设置。所述第二调谐装
25 置 12 的设置进一步抵消了天线耦合片 5 对低频的影响，使得高频信号和低频信号相互之间更加独立，在调谐的时候不会相互影响，更易调谐。

例如,在本申请实施例中,为了满足高频要求,可以选择 1.2pF 的耦合电容作为所述第二电容,但所述 1.2pF 的耦合电容会对低频产生负作用。此时,可以选择等效电感为 27nH 的第二调谐装置 12 (也即,所述第二走线 121 和所述第三电感 122 串联后的等效电感为 27nH) 设置在所述第一金属支臂 3 和所述主板 1 之间,1.2pF 的耦合电容与 27nH 的等效电感并联,对低频等效为 0.04pF,由 1.2pF 降为 0.04pF,影响变小,降低了对低频的影响。而且,对于高频,1.2pF 的耦合电容与 27nH 的等效电感并联,对高频等效为 1pF,不会影响高频。

在本申请实施例中,如上所述,可选的,低频谐振的主要路径可以为:第一金属支臂 3 — 连接第一金属支臂 3 和第一电容 62 之间的导线 — 第一电容 62 — 第一走线 61 — 天线耦合片 5 — 馈源 2。高频谐振的主要路径可以为:第二金属臂 4 — 空间耦合 — 第一金属臂 3 — 天线耦合片 5 — 馈源 2。高频和低频的调谐更加独立,互不影响,更容易找到各自最佳的匹配位置和匹配值。

需要说明的是,本实施例中所涉及的电容和电感可以是任意一种适当参数规格的集总元件或分布式元件。本实施例对此不作限制。

综上所述,在本实施例中,所述分布式匹配的天线装置包括:主板、馈源、第一金属支臂、第二金属支臂、天线耦合片、第一调谐装置和第一电感;其中,所述天线耦合片设置在所述馈源和所述第一金属支臂之间,所述天线耦合片和所述第一金属支臂之间还设置有第一调谐装置,通过第一调谐装置可以分离出低频信号,而将高频信号保留在耦合片上,避免了调试过程中高低频之间的相互干扰,高低频相对独立,实现了对高低频的兼顾,可以实现高低频的独立调谐。

进一步地,第一调谐装置可以等效为一个 LC 串联谐振电路装置,在低频段的低频点,第一调谐装置可以等效为电容,在低频段的高频点,第一调谐装置可以等效为电感,拓展了带宽,提高了天线的阻抗匹配度。

此外,采用第一调谐装置和所述第一电感的天线装置组成了分布式匹配网络,在所述分布式匹配网络中,除了可以对分布式元件,如第一调谐装置和第一电感的规格参数进行调节之外,还可以对分布式元件的位置进行调节,通过对分布式元件值和/或分布式元件位置的协调调节,更加容易找到最佳的匹配位置,提高了匹配效率。

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

以上对本申请所提供的一种分布式匹配的天线装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权利要求书

1、一种分布式匹配的天线装置，包括：主板、馈源、第一金属支臂、第二金属支臂、天线耦合片和第一调谐装置；

5 其中，

所述第一金属支臂和所述第二金属支臂设置在同一直线上，所述第一金属支臂的末端和所述第二支臂的末端之间存在设定间隔；所述第一金属支臂的长度大于所述第二金属支臂的长度；

所述天线耦合片设置在所述馈源和所述第一金属支臂之间，所述天线耦合片的一侧与所述馈源连接，所述天线耦合片的另一侧与所述第一金属支臂耦合连接；

所述第一调谐装置设置在所述天线耦合片和所述第一金属支臂之间，分别与所述天线耦合片和所述第一金属支臂连接。

2、如权利要求 1 所述的天线装置，其中，所述第一调谐装置包括：

15 由至少一条金属丝组成的、具有第一设定长度和/或第一设定形状的第一走线，和，第一电容；

所述天线耦合片、第一走线、第一电容和所述第一金属支臂按顺序依次连接。

3、如权利要求 2 所述的天线装置，其中，所述第一电容包括：集总电容或双层走线的耦合电容。

4、如权利要求 2 所述的天线装置，其中，

所述第一走线的等效电感值在 10nH 至 47nH 之间；

相应地，所述第一电容的电容值在 0.5pF 至 4.7pF 之间。

5、如权利要求 1 所述的天线装置，还包括：第二电容；

25 所述第二电容设置在所述第一金属支臂和所述天线耦合片之间。

6、如权利要求 1 所述的天线装置，还包括：设置在所述天线耦合片和所

述主板之间的第三电容和/或设置在所述天线耦合片和所述主板之间的第二电感。

7、如权利要求 1 所述的天线装置，还包括：第二调谐装置；

所述第二调谐装置包括：由至少一条金属丝组成的、具有第二设定长度和
5 /或第二设定形状的第二走线，和，第三电感；

所述天线耦合片、所述第二走线、所述第三电感和所述第一金属支臂按顺序依次连接。

8、如权利要求 1 所述的天线装置，还包括：第一电感；

所述第二金属支臂通过所述第一电感与所述主板连接。

10 9、如权利要求 2 所述的天线装置，其中，所述第一设定形状包括环形，锯齿形，和 S 型。

10、如权利要求 7 所述的天线装置，其中，所述第二设定形状包括环形，锯齿形，和 S 型。

11、如权利要求 1-10 任一权利要求所述的天线装置，还包括：金属边框；

15 所述主板设置在所述金属边框内；其中，所述金属边框包括一短边；

所述金属边框的短边上设置有断点，所述断点将所述金属边框的短边分割为长度不等的第一部分和第二部分；其中，所述第一部分的长度大于所述第二部分的长度，所述第一部分为所述第一金属支臂，所述第二部分为所述第二金属支臂。

20 12、如权利要求 1-10 任一权利要求所述的天线装置，还包括：非金属边框；

所述主板设置在所述非金属边框内；

所述第一金属支臂和所述第二金属支臂固定在所述非金属边框的设定位置处。

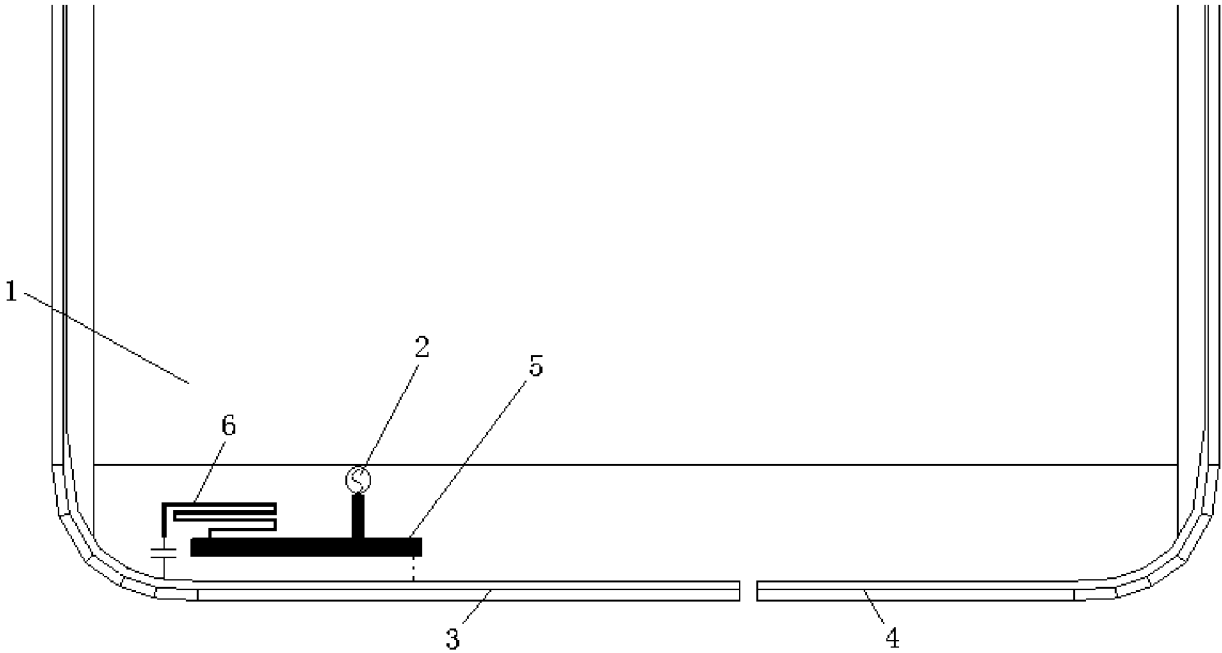


图 1

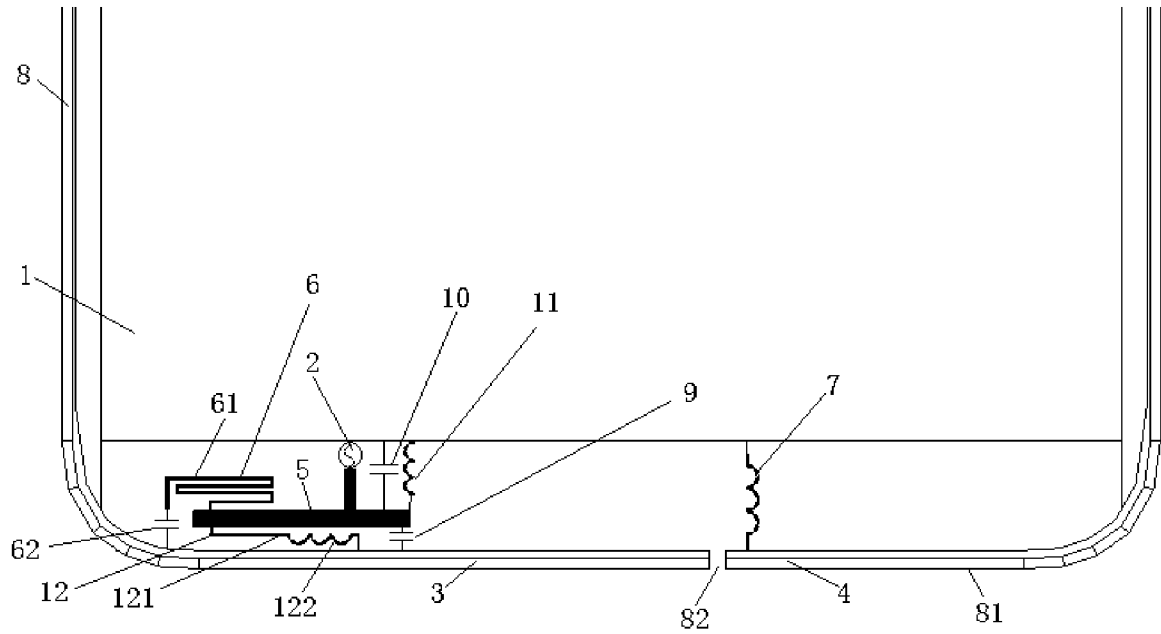


图 2

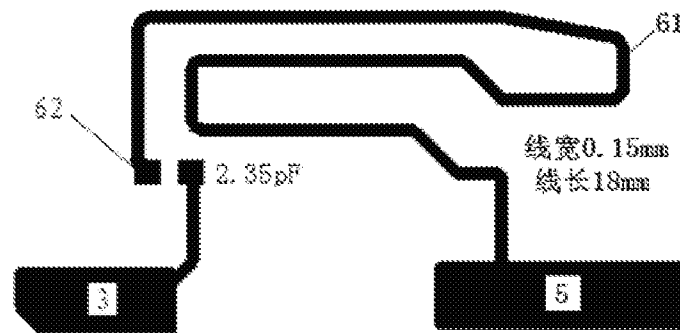


图 3a

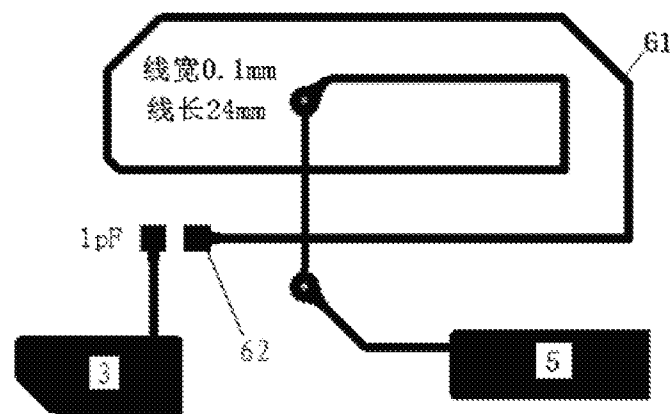


图 3b

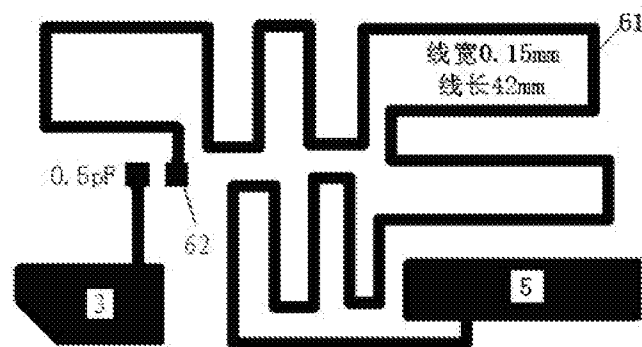


图 3c

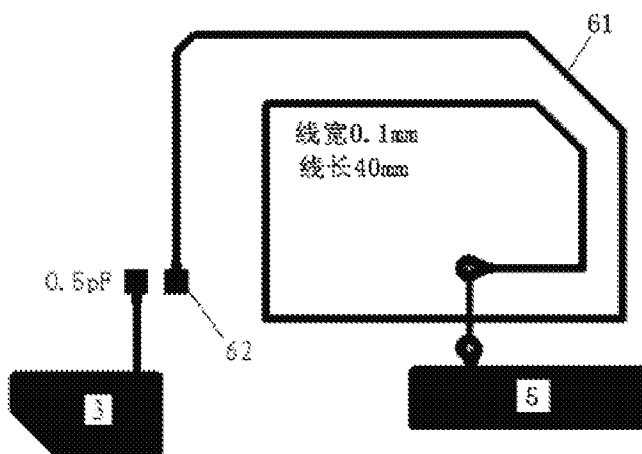


图 3d

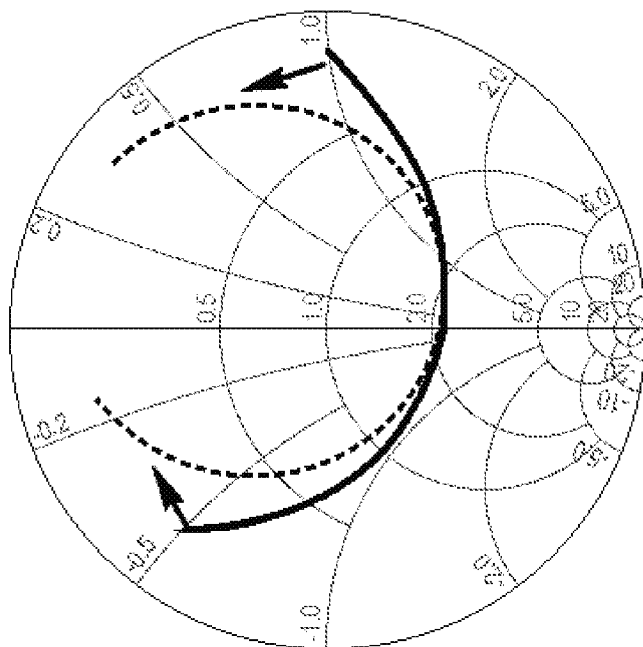


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/081624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/24 (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; H04W

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: mobile phone, mobile, phone, metal, frame, shell, breakpoint, gap, arm, feed-in, coupl+, antenna, length, tune, high, low, frequency

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103151613 A (GUANG DONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.), 12 June 2013 (12.06.2013), claims 1-3, and figure 3	1-12
A	CN 103296385 A (SHANGHAI AMPHENOL AIRWAVE), 11 September 2013 (11.09.2013), the whole document	1-12
A	CN 103178358 A (PULSE FINLAND OY), 26 June 2013 (26.06.2013), the whole document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 13 June 2016 (13.06.2016)	Date of mailing of the international search report 22 July 2016 (22.07.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Cheng'en Telephone No.: (86-10) 62413330

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/081624

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103151613 A	12 June 2013	CN 103151613 B	10 February 2016
CN 103296385 A	11 September 2013	CN 103296385 B	11 May 2016
CN 103178358 A	26 June 2013	TW I506861 B	01 November 2015
		US 2013162486 A1	27 June 2013
		EP 2608315 A1	26 June 2013
		TW 201334451 A	16 August 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/081624

A. 主题的分类

H01Q 1/24(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; H04W

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))

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 手机, mobile, phone, 金属, metal, 外壳, frame, shell, 缝隙, 断点, gap, 臂, arm, 馈入, feed-in, 耦合, coupl+, 天线, antenna, 长度, length, 调谐, tune, 高, high, 低, low, 频, frequency

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
A	CN 103151613 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 权利要求1-3, 图3	1-12
A	CN 103296385 A (上海安费诺永亿通讯电子有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文	1-12
A	CN 103178358 A (芬兰脉冲公司) 2013年 6月 26日 (2013 - 06 - 26) 全文	1-12

☐ 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

2016年 6月 13日

国际检索报告邮寄日期

2016年 7月 22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

授权官员

刘承恩

电话号码 (86-10)62413330

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/081624

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)
CN	103151613	A	2013年 6月 12日	CN	103151613	B	2016年 2月 10日
CN	103296385	A	2013年 9月 11日	CN	103296385	B	2016年 5月 11日
CN	103178358	A	2013年 6月 26日	TW	I506861	B	2015年 11月 1日
				US	2013162486	A1	2013年 6月 27日
				EP	2608315	A1	2013年 6月 26日
				TW	201334451	A	2013年 8月 16日