



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107278343 B

(45) 授权公告日 2023.04.28

(21) 申请号 201580066071.4

H01Q 21/08 (2006.01)

(22) 申请日 2015.12.07

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

KR 20130137529 A, 2013.12.17

申请公布号 CN 107278343 A

KR 20020061717 A, 2002.07.25

(43) 申请公布日 2017.10.20

US 2011063183 A1, 2011.03.17

(30) 优先权数据

WO 2013190369 A2, 2013.12.27

102014118036.4 2014.12.05 DE

CN 103907242 A, 2014.07.02

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 102893451 A, 2013.01.23

2017.06.05

US 2009284440 A1, 2009.11.19

(86) PCT国际申请的申请数据

WO 2012041567 A1, 2012.04.05

PCT/EP2015/078853 2015.12.07

WO 2014122902 A1, 2014.08.14

(87) PCT国际申请的公布数据

赵凯南等.平面开关寄生阵列天线的频带展

W02016/087676 DE 2016.06.09

宽方法及应用.《电波科学学报》.2010, (第01

(73) 专利权人 阿斯泰克斯有限责任公司

期), 第1-7页.

地址 德国奥托布伦

周军.主动天线雷达.《飞航导弹》.1996, (第

(72) 发明人 B.舒尔特 A.盖雷

12期), 第56-61页.

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

Qing Song等.A Study on Wideband Gap-

专利代理人 瞿永杰 刘春元

Coupled Microstrip Antenna Arrays.《IEEE

TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND

PROPAGATION》.1995,

审查员 瞿亚楠

(51) Int.Cl.

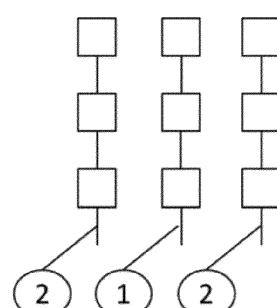
权利要求书2页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

雷达天线和用于影响雷达天线的辐射特性的适当的方法

(57) 摘要

描述具有寄生元件的雷达天线,所述寄生元件用于影响雷达天线的辐射特性,其中所述雷达天线的辐射特性通过寄生元件相对于雷达天线的空间布置和所辐射的能量的相位角值(

B  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$  )与雷达天线和寄生元件相关,并且雷达天线以微带技术被实施。

1. 雷达天线, 其包括:

发射或接收天线(1), 所述发射或接收天线(1)包括三个或更多个微带天线行列, 所述发射或接收天线(1)的每个微带天线行列都包括多个电连接的贴片, 所述贴片布置成在第一方向上延伸的行;

一对寄生元件(2), 每个寄生元件(2)都包括微带天线行列, 所述寄生元件(2)的每个微带天线行列都包括多个电耦合的贴片, 所述贴片布置成在所述第一方向上延伸的行,

其中所述一对寄生元件(2)配置成影响所述雷达天线的辐射特性, 所述雷达天线的所述辐射特性与如下内容相关:

所述一对寄生元件(2)相对于所述发射或接收天线(1)的空间位置,

所述发射或接收天线(1)所辐射的能量的第一相位角值 $\phi_1$ ,

所述一对寄生元件(2)中的第一寄生元件的所辐射的能量的第二相位角值 $\phi_2$ , 以及

所述一对寄生元件(2)中的第二寄生元件的所辐射的能量的第三相位角值 $\phi_3$ ,

其中:

所述一对寄生元件(2)相对于所述发射或接收天线(1)的所述空间位置在方位方面引起所述雷达天线的所述辐射特性的扩张,

所述一对寄生元件(2)的所述微带天线行列彼此相邻和并行地布置, 并且所述发射或接收天线(1)的所述微带天线行列彼此相邻和并行地布置, 其中所述发射或接收天线(1)的第一微带天线行列和所述发射或接收天线(1)的第二微带天线行列布置在所述发射或接收天线(1)的第三微带天线行列的相对侧, 其中所述寄生元件(2)的所述微带天线行列布置在所述发射或接收天线(1)的与面向所述发射或接收天线(1)的所述第三微带天线行列那侧相对的一侧上。

2. 按照权利要求1所述的雷达天线, 其中, 通过在所述第一寄生元件与所述第二寄生元件之间的互相耦合和/或通过在所述一对寄生元件(2)与所述发射或接收天线(1)之间的互相耦合, 所述一对寄生元件(2)通过在方位方向扩张所述辐射特性来改变所述雷达天线的所述辐射特性。

3. 按照前述权利要求之一所述的雷达天线, 其中, 所述第一方向对应于要影响的所述雷达天线的纵轴。

4. 按照前述权利要求之一所述的雷达天线, 其中, 所述一对寄生元件(2)的所述微带天线行列终止在所述第一方向上的所述雷达天线座处。

5. 按照前述权利要求之一所述的雷达天线, 其中, 所述雷达天线配置成在1 MHz到200 GHz之间的频率范围中工作。

6. 按照前述权利要求之一所述的雷达天线, 其中, 所述雷达天线配置成在70到80 GHz之间的频率范围中工作。

7. 按照前述权利要求之一所述的雷达天线, 其中, 所述雷达天线配置成被用作发射器、接收器天线或组合式发射接收器天线。

8. 按照前述权利要求之一所述的雷达天线, 其中, 所述雷达天线是用于对对象进行位置和/或速度确定的雷达系统的部分。

9. 按照权利要求1所述的雷达天线, 其中, 所述一对寄生元件(2)包括短路线端。

10. 按照权利要求1所述的雷达天线, 其中, 所述一对寄生元件(2)相对于所述发射或接

收天线(1)的所述空间位置引起所述雷达天线的所述辐射特性在方位方向上的聚焦。

11. 雷达系统, 其包括按照上述权利要求中的至少一项所述的雷达天线。

12. 用于使用第一寄生元件和第二寄生元件影响雷达天线的辐射特性的方法, 所述方法包括以下步骤:

a) 将能量从信号源(0)传播(11)到发射或接收天线(1);

b) 将所述能量从所述发射或接收天线(1)辐射(12)到空间中, 其中所辐射的能量具有相位角值  $\varphi_1$ , 其中从所述发射或接收天线(1)辐射的能量的一部分射到所述第一寄生元件和所述第二寄生元件;

c) 所述能量的射到所述第一寄生元件的一部分能量从所述第一寄生元件反射(16), 并且将所述能量的从所述第一寄生元件反射(16)的一部分能量辐射(14)到所述空间中, 其中从所述第一寄生元件反射的所辐射的能量具有相位角值  $\varphi_2$ ;

d) 所述能量的射到所述第二寄生元件的一部分能量从所述第二寄生元件反射(16), 并且将所述能量的从所述第二寄生元件反射(16)的一部分能量辐射(14)到所述空间中, 其中从所述第二寄生元件反射的所辐射的能量具有相位角值  $\varphi_3$ ;

e) 由所述第一寄生元件和所述第二寄生元件接收(15)由所述发射或接收天线(1)辐射的所述能量的射到所述第一寄生元件和所述第二寄生元件的一部分能量; 和

f) 将所述能量的一部分从所述第一寄生元件和所述第二寄生元件反射回所述发射或接收天线(1);

其中:

所述第一寄生元件和所述第二寄生元件相对于所述发射或接收天线(1)的空间位置在方位方面引起所述雷达天线的所述辐射特性的扩张, 并且

所述发射或接收天线(1)包括三个微带天线行列, 所述发射或接收天线(1)的每个微带天线行列都包括多个电连接的贴片, 所述贴片沿着在第一方向上延伸的行布置, 并且每个寄生元件(2)都包括微带天线行列, 其中所述寄生元件(2)的每个微带天线行列都包括多个电耦合的贴片, 所述贴片布置成在所述第一方向上延伸的行, 而且所述微带天线行列彼此相邻和并行地布置, 并且所述发射或接收天线(1)的所述微带天线行列彼此相邻和并行地布置, 其中所述发射或接收天线(1)的第一微带天线行列和所述发射或接收天线(1)的第二微带天线行列布置在所述发射或接收天线(1)的第三微带天线行列的相对侧, 其中所述寄生元件(2)的所述微带天线行列布置在所述发射或接收天线(1)的与面向所述发射或接收天线(1)的所述第三微带天线行列那侧相对的一侧上, 所述发射或接收天线(1)的所述辐射特性受从所述寄生元件(2)辐射的能量影响。

## 雷达天线和用于影响雷达天线的辐射特性的适当的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及雷达天线以及用于影响雷达天线的辐射特性的适当的方法。

### 背景技术

[0002] 一般来说已知的是,雷达天线的辐射特性基本上球形地进行,单独的定向元件不应当影响辐射特性。然而,辐射特性即使在所使用的定向元件的情况下也首要地(vorrangig)球形地进行,其照明必要时在边缘区域中是不充分的。

### 发明内容

[0003] 因此,本发明的任务是,为此进一步开发雷达天线和适当的方法,所述方法避免上面提及的缺点。此外,本发明的任务是,改善或者影响雷达天线的辐射特性。

[0004] 利用权利要求1和15的特征解决所述任务。

[0005] 如果按照本申请使天线的辐射特性通过寄生元件相对于天线的空间布置和所辐射的能量的相位角值与天线和寄生元件相关,那么可以经由寄生元件引起改善的辐射特性,所述寄生元件尤其在不能到达的边缘区域中产生信号作用。

[0006] 在使用以微带技术(Mikrostreifentechnologie)的雷达天线情况下可能的是,优选地以最小化的形状开发和构建按照本申请的设备。因此利用微带技术可能的是,在考虑物理事实的情况下在雷达天线情况下提供可以由寄生元件影响的辐射特性。

[0007] 本发明的其他有利的构型是从属权利要求的主题。

[0008] 利用寄生元件的布置,首要地在方位方面一方面可以引起雷达天线的辐射特性的扩张,而也可以引起雷达天线的辐射特性的聚焦。有利地,即使在一个天线行列情况下或即使在多个天线行列(Antennenzeilen)的情况下首要地以微带线技术实施的方式也可以使用改善的辐射特性。同样地,证明为优点的是,寄生元件也由一个或多个天线行列以微带线技术实施的方式构成。

[0009] 如果寄生元件通过彼此互相耦合和/或通过与要影响的天线的互相耦合来改变其辐射特性,则同样证明为有利的。以这种方式,期望的辐射特性可以简单地被引起并且视应用分布图(Anwendungsprofil)而定地被定向。如果寄生元件与要影响的雷达天线的纵轴平行地被布置,那么给定更优化的辐射特性。

[0010] 如果在天线座处的寄生元件具有所定义的终端(Abschluss),那么能够实现和实施对雷达天线的辐射特性的优选的影响。

[0011] 如果雷达天线和/或寄生元件用天线罩遮盖,那么同样可以通过使用天线罩的几何构型影响雷达天线的辐射特性,并且尤其附加地引起诸如在权利要求6中所描述的耦合。因此除了寄生元件外,也经由天线罩影响雷达天线的辐射特性或者视事实而定地到达边缘区或者边缘区域。

[0012] 如果具有寄生元件的雷达天线被应用在1 MHz和200 GHz之间的频率范围中、优选地在20 GHz和100 GHz之间的频率范围中,则证明为有利的。所述频率范围尤其与微带线相

互作用地有效地被实施。对具有寄生元件的天线的特别要强调的使用处于70和80 GHz之间的频率范围中。如果由发射器或者接收器组成的天线或组合式发射-接收器雷达天线被使用,则同样证明为有利的。利用按照本申请的雷达系统表明,有利的应用领域是在对象的位置/或速度确定时的使用、即对辐射特性的影响和定向。

[0013] 本发明的进一步的有利的构型是其他从属权利要求的主题。

## 附图说明

- [0014] 根据随后的附图示出本发明的有利的构型,其中:
- [0015] 图1示出以微带线技术的按照本申请的雷达天线系统。
- [0016] 图2示出以微带线技术的具有多个天线行列的按照本申请的雷达天线系统。
- [0017] 图3示出根据按照本申请的雷达天线系统的辐射特性。
- [0018] 图4示出在按照本申请的雷达天线系统之内的能量分布。

## 具体实施方式

[0019] 在图1中用1表示以微带技术的要影响的天线行列(Antennenzeile),所述天线行列优选地具有平行地布置的寄生元件2,所述寄生元件2同样被示出为以微带技术的天线行列。

[0020] 另一有利的构型在于,使用按照图2的以微带线技术的多个要影响的天线行列,所述天线行列受寄生元件2影响,其中寄生元件2作为以微带技术的天线行列双重地平行地布置。在这一点上应当强调的是,视平行布置的寄生元件的数量而定,可以相应地对于按照本申请的雷达天线系统影响辐射特性。

[0021] 在图3中示出图1的按照本申请的雷达天线系统,受影响的雷达天线1的辐射特性尤其在边缘区区域(Randzonenherrreich)中能够引起改善的照明到什么程度(inwieweit)。在图3中同样再现与方位角 $\Theta$ 相对应的辐射特性,这再现具有相应的天线增益3的扩张式(aufgeweitet)辐射特性。

[0022] 在图4中再现通过在根据图1的图示的发射天线和两个寄生元件之间的互相耦合对辐射特性的影响的定性描述。能量从信号源0朝向作为发射天线起作用的雷达天线传播。能量然后从发射天线被放射到空间中。能量的一部分射到寄生元件上。能量的一部分由寄生元件反射,并且被放射到空间中。所辐射的能量具有相位角值 $\phi_1$ 。寄生元件接收从发射天线朝向寄生天线根据13所放射的能量。用14描述以下过程,其中能量由寄生元件2反射并且由雷达天线放射到空间中。能量具有相位角值 $\phi_2$ 。用15表示由寄生元件接收的能量。用16表示由寄生元件2向发射天线1反射的能量。因此,发射天线1的辐射特性由寄生元件的所辐射的能量影响。发生发射天线1的所辐射的能量与寄生元件2的所辐射的能量的叠加。辐射特性是被扩张还是被聚焦与相应的发射天线或寄生天线的空间布置和相应的相位角值 $\phi_1$ 、 $\phi_2$ 等等相关。

[0023] 以这种方式尤其提供一种雷达天线系统,所述雷达天线系统可以视需求而定地扩张辐射特性,并且尤其在应用微带线技术的情况下可以有利地被应用。

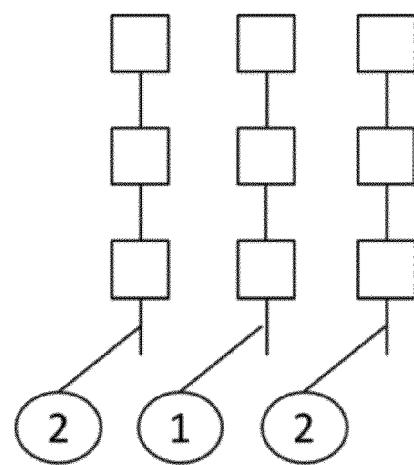


图 1

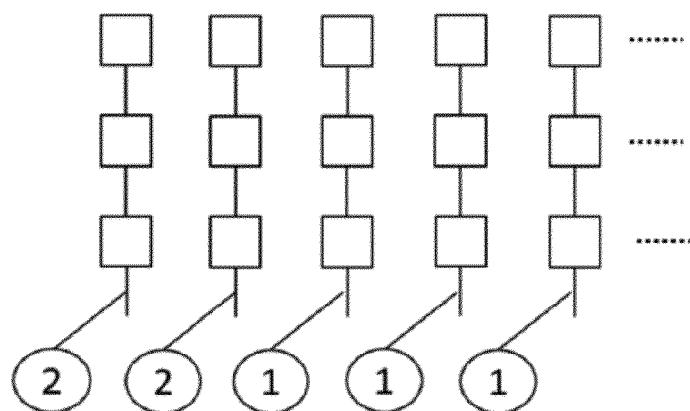


图 2

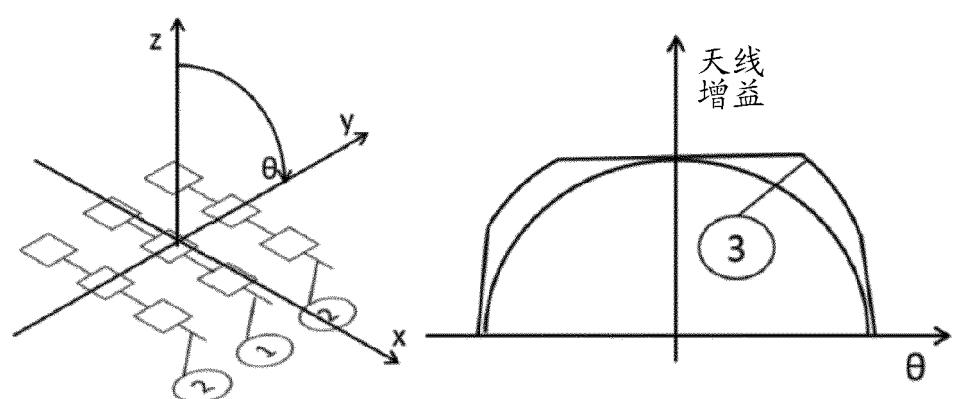


图 3

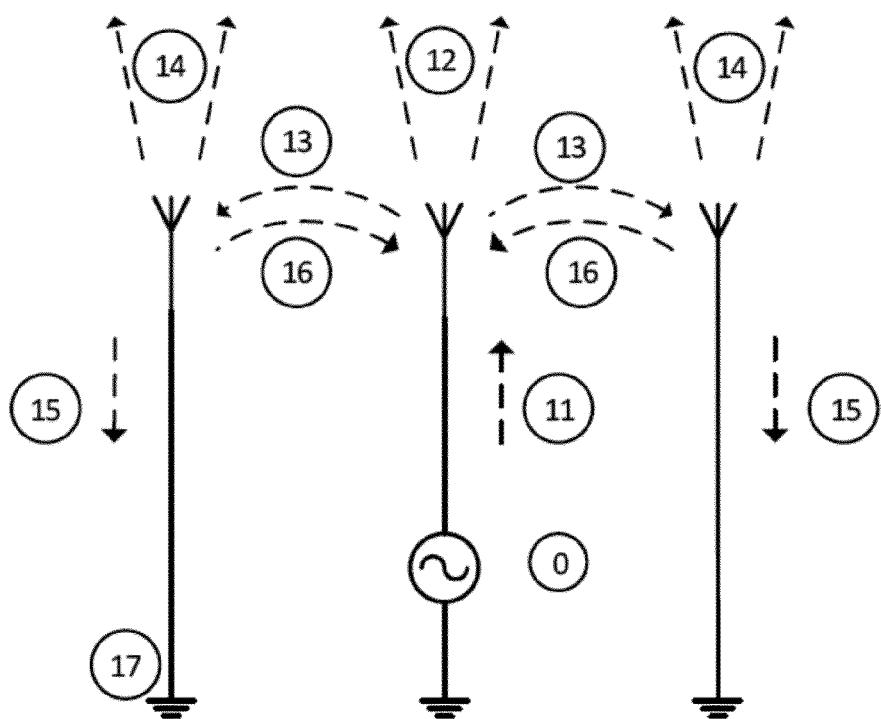


图 4