



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91100709.1

[51] Int.Cl⁵

H04B 1/38

[43] 公开日 1991年9月11日

[22] 申请日 91.2.1

[30] 优先权

[32] 90.3.1 [33] US [31] 487,413

[71] 申请人 美国 C 及 K 系统有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 约翰·D·华莱士

[74] 专利代理机构 中国专利代理有限公司
代理人 马铁良

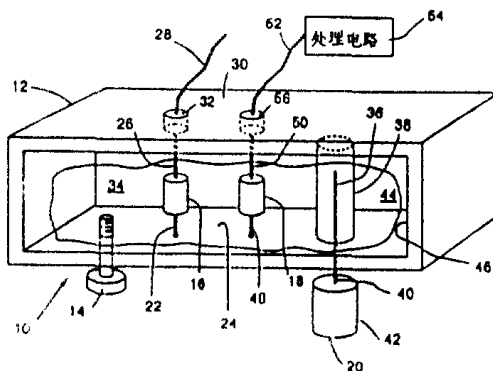
G08B 13/181

说明书页数: 6 附图页数: 2

[54] 发明名称 在顶蓬安装的具有 360 度辐射方向图的微波收发两用机

[57] 摘要

微波收发两用机包括一耿氏二极管微波辐射源、一肖特基势垒二极管混频器、封闭的矩形波导空腔、一同轴——波导接头和提供微波辐射能散射/收集方向图的单极天线所组成, 该方向图占有高于所述天线的空间范围, 并且径向向外延伸, 而且相对于所述天线有 360° 的方位, 所述空间范围基本上呈现刮勺形径向剖面。



权 利 要 求 书

1、一种供发射和接收电磁辐射能的改进装置，该装置包括：用来产生以发射频率发射的发射电磁辐射能的发生器装置；用来以波导模式传输所述发射辐射能的空腔装置；以及供接收并将所接收到的电磁辐射能变换为所接收到的电信号的接收装置，其特征在于所述的改进装置包括：

用来在空间范围内辐射所述所发射的辐射能并收集所述所接收到的辐射能的天线装置，该空间范围相对于上述天线装置被升高并基本上径向向外延伸并有 360° 方位，所述的空间范围具有大体上呈现刮勺形径向剖面；

与所述天线装置电连接并安置在所述空腔装置内的拾波装置，用来接收并将所传输的发射辐射能从所述波导模式变换为同轴模式以及将所收集到的接收辐射能从同轴传输模式变换为波导传输模式；

用来基本上将由所述发射频率的二次谐波组成的所述传输的发射辐射旁路到参考地的滤波器装置。

2、一种有源物体侵入的探测系统，其特征在于它包括：

用于产生以发射频率发射的电磁辐射的发生器装置；

接收电磁辐射能的接收装置；

容纳所述发生器和转换器装置的外壳；以及

用来在空间范围内辐射所述发射电磁辐射并收集所述接收电磁辐射的天线装置，该空间范围相对于所述天线装置被升高并基本上径向向外延伸并有 360° 方位，所述的空间范围具有大体上呈现刮勺形的径向剖面。

3、如权利要求2所限定的装置，其特征在于它还包含处理所述的接收到的电磁辐射并转换成表示探测到物体侵入的电信号

的处理装置。

4、如权利要求3所限定的装置，其特征在于所述发射和接收的电磁辐射实际上处于电磁频谱的微波频段内。

5、如权利要求3所限定的装置，其特征在于所述的发生器装置包括一耿氏二极管。

6、如权利要求3所限定的装置，其特征在于所述接收装置包括一肖特基势垒二极管。

7、如权利要求3所限定的装置，其特征在于所述外壳装置包括一具有内和外壁的封闭的矩形波导。

8、如权利要求7所限定的装置，其特征在于所述矩形波导包括：一个供调谐所述发射频率的调谐空腔，一个用来大体上调整所述发生器和接收机装置各自电特性的匹配空腔，和一个将由所述发射频率的二次谐波组成的所述发射辐射基本上旁路到参考地的滤波器装置。

9、如权利要求3所限定的装置，其特征在于所述天线装置包括一单极天线。

10、如权利要求7所限定的装置，其特征在于所述天线装置包括：通过同轴——波导接头与所述矩形波导电耦合的单极天线，所述天线与所述波导外壁基本上垂直并从外壁向外延伸，所述外壁的外表面包含一个用于所述天线的地面参考。

11、感测物体侵入所限定的空间范围的装置，其特征在于它包括：

微波收发两用机和其电磁辐射能方向图从所述天线升高，并大体上径向向外延伸的且相对于所述天线有 360° 的方位的微波天线，所述方向图具有基本上呈刮勺形的径向剖面。

1 2、如权利要求 1 1 所限定的装置，其特征在于所述微波收发两用机包括一耿氏二极管和一肖特基势垒二极管。

1 3、如权利要求 1 1 所限定的装置，其特征在于所述微波天线包括一单极天线。

1 4、如权利要求 1 3 所限定的装置，其特征在于所述微波收发两用机包括一微波发生器、一微波接收器、一封闭的矩形波导、一同轴-波导接头和天线地平面参考。

在顶蓬安装的具有 360 度辐射方向图的微波收发两用机

本发明涉及物体移动的探测器，特别是一种能在空间范围内探测物体移动的微波收发两用机，该空间范围相对于收发两用机基本上沿径向向外延伸并有 360° 的方位。

用于区域保护的传感装置和/或者侵入探测系统，例如用于防盗警报器上的这类装置和系统，一般包括物体出现和/或者移动的探测器。所使用的两种通用型探测器是无源和有源探测器。无源探测器的一个实例是无源红外探测器，它是在被保护的所限定的区域内探测红外辐射的物体出现和/或者移动。

有源探测器的一个实例是无线电收发两用机。该收发两用机发射和接收某些形式的辐射能，可在被保护的所限定的区域内探测物体的出现和/或者移动。例如，声波收发两用机，它发射和接收声波辐射能（如：超声波，声纳）以完成其探测功能。其他例子，如微波收发两用机，它发射和接收微波辐射能（通常，频率大于 1 千兆赫）以完成其探测功能。

在微波收发两用机中，微波辐射能一般被耦合到自由空间并通过波导喇叭天线发射出去。（见图 1）这种天线有效地辐射和收集微波辐射能，但是，它的辐射能的散射和收集特性曲线不是全向的。实际上，这种天线呈现出高度的方向性，也就是说，它的辐射能发/收特性曲线的边缘以锐角向外延伸。因此，这种波导天线限于用在方位角小于 180° 的覆盖范围。

虽然其它型式的天线可用来获得全向辐射能散射/收集方向图，

但是这类天线一般地要求更多的附加的外部零件，这就使天线的体积变大、费用增高，而且也难于调整／调谐。例如，可采用反射器型天线。但是，这类天线通常较大，而且在所辐射的电波内不具有均匀的场强。另一个例子是可采用多元，或者阵列天线，但这类天线相当大，制造公差较严，而且要求复杂的信号馈线。

本发明包括用来探测物体侵入到所限定的空间范围内的微波收发两用机和天线。本发明的微波收发两用机包括微波辐射发生器、微波辐射接收器及其外壳部件。

微波收发两用机的外壳构成矩形波导，对（所发射的辐射能的）二次谐波提供旁路到参考地，并对天线和同轴——波导接头提供地参考面，该接头用来在矩形波导和天线之间耦合所发射的和所接收的微波辐射能。

天线辐射所发射的微波辐射能和收集所接收的微波辐射能。该天线是单极式天线，用来在相对于天线主轴沿径向基本上向外延伸，并在有 360° 方位的空间范围内提供微波辐射能的发射和接收，该空间区域具有一个基本上为刮勺形的径向截面。

图1是现有技术的微波收发两用机和天线的透视图。

图2是本发明的微波收发两用机和天线的优选实施例的剖面透视图。

图3A是本发明天线的能量辐射／接收方向图的平面剖面侧视图。

图3B是本发明天线的能量辐射／接收方向图的平面剖面俯视图。

图3C是本发明天线的能量辐射／接收方向图的剖面透视图。

图2用图解说明本发明的一个优选的实施例10。该剖面透视图表示了在本发明中所采用的常用的主要元件。这些元件包括一个封闭

的矩形波导零件 1 2，一个微波调谐螺钉 1 4，一个耿氏二极管 1 6，一个肖特基势垒二极管 1 8 和一个天线组件 2 0。波导 1 2、调谐螺钉 1 4 和二极管 1 6、1 8 在微波技术领域中是很普通的元件，而且是公知技术。下面对天线组件 2 0 进行较详细地说明。

耿氏二极管 1 6 的一根引线 2 2 在电气上端接在波导 1 2 的下壁 2 4（例如，经导电支架）上。另一根引线 2 6 经外导线 2 8 接至外部直流电源上（未绘出）。该引线 2 6 经介电馈入装置 3 2 穿过波导 1 2 的顶壁 3 0 连接到导线 2 8。当直流电源接通时，耿氏二极管 1 6 就成为一个形成微波信号源的、公知技术的微波振荡器。

由耿氏二极管 1 6 发出的微波辐射能的振荡频率取决于位于耿氏二极管 1 6 和波导 1 2 的最靠近的内壁之间的空腔 3 4 的尺寸和空间。此空腔 3 4 的尺寸与空间可以按照公知技术中的方法预先选定，以便使耿氏二极管 1 6 提供正确的信号频率。考虑到制造公差的影响，设有调谐螺钉 1 4，以使精细的调谐空腔 3 4 的空间，由此就能精细的调整由耿氏二极管 1 6 发出的微波辐射能的振荡频率。在信号发送期间，此微波辐射能在波导 1 2 内朝天线组件 2 0 方向传输。

天线组件 2 0 包括一个传导拾波器 3 6，一个绝缘支柱 3 8，一个匹配件 4 0 和一个电磁辐射器 4 2。拾波器 3 6 和绝缘支柱 3 8，与波导 1 2 一起组成同轴——波导接头。此接头在两种微波辐射传输介质之间，即在波导 1 2 和由拾波器 3 6 与绝缘支柱 3 8 所构成的同轴传输线之间形成接口。如下所述，此接头用来将微波辐射能耦合进波导 1 2 以及将辐射能耦合出波导 1 2。

空腔 4 4 包括由传导拾波器 3 6 和波导 1 2 封闭的内壁所包围的区域，该空腔 4 4 做为二次谐波的滤波器在拾波器 3 6 和垂直波导壁

4 6 最近的末端之间的直线距离大体上等于所希望的发射信号频率波长的四分之一。由于该壁 4 6 是导电的，并与波导 1 2 的其余壁直接电相连，因此，它起到四分之一波长短截线的作用。于是，在基波发射信号频率上，该壁可认为是一个开路端，而在所希望频率的二次谐波，它起到短路端的作用。由此，基本上将发射信号中的不希望的二次谐波旁路到参考地。

传导拾波器 3 6 的长度，也就是它伸进到波导 1 2 中的深度，要设置得使（如上所述）同轴—波导接头形成低电压驻波比（VSWR）的接口，以便提供最大的信号功率传输。拾波器 3 6 的必需长度可根据公知技术的方法理论上确定，或者根据公知技术中的其它方法（例如，VSWR 测量，信号功率测量）通过实验确定。

所发射的信号是通过拾波器 3 6 和穿过波导 1 2 下壁 2 4 的绝缘支柱 3 8 所形成的同轴介电装置而离开波导 1 2 的，再经匹配件 4 0 到达辐射器 4 2。该匹配件 4 0 基本上将同轴阻抗（标称值 50 欧姆）与辐射器阻抗（近似 30 欧姆）相匹配。匹配件 4 0 只是传导拾波器 3 6 的电气延伸，其四周没有绝缘支柱 3 8。构成匹配件 4 0 的导体长度引入与同轴和辐射器阻抗相串联的电感，由此，在它们之间达到大致的阻抗匹配。这样，基本上全部信号能量有效地被耦合到辐射器 4 2 以供发射（也就是辐射）之用。

辐射器 4 2 是圆柱形导体，它可以是空心的或者是实心的。辐射器 4 2 的圆柱长度基本上等于所需发射频率波长的四分之一（“ $\frac{1}{4}$ ”）。辐射器 4 2 的圆柱直径与圆柱长度相比，来确定辐射器 4 2 的带宽。在本发明的优选实施例中，所选的直径近似等于辐射器 4 2 圆柱长度的七分之一（“ $\frac{1}{7}$ ”）。这就使得在所允许的波段上的工作能获得足

够的辐射器 4 2 带宽。本领域的技术人员知道，要得到不同的带宽，可选择其他的长度——直径比。

在信号接收期间，输入信号的路径只不过是与发射信号的路径反向。辐射器 4 2 起到接收天线的作用，它收集微波辐射能，并将此辐射能经匹配件 4 0 送到传导拾波器 3 6 上，现在该拾波器 3 6 用来将所收到的辐射能耦合到波导 1 2 中。

上述所接收到的辐射能在波导 1 2 内传输到肖特基二极管 1 8，并且，使该辐射能与（上面曾讨论过的）耿氏二极管 1 6 产生的参考信号进行非线性混频。该混频作用产生出低的中频（ IF ）信号。

肖特基二极管 1 8 的一根引线被电终接在波导 1 2（例如，经导电夹）的下壁 2 4 上。其另一根引线 5 0 电联接到外导线 5 2 上，外导线 5 2 则接到外部处理电路 5 4 上。引线 5 0 借助波导 1 2 顶壁 3 0 上的绝缘馈入装置 5 6 接到导线 5 2 上。在（上面讨论过的）肖特基势垒二极管 1 8 内产生的 IF 信号经引线 5 0 和导线 5 2 送给外部处理电路 5 4 进行处理。在本发明的优选实施例中，该 IF 信号的频率一般在二分之一到一百赫兹之间变化。

处理电路 5 4 可以是公知技术中的物体侵入的探测电路。该电路对 IF 信号进行分析，在所发射的辐射能辐射的空间范围内检测出是否出现物体侵入（例如，物体的出现或移动）。

将波导 1 2 内的二极管 1 6，1 8 分开的直线距离取决于二极管 1 6，1 8 的电特性。一般情况下，此距离由实验确定，即变化该距离直到耿氏二极管 1 6 产生的信号耦合到肖特基势垒二极管 1 8 的功率达最大值为止。这实际上是采用使上述两个二极管兼容的方法来调整二极管 1 6，1 8 的不同的电特性。一旦此距离由实验确定，若二

极管 1 6， 1 8 的电特性没有很大变化，该距离就不需要调整。在本发明的优选实施例中，此距离通常是在所需信号的波长的四分之一至三分之一的范围之内。

图 3 A 图示了本发明辐射器 4 2 的辐射能散射／收集方向图的平面剖面图。辐射能散射（若辐射器 4 2 用作接收天线，即为辐射能收集）的剖面区域 6 0， 6 2 被图示成刮勺的形状（也就是说，类似于刮勺或匙状物）。如果辐射器 4 2 相对于波导 1 2 被排在如图 2 所示的位置，上述剖面区 6 0， 6 2 按向下的方向被定向。此定向是当波导 1 2 的底面（匹配件 4 0 和辐射器 4 2 就是从该底面伸出来的）用作辐射器 4 2 接地参考面时得到的结果。这种类型的天线—地参考面配置如地面上的单极天线一样是现有技术所公知的。

图 3 B 用图说明当从辐射器 4 2 的上面向下看时所观察到的辐射器 4 2 的同一个辐射能散射／收集方向图。此剖面区域 6 4 大体上呈圆形，表示方向图有 3 6 0° 方位特性。

图 3 C 也用图说明当用剖视方式观察时所看到的同一个辐射能散射／收集方向图。

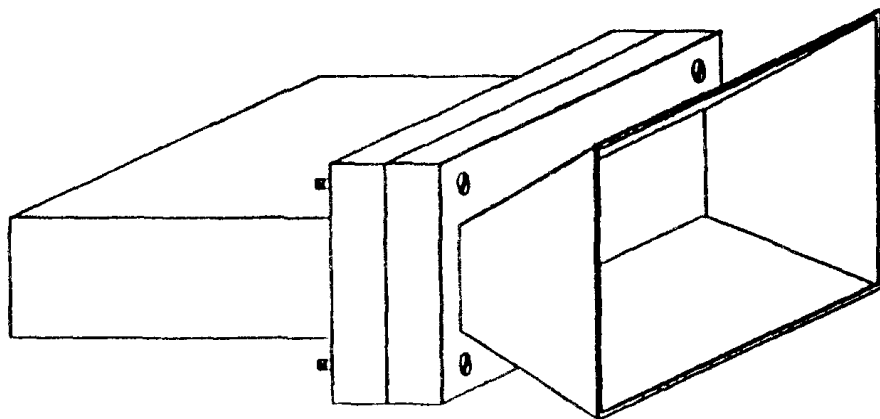


图 1

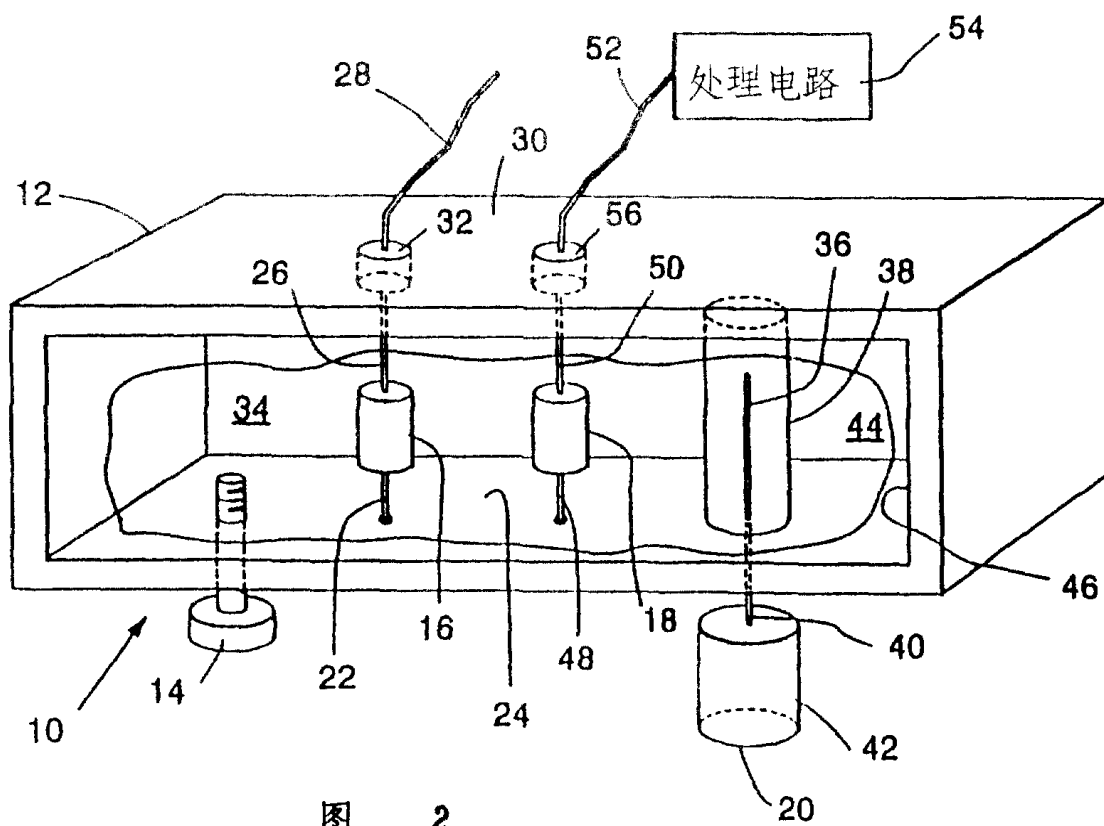


图 2

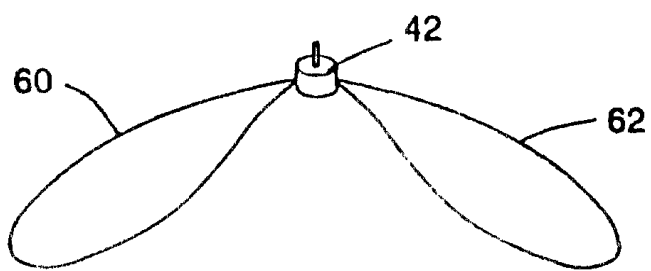


图 3 A

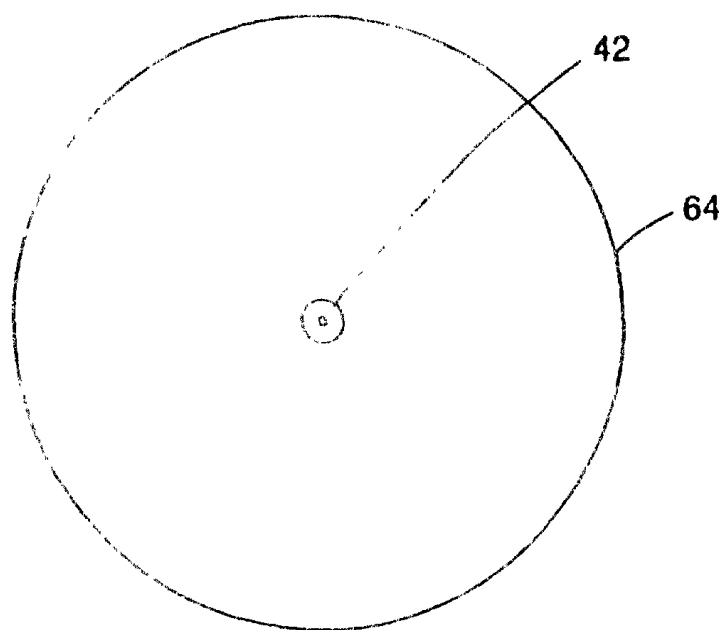


图 3 B

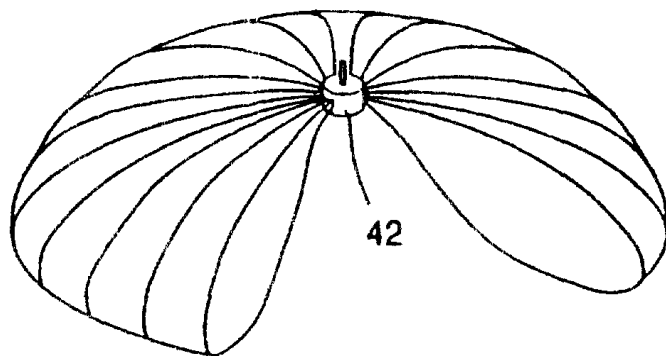


图 3 C