(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109193182 A
(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811013761.5

(22)申请日 2018.08.31

(71)申请人 北京乾中源科技有限公司
地址 100195 北京市海淀区永丰产业基地记捷北路3号A座418室

(72)发明人 钟亚君

(74)专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司 11260
代理人 郑立明 赵镇勇

(51)Int.Cl.
*H01Q 21/20*(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线

(57)摘要

本发明公开了一种360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线，由多个天线单元组成整体为圆锥面共形结构的相控阵，天线单元共有24列，每列4个天线单元，以列为单位、以所述圆锥面的回转轴为旋转中心，按照15°为旋转步进，通过旋转得到24列整体阵列结构。阵列结构以8列天线单元为一个子阵列，每个子阵列扫描范围为方位±15°、俯仰-15°～75°。一个子阵列方位扫描角度为30°，将空域等分为12个扇形区，所述阵列结构共分为12个子阵列，一个子阵列波束覆盖一个扇形区。结构紧凑，能实现地对地，地对空全方位通信。可覆盖全空域，且水平方向增益、轴比等各项指标优良。

CN 109193182 A

1.一种360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线，其特征在于，由多个天线单元组成整体为圆锥面共形结构的相控阵，天线单元共有24列，每列4个天线单元，以列为单位、以所述圆锥面的回转轴为旋转中心，按照15°为旋转步进，通过旋转得到24列整体阵列结构。

2.根据权利要求1所述的360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线，其特征在于，所述阵列结构以8列天线单元为一个子阵列，每个子阵列扫描范围为方位±15°、俯仰-15°～75°。

3.根据权利要求2所述的360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线，其特征在于，一个子阵列方位扫描角度为30°，将空域等分为12个扇形区，所述阵列结构共分为12个子阵列，一个子阵列波束覆盖一个扇形区。

4.根据权利要求3所述的360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线，其特征在于，所述12个子阵列分别包括的列为：1列至8列；3列至10列；5列至12列；7列至14列，9列至16列；11列至18列；13列至20列；15列至22列，17列至24列，19列至2列；21列至4列；23列至6列。

5.根据权利要求2至4任一项所述的360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线，其特征在于，所述天线单元采用微带天线形式，介质基片采用多层介质叠加而成，使用馈电圆盘对辐射贴片耦合馈电。

6.根据权利要求5所述的360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线，其特征在于，所述天线单元辐射圆极化波，所述相控阵由1～12个子阵列任意组合或切换，最终实现地对地、地对空的全方位通信。

# 一种360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种雷达及通信天线技术，尤其涉及一种360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线。

## 背景技术

[0002] 相控阵天线通过改变阵列单元通道的馈电相位来控制天线波束指向和形状，使得传统机械伺服天线系统的固有缺点得到了有效的解决，可有效缩短波束指向变化时间，减小天线系统的整体尺寸，满足小型化需求。

[0003] 目前，国内外相控阵天线发展主要趋势包括有源相控阵天线、毫米波相控阵天线、宽带相控阵天线、多功能相控阵雷达天线、低成本相控阵天线，低/超低副瓣相控阵天线、共形相控阵天线。

[0004] 在工程应用中，为覆盖更大空域，要求相控阵天线具有大角度扫描特性。对于平面相控阵天线，阵面法向为最大增益方向，若需要同时实现地对地，地对空自组网通信，则需要天线在水平方向范围具有较高增益，普通平面相控阵天线大角度扫描时，增益、轴比等各项指标严重恶化。

## 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

[0007] 本发明的360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线，由多个天线单元组成整体为圆锥面共形结构的相控阵，天线单元共有24列，每列4个天线单元，以列为单位、以所述圆锥面的回转轴为旋转中心，按照15°为旋转步进，通过旋转得到24列整体阵列结构。

[0008] 由上述本发明提供的技术方案可以看出，本发明实施例提供的360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线，结构紧凑，能实现地对地、地对空全方位通信。可覆盖全空域，且水平方向增益、轴比等各项指标优良。

## 附图说明

[0009] 图1为本发明实施例提供的360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线单元结构示意图。

[0010] 图2为本发明实施例提供的360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线整体结构示意图。

[0011] 图3为本发明实施例天线阵工作模式示意图。

## 具体实施方式

[0012] 下面将对本发明实施例作进一步地详细描述。本发明实施例中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

[0013] 本发明的360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线，其较佳的具体实施方式是：

[0014] 由多个天线单元组成整体为圆锥面共形结构的相控阵，天线单元共有24列，每列4个天线单元，以列为单位、以所述圆锥面的回转轴为旋转中心，按照15°为旋转步进，通过旋转得到24列整体阵列结构。

[0015] 所述阵列结构以8列天线单元为一个子阵列，每个子阵列扫描范围为方位±15°、俯仰-15°～75°。

[0016] 一个子阵列方位扫描角度为30°，将空域等分为12个扇形区，所述阵列结构共分为12个子阵列，一个子阵列波束覆盖一个扇形区。

[0017] 所述12个子阵列分别包括的列为：1列至8列；3列至10列；5列至12列；7列至14列，9列至16列；11列至18列；13列至20列；15列至22列，17列至24列，19列至2列；21列至4列；23列至6列。

[0018] 所述天线单元采用微带天线形式，介质基片采用多层介质叠加而成，使用馈电圆盘对辐射贴片耦合馈电。

[0019] 所述天线单元辐射圆极化波，所述相控阵由1～12个子阵列任意组合或切换，最终实现地对地、地对空的全方位通信。

[0020] 本发明的360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线，结构紧凑，能实现地对地，地对空全方位通信。可覆盖全空域，且水平方向增益、轴比等各项指标优良。

[0021] 本发明的360°全方位扫描的圆锥面共形相控阵天线，在俯仰和方位两个维度均采用相控方式进行波束扫描。处于工作模式状态下的天线单元组成的子阵列扫描范围为方位±15°、俯仰-15°～75°，也可根据需要选择任意单元参与阵列综合，其余天线单元处于待机状态。当需要扫描工作模式状态下的子阵的±15°以外的方位面时，选择待机状态下的其他8列天线子阵。根据外部输入的控制信列，相控阵子阵可在1～12个子阵之间任意切换，最终实现地对地，地对空的全方位通信。

[0022] 具体实施例：

[0023] 天线单元工作在C波段，如图1所示，单元由辐射贴片，耦合馈电贴片，馈电层构成，四周使用尼龙螺钉固定单元。馈电层与微带天线采用背对式结构实现共地，天线介质采用多层微波板材叠加而成，底层馈电层使用3dB电桥，从馈电层引出两个幅度相等，相位相差90°的端口，通过金属化过孔给耦合馈电贴片馈电，耦合贴片是半径为0.8mm的金属小圆盘，双馈点通过耦合馈电激励顶层辐射贴片，使天线单元辐射右旋圆极化波。

[0024] 圆锥面共形相控阵天线结构如图2所示，天线共24列，每列4个单元。每列两个相邻单元间距为30mm，以列为单位，以坐标轴Z轴为旋转中心，按照15°为旋转步进，通过旋转得到24列整体阵列结构。锥面与地面夹角为75°，该阵列在俯仰和方位两个维度均采用相控方式进行波束扫描。

[0025] 考虑扫描时存在的遮挡效应，波束指向为0°的方向图只选择对应方位面±60°范围内的阵元参与综合，即8列共32个单元。图3为天线阵工作模式示意图，也可根据具体工程需要选择任意单元参与阵列综合，其余天线单元处于待机状态。

[0026] 天线波束扫描至垂直方向时，根据几何关系可知阵列天线需要扫描俯仰75°，处于工作模式状态下的天线单元组成的子阵列扫描范围为方位±15°、俯仰-15°～75°。根据天线的工作模式可把空域以30°间隔等为12个扇区，图3为天线阵工作模式示意图，12个子阵

分别为:1列至8列;3列至10列;5列至12列;7列至14列,9列至16列;11列至18列;13列至20列;15列至22列,17列至24列,19列至2列;21列至4列;23列至6列。当工作模式下的子阵在方位面切换至±15°外时,则选择其他待机状态下的8列子阵。根据外部输入的控制信列,相控阵子阵可在1～12个子阵之间任意切换,该阵列能实现地对地,地对空的全方位通信。

[0027] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

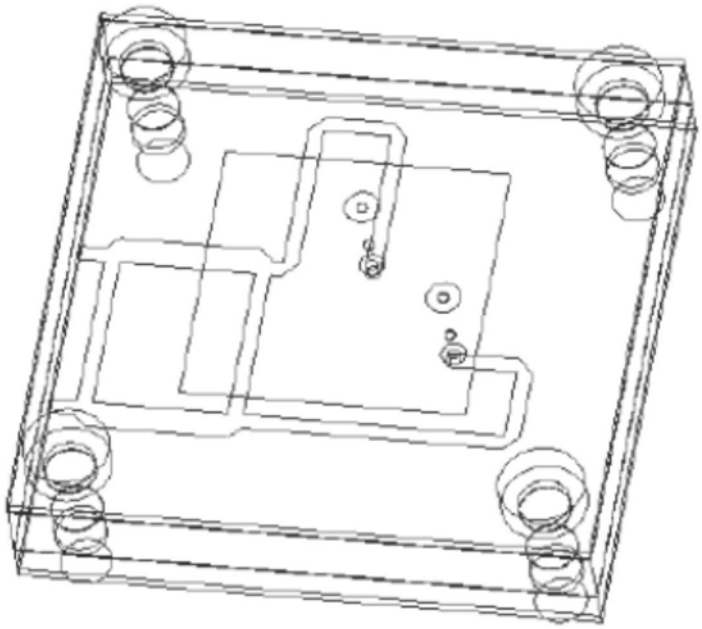

图1

图2

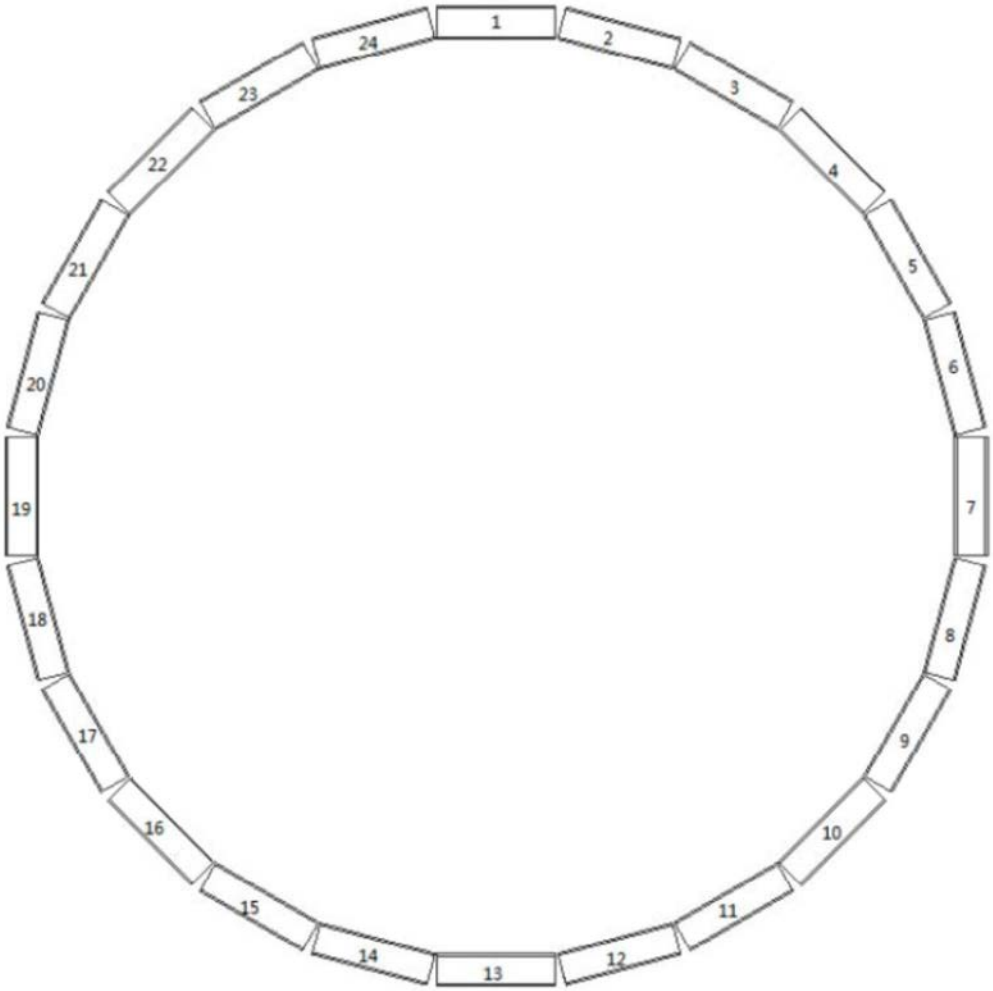


图3