



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102640353 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201080052071. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 11. 17

H01Q 9/16 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H01Q 21/10 (2006. 01)

10-2009-0110696 2009. 11. 17 KR

H01Q 5/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 05. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2010/008139 2010. 11. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02011/062416 KO 2011. 05. 26

(71) 申请人 株式会社 KMW

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 文营灿 崔午硕 邵盛焕 郑仁河

翰承穆

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 马永利 卢江

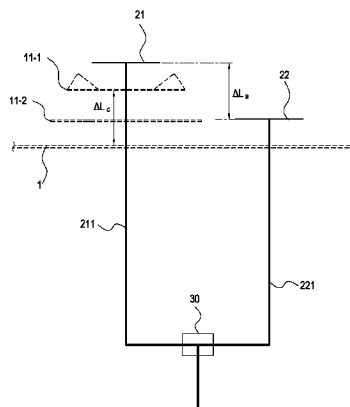
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

在不同平面上布置的辐射元件的安装方法和使用该辐射元件的天线

(57) 摘要

本发明涉及具有在不同平面上布置的辐射元件的天线, 并且该天线包括: 在一个平面上布置的第一位置的辐射元件; 在另一平面上布置的第二位置的辐射元件; 以及馈给线缆, 其分别连接至第一和第二位置的辐射元件, 其中, 以根据第一和第二位置之间的差通过空中传播的信号相位差来补偿在所述馈给线缆上传播的信号相位差的这种方式来设计所述馈给线缆。



1. 一种具有在不同平面上布置的辐射器元件的天线,包括:
 置于一个平面上的第一位置辐射器元件;
 置于另一平面上的第二位置辐射器元件;以及
 电力供给线缆,其连接至所述第一位置辐射器元件和所述第二位置辐射器元件,
 其中,确定所述电力供给线缆的长度,以根据所述第一位置辐射器元件和所述第二位置辐射器元件所置于的各平面之间的位置差,利用所述电力供给线缆之间的相位差来补偿从所述第一位置辐射器元件和所述第二位置辐射器元件空中辐射的各信号之间的相位差。

2. 根据权利要求1所述的天线,其中,所述第一位置辐射器元件和所述第二位置辐射器元件是偶极型或贴片型的辐射器元件。

3. 根据权利要求1所述的天线,其中,所述第一位置辐射器元件或所述第二位置辐射器元件被堆叠在另一频带的辐射器元件上。

4. 根据权利要求3所述的天线,其中,所述另一频带的辐射器元件是具有顶贴片板和底贴片板的贴片型辐射器元件。

5. 根据权利要求4所述的天线,其中,所述顶贴片板的至少一个角被弯曲。

6. 根据权利要求4所述的天线,其中,所述贴片型辐射器元件被安装在所述天线的反射板的顶表面上,并且所述贴片型辐射器元件的底贴片板连接至其上形成有电力供给导线分布图的印制电路板,经由穿过所述反射板的辅助电力供给线缆附着至所述反射板的后表面。

7. 根据权利要求1和6中任一项所述的天线,其中,使用以下等式来计算从所述第一位置辐射器元件至所述第二位置辐射器元件的信号相位差 $\Delta\rho$, 并且所述电力供给线缆是基于所述信号相位差 $\Delta\rho$ 来设计的,

$$\begin{aligned}\Delta\rho &= \beta c \Delta L_c - \beta a \Delta L_a \\ &= \frac{2\pi}{\lambda} \sqrt{\xi r} \Delta L_c - \frac{2\pi}{\lambda} \Delta L_a\end{aligned}\quad \dots (1)$$

其中, $\beta c \Delta L_c$ 表示所述电力供给线缆上所述第一位置辐射器元件与所述第二位置辐射器元件之间的相位差, βc 表示电力供给线缆的传播常数, ΔL_c 表示所述电力供给线缆之间的长度差, $\beta a \Delta L_a$ 表示空中的所述第一位置辐射器元件与所述第二位置辐射器元件之间的相位差, βa 表示空气的传播常数, 以及 ΔL_a 表示空中的所述第一平面与所述第二平面之间的位置差。

8. 一种用于安装在不同平面上布置的辐射器元件的方法,包括:

根据在所述不同平面上布置的辐射器元件的安装平面之间的位置差来计算从所述辐射器元件空中辐射的各信号之间的相位差;以及

设计连接到在所述不同平面上布置的辐射器元件的电力供给线缆,以使得所述电力供给线缆具有用于对从所述辐射器元件空中辐射的各信号之间的相位差进行补偿的相位差。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述电力供给线缆之间的相位差以及从所述辐射器元件空中辐射的各信号之间的相位差是利用以下等式来计算的,

$$\begin{aligned}\Delta\rho &= \beta_c\Delta L_c - \beta_a\Delta L_a \\ &= \frac{2\pi}{\lambda}\sqrt{\xi_r}\Delta L_c - \frac{2\pi}{\lambda}\Delta L_a\end{aligned}\quad \dots (2)$$

其中, $\Delta\rho$ 表示在所述不同平面上布置的辐射器元件之间的总相位差, $\beta_c\Delta L_c$ 表示所述电力供给线缆上所述第一位置辐射器元件与所述第二位置辐射器元件之间的相位差, β_c 表示电力供给线缆的传播常数, ΔL_c 表示所述电力供给线缆之间的长度差, $\beta_a\Delta L_a$ 表示空中的相位差, β_a 表示空气的传播常数, 以及 ΔL_a 表示空中的两个安装平面之间的位置差。

10. 一种天线, 包括:

第一辐射器元件, 其置于一个平面上的第一位置处;

第二辐射器元件, 其置于另一平面上的第二位置处; 以及

电力供给线缆, 其连接至所述第一辐射器元件和所述第二辐射器元件,

其中, 从所述第一辐射器元件辐射的第一信号与从所述第二辐射器元件辐射的第二信号具有相位差, 并且, 确定所述电力供给线缆之一的长度以补偿所述相位差。

11. 根据权利要求 10 所述的天线, 其中, 所述第一辐射器元件包括所述第二辐射器元件和第三辐射器元件, 并且所述第二辐射器元件和所述第三辐射器元件形成堆叠。

12. 根据权利要求 11 所述的天线, 其中, 所述第二辐射器元件是偶极型的辐射器元件, 并且所述第三辐射器元件是贴片型的辐射器元件。

13. 根据权利要求 10 所述的天线, 其中, 所述电力供给线缆之一的长度是利用以下等式来确定的,

$$\begin{aligned}\Delta\rho &= \beta_c\Delta L_c - \beta_a\Delta L_a \\ &= \frac{2\pi}{\lambda}\sqrt{\xi_r}\Delta L_c - \frac{2\pi}{\lambda}\Delta L_a\end{aligned}\quad \dots (3)$$

其中, $\beta_c\Delta L_c$ 表示所述电力供给线缆之间的相位差, β_c 表示电力供给线缆的传播常数, ΔL_c 表示所述电力供给线缆之间的长度差, $\beta_a\Delta L_a$ 表示空中的相位差, 与所述电力供给线缆之间的长度差相对应, β_a 表示空气的传播常数, 以及 ΔL_a 表示所述第一辐射器元件与所述第二辐射器元件之间的空中高度差, 与所述电力供给线缆之间的长度差相对应。

在不同平面上布置的辐射元件的安装方法和使用该辐射元件的天线

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于安装在不同平面上布置的辐射器元件的方法以及一种具有所述辐射器元件的天线。

背景技术

[0002] 近期已经对小型轻量级天线进行了广泛研究,以便在移动通信系统中的基站(BS)或中继中使用。双频带双极化天线正在开发中,在其中,在低频带(例如 800MHz)的第一辐射器元件上堆叠高频带(例如 2GHz)的第二辐射器。

[0003] 在这种天线中,例如,贴片型或偶极型第二辐射器元件可以重叠在贴片型第一辐射器元件上。这些堆叠的第一和第二辐射器元件间隔地布置在反射板上,以形成第一频带的辐射器元件阵列。此外,第二辐射器元件安装在反射板上的堆叠的第一和第二辐射器元件之间,以便形成第二频带的辐射器元件阵列。该布局对天线小型化有贡献并实现天线增益。

[0004] 然而,由于在第一辐射器元件上堆叠的第二辐射器元件和独立安装的第二辐射器元件处于不同平面上,所以当辐射第二频带的信号时,会产生相位差。

[0005] 为了避开该问题,可以通过辅助设备将独立安装的第二辐射器元件安装得较高,使得独立安装的第二辐射器元件与在第一辐射器元件上堆叠的第二辐射器元件持平。然而,该方案对第一频带的第一辐射器元件的辐射有不利影响,从而降低第一频带信号的辐射特性。

[0006] 因此,目前采用了一种用于使独立安装的第二辐射器元件和在第一辐射器元件上堆叠的第二辐射器元件的平面之间的差变窄的技术,尽管影响了所允许的范围内的第一频带的第一辐射器元件的辐射。

发明内容

[0007] 技术问题

本发明的实施例的一个方面是至少解决这些问题和 / 或劣势,并至少提供以下描述的优势。相应地,本发明的实施例的一个方面是提供一种用于安装在不同平面上布置的辐射器元件以使得从辐射器元件辐射的信号之间的相位差变窄的方法,并且提供一种使用所述辐射器元件的天线。

[0008] 技术解决方案

本发明的实施例的另一方面是提供一种用于安装辐射器元件以在不降低双频带天线中的第一辐射器元件的辐射特性的情况下改进第二辐射器元件的辐射特性的方法,所述双频带天线具有在第一频带的第一辐射器元件上重叠的第二频带的第二辐射器元件以及第二频带的独立安装的第二辐射器元件,并且提供一种使用这些辐射器元件的天线。

[0009] 根据本发明的实施例,提供了一种具有在不同平面上布置的辐射器元件的天线,

其中,第一位置辐射器元件置于一个平面上,第二位置辐射器元件置于另一平面上,并且电力供给线缆连接至所述第一位置辐射器元件和所述第二位置辐射器元件。确定所述电力供给线缆的长度,以根据所述第一位置辐射器元件和所述第二位置辐射器元件所置于的各平面之间的位置差,利用所述电力供给线缆之间的相位差来补偿从所述第一位置辐射器元件和所述第二位置辐射器元件空中辐射的信号之间的相位差。

[0010] 根据本发明的另一实施例,提供了一种用于安装在不同平面上布置的辐射器元件的方法,其中,根据在所述不同平面上布置的辐射器元件的安装平面之间的位置差来计算从所述辐射器元件空中辐射的信号之间的相位差,并且,设计连接到在所述不同平面上布置的辐射器元件的电力供给线缆,以使得所述电力供给线缆具有对从所述辐射器元件空中辐射的信号之间的相位差进行补偿的相位差。

[0011] 根据本发明的另一实施例,提供了一种天线,其中,第一辐射器元件置于一个平面上的第一位置处,第二辐射器元件置于另一平面上的第二位置处,并且电力供给线缆连接至所述第一辐射器元件和所述第二辐射器元件。从所述第一辐射器元件辐射的第一信号与从所述第二辐射器元件辐射的第二信号具有相位差,并且,确定所述电力供给线缆之一的长度以补偿所述相位差。

[0012] 有益效果

如从以上描述中显而易见的那样,根据本发明的用于安装辐射器元件的方法可以使从在不同平面上布置的辐射器元件辐射的信号之间的相位差变窄。尤其是在具有在第一频带的第一辐射器元件上堆叠的第二频带的第二辐射器元件以及第二频带的独立安装的第二辐射器元件的双频带天线中,本发明可以在不降低第一辐射器元件的辐射特性的情况下改进第二辐射器元件的辐射特性。

附图说明

[0013] 图 1 是根据本发明的实施例的具有在不同平面上布置的辐射器元件的移动通信基站(BS)天线的平面透视图;

图 2 是图 1 所示的移动通信 BS 天线的侧面透视图;

图 3 是图 2 所示的移动通信 BS 天线的部分放大视图;

图 4 是在图 1 所示的第二辐射器元件处安装的电力供给网络的示意图;

图 5 是图 1 所示的第一辐射器元件的贴片(patch)结构的透视图;以及

图 6A 和 6B 是图 1 所示的第一辐射器元件的电力供给结构的平面视图和后视图。

具体实施方式

[0014] 现在,将参考附图,详细参考本发明的优选实施例。在说明书中,相似的参考标记表示相同的元件。

[0015] 图 1 是根据本发明的实施例的具有在不同平面上布置的辐射器元件的移动通信基站(BS)天线的平面透视图,图 2 是图 1 所示的移动通信 BS 天线的侧面透视图,并且图 3 是图 2 所示的移动通信 BS 天线的部分放大视图。参考图 1、2 和 3,根据本发明的实施例的天线包括操作于第一频带(例如 800MHz)的贴片型第一辐射器元件 11、12、13 和 14。第一辐射器元件 11、12、13 和 14 以预定间隔布置在反射板 1 的顶表面上。此外,在第一辐射器

11、12、13 和 14 上堆叠偶极型第二辐射器元件 21、22、23、24、25、26 和 27，或者直接在反射板 1 的顶表面上在第一辐射器 11、12、13 和 14 之间插入偶极型第二辐射器元件 21、22、23、24、25、26 和 27。

[0016] 第一辐射器元件 11、12、13 和 14 中的每一个包括顶贴片板 11-1、12-1、13-1 或 14-1 和底贴片板 11-2、12-2、13-2 或 14-2。底贴片板 11-2、12-2、13-2 和 14-2 经由穿过反射板 1 的辅助电力供给线缆 112 连接至在反射板 1 的后表面上附着的印制电路板 (PCB) 111、121、131 和 141。

[0017] 如图 1、2 和 3 所示，在根据本发明的实施例的天线中，直接在反射板 1 的顶表面上在第一辐射器 11 至 14 之间安装的第二辐射器元件 22、24 和 26 可以与第一辐射器元件 11 至 14 持平或低于第一辐射器元件 11 至 14。因此，第二辐射器元件 22、24 和 26 可以被设计为最小化对第一辐射器元件 11 至 14 的辐射的影响。

[0018] 在该结构中，在第一辐射器元件 11 至 14 上堆叠的第二辐射器元件 21、23、25 和 27 的安装平面在高度上与在反射板 1 上直接安装的第二辐射器元件 22、24 和 26 的安装平面非常不同。因此，连接到在第一辐射器元件 11 至 14 上堆叠的高第二辐射器元件 21、23、25 和 27 和在反射板 1 上直接安装的低第二辐射器元件 22、24 和 26 的电力供给线缆被设计为具有可补偿空中传播的信号之间的相位差的长度，该相位差由具有通过电力供给线缆传播的信号之间的相位差的辐射器元件之间的高度差导致。将参考图 4 来详细描述根据本发明的用于补偿不同安装平面上的辐射器元件之间的相位差的方法。

[0019] 图 4 是在图 1 所示的第二辐射器元件处安装的电力供给网络的示意图。参考图 1，高第二辐射器元件 21 和低第二辐射器元件 22 分别通过电力供给线缆 211 和 221 来接收由划分子 (divider) 30 划分的信号。

[0020] 如果两个电力供给线缆 211 和 221 等长，则从第二辐射器元件 21 和 22 辐射的信号之间的相位差可以与空中传播的信号之间的相位差相等，空中传播的信号之间的相位差由第二辐射器元件 21 和 22 之间的高度差 ΔL 导致。即，与从高第二辐射器元件 21 辐射的信号相比，在某种程度上从低第二辐射器元件 22 辐射的信号相位被延迟。

[0021] 相应地，本发明使用电力供给线缆 221 来补偿从低第二辐射器元件 22 辐射的信号相位延迟。具体地，低第二辐射器元件 22 的电力供给线缆 221 被设计为具有以下长度：该长度根据相位延迟来使通过电力供给线缆 221 从第二辐射器元件 22 辐射的信号相位等于通过电力供给线缆 211 从第二辐射器元件 21 辐射的信号相位。由此，从两个第二辐射器元件 21 和 22 辐射的信号不具有相位差，例如从高第二辐射器元件 21 的安装平面的角度来看。

[0022] 从自高第二辐射器元件 21 辐射的信号至自低第二辐射器元件 22 辐射的信号相位差 $\Delta \rho$ 是可以通过以下等式来计算的：

$$\begin{aligned} \Delta \rho &= \beta c \Delta L_c - \beta a \Delta L_a \\ &= \frac{2\pi}{\lambda} \sqrt{\epsilon_r} \Delta L_c - \frac{2\pi}{\lambda} \Delta L_a \end{aligned} \quad \dots (1),$$

其中, $\beta_c \Delta L_c$ 表示各电力供给线缆之间的相位差。 β_c 表示电力供给线缆的传播常数, 并且 ΔL_c 表示电力供给线缆之间的长度差。 $\beta_a \Delta L_a$ 表示空中的信号之间的相位差, 该相位差由两个辐射器元件之间的高度差导致。 β_a 是空气的传播常数, 并且 ΔL_a 是空中的距离差 (即, 两个辐射器元件的安装平面之间的高度差)。

[0023] 由于具体介质的传播常数是 $(2\pi \times (\text{介质传输速率})) / (\text{频率的波长})$, 因此将第一行的等式表达为等式 (1) 中的第二行的等式。这里, $\sqrt{\epsilon_r}$ 是电力供给线缆的介电常数, 并且 λ 是波长。

[0024] 如果两个电力供给线缆 211 和 221 从划分器 30 至直接或间接在其上安装两个辐射器元件 21 和 22 的反射板 1 的长度的差为 ΔL_c , 且辐射器元件 21 和 22 之间的空中距离差是 ΔL_a , 那么等式 (1) 可以被表达为等式 (2):

$$\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} (\sqrt{\epsilon_r} - 1) \Delta L \quad \dots (2)$$

[0025] 根据本发明, 从自高第二辐射器元件 21 辐射的信号至自低第二辐射器元件 22 辐射的信号的相位差 $\Delta\phi$ 应当为 0。因此, 确定两个辐射器元件 21 和 22 的安装平面之间的高度差和 / 或电力供给线缆 211 和 221 之间的长度差, 以满足 $\beta_c \Delta L_c - \beta_a \Delta L_a = 0$ 。在实际制造中, 安装两个辐射器元件 21 和 22, 并且然后, 使用等式 (2) 来计算从辐射器元件 21 和 22 辐射的信号之间的相位差 $\Delta\phi$ 。随后, 根据关于所准备的电力供给线缆的每单位长度的相位变化的信息, 将低第二辐射器元件 22 的电力供给线缆 221 制造成补偿相位差 $\Delta\phi$ 的长度。

[0026] 在可以以上述方式安装的第二辐射器元件 21 至 27 当中, 在第一辐射器元件 11 至 14 上堆叠的第二辐射器元件 21、23、25 和 27 共享顶贴片板 11-1、12-1、13-1 和 14-1, 这些顶贴片板是相对较低频带中的第一辐射器元件 11 至 14 的接地部分, 作为地, 而第二辐射器元件 22、24 和 16 与第一辐射器元件 11 至 14 共享相同的地。因此, 地的尺寸相对较大, 并且因此水平波束宽度是窄的。为了克服该问题, 展开或弯曲第一辐射器元件 11 至 14 的顶贴片板 11-1、12-1、13-1 和 14-1 的角 (corner), 并形成辅助侧壁 222、242 和 262。

[0027] 图 5 是图 1 所示的第一辐射器元件的贴片结构的透视图。为了方便, 在图 5 中仅示出了一个第一辐射器元件的反射板 1 以及顶和底贴片板 11-1 和 11-2。顶贴片板 11-1 的角 A 被弯曲。

[0028] 出于相同原因, 还可以在直接安装在反射板 1 上的第二辐射器元件 22、24 和 26 的两侧上另外形成辅助侧壁 222、242 和 262, 从而便于将水平波束设计成期望波束宽度。

[0029] 图 6A 和 6B 是图 1 所示的第一辐射器元件的电力供给结构的平面视图和后视图。为了方便, 在图 6A 和 6B 中仅示出了一个第一辐射器元件的顶和底贴片板 11-1 和 11-2 以及其上形成了电力供给导线分布图的 PCB 111。

[0030] 参考图 3、6A 和 6B, 第一辐射器元件 11 的底贴片板 11-2 连接至其上形成了电力供给导线分布图的 PCB 111、121、131 和 141, 经由穿过反射板 1 的辅助电力供给线缆 112 附着至反射板 1 的后表面。即, 在根据本发明的天线中, 在 PCB 111 上印制第一辐射器元件 11 的电力供给导线分布图, 并且, PCB 111 的电力供给点 a 至 d 经由辅助电力供给线缆 112 连

接至底贴片板 11-2 的电力供给点 a 至 d。因此,简化了电路配置。

[0031] 如从以上描述中显而易见的那样,根据本发明的用于安装辐射器元件的方法可以使从在不同平面上布置的辐射器元件辐射的信号之间的相位差变窄。尤其是在具有在第一频带的第一辐射器元件上堆叠的第二频带的第二辐射器元件以及第二频带的独立安装的第二辐射器元件的双频带天线中,本发明可以在不降低第一辐射器元件的辐射特性的情况下改进第二辐射器元件的辐射特性。

[0032] 尽管已参考本发明的某些实施例具体示出和描述了本发明,但是本领域普通技术人员将理解,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以在其中进行形式和细节上的各种改变。

[0033] 例如,尽管以上已描述了第一辐射器元件是贴片型的并且第二辐射器元件是偶极型的,但是第一和第二辐射器元件可以全部为贴片型的或偶极型的。此外,尽管在具有用于第一和第二频带的第一和第二辐射器元件的双频带天线的上下文中描述了本发明,但是本发明适用于在不同平面上布置的所有辐射器元件。

[0034] 尽管已参考本发明的某些示例性实施例示出并描述了本发明,但是本领域技术人员将理解,在不脱离由所附权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在其中进行形式和细节上的各种改变。

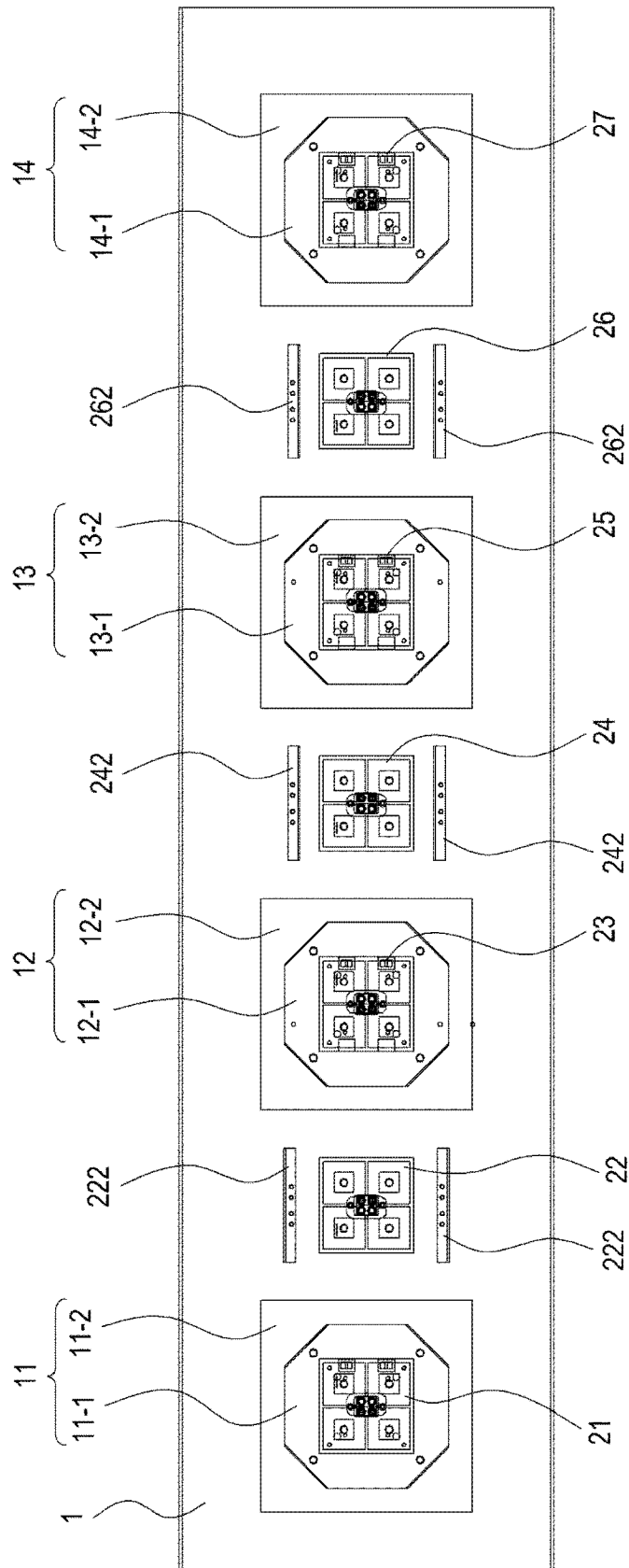


图 1

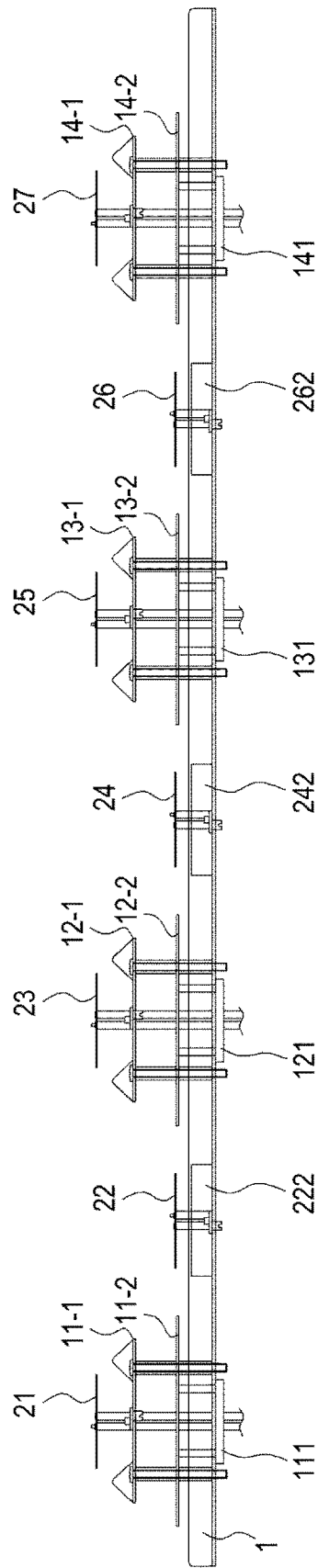


图 2

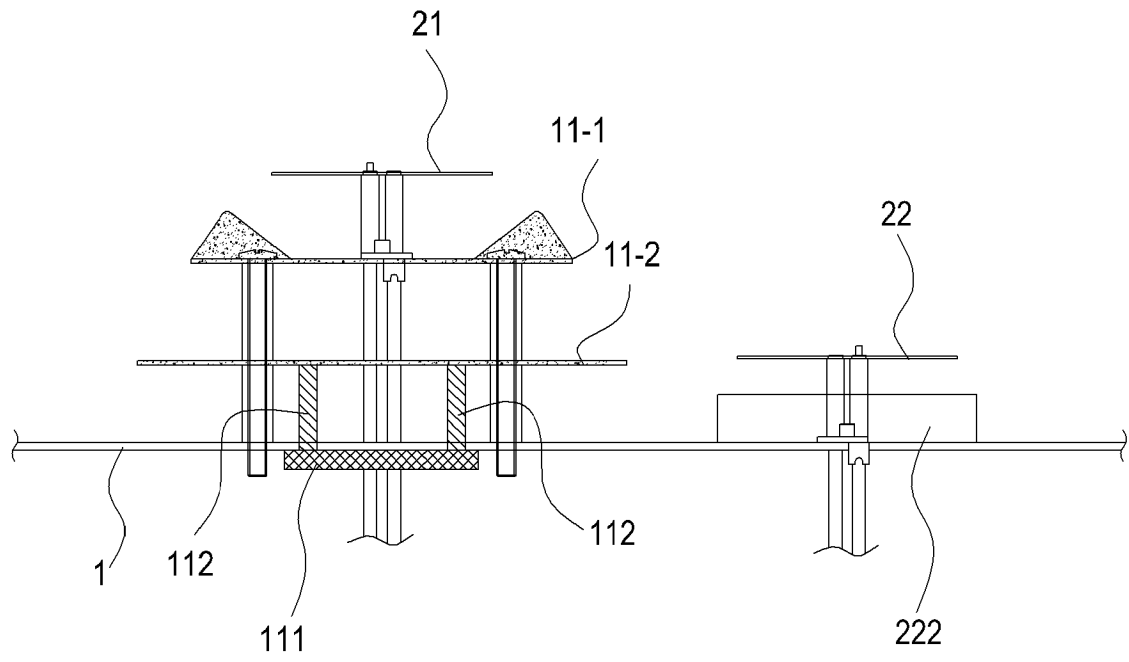


图 3

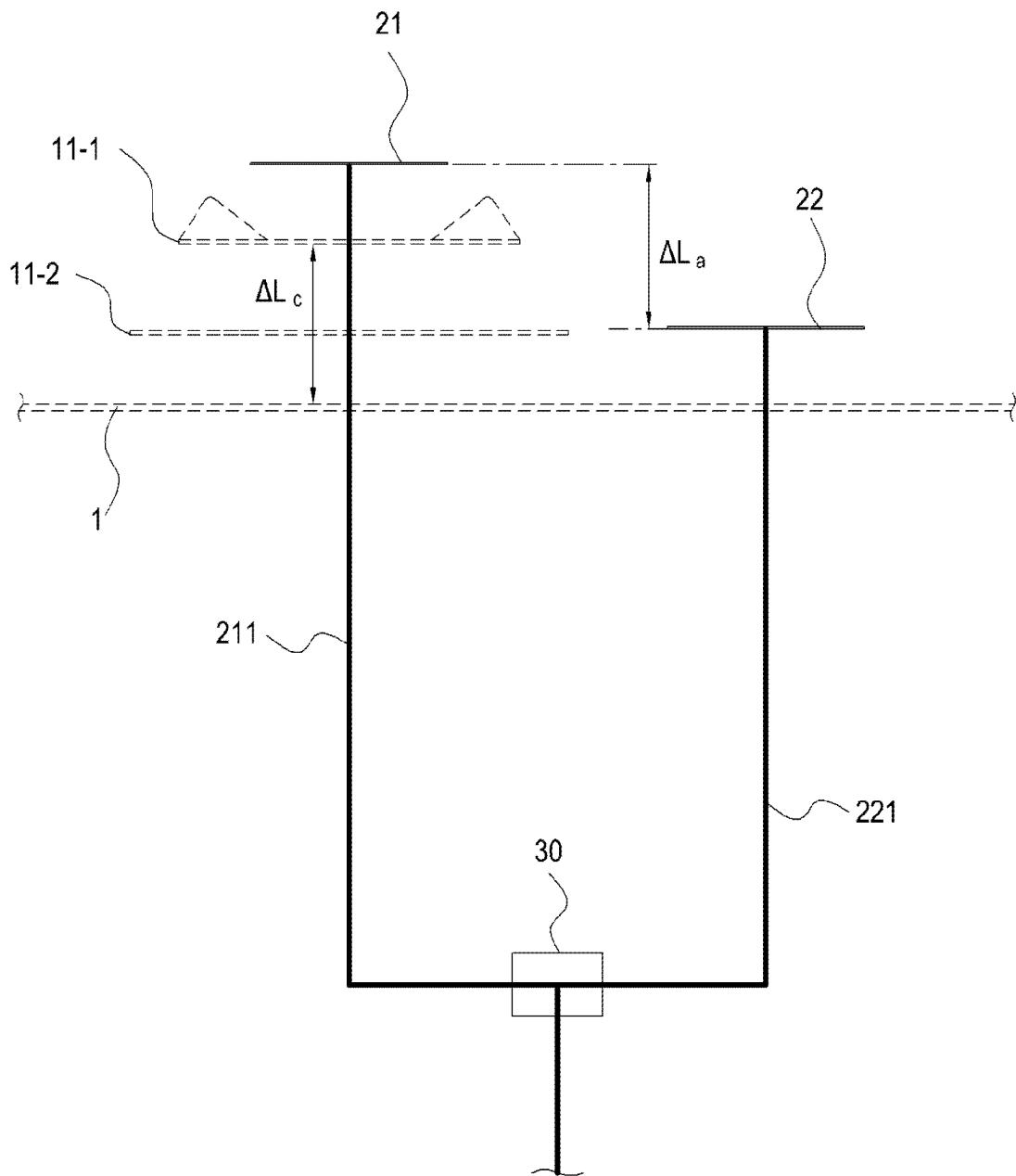


图 4

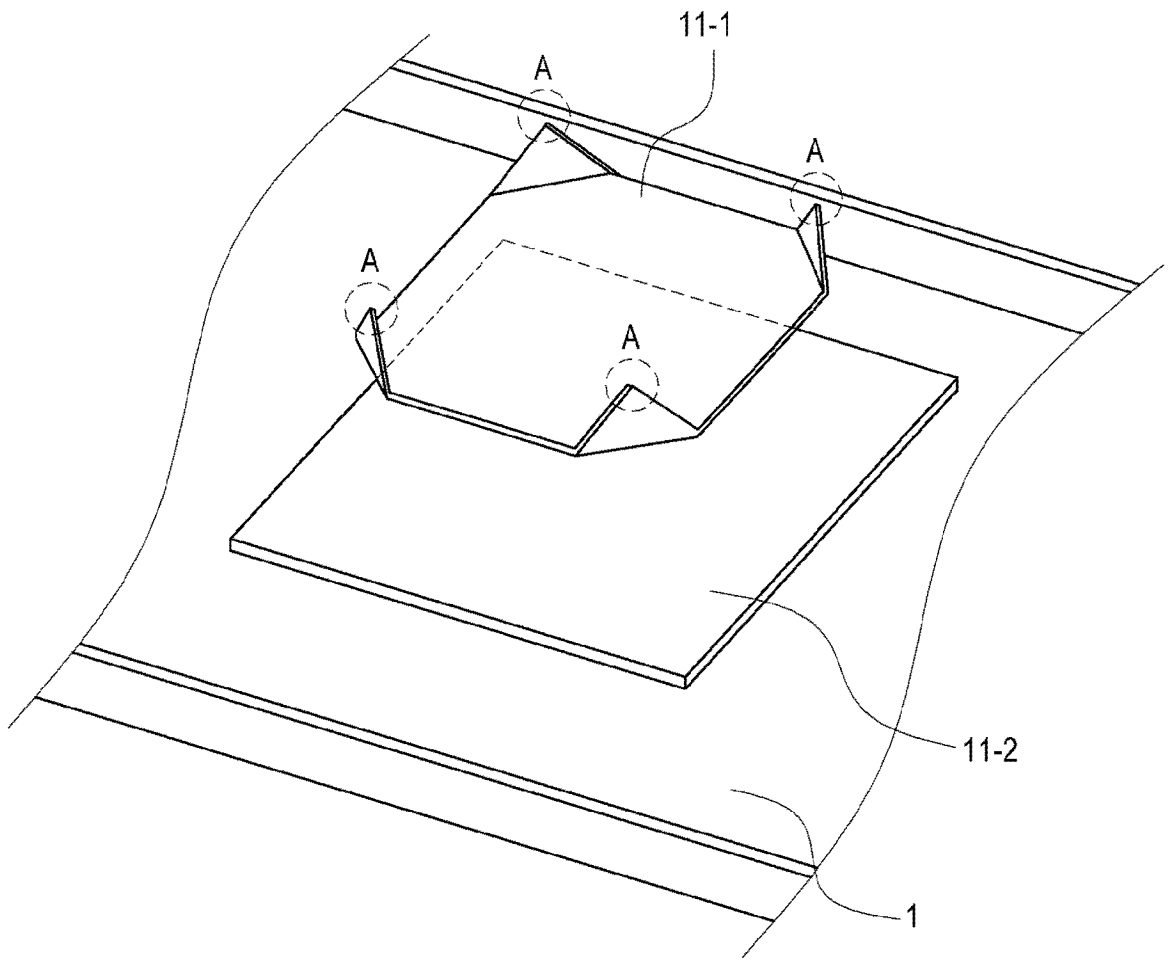


图 5

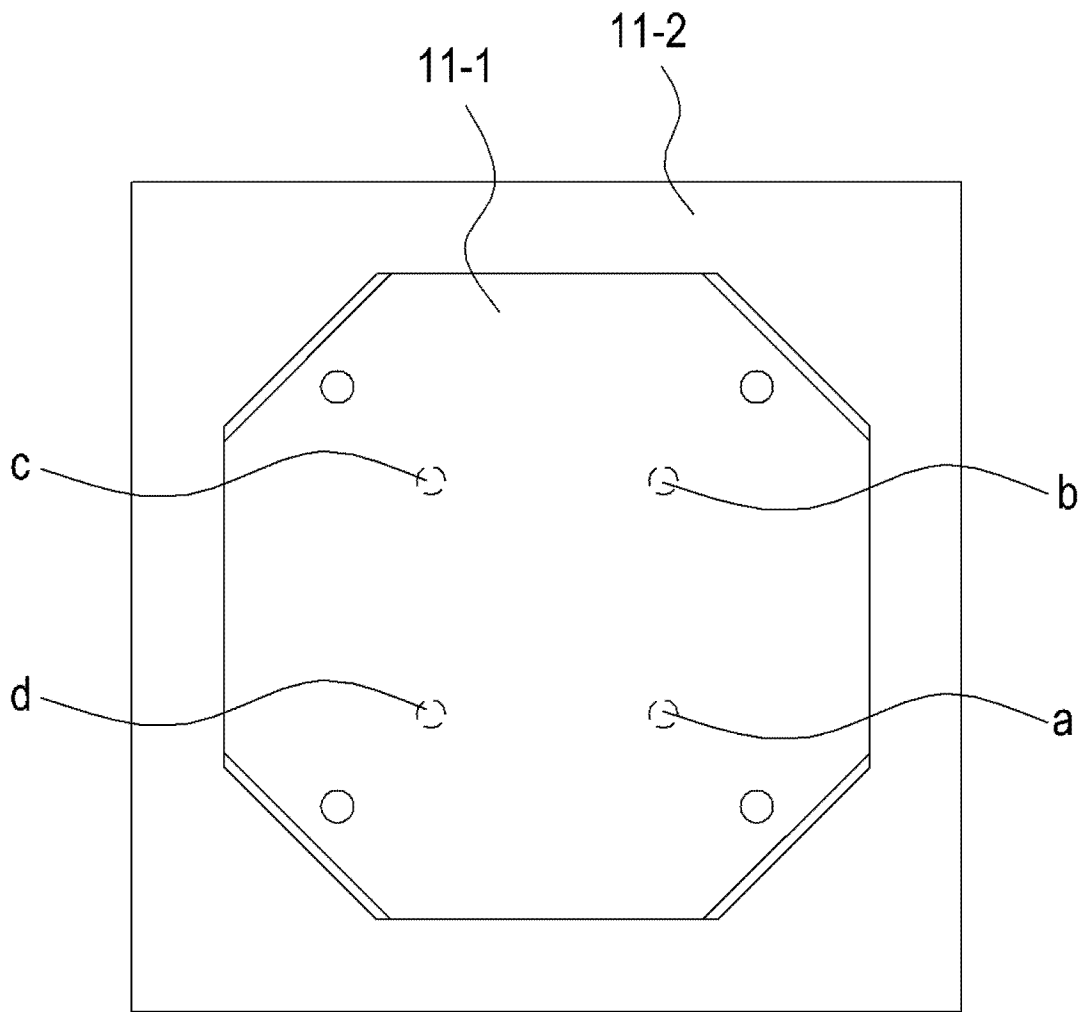


图 6A

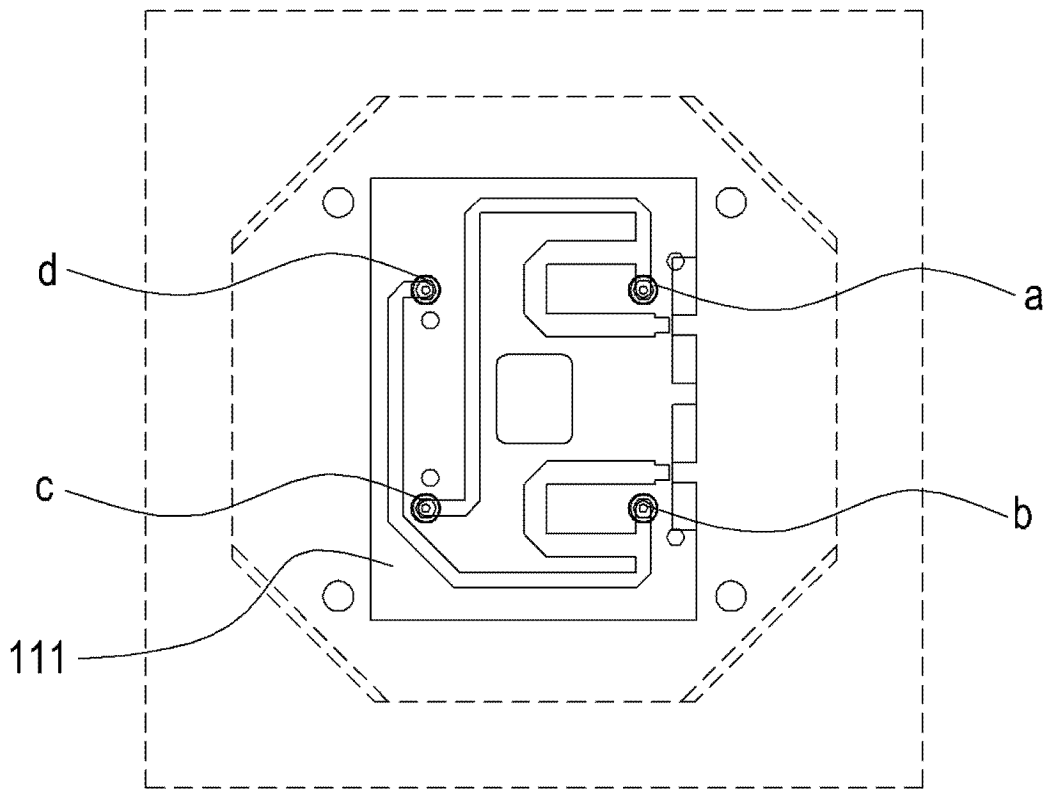


图 6B