



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108140923 B

(45)授权公告日 2020.09.22

(21)申请号 201680052474.8

(22)申请日 2016.09.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108140923 A

(43)申请公布日 2018.06.08

(30)优先权数据
1551186-8 2015.09.15 SE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.03.09

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/SE2016/050863 2016.09.15

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/048181 EN 2017.03.23

(73)专利权人 赛尔麦克斯科技公司
地址 瑞典斯德哥尔摩希斯塔

(72)发明人 尼克拉斯·于曼 丹·卡尔松
斯蒂芬·乔森

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250
代理人 程钢

(51)Int.Cl.
H01P 5/00(2006.01)
H01P 3/06(2006.01)
H01Q 9/16(2006.01)
H01Q 21/08(2006.01)

(56)对比文件
W0 2014120062 A1,2014.08.07
US 2007241984 A1,2007.10.18
审查员 王斌斌

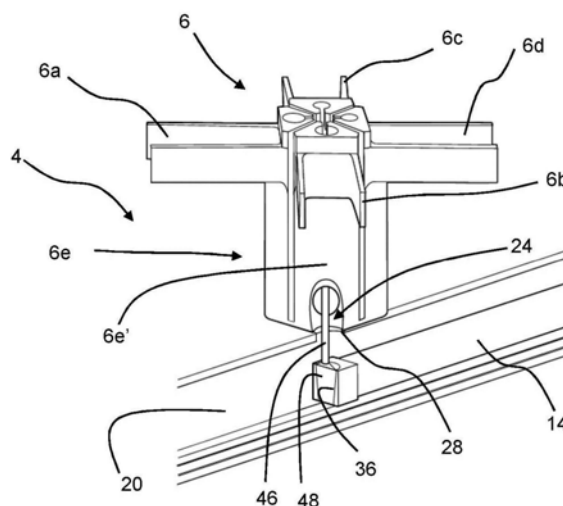
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

使用间接互连的天线装置

(57)摘要

本发明描述了一种天线装置,所述天线装置包括天线馈电网络、导电性反射器和布置在所述反射器上的至少一个辐射元件。所述天线馈电网络包括至少一根基本上填充有空气的同轴线缆,每根同轴线缆包括中央内部导体和至少部分环绕所述中央内部导体的细长外部导体,其中至少一个辐射元件和至少一根同轴线缆被配置成间接互连。



1. 一种天线装置,所述天线装置包括天线馈电网络(2)、导电性反射器(4)和布置在所述反射器上的至少一个辐射元件(6),所述天线馈电网络(2)包括至少一根基本上填充有空气的同轴线缆,每根同轴线缆包括中央内部导体(14;114)和环绕所述中央内部导体的细长外部导体(15),其中至少一个辐射元件(6)和所述至少一根同轴线缆的中央内部导体(14;114)被配置成间接互连,其中所述至少一个辐射元件(6)包括用于与所述至少一个中央内部导体互连的耦合元件(24;124),其中所述耦合元件(24;124)包括自由端部(48),其中所述至少一个辐射元件(6)被配置成经由所述自由端部与所述至少一个中央内部导体互连,其中所述天线装置进一步包括搭扣机构,其中所述搭扣机构包括一体地布置在所述耦合元件(24;124)上并且至少位于接近所述自由端部(48)的位置处的搭扣部分,以及布置在所述内部导体(14;114)上的互补搭扣部分;并且

所述互补搭扣部分实施为呈搭扣指部的形式,所述搭扣指部被配置成在所述自由端部(48)处于啮合位置时啮合所述搭扣部分;或者

所述搭扣部分包括搭扣支架,所述搭扣支架作为一对搭扣指部(151)而形成于所述耦合元件(24;124)的所述自由端部处并且被配置成与布置在所述内部导体上的所述互补搭扣部分(152)啮合。

2. 根据权利要求1所述的天线装置,其中,所述至少一个辐射元件(6)和所述至少一根同轴线缆被配置成电容性地和/或电感性地互连。

3. 根据权利要求1所述的天线装置,进一步包括被布置成提供间接互连的至少一个绝缘层。

4. 根据权利要求3所述的天线装置,其中,所述绝缘层布置在所述耦合元件(24;124)上和/或布置在所述至少一个内部导体(14;114)上。

5. 根据权利要求3所述的天线装置,其中,所述绝缘层置于所述耦合元件(24;124)与所述至少一个内部导体(14;114)之间。

6. 根据权利要求1所述的天线装置,其中,所述导电性反射器包括开口(28),并且其中所述耦合元件(24,124)穿过所述开口(28)延伸到所述内部导体(14,114)。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的天线装置,其中,所述至少一个内部导体(14;114)包括被配置成接纳所述自由端部(48)的接纳腔或通孔(36)。

8. 根据权利要求7所述的天线装置,其中,所述自由端部(48)形成为圆锥形。

9. 根据权利要求7所述的天线装置,进一步包括被布置成提供间接互连的至少一个绝缘层,

其中在所述自由端部(48)上和/或在所述腔或通孔(36)中提供所述绝缘层从而在所述耦合元件(24;124)的自由端部(48)与所述内部导体(14;114)之间形成间接互连。

10. 根据权利要求7所述的天线装置,其中,所述耦合元件(24;124)包括导体线部分(46),并且其中所述自由端部(48)形成在所述导体线部分的末端处并具有台阶(35),所述自由端部具有比所述导体线部分(46)更大的直径,其中所述台阶(35)形成所述搭扣部分。

11. 根据权利要求10所述的天线装置,其中,所述搭扣机构包括搭扣支架,所述搭扣支架包括所述互补搭扣部分,并且其中所述搭扣支架被配置成围绕所述内部导体(14;114)中的至少一者而扣住。

12. 根据权利要求10所述的天线装置,其中,所述搭扣机构包括介电支撑元件(50),所

述介电支撑元件被配置成固持并且至少部分环绕所述内部导体(14； 114)中的至少一者，其中所述介电支撑元件包括所述互补搭扣部分。

13.根据权利要求1-6中任一项所述的天线装置，其中，以所述内部导体(14 ； 114)的包络面的一部分的形式提供所述互补搭扣部分(152)。

14.根据权利要求13所述的天线装置，其中，将所述互补搭扣部分形成为所述包络面中的凹部。

15.根据权利要求13所述的天线装置，进一步包括被布置成提供间接互连的至少一个绝缘层，在所述搭扣指部(151)上或在整个耦合元件(124)或其搭扣指部上，或在内部导体(14 ； 114)上提供所述绝缘层，从而在所述耦合元件(124)的自由端部(48)与所述内部导体(14 ； 114)之间形成间接互连。

使用间接互连的天线装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于移动通信的天线装置,所述天线装置包括天线馈电网络、导电性反射器和布置在所述反射器上的至少一个辐射元件,其中所述天线馈电网络包括至少一根同轴线缆。

背景技术

[0002] 经常例如在蜂窝网络中使用多辐射器天线。此类多辐射器天线包括用于发送或接收信号的例如呈偶极天线的形式的若干辐射天线元件、天线馈电网络和导电性反射器。天线馈电网络在天线传输时将信号从共用的同轴连接器分布到辐射器,并且在接收时组合来自所述辐射器的信号并且将所述信号馈送到所述同轴连接器。在图1中示出此类馈电网络的可能的实现方式。

[0003] 在此类网络中,如果分路器/组合器仅由3根不同的50欧姆线之间的一个接合点组成,那么将维持不了阻抗匹配,并且从每个端口看到的阻抗将是25欧姆,而不是50欧姆。因此,分路器/组合器通常还包含在所有端口处维持50欧姆阻抗的阻抗变换电路。

[0004] 本领域技术人员将认识到,在可以通过相同的方式处理传输和接收的意义上,所述馈送是完全相互的,并且为了简化本发明的描述,在下文仅描述传输情况。

[0005] 天线馈电网络可以包括多根并联的基本上填充有空气的同轴线缆,每根同轴线缆包括至少部分被外部导体环绕的中央内部导体,在中央内部导体与外部导体之间具有绝缘空气。同轴线缆和反射器可以彼此一体地形成。可以经由相邻同轴线缆的内部导体之间的交叉连接来实现分路。为了保留特征阻抗,连接到交叉元件的线包含阻抗匹配结构。基本上填充有空气的同轴线缆可以具备介电元件以提供相移装置。通过移动位于同轴线缆的内部导体与外部导体之间的介电元件来实现相移。如果以一种方式移动介电元件以使得介电材料将更多地填充外部导体,那么相移将增加。W02009/041896公开了一种天线装置,所述天线装置具备使用此类可移动介电元件的可调整差分移相器。

[0006] 辐射元件通常是偶极天线。偶极天线通常可以由两个辐射部分组成,所述两个辐射部分具有处于操作频率的大约四分之一波长的电长度,并且实质上在与天线反射器并行的平面内延伸,并且大致定位在等效于处于操作频率的四分之一波长的距离处。辐射部分以反相馈送。通过使用平衡-不平衡变换器(还被称为巴伦)来实现此类馈送。在偶极天线中,常常便利的是,还将巴伦用作两个辐射部分的机械支撑件。巴伦常常还用作阻抗匹配元件。

[0007] 所述巴伦由主体部分和耦合元件组成,所述耦合元件还可以被视为定位在主体部分中的圆柱形孔的中心的导体。巴伦耦合元件的一端电连接到辐射元件中的一者,并且另一端电连接到馈送线内部导体。

[0008] 主体部分通常连接到馈送线外部导体和天线反射器。

[0009] 可以使用(例如,螺纹接头)来实现辐射元件与内部导体中的一者之间的连接。因此,建立辐射元件的导电性耦合元件与内部导体的导电性部分之间的直接接触。此类布置

具有以下缺点:组装或制造起来可为困难和耗时的,这是因为在外部导体内部可用的非常有限的空间中可能难以实现旋拧连接。而且,常常从天线的相对侧插入螺杆和耦合元件,这使得组装变困难。螺纹接头的另一缺点是,这可能会引入无源互调(PIM)。由于辐射元件的耦合元件的小尺寸,螺纹接头也需要小尺寸,这使得特别难以实现充分牢固以避免PIM的连接。

发明内容

[0010] 本发明的目的是克服上文描述的现有技术的缺点中的至少一些缺点。

[0011] 由本发明通过天线装置和用于制造根据独立权利要求的此类天线装置的方法来实现这些和其它目的。在附属权利要求书中界定优选实施例。

[0012] 根据本发明的第一方面,提供一种天线装置,所述天线装置包括天线馈电网络、导电性反射器和在所述反射器上布置的至少一个辐射元件。所述天线馈电网络包括至少一根基本上填充有空气的同轴线缆,每根同轴线缆包括中央内部导体和至少部分环绕所述中央内部导体的细长外部导体,其中至少一个辐射元件和至少一根同轴线缆被配置成间接互连。

[0013] 换句话说,一个或多个辐射元件,例如偶极天线,被配置成以间接方式与至少一根同轴线缆电连接,从而实现用于去往/来自辐射元件的信号的电连接。

[0014] 本发明是基于以下洞察:可以通过使至少一个辐射元件与对应的同轴线缆间接地互连而不是将它们流电地连接来实现组装容易却提供高性能和低无源互调的天线装置。辐射元件与同轴线缆之间的此类间接互连,即,电容性或电感性互连或以上两者的组合,可以提供不具有与上文论述的机械/流电连接相关联的缺点的互连。

[0015] 在本文,词语“间接”是指辐射元件和同轴线缆飞导电材料彼此不直接物理接触,即,非流电地连接。间接因此是指电感性耦合、电容性耦合或以上两者的组合。

[0016] 应理解,同轴线缆是指包括内部导体和外部导体并且在其间具有绝缘或介电材料或气体的布置,其中所述外部导体在以下意义上与所述内部导体同轴:所述外部导体完全地或基本上环绕所述内部导体。因此,外部导体不一定必须完全环绕内部导体,而是可以具备开口或狭缝,所述狭缝甚至可以沿着外部导体的整个长度延伸。

[0017] 如上文描述,至少一根同轴线缆在以下意义上基本上填充有空气:每根同轴线缆在内部导体与外部导体之间具备空气。内部导体与外部导体之间的空气因此取代了同轴电缆中常常具有的电介质。在下文描述的实施例中,天线馈电网络可以在外部导体内部具备其它组件,例如连接器元件、支撑元件和介电元件,所述其它组件也占据外部导体内部的空间的原本填充有空气的部分。因此在这些实施例中,同轴线缆基本上而不是完全地填充有空气。

[0018] 在实施例中,至少一个辐射元件和至少一根同轴线缆被配置成在以下意义上间接互连:至少一个辐射元件和至少一根同轴线缆的中央内部导体被配置成间接地互连,和/或至少一个辐射元件和至少一根同轴线缆的外部导体被配置成间接地互连。在一个此类实施例中,至少一个辐射元件和至少一根同轴线缆的中央内部导体被配置成间接地互连,而辐射元件和至少一根同轴线缆的外部导体被配置成流电地互连。

[0019] 在实施例中,所述至少一个辐射元件包括用于与至少一个中央内部导体互连的耦

合元件。辐射元件与同轴线缆之间的间接连接可以由耦合装置与同轴线缆的内部导体之间的间接连接、辐射元件主体与同轴线缆外部导体之间的间接连接或以上两者的组合组成。

[0020] 至少一个辐射元件可以各自包括可以实质上在与天线反射器平行的平面内延伸的两个或更多个辐射部分。辐射部分可以具有处于操作频率的大约四分之一波长的电长度,并且大致定位在等于处于操作频率的四分之一波长的距离处。辐射部分可以按反相馈送。可以通过使用平衡-不平衡变换器(还被称为巴伦)来实现此类馈送,所述平衡-不平衡变换器还可以形成对两个辐射部分的机械支撑。所述巴伦还可以用作阻抗匹配元件。所述巴伦可以由主体部分和耦合元件组成,所述耦合元件定位在主体部分中的圆柱形孔的中心。主体部分可以连接到外部导体和天线反射器。

[0021] 可以通过至少一个绝缘层来实现所述间接互连。所述绝缘层可以布置在耦合元件上和/或至少一个内部导体的部分上。可以通过在耦合元件上和/或至少一个内部导体上的涂层来提供所述绝缘层,所述涂层包括至少一种聚合物和/或氧化物材料。替代地,所述绝缘层可以是置于耦合元件与至少一个内部导体之间的非导电性材料的单独组件。

[0022] 在实施例中,所述至少一个辐射元件包括耦合元件,所述耦合元件包括自由端部,其中所述耦合元件被配置成经由所述自由端部与至少一根同轴线缆的中央内部导体互连。所述至少一个内部导体可以包括被配置成接纳所述自由端部的接纳空腔或通孔。在这些实施例中,可以在所述自由端部上和/或在所述空腔或通孔中提供所述绝缘层。所述自由端部可以是圆锥形。替代地,所述自由端部可以是圆柱形。所述空腔或通孔也可以是圆锥形或圆柱形,优选具有与自由端部相同的形状,使得所述自由端部紧密地配合在所述空腔或通孔中。此类空腔或通孔因此具有以下功能:有助于将自由端部和因此耦合元件的位置固定在与由导电性反射器界定的平面平行的平面内。如上文描述,所述自由端部可以是圆锥形,例如,形成为倒锥体。倒锥体可以通过更容易地将连接器元件导引到内部导体的空腔或通孔中而简化连接。接纳空腔或通孔可以部分或完全地延伸穿过至少一个内部导体。

[0023] 在实施例中,所述天线装置包括搭扣机构,其中所述搭扣机构包括一体地布置在耦合元件上并且至少位于自由端部的位置处的搭扣部分,和布置在内部导体的一部分上或者形成所述部分的互补搭扣部分。

[0024] 所述耦合元件可以包括导体线部分,其中所述自由端部在导体线部分的端部处形成有台阶。所述自由端部或所述台阶可以具有比导体线部分更大的直径。所述台阶可以形成耦合元件的搭扣部分。

[0025] 所述搭扣机构可以包括搭扣支架,所述搭扣支架包括所述互补搭扣部分。所述搭扣支架可以被配置成扣在内部导体中的至少一者周围。所述搭扣支架可以由塑料材料制成。

[0026] 虽然已经描述了将台阶用作搭扣部分,但可以通过另一方式体现所述搭扣部分,例如,布置在耦合的导体元件上的突出部、环形突出部、凹口或凹槽。

[0027] 所述搭扣机构可以在将辐射元件连接到内部导体时改进操纵。在实施例中,搭扣机构可以是可释放地附接的。

[0028] 在替代性实施例中,所述搭扣机构包括介电支撑元件,所述介电支撑元件被配置成固持并且至少部分环绕内部导体中的至少一者,其中所述介电支撑元件包括互补搭扣部分。所述介电支撑元件可以被配置成将内部导体固持定位在外部导体内部,并且可以由塑

料材料制成。

[0029] 可以将所述互补搭扣部分实现为呈搭扣指部或延伸部的形式,所述互补搭扣部分被配置成在自由端部处于啮合位置时啮合所述搭扣部分。所述啮合位置可以在自由端部定位在内部导体之上或之中以便在其间提供间接电连接时。

[0030] 在实施例中,耦合元件的搭扣部分包括被配置成与所述内部导体的互补搭扣部分啮合的搭扣支架。所述耦合元件可以包括导体线部分,其中所述自由端部形成于所述导体线部分的端部处。所述搭扣支架优选作为一对搭扣指部形成于耦合元件的自由端部处。可以提供呈所述内部导体的包络面的一部分的形式的互补搭扣部分。所述部分可以形成为包络面中的凹部,例如,作为所述包络面的具有比所述包络面的相邻部分更小的直径的一部分。

[0031] 可以通过任何方式组合上文描述的实施例。

[0032] 在实施例中,辐射器主体在其接近同轴线缆外部导体的表面上具有绝缘层,替代地,所述同轴线缆具有绝缘层,辐射器主体定位在所述绝缘层中,或者将绝缘膜插入辐射器主体与同轴线缆外部导体之间,以便在辐射器主体与同轴线缆外部导体之间形成间接连接。

[0033] 根据本发明的第二方面,提供一种用于制造用于移动通信的天线装置的方法。所述方法包括:提供包括至少一根基本上填充有空气的同轴线缆的天线馈电网络,每根同轴线缆包括中央内部导体和环绕所述中央内部导体的细长外部导体;提供至少一个辐射元件;以及使所述辐射元件和所述至少一根同轴线缆间接地互连。

[0034] 在根据本发明的第二方面的方法的实施例中,所述互连步骤包括:使所述辐射元件和所述至少一根同轴线缆的所述至少一个中央内部导体间接地互连,和/或使所述辐射元件和所述至少一根同轴线缆的所述外部导体间接地互连。在一个此类实施例中,所述互连步骤包括:使所述辐射元件和所述至少一根同轴线缆的所述至少一个中央内部导体间接地互连,并且使所述辐射元件和所述至少一根同轴线缆的所述外部导体流电地互连。

[0035] 对实施例的以上描述也以类似的方式适用于本发明的第二方面的实施例。

附图说明

[0036] 现在将通过实施例并且参考附图出于示例性目的来更详细地描述本发明,附图中:

[0037] 图1示意性地说明天线装置的馈电网络;

[0038] 图2示意性地说明根据本发明的第一方面的天线装置的实施例的透视图;

[0039] 图3示意性地说明根据本发明的第一方面的天线装置的实施例,该图示出沿着同轴线缆穿过辐射元件中的一者的中间而切割的横截面上的透视图;

[0040] 图4示意性地说明根据本发明的第一方面的天线装置的实施例,该图示出辐射元件与内部导体之间的连接的另一透视横截面视图,所述横截面是垂直于同轴线缆切割而得;

[0041] 图5示意性地说明根据本发明的第一方面的天线装置的实施例的耦合元件和内部导体的视图;

[0042] 图6示意性地说明根据本发明的第一方面的天线装置的实施例的多个部分的横截

面图,所述天线装置具备搭扣机构;以及

[0043] 图7示意性地说明根据本发明的第一方面的天线装置的替代性实施例的耦合元件和内部导体的视图。

具体实施方式

[0044] 图1示意性地说明天线装置1,所述天线装置包括天线馈电网络2、在图1中示意性地示出的导电性反射器4,和多个辐射元件6。辐射元件6可以是偶极天线。

[0045] 天线馈电网络2经由多根线14、15将同轴连接器10连接到多个辐射元件6,所述多根线可以是在图1中示意性地说明的同轴线缆。在此实例中,使用分路器/组合器12的三个级来分路/组合去往/来自连接器10的信号。

[0046] 现在转向图2,该图以透视图说明天线装置1,天线装置1包括导电性反射器4和辐射元件6。

[0047] 导电性反射器4包括其中安装有辐射元件6的前侧17,和背侧19。

[0048] 图2示出:第一同轴线缆20a,其包括第一中央内部导体14a、围绕所述中央内部导体形成空腔或隔室的细长外部导体15a;以及对应的第二同轴线缆20b,其具有第二内部导体14b和细长外部导体15b。外部导体15a、15b具有正方形横截面,并且一体地且平行地形成,从而形成自支撑结构。分离同轴线缆20a、20b的壁构成两根线的外部导体15a、15b的垂直部分。第一和第二外部导体15a、15b在以下意义上与反射器4一体地形成:所述外部导体的上壁和下壁分别是由所述反射器的前侧17和背侧19形成。

[0049] 虽然将第一和第二内部导体14a、14b说明为相邻的内部导体,但它们实际上可以进一步隔开,从而让一根或多根同轴线缆或空腔或隔室位于其间。

[0050] 在图2中,不是将所有纵向通道或外部导体都说明为具有内部导体。然而,应清楚,它们可以包括此类内部导体。

[0051] 辐射元件6中的每一者被配置成经由耦合元件24而电连接到内部导体14中的至少一者(参看图3)。

[0052] 反射器的前侧17可以包括至少一个开口40以用于安装连接器装置8。开口40在两根相邻的同轴线缆20a、20b上延伸,使得连接器装置8可以啮合内部导体14a-b。

[0053] 图3说明在天线装置的纵向方向上穿过辐射元件6中的一者的中间而切割的横截面上的透视图。图3还说明辐射元件6如何连接到内部导体14中的一者。辐射元件6包括耦合元件24,所述耦合元件具有导体线部分46和在导体线部分46的端部处的自由端部48。耦合导体元件24穿过导电性反射器4中的至少一个开口28延伸到在内部导体14中形成的空腔或通孔36中。

[0054] 空腔或通孔36和耦合导体元件24的自由端部48是具有对应直径的圆锥形,并且用于实现紧密配合。空腔或通孔36延伸穿过整个内部导体14,但在其它实施例中可以仅部分延伸到内部导体14中。

[0055] 耦合元件24与内部导体14之间的耦合是电容性的、电感性的或其组合。这通过在耦合元件的至少自由端部48上提供薄绝缘层来实现。在其它实施例中,空腔或通孔36包括薄绝缘层,而自由端部不包括薄绝缘层。所述绝缘层可以具有小于50 μm 的厚度,例如1 μm 到20 μm (例如5 μm 到15 μm (例如,8 μm 到12 μm))。在其它实施例中,自由端部48和空腔或通孔36都

包括薄绝缘层。可以通过施加聚合物材料的薄层或通过具有薄氧化物层或通过施加隔离层的一些其它供给来提供所述薄绝缘层。

[0056] 辐射元件6各自包括形成偶极天线的四个相同的辐射部分6a-d。所述辐射部分实质上在与天线反射器平行的平面内延伸。可以使用平衡-不平衡变换器6e(还被称为巴伦)来馈给所述辐射部分,所述平衡-不平衡变换器还形成对所述辐射部分的机械支撑。如图3中进一步说明,所述巴伦包括主体部分6e'和耦合元件24,所述耦合元件定位在主体部分中的圆柱形孔的中心。主体部分6e'连接到外部导体和天线反射器。

[0057] 图4说明辐射元件6与内部导体14之间的连接的另一透视横截面视图。所述横截面是穿过所述连接切割而得。示出耦合元件24和其扩大的自由端部48。自由端部48是倒圆锥形并且包括自由端部48与导体线部分46之间的台阶35。自由端部48具有比导体线部分46更大的直径。

[0058] 虽然自由端部48具有倒圆锥形,但可以想象,所述自由端部具有另一形状,例如圆柱形、立方体等。空腔或通孔36的形状可以相应地适配。

[0059] 图5示意性地说明啮合在空腔或通孔36中的内部导体14和耦合导体元件24。可以看到,内部导体14具有空腔或通孔36在其内部成形的略微更大的直径。这样可以实现间接电连接的提高的稳定性和/或更高的容量。还示出在导体线46与扩大的自由端部48之间形成的台阶35。

[0060] 图6示意性地说明包括搭扣机构的天线装置的多个部分的横截面图。所述搭扣机构具有:呈台阶35的形式的搭扣部分,所述搭扣部分在自由端部48上方一体地布置在耦合元件24上(在图中仅部分示出),和布置在内部导体14上的互补搭扣部分49。互补搭扣部分49形成成为介电支撑元件50的边缘,其用于与内部导体14啮合并且将内部导体14固持定位在外部导体内。支撑元件50是由略微柔性的塑料材料制成,这在将耦合元件推进内部导体的空腔或通孔中时致使间隔物中的开口略微变宽。在已经向下推动耦合元件之后,边缘/搭扣部分49防止耦合元件意外离开空腔或通孔。在其它实施例中,互补搭扣部分形成于不是介电支撑元件的单独组件上。

[0061] 图7示意性地说明根据本发明的第一方面的天线装置的替代性实施例的多个部分。所述图示出内部导体114和与内部导体啮合的耦合导体元件124。耦合元件124具备导体线部分146,其中自由端部形成于导体线部分的端部处,其中在耦合元件的自由端部处提供作为一对搭扣指部151(在图中仅一个搭扣指部可见)的搭扣部分。提供呈所述内部导体的包络面的凹进部分152的形式的互补搭扣部分。所述凹进部分具有比包络面的相邻部分更小的直径,并且具有与搭扣指部151的长度对应的长度(在纵向方向上)。可以将搭扣指部151描述为被配置成啮合在内部导体周围的一对突出部,所述指部或突出部可以被配置成柔性,以允许耦合元件可以可移除地连接到内部导体。

[0062] 耦合元件124与内部导体114之间的耦合是电容性的、电感性的或其组合。这通过在搭扣指部151的与内部导体邻接的至少表面部分上或在整个耦合元件或其搭扣指部上提供薄绝缘层来实现。在其它实施例中,内部导体114,或至少其凹进部分152,包括薄绝缘层,而搭扣指部不包括薄绝缘层。所述绝缘层可以具有小于50 μm 的厚度,例如1 μm 到20 μm (例如5 μm 到15 μm (例如,8 μm 到12 μm))。在其它实施例中,所述搭扣指部和所述凹进部分都包括薄绝缘层。可以通过施加聚合物材料的薄层或通过具有薄氧化物层或通过施加隔离层的一些其

它供给来提供所述薄绝缘层。

[0063] 应理解,在图7中示出和上文描述的替代性实施例的不同之处仅在于上文描述的和耦合元件与内部导体之间的互连相关的细节。除此之外,与图2至图4相关的以上描述类似地适用于此实施例。

[0064] 以上描述和附图将被视为本发明的非限制性实例。本领域技术人员认识到,可以在本发明的范围内作出若干变化和修改。举例来说,可以改变同轴线缆的数目并且可以改变辐射器/偶极天线的数目。此外,可以改变耦合元件和内部导体的形状以及绝缘层或涂层的放置。此外,反射器不一定需要与同轴线缆一体地形成,而是相反地可以是单独的元件。保护范围是由所附专利权利要求书确定。

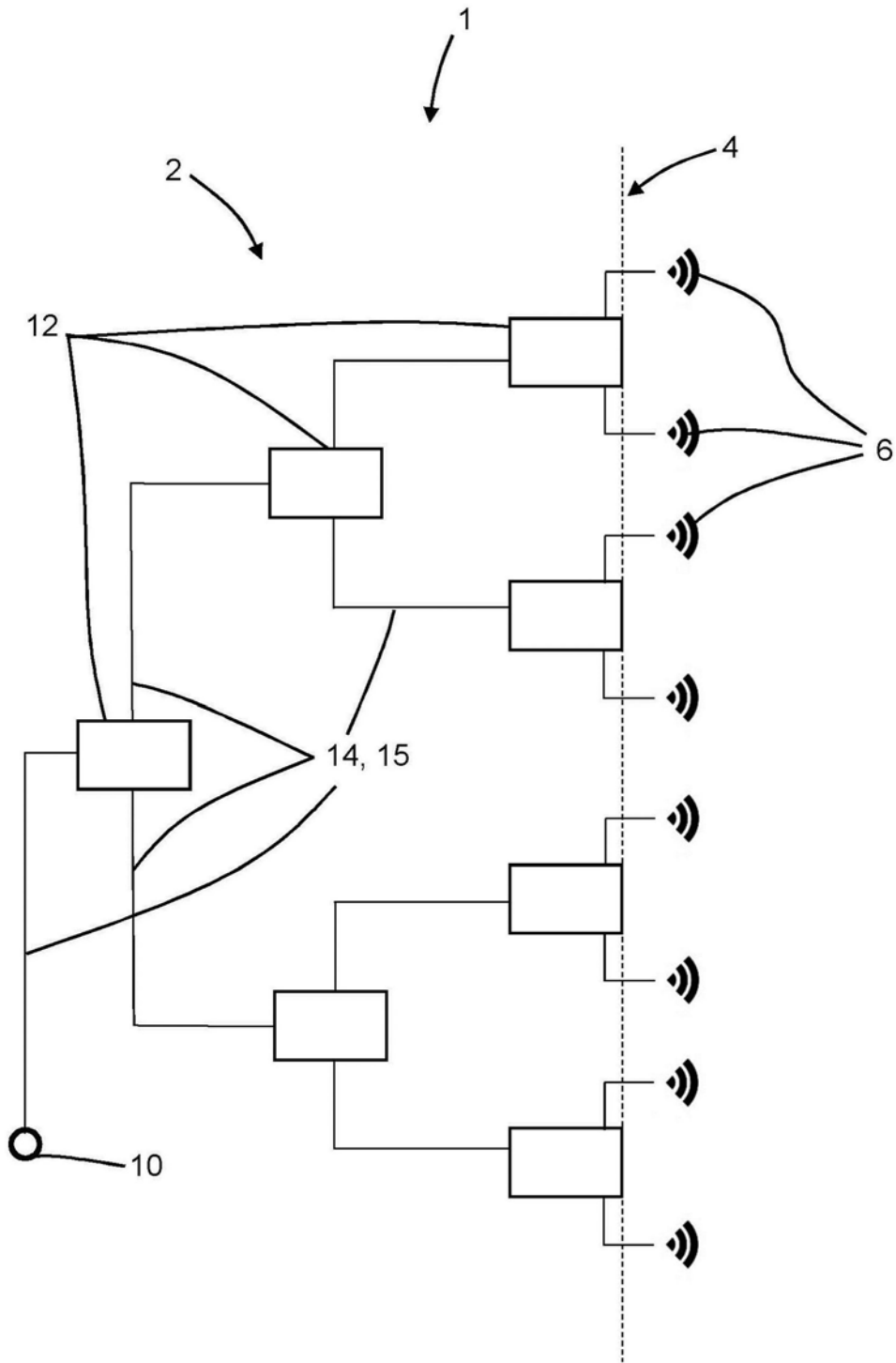


图1

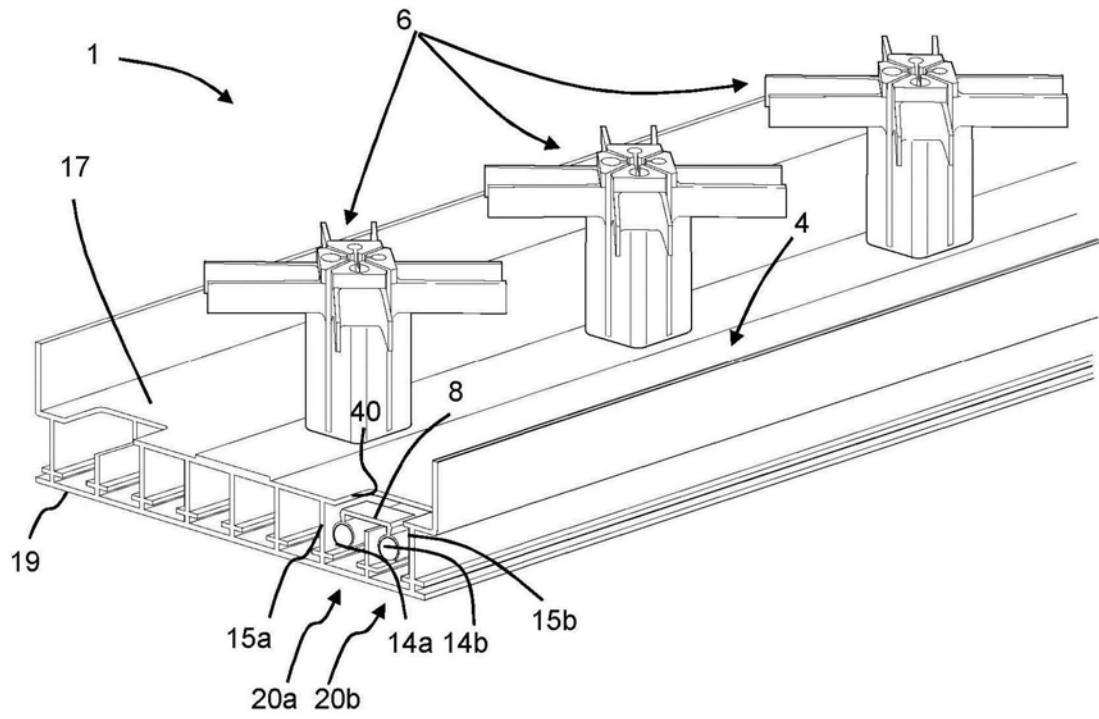


图2

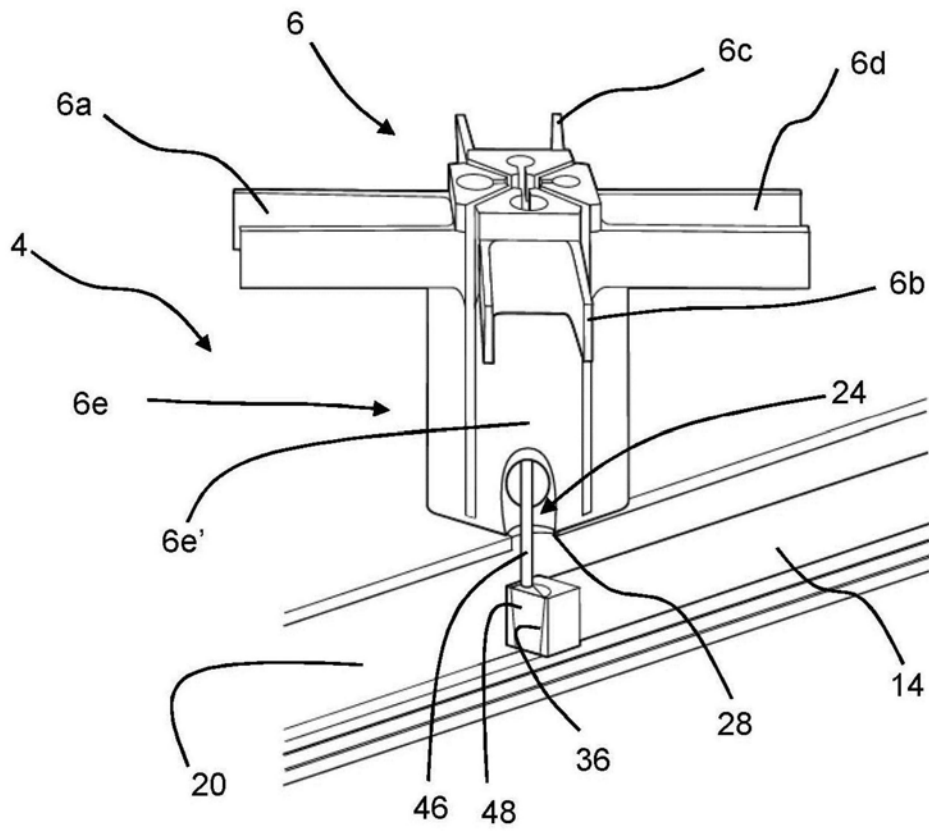


图3

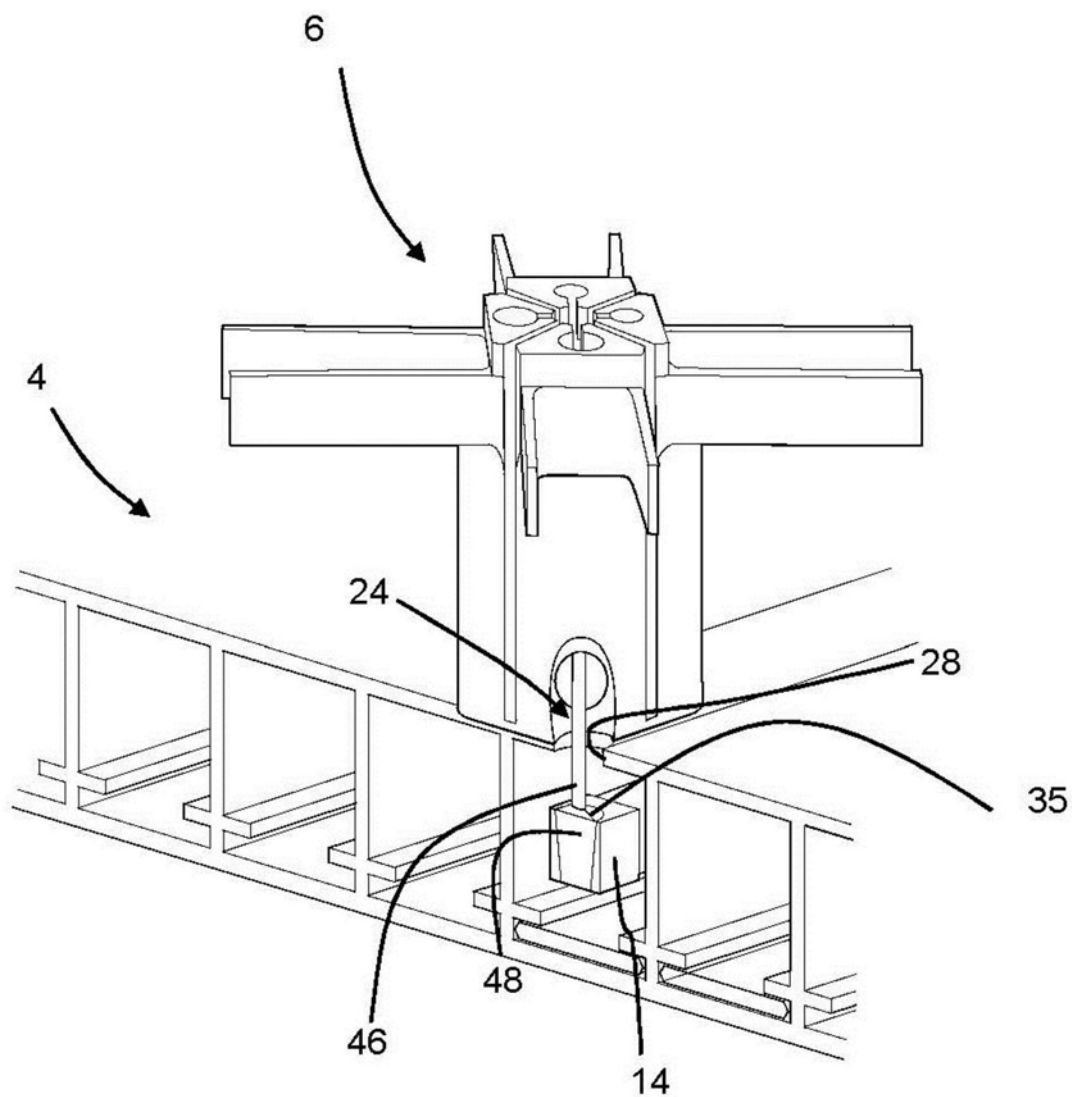


图4

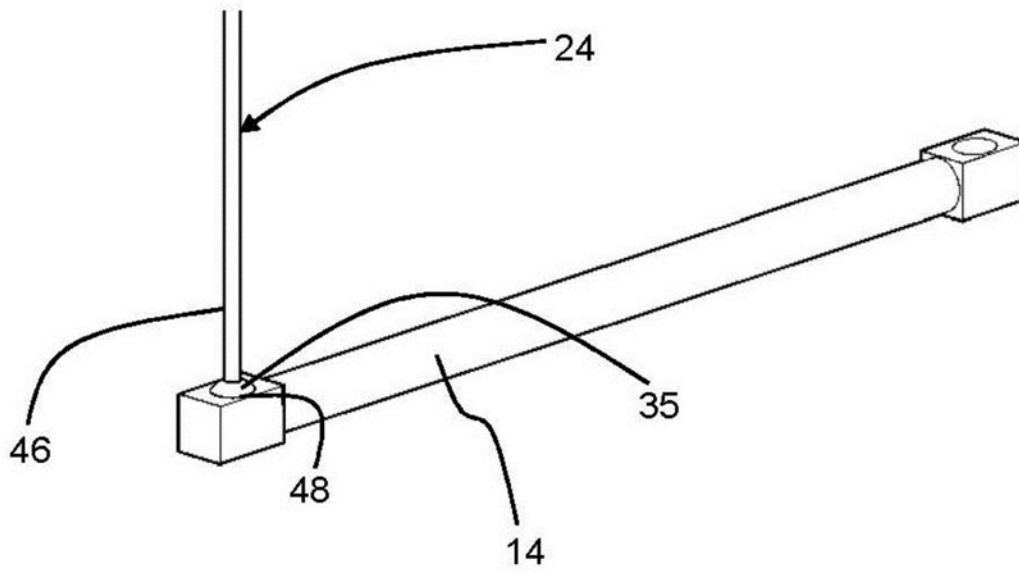


图5

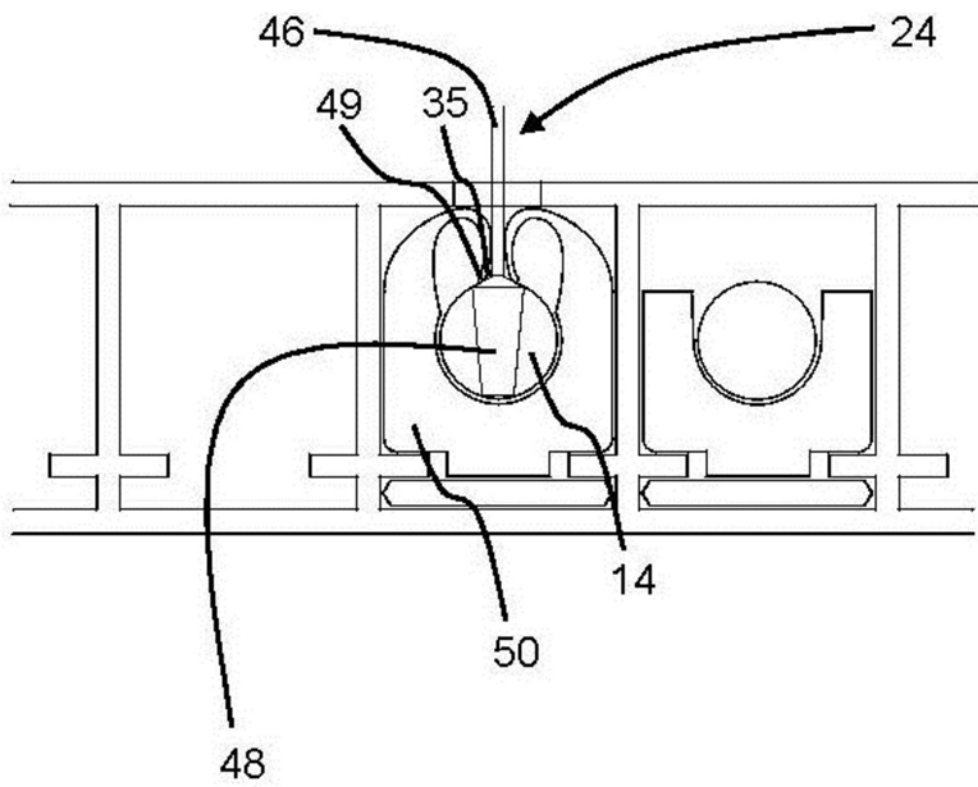


图6

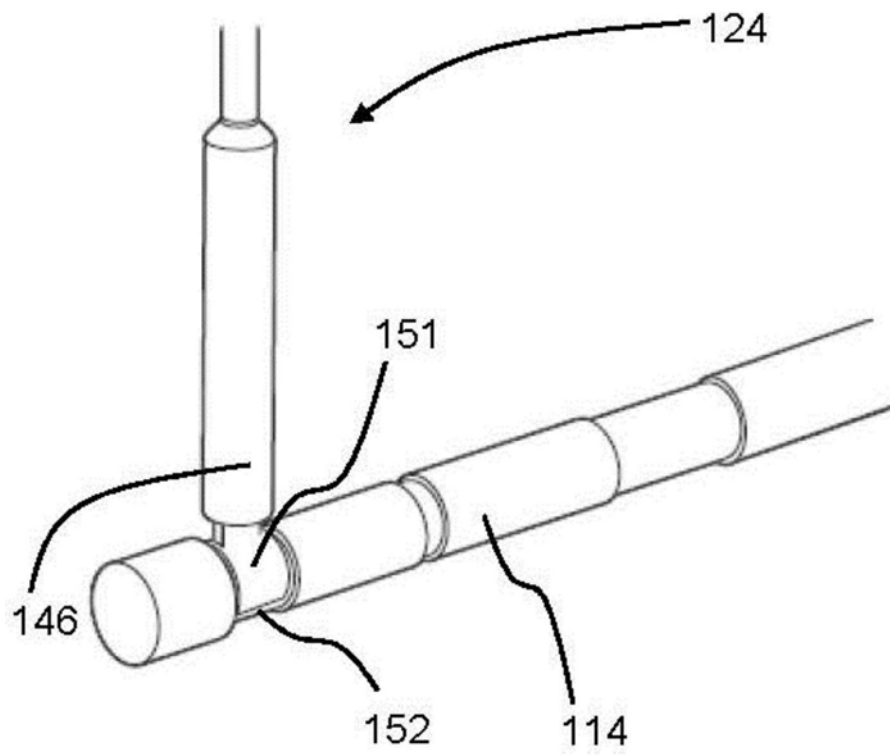


图7