



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107528131 A

(43)申请公布日 2017. 12. 29

(21)申请号 201710446590.4

(22)申请日 2017.06.14

(30)优先权数据

2016-119762 2016.06.16 JP

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 桎野祐一 塩崎亮佑 高桥健

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 刘晓迪

(51)Int.Cl.

H01Q 21/29(2006.01)

H01Q 21/00(2006.01)

H01Q 1/38(2006.01)

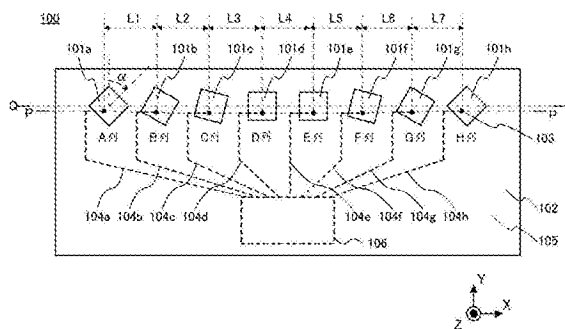
权利要求书1页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

阵列天线装置

(57)摘要

一种阵列天线装置,其具有:电介质基板;多个辐射元件,其设置在所述电介质基板的第一面,并具有直线偏振波,所述多个辐射元件直线状地配置,所述多个辐射元件中的一个以上的辐射元件以所述一个以上的辐射元件的旋转基准点为中心旋转而配置,所述一个以上的辐射元件的偏振波方向与所述多个辐射元件中其它的辐射元件的偏振波方向不同。



1. 一种阵列天线装置, 其中, 具有:
电介质基板;
多个辐射元件, 其设置在所述电介质基板的第一面, 并具有直线偏振波,
所述多个辐射元件直线状地配置,
所述多个辐射元件中的一个以上的辐射元件以所述一个以上的辐射元件的旋转基准点为中心旋转而配置,
所述一个以上的辐射元件的偏振波方向与所述多个辐射元件中其它的辐射元件的偏振波方向不同。
2. 如权利要求1所述的阵列天线装置, 其中,
所述多个辐射元件中, 第一辐射元件的偏振波方向与使用所述多个辐射元件构成的主偏振波方向的偏差大于在所述阵列天线装置的靠中央位置与所述第一辐射元件邻接的第二辐射元件的偏振波方向与所述主偏振波方向的偏差。
3. 如权利要求1所述的阵列天线装置, 其中,
使用所述多个辐射元件的辐射元件组排列有多个。
4. 如权利要求1所述的阵列天线装置, 其中,
所述旋转基准点为所述多个辐射元件各自的中心,
所述多个辐射元件的所述旋转基准点直线状地配置。
5. 如权利要求1所述的阵列天线装置, 其中,
所述旋转基准点为向所述多个辐射元件供电的供电位置各自的中心,
所述多个辐射元件的所述旋转基准点直线状地配置。
6. 如权利要求1所述的阵列天线装置, 其中,
所述阵列天线装置为环形阵列天线装置、缝隙阵列天线装置、贴片阵列天线装置或者梳状微带天线装置。

阵列天线装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种照射电波的阵列天线装置。

背景技术

[0002] 作为现有的阵列天线装置,已知有专利文献1所示的阵列天线装置。图14是表示专利文献1中公开的阵列天线装置的构成的图。

[0003] 图14中表示的阵列天线装置是如下的微带阵列天线装置,即,在背面形成有导体的接地板1的电介质基板2上形成有贴片天线和带状导体。自供电部3输入的电力经由配置在电介质基板2上的微带线路4,从各辐射元件5辐射。

[0004] 如图14所示,专利文献1所示的阵列天线装置构成为,Y方向的元件数在A列、B列、C列不同,基板端部的A列的元件数比基板中央部的C列的元件数少。根据该构成,可使基板端部的列的增益低于基板中央部的列的增益,能够抑制不需要的辐射(旁瓣电平)。

[0005] 专利文献1:(日本)特开平4-37204号公报

[0006] 但是,在上述专利文献1的现有技术中,元件数在每列不同,而且相邻元件间的耦合条件因列而存在差异,故而需要对每列设计供电线路,阵列天线装置的设计困难。

发明内容

[0007] 本发明的不构成限定的实施例有助于提供一种能够以容易的供电线路结构来抑制辐射电波的旁瓣的阵列天线装置。

[0008] 在本发明一方面的阵列天线装置具有:电介质基板;多个辐射元件,其设置在所述电介质基板的第一面,并具有直线偏振波,所述多个辐射元件直线状地配置,所述多个辐射元件中的一个以上的辐射元件以所述一个以上的辐射元件的旋转基准点为中心旋转而配置,所述一个以上的辐射元件的偏振波方向与所述多个辐射元件中其它的辐射元件的偏振波方向不同。

[0009] 根据本发明,有助于以容易的供电结构来抑制辐射电波的旁瓣。

[0010] 本发明一方面中进一步的优点及效果可从说明书及附图得以清楚理解。其优点及/或效果由数个实施方式和说明书及附图中记载的特征分别提供,但为了得到一个或一个以上的相同特征,不一定需要全部提供。

附图说明

[0011] 图1是表示第一实施方式的阵列天线装置的正面图;

[0012] 图2是第一实施方式的阵列天线装置的P-P剖面图;

[0013] 图3是表示相对于辐射元件的旋转角度 α 的增益的变化计算模型的图;

[0014] 图4是表示相对于辐射元件的旋转角度 α 的增益的变化特性的图;

[0015] 图5是表示第一实施方式的各列的增益分布的图;

[0016] 图6是表示第一实施方式的XZ面辐射模式的图;

- [0017] 图7是表示第二实施方式的阵列天线的正面图；
- [0018] 图8是表示第三实施方式的阵列天线的正面图；
- [0019] 图9是表示第四实施方式的阵列天线的正面图；
- [0020] 图10是表示第四实施方式的环形阵列天线的结构的一例的图；
- [0021] 图11是表示第四实施方式的梳状微带天线 (microstrip comb-line antenna) 的结构的一例的图；
- [0022] 图12是表示第四实施方式的缝隙阵列天线的结构的一例的图；
- [0023] 图13是表示第五实施方式的阵列天线的正面图；
- [0024] 图14是表示现有的阵列天线的结构的立体图。
- [0025] 标记说明
- [0026] 1:接地板
- [0027] 2:电介质基板
- [0028] 3:供电部
- [0029] 4:微带线路
- [0030] 5:辐射元件
- [0031] 100、400、500、700、800、900、1000、1100:平面阵列天线装置
- [0032] 101a~101h、401a~401h、501a~501h、701aa~701dh、903、1101aa~1101dh:辐射元件
- [0033] 801a~801h:环形阵列天线
- [0034] 901a~901h、1001a~1001h、:阵列天线
- [0035] 102、402、502、702、802、902、1102:电介质基板
- [0036] 1002:缝隙
- [0037] 103、403、503、703、1103:供电孔
- [0038] 1003:金属板
- [0039] 803:环形元件
- [0040] 803a:切口部
- [0041] 104a~104h、404a~404h、504a~504h、704a~704h、804a~804h、904a~904h、1104a~1104h:供电线路
- [0042] 1004a~1004h:波导
- [0043] 105、405、505、705、805、905、1105:接地导板
- [0044] 106、406、506、706、806、906、1006、1106:无线装置

具体实施方式

- [0045] (实施方式)
- [0046] 就搭载于车辆上的雷达装置说明阵列天线装置。
- [0047] 例如,从一般的阵列天线装置的指向性天线辐射的电波除了朝向希望方向的主瓣之外,还包括朝向相对于希望方向偏移了的方向的旁瓣。
- [0048] 搭载于车辆上的雷达装置将主瓣朝向希望的方向,以便检测希望方向的物体。但是,当雷达装置辐射包括大的旁瓣在内的电波时,即使在希望的方向上不存在物体的情况

下,也会因旁瓣的影响而引起在希望的方向上具有物体的误检测。

[0049] 申请人着眼于通过在每列变更多个排列的辐射元件的偏振波方向而能够抑制阵列天线装置所辐射的电波的旁瓣,完成了本发明。

[0050] 以下,参照附图详细说明本发明的各实施方式。其中,在各实施方式中,对具有同一功能的构成标注同一标记并省略重复的说明。需要说明的是,以下所示的全部附图示意性地表示结构,为了容易进行说明,夸张地表示各要素的尺寸,并根据需要省略要素进行表示。另外,以下说明的各实施方式是一例,本发明不被这些实施方式所限定。

[0051] (第一实施方式)

[0052] 图1是表示本发明第一实施方式的平面阵列天线100的结构平面图。图2是图1的P-P剖面图。需要说明的是,在以下的说明中,将图1中的左右方向设为X方向,右方向设为+X方向,左方向设为-X方向。另外,将图1中的上下方向设为Y方向,上方向设为+Y方向,下方向设为-Y方向。另外,将图1中的纸面进深方向设为Z方向,纸面跟前方向设为+Z方向,纸面进深方向设为-Z方向而进行说明。

[0053] 如图1所示,平面阵列天线装置100例如是包括辐射元件101a~101h、电介质基板102、供电孔103、供电线路104a~104h、接地导板105、无线装置106的贴片阵列天线装置。

[0054] 如图1及图2所示,辐射元件101a~101h以辐射元件101a~101h的中心位置在Y方向上一致且在X方向上等间隔地排列的方式配置在平板状的电介质基板102的表面。即,辐射元件101a~101h配置为,通过以辐射元件101a~101h的中心位置为中心进行规定角度的旋转,辐射元件101a~101h的中心呈直线状。辐射元件101a~101h为方形的贴片天线,辐射直线偏振波的电波。

[0055] 需要说明的是,从X轴的负方向朝向X轴的正方向依次设有辐射元件101a、101b、101c、101d、101e、101f、101g、101h。另外,辐射元件101a位于A列,辐射元件101b位于B列,辐射元件101c位于C列,辐射元件101d位于D列,辐射元件101e位于E列,辐射元件101f位于F列,辐射元件101g位于G列,辐射元件101h位于H列。

[0056] 在图1中,Q-Q表示的点划线表示将辐射元件101a~101h的Y方向的中心位置彼此连接的直线。需要说明的是,通过这样配置,对辐射元件101a~101h供给电力的供电孔103的供电口位置在Y方向上互不相同,在X方向上相互为不等间隔。

[0057] 辐射元件101a的供电孔103与辐射元件101b的供电孔103之间的距离为L1,辐射元件101b的供电孔103与辐射元件101c的供电孔103之间的距离为L2,辐射元件101c的供电孔103与辐射元件101d的供电孔103之间的距离为L3,辐射元件101d的供电孔103与辐射元件101e的供电孔103之间的距离为L4,辐射元件101e的供电孔103与辐射元件101f的供电孔103之间的距离为L5,辐射元件101f的供电孔103与辐射元件101g的供电孔103之间的距离为L6,辐射元件101g的供电孔103与辐射元件101h的供电孔103之间的距离为L7。L1~L7例如是互不相同的值。

[0058] 如图2所示,例如,供电孔103的外表面为金属,与各辐射元件101a~101h对应而沿Z方向贯通电介质基板102设置。供电孔103的+Z方向端部分别与辐射元件101a~101h连接,供电孔103的-Z方向端部分别与后述的供电线路104a~104h连接。供电孔103既可以是空洞,也可以由填充剂填充。

[0059] 如图1及图2所示,在电介质基板102中的与配置有辐射元件101a~101h的表面相

反的背面配置有供电线路104a~104h。另外,在与供电线路104a~104h同一面上安装有无线装置106。供电线路104a~104h例如由通过蚀刻加工而形成的铜箔图案构成。供电线路104a~104h分别与无线装置106连接。来自无线装置106的输出电力经由供电线路104a~104h及供电孔103而向辐射元件101a~101h供电。

[0060] 如图2所示,接地导板105配置在相对于辐射元件101a~101h处于-Z方向的电介质基板102的内部,作为反射板起作用。需要说明的是,在图2中,接地导板105分离,但在其它部位连接。

[0061] 辐射元件101a~101h作为阵列天线起作用,形成波束。因此,能够通过公知技术控制从无线装置106向供电线路104a~104h的输出电力的相位,从而控制指向性的方向。需要说明的是,在本实施方式中,使用平面阵列天线装置100的无线系统的主偏振波方向为+Y方向。

[0062] 在本实施方式中,如图1所示,在将相对于+Y方向向+X方向的辐射元件104a~104h的旋转角度设为 α 的情况下,将旋转角度 α 在D列及E列(101d、101e)设为0度,在C列及F列(101c、101f)设为15度,在B列及G列(101b、101g)设为30度,在A列及H列(101a、101h)设为45度。

[0063] 即,辐射元件101c(旋转角度 $\alpha=15$ 度)的偏振波方向与+Y方向的偏差比在平面阵列天线装置100的靠中央位置与辐射元件101c邻接的辐射元件101d(旋转角度 $\alpha=10$ 度)与+Y方向的偏差大。

[0064] 同样地,辐射元件101b(旋转角度 $\alpha=30$ 度)的偏振波方向与+Y方向的偏差比辐射元件101c(旋转角度 $\alpha=15$ 度)与+Y方向的偏差大。另外,辐射元件101a(旋转角度 $\alpha=45$ 度)的偏振波方向与+Y方向的偏差比辐射元件101b(旋转角度 $\alpha=30$ 度)与+Y方向的偏差大。

[0065] 另外,辐射元件101f(旋转角度 $\alpha=15$ 度)的偏振波方向与+Y方向的偏差比在平面阵列天线装置100的靠中央位置与辐射元件101f邻接的辐射元件101e(旋转角度 $\alpha=0$ 度)与+Y方向的偏差大。

[0066] 同样地,辐射元件101g(旋转角度 $\alpha=30$ 度)的偏振波方向与+Y方向的偏差比辐射元件101f(旋转角度 $\alpha=15$ 度)与+Y方向的偏差大。另外,辐射元件101h(旋转角度 $\alpha=45$ 度)的偏振波方向与+Y方向的偏差比辐射元件101g(旋转角度 $\alpha=30$ 度)与+Y方向的偏差大。

[0067] 这样,通过在每列改变辐射元件的旋转角度,各辐射元件的主偏振波方向变化,平面阵列天线装置100具有两个以上的偏振波方向。

[0068] 在此,使用图3中表示的贴片天线单体的模型的一例,说明以辐射元件的中心位置为基准的辐射元件的旋转角度 α 和+z方向的增益的关系。

[0069] 图3中表示的贴片天线单体模型的一例包括辐射元件201、电介质基板202、供电口203。需要说明的是,电介质基板202的相对介电常数设为3.4,厚度设为0.25mm。

[0070] 图4表示在图3所示的贴片天线单体模型中,将辐射元件201以辐射元件201的中心为基准从+Y方向向+X方向旋转角度 α 时的Y方向偏振波的增益。图4的横轴表示辐射元件201的旋转角度 α ,图4的纵轴表示Y方向偏振波、相对增益。

[0071] 在图4中,纵轴表示将旋转角度 $\alpha=0$ 度的增益标准化为0dB的相对增益。如图4所示,Y方向偏振波的增益在旋转角度 α 为0度时最高,随着旋转角度 α 从0度向90度变化,偏振波损失增加,故而逐渐下降。

[0072] 利用图4所示那样的相对于辐射元件的旋转角度 α 的Y方向偏振波的增益的变化,在图5中表示图1所示的在每列改变辐射元件101a~101h的旋转角度 α 的平面阵列天线装置100的Y方向偏振波的增益分布。在图5中,横轴表示A列~H列,纵轴表示Y方向偏振波、绝对增益。图5中表示的增益分布为泰勒分布,故而能够降低平面阵列天线装置100的XZ面辐射模式的旁瓣。

[0073] 图6表示平面阵列天线的XZ面辐射模式。在图6中,横轴表示角度。在图6中,纵轴表示将平面阵列天线装置的最大增益标准化为0dB的相对增益。图6中用实线表示的辐射模式301是本实施方式即平面阵列天线装置100的辐射模式。为了进行比较,用虚线表示将全部列的辐射元件的旋转角度 α 设为0度的平面阵列天线装置的辐射模式302。两个辐射模式301、302的全部的辐射元件同相激励。

[0074] 如图6所示,可以确认,与辐射模式302相比,使用本发明的方法的辐射模式301能够进一步降低除主瓣以外的全部的旁瓣。特别是,可以确认,能够大幅降低在使用平面阵列天线装置的雷达装置中成为误检测的主要原因的、与主瓣接近的旁瓣。

[0075] 这样,根据本发明,相对于与使用平面阵列天线装置100的无线系统的主偏振波方向一致的辐射元件(101d、101e)的偏振波方向,使在平面阵列天线装置100的阵列端部排列的辐射元件(101a、101b、101c、101f、101g、101h)的偏振波方向旋转,由此,可实现图5所示那样的泰勒分布,能够实现低旁瓣化。另外,如图1所示,由于可将各列的供电线路104a~104h的图案形状单纯化,故而能够以容易的构造来构成供电线路。

[0076] 需要说明的是,在图1所示的本实施方式中,将偏振波方向与使用平面阵列天线装置100的无线系统的主偏振波方向(+Y方向)一致的辐射元件排列成阵列中央部附近的D列和E列这两列,但偏振波方向为+Y方向的辐射元件不一定必须排列在阵列中央部。例如,既可以在C列和D列这两列配置偏振波方向为+Y方向的辐射元件,也可以在A列和B列这两列配置偏振波方向为+Y方向的辐射元件。

[0077] 另外,在图1所示的本实施方式中,以辐射元件101a~101h的中心位置在X方向上等间隔的方式配置辐射元件101a~101h,但不限于此。例如,也可以将邻接的辐射元件的中心位置沿X方向不等间隔地配置。

[0078] 另外,在图1所示的本实施方式中,使辐射元件101d及101e的偏振波方向与无线系统的主偏振波方向(+Y方向)一致,但辐射元件101d及101e的偏振波方向不一定必须为+Y方向。只要辐射元件101d及101e的偏振波方向与+Y方向接近,亦可得到同样的效果。

[0079] 另外,在图1所示的本实施方式中,将辐射元件101c及101f的旋转角度 α 设为15度,辐射元件101b及101g的旋转角度 α 设为30度,辐射元件101a及101h的旋转角度 α 设为45度,距辐射元件101d及101e越远,旋转角度 α 越大,但各辐射元件的旋转角度 α 不限于此。

[0080] 既可以将邻接的多个辐射元件的旋转角度 α 设为相同,也可以将除偏振波方向为+Y方向的辐射元件以外的全部辐射元件的旋转角度设为比0度大的同一规定角度。相对于偏振波方向为+Y方向的辐射元件,改变其以外的辐射元件的旋转角度,从而能够进行旁瓣的降低。

[0081] 其中,优选地,在邻接的辐射元件之间,使配置在靠阵列端部的辐射元件的旋转角度大于配置在靠阵列中央的辐射元件的旋转角度。如此,可更适当地实现泰勒分布作为各列的增益分布,并实现低旁瓣化。

[0082] (第二实施方式)

[0083] 图7是表示本发明第二实施方式的平面阵列天线400的结构的平面图。如图7所示,平面阵列天线装置400包括:在电介质基板402的表面配置的辐射元件401a~401h、沿Z方向贯通电介质基板402的供电孔403、在电介质基板402的背面配置的供电线路404a~404h及无线装置406、接地导板405。平面阵列天线装置400的基本结构与第一实施方式的平面阵列天线装置100的结构相同,故而省略详细说明。

[0084] 在第一实施方式的平面阵列天线装置100中,将辐射元件101f的旋转角度设为与辐射元件101c的旋转角度相等的15度,辐射元件101g的旋转角度设为与辐射元件101b的旋转角度相等的30度,辐射元件101h的旋转角度设为与辐射元件101a的旋转角度相等的45度。而在第二实施方式的平面阵列天线装置400中,将辐射元件401f、401g、401h的旋转方向设为与辐射元件的401c、401b、401a的旋转方向相反、辐射元件401f的旋转角度设为-15度,辐射元件401g的旋转角度设为-30度,辐射元件401h的旋转角度设为-45度。

[0085] 根据第二实施方式,能够使A列的偏振波方向与H列的偏振波方向、B列的偏振波方向与G列的偏振波方向、C列的偏振波方向与F列的偏振波方向分别镜面对称,在XZ面辐射模式(参照图6)中容易使在主瓣两侧出现的旁瓣的降低程度相等。

[0086] (第三实施方式)

[0087] 图8是表示本发明第三实施方式的平面阵列天线500的结构的平面图。如图8所示,平面阵列天线装置500包括:在电介质基板502的表面配置的辐射元件501a~501h、沿Z方向贯通电介质基板502的供电孔503、在电介质基板502的背面配置的供电线路504a~504h及无线装置506、接地导板505。如图8所示,邻接的辐射元件的供电孔相距距离L。平面阵列天线装置500的基本结构与第一实施方式的平面阵列天线装置100的结构相同,故而省略详细说明。

[0088] 在第一实施方式的平面阵列天线装置100中,以辐射元件101a~101h的中心位置在Y方向上一致且沿X方向等间隔地排列的方式配置辐射元件101a~101h。

[0089] 与此相对,在第三实施方式的平面阵列天线装置500中,如图8所示,以对辐射元件501a~501h供给电力的供电孔503的供电口位置在Y方向上一致且沿X方向等间隔地排列的方式配置辐射元件501a~501h。即,辐射元件501a~501h配置为,向辐射元件501a~501h供电的供电位置呈直线状。具体地,能够以如下的方式配置辐射元件501a~501h,即,辐射元件501a~501h各自通过以供电口为中心进行规定角度的旋转,从而辐射元件501a~501h各自的供电孔直线状地设置,邻接的辐射元件501a~501h各自相距同一距离。

[0090] 根据第三实施方式,由于以对各辐射元件供给电力的供电孔的供电口的位置在Y方向上一致且沿X方向等间隔地排列的方式配置辐射元件,因而,可在XZ面辐射模式(参照图6)中有效地降低在主瓣的两侧出现的旁瓣。需要说明的是,在上述例中说明了以辐射元件501a~501h的供电口的位置沿X方向等间隔地排列的方式进行配置的例子,但不限于此。一部分的相邻辐射元件的供电口位置也可以沿X方向不等间隔地配置。例如,对于至少一个辐射元件501,也可以除了规定的旋转以外,还使其沿X轴方向水平移动。

[0091] (第四实施方式)

[0092] 图9是表示本发明第四实施方式的平面阵列天线700的结构的平面图。第一实施方式的平面阵列天线100是沿X方向排列多个辐射元件的阵列天线,而第四实施方式的平面阵

列天线700是沿Y方向排列多个辐射元件组的阵列天线,其中,该辐射元件组沿X方向排列多个辐射元件。

[0093] 如图9所示,平面阵列天线装置700包括:在电介质基板702的表面配置的辐射元件701aa~701dh、沿Z方向贯通电介质基板702的供电孔703、在电介质基板702的背面配置的供电线路704a~704h及无线装置706、接地导板705。平面阵列天线装置700的基本结构与第一实施方式的平面阵列天线装置100的结构相同,故而省略详细说明。

[0094] 图9中表示的供电线路704a将在电介质基板702背面的一Y方向端部附近配置的无线装置706和在电介质基板702背面的+Y方向端部附近配置的辐射元件701aa连接,通过中途分支也与辐射元件701ba、701ca、701da连接。

[0095] 辐射元件701aa~701ah (701ba~701bh、701ca~701ch、701da~701dh) 以各辐射元件的中心位置在Y方向上一致且沿X方向等间隔地排列的方式配置。

[0096] 另外,辐射元件701aa~701da以各辐射元件的中心位置在X方向上一致且沿Y方向等间隔地排列的方式配置。

[0097] 在平面阵列天线装置700中,在将从辐射元件701aa~701da辐射的电波的波长设为考虑了电介质基板702的波长缩短的有效波长 λ_e 的情况下,通过将辐射元件701aa~701da各自的间隔设定成 λ_e ,能够以同相激励辐射元件701aa~701da。

[0098] 进而,通过在B列~F列中也使供电线路的形状相同,能够以同相激励在电介质基板702上配置的全部的辐射元件。因此,能够降低XZ面的旁瓣,并且得到高增益。

[0099] 另外,在X方向及Y方向排列有多个辐射元件的情况下,也可以在每列不改变Y方向的元件数,故而能够在各列的阵列天线抑制邻接的辐射元件之间的耦合条件的变动,能够使构造容易。

[0100] 需要说明的是,在图9所示的一例中,说明了使沿Y方向排列的辐射元件同相激励的例子,但也可以在沿Y方向排列的辐射元件之间产生相位差,在Y方向上使波束倾斜,即使在这种情况下也可得到其它实施方式中所得到的效果。

[0101] 另外,在图9所示例中,以各辐射元件的中心位置在Y方向上一致且在X方向上等间隔的方式配置沿X方向排列配置的辐射元件,但不限于此。例如,也可以以各辐射元件的供电口位置在Y方向上一致且在X方向上等间隔的方式配置沿X方向排列配置的辐射元件。

[0102] (第四实施方式的变形例)

[0103] 图10~图12是由其它形状的辐射元件实现本发明第四实施方式的平面阵列天线700的例子。在各变形例中,基本结构与第四实施方式的平面阵列天线装置700的结构相同,故而省略详细说明。

[0104] 图10表示用环形天线构成辐射元件的平面阵列天线装置800的一例。如图10所示,在电介质基板802上沿X方向排列多个在Y方向排列有多个环形元件803的环形阵列天线801a~801h。

[0105] 环形阵列天线801a~801h使用元件长度为 λ_e 的环形元件803和供电线路804a~804h而构成,环形元件803从无线装置806经由供电线路804a~804h而通过电磁耦合被供电。需要说明的是,805表示接地导板。

[0106] 另外,以沿X方向排列的方式配置的环形元件以各环形元件的中心位置在Y方向上一致且在沿X方向等间隔地排列的方式配置。例如,在图10中,S-S表示的点划线表示将辐

射元件801a~801h的Y方向的中心位置彼此连接的直线。需要说明的是,也可以在X方向上不等间隔地配置环形元件的中心位置。

[0107] 在环形元件803的一部分设有切口部803a,偏振波方向由切口部803a的位置决定。例如,在图10所示的例子中,D列和E列的环形阵列天线801d及801e中,切口部的位置为+Y方向,故而偏振波方向为+Y方向。

[0108] 另一方面,就A列~C列的环形阵列天线801a~801c及F列~H列的环形阵列天线801f~801h,切口部的位置为从+Y方向旋转了旋转角度 α 的方向,偏振波方向也为从+Y方向旋转了旋转角度 α 的方向。

[0109] 这样,根据图10所示的平面阵列天线装置800,通过将在阵列天线的端部侧排列的环形元件的切口部803a设置在从使用平面阵列天线装置800的无线系统的主偏振波方向旋转的方向,可降低XZ面的辐射模式的旁瓣。

[0110] 图11表示在本发明的结构中使用了梳状微波天线的平面阵列天线装置900的一例。如图11所示,在电介质基板902上沿X方向排列多个在Y方向排列有多个辐射元件903的阵列天线901a~901h。在电介质基板902的背面设有接地导板905。

[0111] 各辐射元件903通过供电线路904a与无线装置906连接。辐射元件903的形状为长方形,通过将辐射元件903的长边方向的长度设为 $0.5\lambda_e$,全部的辐射元件903同相激励。另外,各辐射元件903的长边方向为各辐射元件903的偏振波方向。因此,如图11所示,通过将辐射元件903的长边方向的旋转角度 α 设为与图9所示例相同的旋转角度,可得到与图9所示例相同的效果。

[0112] 另外,在图11所示例中,以沿X方向排列的方式配置的辐射元件以与供电线路的连接点的位置在Y方向上一致且沿X方向等间隔地排列的方式配置。另外,以沿X方向排列的方式配置的辐射元件以各辐射元件的X方向及Y方向的中心位置在Y方向上一致且沿X方向等间隔地排列的方式配置。需要说明的是,也可以在X方向上不等间隔地配置辐射元件的X方向或Y方向的中心位置。

[0113] 图12表示由缝隙阵列天线实现本发明的结构的平面阵列天线装置1000的一例。平面阵列天线装置1000中,各列的阵列天线1001a~1001h沿X方向排列,在金属板1003的局部设置缝隙1002,缝隙1002作为辐射元件起作用。

[0114] 各辐射元件经由波导1004a~1004h与无线装置1006电连接。在将波导1004a~1004h的管内波长设为 λ_g 的情况下,通过将缝隙1002的长边方向的长度设定为 λ_g ,全部的辐射元件以同相激励。另外,缝隙1002的短边方向为各辐射元件的偏振波方向。因此,如图12所示,通过将缝隙1002的短边方向的旋转角度 α 设为与图9所示例相同的旋转角度,可得到与图9所示例相同的效果。

[0115] 另外,在图12所示例中,以沿X方向排列的方式配置的辐射元件以各辐射元件的X方向及Y方向的中心位置在Y方向上一致且沿X方向等间隔地排列的方式配置。需要说明的是,也可以在X方向上不等间隔地配置辐射元件的X方向或Y方向的中心位置。

[0116] (第五实施方式)

[0117] 图13是表示本发明第五实施方式的平面阵列天线1100的结构的平面图。第五实施方式的平面阵列天线装置1100的基本结构与第四实施方式的平面阵列天线装置700的结构相同,故而省略详细说明。

[0118] 在第四实施方式的平面阵列天线装置700中,在每列变更辐射元件的旋转角度。即,将A列及H列的辐射元件的旋转角度 α 设为45度,B列及G列的辐射元件的旋转角度 α 设为30度,C列及F列的辐射元件的旋转角度 α 设为15度。

[0119] 而在图13所示的第五实施方式中,将各列的辐射元件中的、在Y方向位于靠中央位置的辐射元件1101ba~1101bh及1101ca~1101ch的旋转角度 α 设为0度,位于+Y方向端部侧的辐射元件1101aa~1101ah及位于-Y方向端部侧的辐射元件1101da~1101dh的旋转角度 α 设为30度。

[0120] 由此,能够降低平面阵列天线装置1100的YZ面辐射模式的旁瓣。

[0121] 以上,说明了本发明的各实施方式,但本发明不限于实施方式的说明。另外,也可以适当组合各实施方式。

[0122] 本发明的阵列天线装置可以适用于车载等的雷达装置。

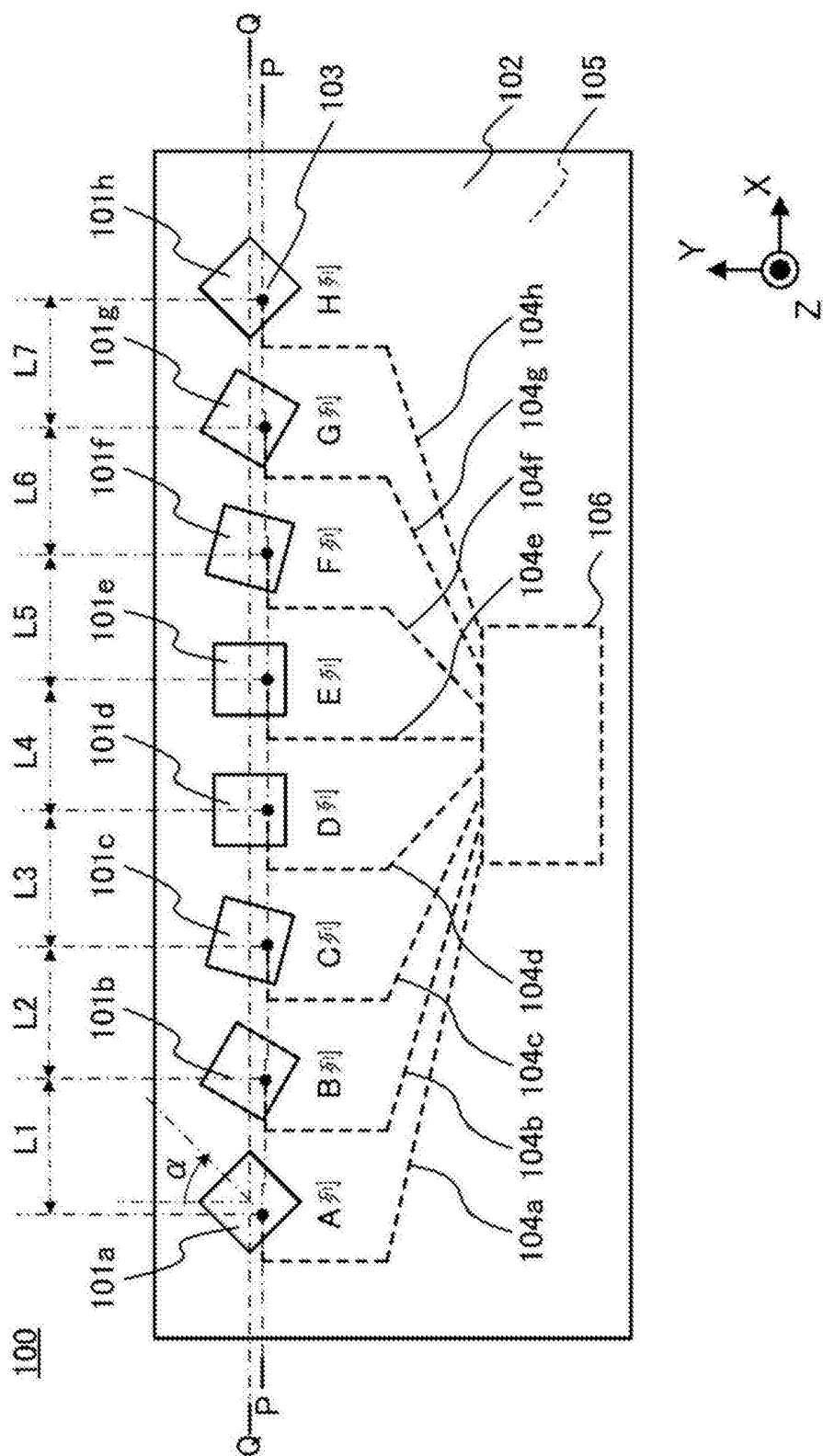


图 1

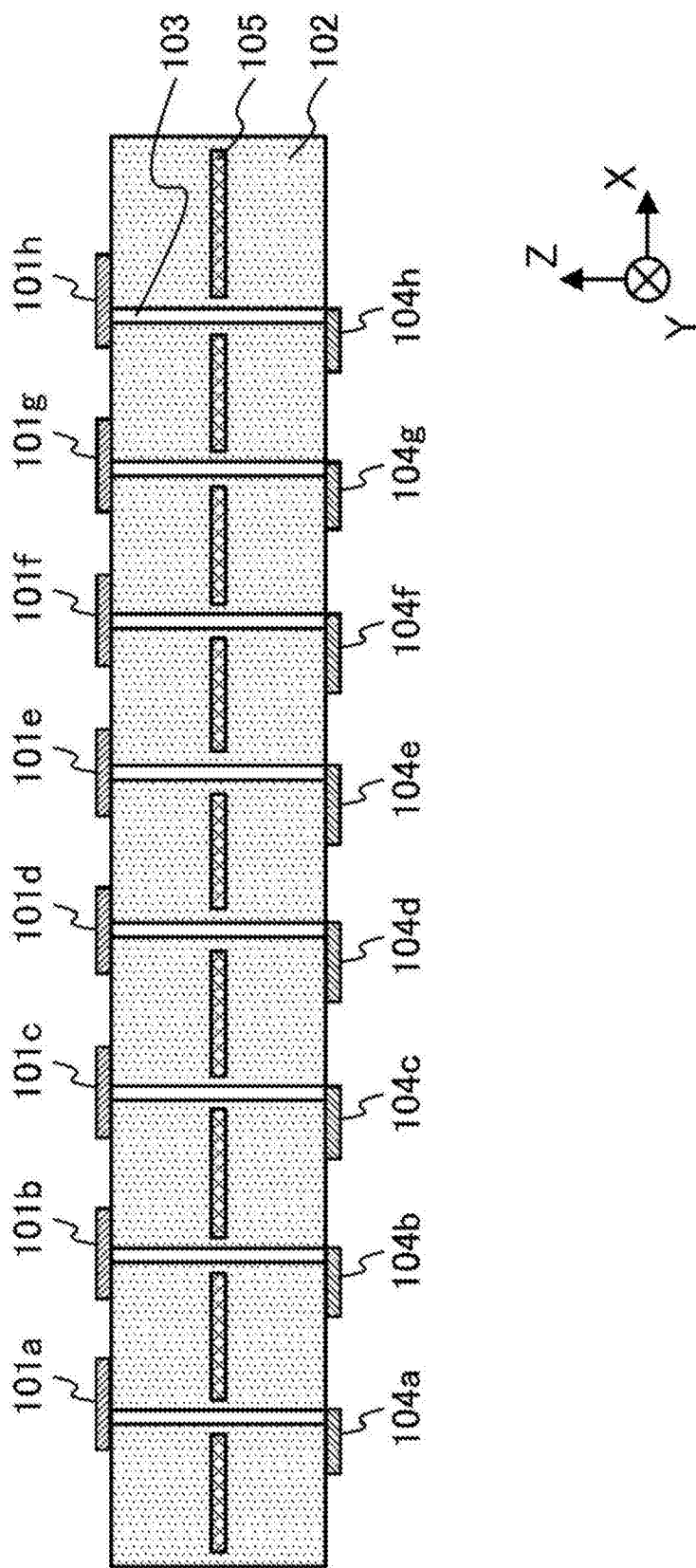


图2

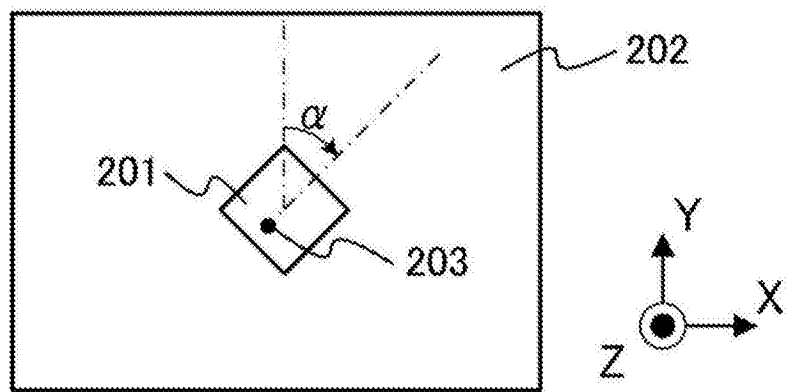


图3

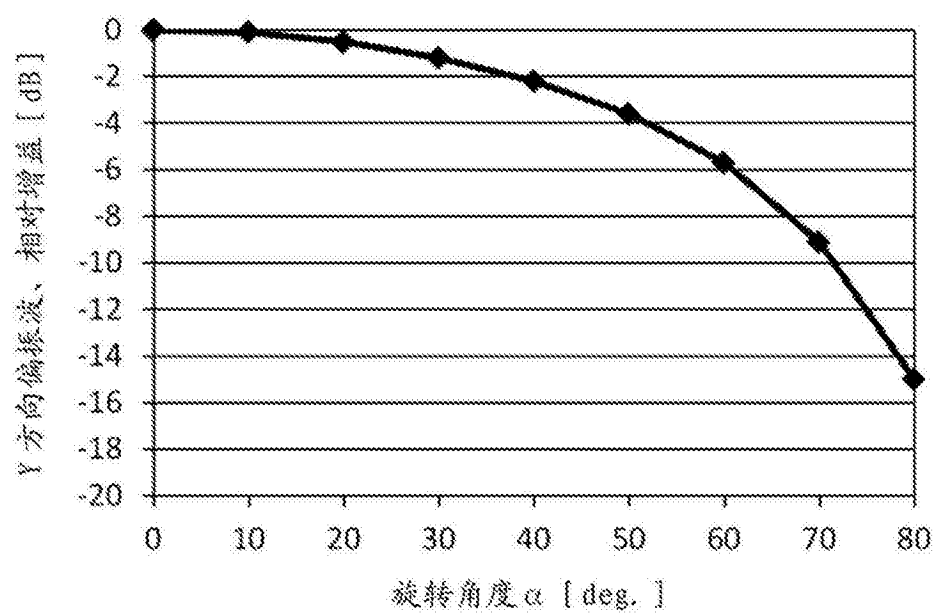


图4

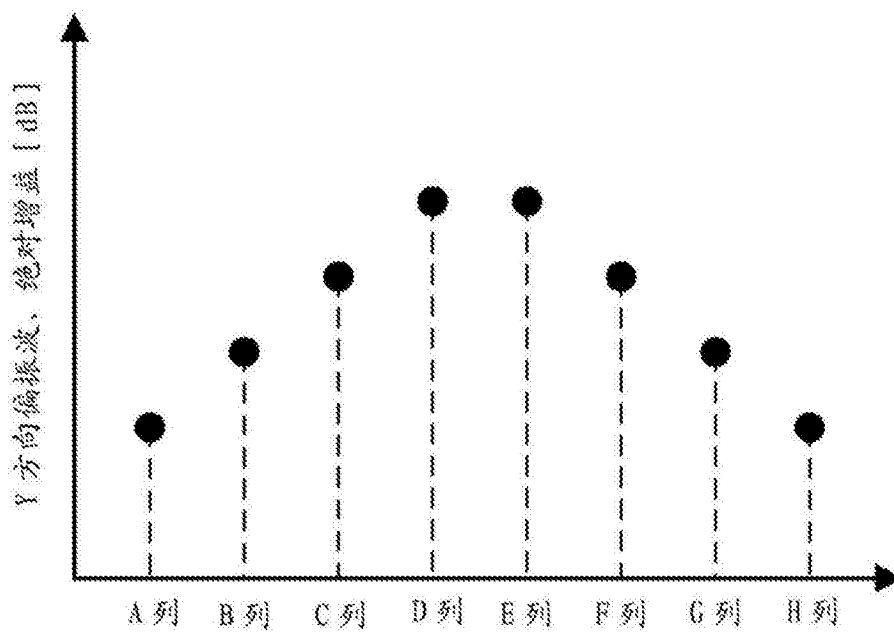


图5

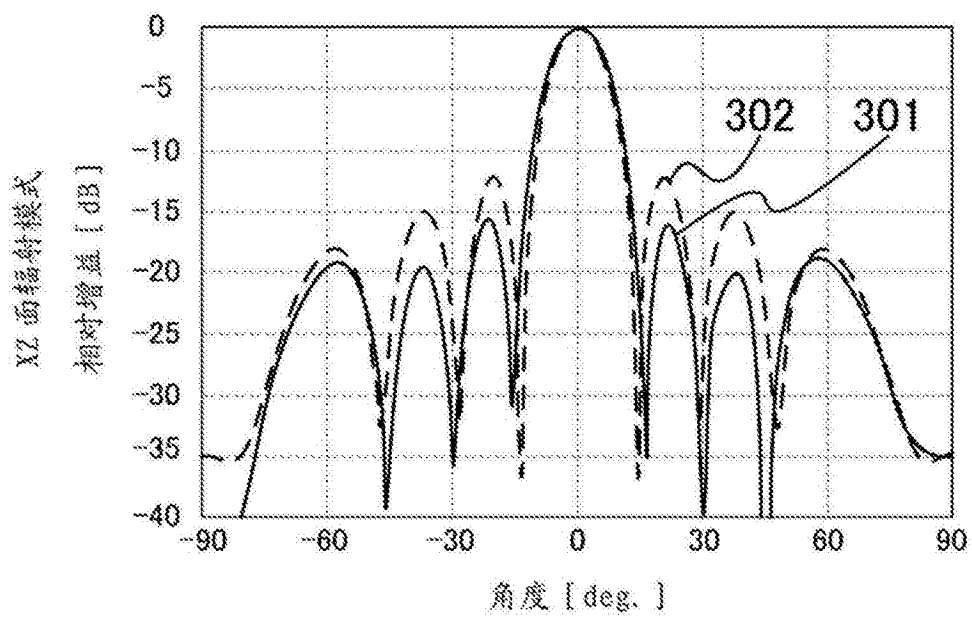


图6

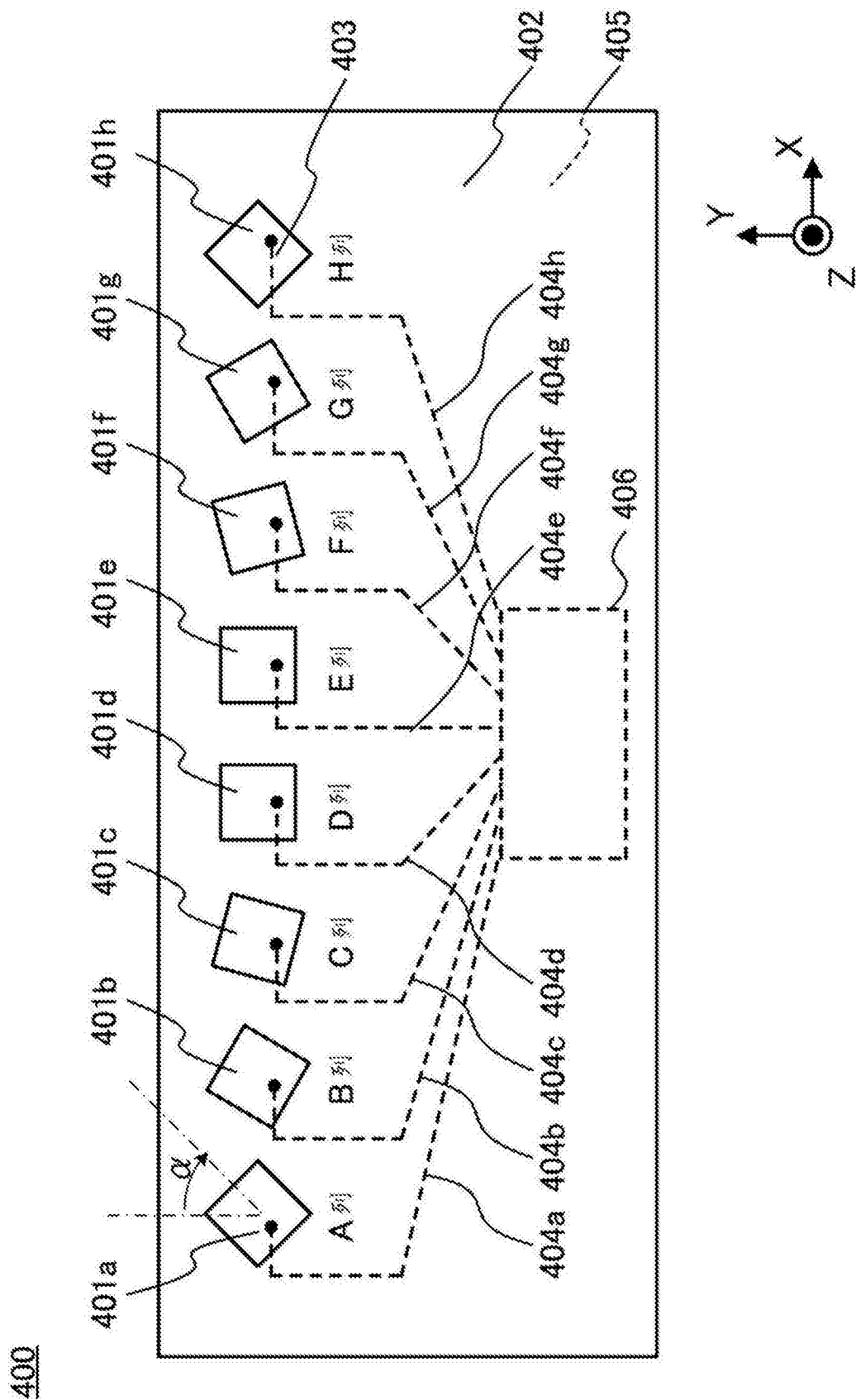


图7

700

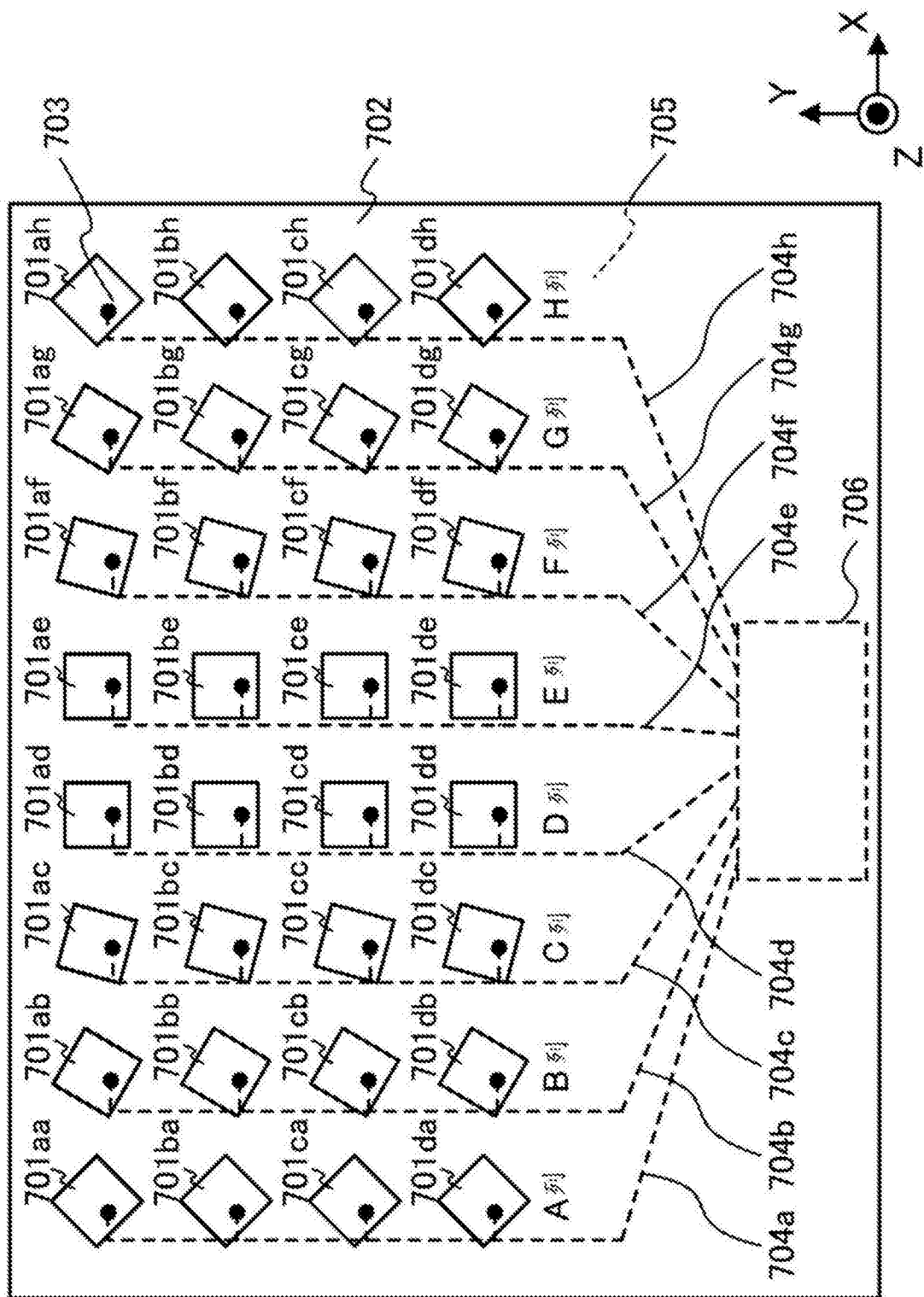


图9

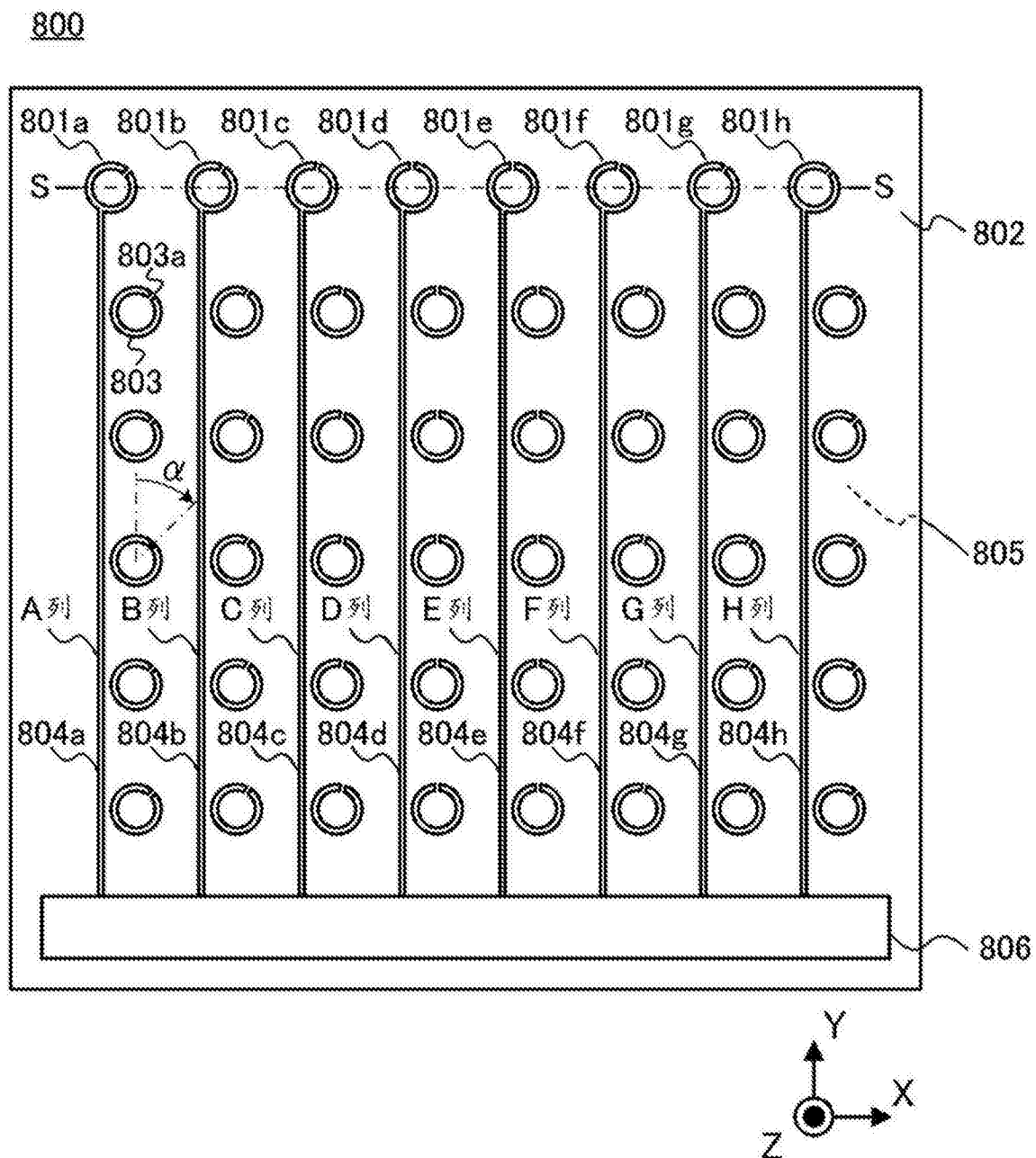


图10

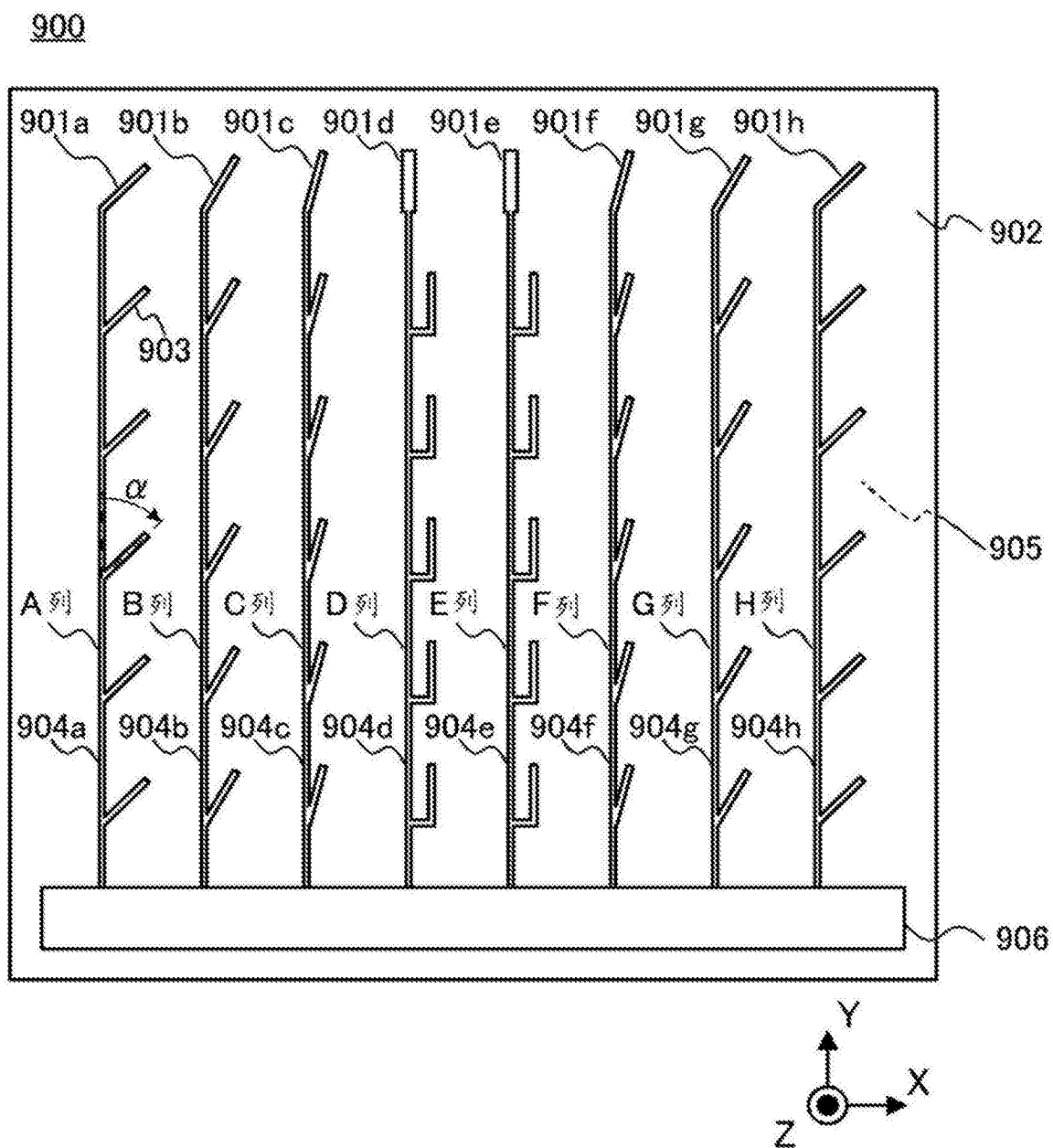


图11

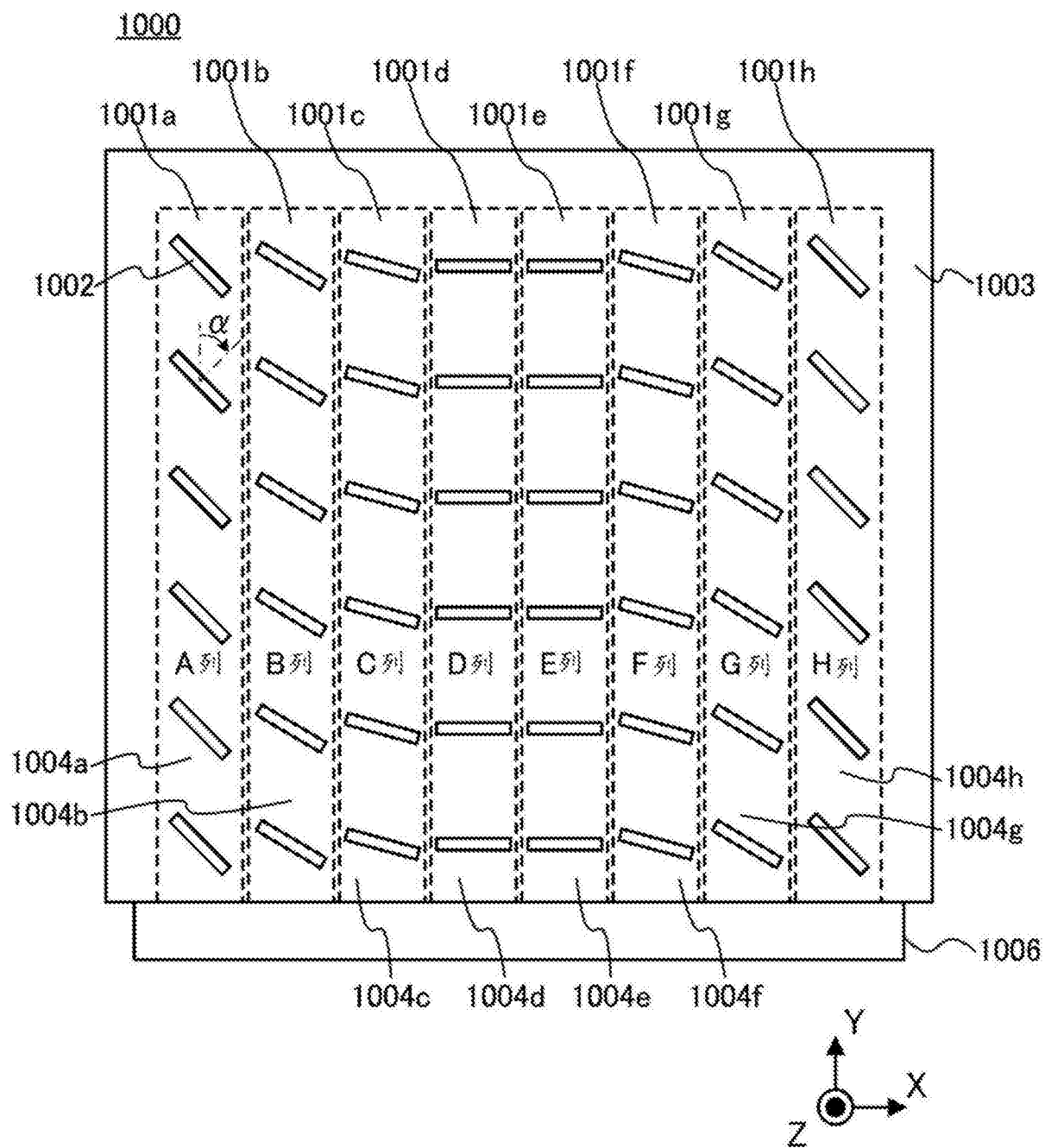


图12

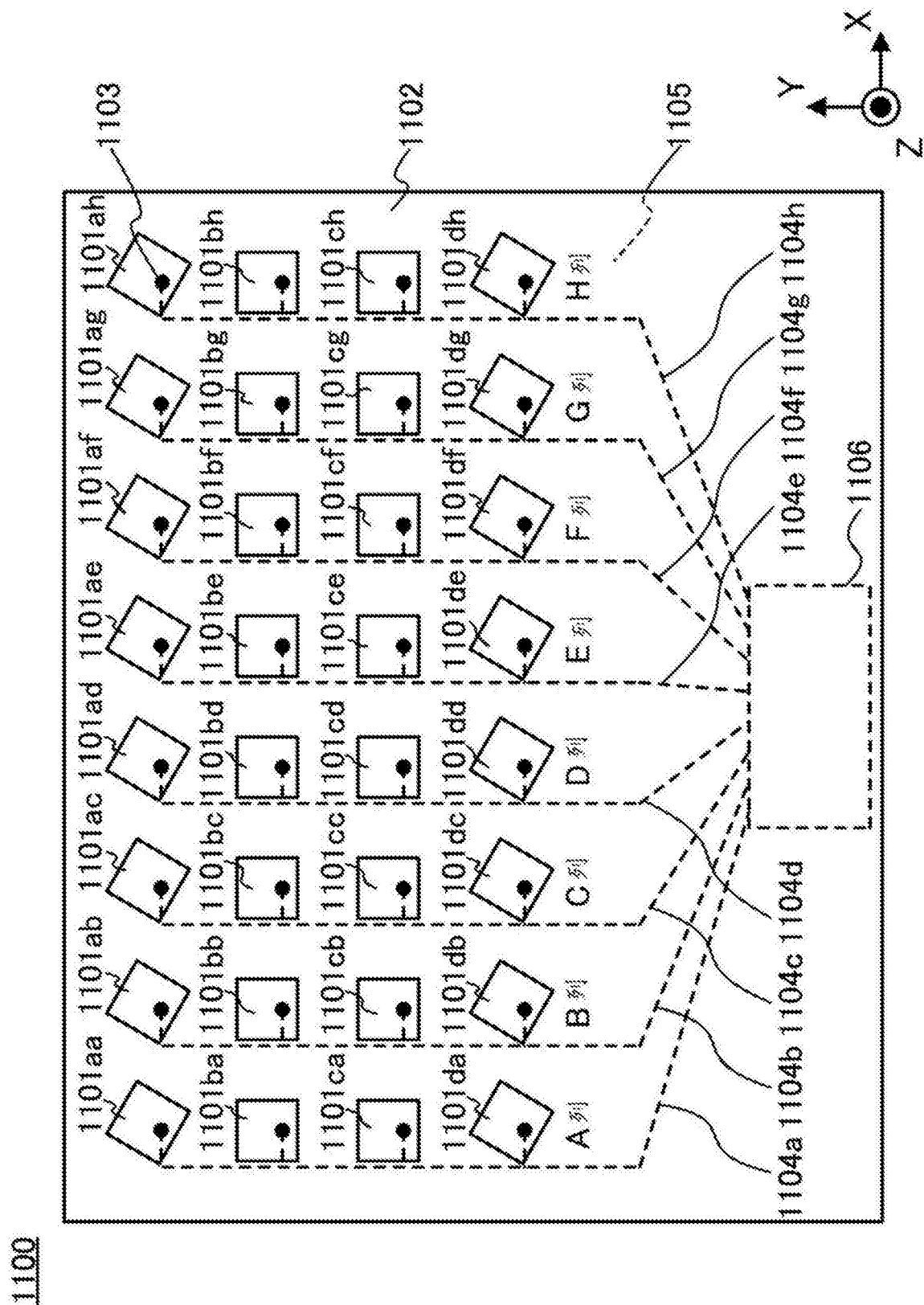


图13

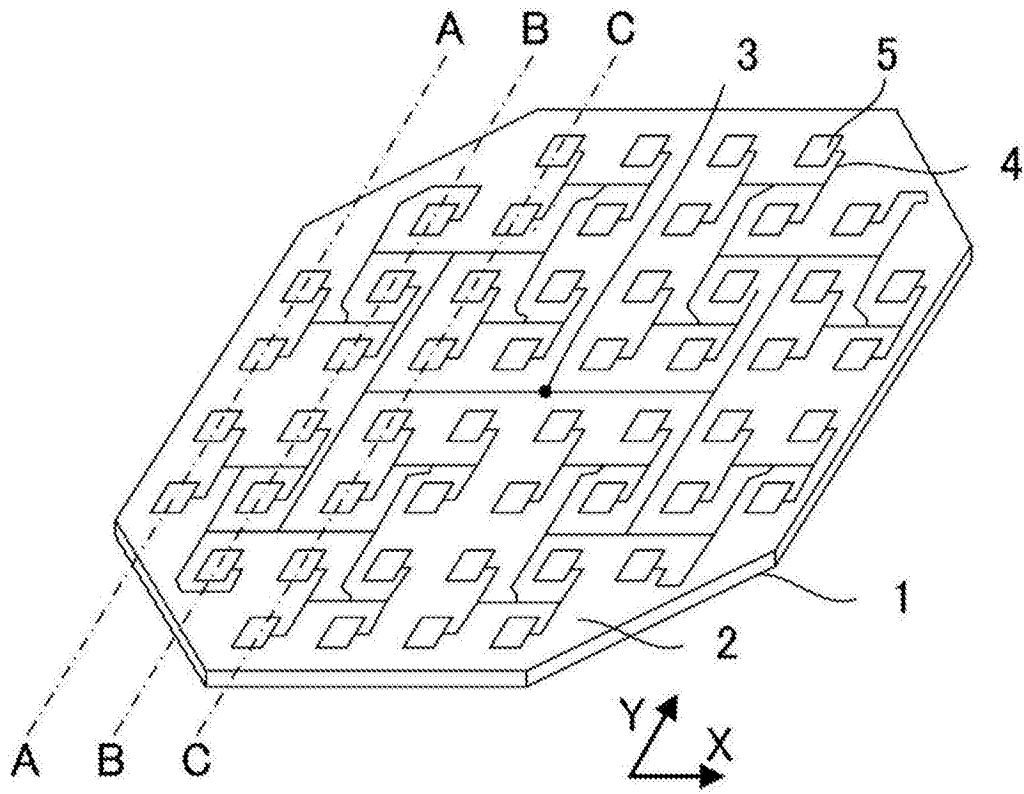


图14